

*UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO  
E COMUNICAÇÃO*

*CRISTIANO MONTEIRO LEITE*

**ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS COM A IMPLEMENTAÇÃO DE UM  
(CLOUD ROUTER CORE) EM AMBIENTES INSTITUCIONAIS**

*MONOGRAFIA*

*CURITIBA*

*2016*

*CRISTIANO MONTEIRO LEITE*

# **ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS COM A IMPLEMENTAÇÃO DE UM (CLOUD ROUTER) CORE EM AMBIENTES INSTITUCIONAIS**

*Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação, do Departamento Acadêmico da Ciência da Informação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.*

*Orientador: Prof. MSc. Alexandre Jorge Miziara*

**CURITIBA**

**2016**

## **AGRADECIMENTOS**

*"Pela intercessão de São Miguel Arcanjo e do Coro Celeste dos Arcanjos, o Senhor nos conceda o dom da perseverança na fé e boas obras."*

*Aos meus pais, Heleno e Vanda, e irmão, Luciano, pela demonstração de paciência, amor, carinho e alegria que despertam em meu coração quando me lembro da sua existência.*

*Ao Professor e orientador MSc. Alexandre Jorge Miziara, por dedicar seus ensinamentos e colaborar para realização deste trabalho.*

*Ao Instituto de Biologia Molecular do Paraná – IBMP, que incentiva e apoia estas ações, estudos e pesquisas.*

*A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação. Muito obrigado!*

## RESUMO

*LEITE, Cristiano Monteiro. Estratégias competitivas com a implementação de um cloud router core em ambientes institucionais. 2016. 37 f. Monografia (Especialização em gestão da Tecnologia da Informação e Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.*

*Esta é uma pesquisa bibliográfica sobre estratégias competitivas com a implementação de um cloud router core em ambientes institucionais. Este trabalho descreve as estratégias para elaboração de um plano para implementação e funções básicas de um Router core o qual utiliza popularmente uma denominação de RouterOS. Estas abordagens têm como objetivo orientar aos interessados sobre as estratégias e potencial de um equipamento compatível com os protocolos mais disseminados nos ambiente de tecnologia da informação e comunicação. Esta solução apresenta-se de forma, robusta, eficiente, com qualidade e segurança, destacando se por apresentar uma interface de gerenciamento gráfica e de fácil to interpretação técnica quando comparado aos demais equipamentos e concorrentes disponíveis no mercado. Com isso pretende-se minimizar os altos investimos e impactos financeiros com aquisição de equipamentos e software de outros fabricantes que desempenham basicamente as mesmas funções e possuem a mesma finalidade. Também pretende-se viabilizar e propagar a utilização desta tecnologia para empresas de pequeno e médio porte que necessitam otimizar sua infraestrutura com maior controle, segurança e centralização sobre a rede de computadores. Além disso, as empresas que optarem em utilizar esta estratégia e deixarem de utilizar roteadores “domésticos” passarão a obter maiores ganhos na performance da rede. Desta forma é possível assegurar um escalonamento de forma eficiente com maior ganho, segurança, competitividade do mercado e produtividade na utilização dos recursos computacionais. Também podem contribuir com as boas praticas de mercado e gestão dos recursos de TIC. De acordo com a necessidade esta estratégia pode ampliar diretamente a competitividade e permanência das empresas no mercado, quando comparada a ambientes que não utilizam as mesmas soluções e práticas recomendadas para ancorar a gestão dos serviços de TIC.*

**PALAVRAS-CHAVE: ROUTER CORE, MIKROTIK, CLOUD ROUTER CORE, ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS.**

## ABSTRACT

*LEITE, Cristiano Monteiro. **Competitive strategies by implementing a cloud core router in institutional settings.** 2016. 37 p. Monograph (Specialization in Management of Information and Communication Technology) – Post Graduation Program in Technology, Federal Technological of Paraná, Curitiba, 2016.*

*This is a bibliographic research about competitive strategies by implementing a cloud core router in institutional settings. This paper describes the strategies to develop an implementing plan and basic functions of a Router core, popularly denominate as RouterOS. These approaches are intended to guide the stakeholders on strategies and potential of equipment compatible with the most widespread protocols in information and communication technology environment. This solution is robust, efficient, has quality and safety, highlighting for presenting a graphical management interface and easy technical interpretation when compared to other equipment and competitors on the market. This is intended to minimize the high investments and financial impacts to purchase equipment and software from other manufacturers that basically perform the same functions and have the same purpose. Also aims to facilitate and propagate the use of this technology to small and medium-sized companies that need to optimize their infrastructure with greater control, security and centralization on the computer network. It is estimated too that organizations will reach a better index regarding best practices, indicators and quality controls about Information and Communication Technology - ICT. Besides that, companies that choose to use this strategy and stop using "home" routers will get greater gains in network performance. This way it can ensure a staggering efficiently with higher gain, security, market competitiveness and productivity in the use of computing resources. These benefits contribute to the technological advance and directly optimize the strategy of companies and their respective infrastructure. They can also contribute to good market practices and ICT resource management. According to need this strategy can directly increase the competitiveness and permanence of companies in the market, compared to environments that do not use the same solutions and best practices to anchor the management of ICT services.*

**Keywords:** Router Core, Mikrotik, Cloud Router Core, Competitive strategies.

## TABELA DE SIGLAS

<i>ADSL</i>	<i>ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE</i>
<i>AP</i>	<i>ACCESS POINT</i>
<i>BGP</i>	<i>BORDER GATEWAY PROTOCOL</i>
<i>DHCP</i>	<i>DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL</i>
<i>DNS</i>	<i>DOMAIN NAME SYSTEM</i>
<i>ERP</i>	<i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING</i>
<i>ESOCIAL</i>	<i>SISTEMA DE ESCRITURAÇÃO FISCAL DIGITAL DAS OBRIGAÇÕES FISCAIS, PREVIDENCIÁRIAS E TRABALHISTAS</i>
<i>FTP</i>	<i>FILE TRANSFER PROTOCOL</i>
<i>GED</i>	<i>GESTÃO ELETRÔNICA DE DOCUMENTOS</i>
<i>HD</i>	<i>HARD DISK</i>
<i>HTTP</i>	<i>HYPertext TRANSFER PROTOCOL</i>
<i>IP</i>	<i>INTERNET PROTOCOL</i>
<i>LAN</i>	<i>LOCAL AREA NETWORK</i>
<i>MAC</i>	<i>MEDIA ACCESS CONTROL</i>
<i>MP-BGP</i>	<i>MULTIPROTOCOL BGP</i>
<i>MPLS-VPN</i>	<i>MULTIPROTOCOL VPN</i>
<i>MPLS</i>	<i>MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING</i>
<i>NAT</i>	<i>NETWORK ADDRESS TRANSLATION</i>
<i>OSPF</i>	<i>OPEN SHORTEST PATH FIRST</i>
<i>PAP</i>	<i>PASSWORD AUTHENTICATION PROTOCOL</i>
<i>PING</i>	<i>PACKET INTERNET GROUPER</i>
<i>PPP</i>	<i>POINT-TO-POINT PROTOCOL</i>
<i>QOS</i>	<i>QUALITY OF SERVICE</i>
<i>RADIUS</i>	<i>REMOTE AUTHENTICATION DIAL-IN USER SERVICE</i>
<i>RIP</i>	<i>ROUTING INFORMATION PROTOCOL</i>
<i>RSVP</i>	<i>RESOURCE RESERVATION PROTOCOL</i>
<i>SPED</i>	<i>SISTEMA PÚBLICO DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL</i>

<i>SMS</i>	<i>SHORT MESSAGE SERVICE</i>
<i>SMTP</i>	<i>SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL</i>
<i>SNMP</i>	<i>SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL</i>
<i>SSH</i>	<i>SECURE SHELL</i>
<i>STP</i>	<i>SPANNING TREE PROTOCOL</i>
<i>TCP</i>	<i>TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL</i>
<i>TELNET</i>	<i>TELECOMMUNICATIONS NETWORK</i>
<i>TIC</i>	<i>TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO</i>
<i>UDP</i>	<i>USER DATAGRAM PROTOCOL</i>
<i>VOIP</i>	<i>VOICE OVER IP</i>
<i>VLAN</i>	<i>VIRTUAL LAN</i>
<i>VPLS</i>	<i>VIRTUAL PRIVATE LAN SERVICE</i>
<i>VPN</i>	<i>VIRTUAL PRIVATE NETWORK</i>
<i>VRRP</i>	<i>VIRTUAL ROUTER REDUNDANCY PROTOCOL</i>
<i>WAN</i>	<i>WIDE AREA NETWORK</i>
<i>WEB</i>	<i>SISTEMAS LIGADOS ATRAVÉS DE HIPERMÍDIA</i>
<i>WWW</i>	<i>WORLD WIDE WEB</i>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Fabricante Mikrotik_LTDA.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2 – Interface de instalação em plataforma X86.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3 - Interface gráfica Bridge Mikrotik RouterOS.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 4 – Clientes Mikrotik.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 5 - MiniGbic (SFP) Mikrotik .....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6 - Cloud Core Router CCR-1036 12G04S .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7 – Especificações Técnicas CCR-1036 12G04S .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8 – Acesso Interface WEB Mikrotik - WebFig.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9 - Opções Nível de Licenças do MikrotikOS.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 10 - Exemplo de tela com o nível e opções para ugrade de licença do Mikrotik.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 11 - Tela com opções gráficas do MikrotikOS.....</i>	<i>23</i>



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 TEMA .....	1
1.2 PROBLEMA .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4 JUSTIFICATIVA .....	5
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	7
<b>2 EMBASAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>3 MIKROTIK.....</b>	<b>10</b>
3.1 MIKROTIK: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	13
3.2 MIKROTIK: CARACTERÍSTICAS LÓGICAS.....	16
3.3 LICENCIAMENTO MIKROTIK.....	17
3.4 FUNÇÕES E RECURSOS DE UMA ROUTERBOARD MIKROTIK .....	19
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

*Neste capítulo é apresentado o tema da pesquisa: estratégias competitivas com a implementação de um roteador central na rede (cloud router core) em ambientes institucionais.*

### 1.1 TEMA

*Em virtude da necessidade de centralizar as operações e facilitar o gerenciamento dos meios de comunicação entre os dispositivos em uma rede de computadores, é recomendado o uso de um equipamento que realize a função de encaminhar os pacotes e facilite o gerenciamento do tráfego de dados de forma eficiente. Atualmente o mercado de infraestrutura de redes de computadores dispõe de várias soluções para centralizar as operações em um roteador central, porém necessitam de profissionais qualificados, com muita expertise no assunto e demandando um alto investimento financeiro. Estas premissas acabam inviabilizando muitos projetos e criando barreiras para empresas de pequeno e médio porte, devido à escassez dos recursos necessários. Entre os principais fabricantes que dispõe desta tecnologia pode-se destacar: Dell, Extreme, Juniper, Cisco. Para contornar as dificuldades de investimentos e aquisição de equipamentos dos principais fabricantes que apresentam alto custo, a solução e estratégia atualmente adotada, indica a utilização de um Roteador Central na rede (Router Core) do fabricante Mikrotik.*

*O equipamento que será o centralizador da comunicação entre os dispositivos deve atender aos requisitos e padrões mínimos estabelecidos pelas instituições, leis e órgãos regulamentadores, a fim de assegurar que as aplicações, pacotes e protocolos que trafegam na rede possuam credibilidade e, desta forma, forneçam os recursos mínimos esperados, como: velocidade, segurança, controle, qualidade, disponibilidade e compatibilidade com outros equipamentos e ativos de redes. Para tal, é necessária a implantação de equipamentos superiores aos convencionais ofertados por operadoras de telefonia e distribuidores de links de internet, conhecidos popularmente como: roteadores domésticos não gerenciáveis.*

*Ao refletir sobre qual é o alicerce para uma boa comunicação, distribuição e controle dos dados em uma rede de computadores, verificou-se que o ideal é a utilização de um equipamento que torne capaz os gerenciamentos de serviços como DHCP, DNS, FIREWALL, VPN, PROXY e NAT.*

*As implementações de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC devem seguir as recomendações normativas (normas, leis e regulamentações) dos órgãos competentes, ou ainda as boas praticas de mercado. Contudo, para que isto aconteça muitas vezes às organizações precisam de um alto investimento em tecnologia e recursos humanos para atender as demandas geradas pelo forte avanço e necessidade em utilizar recursos informatizados e computacionais da atualidade.*

*De acordo com Juliana Sawaia, diretora de Learning & Insights do IBOPE Media, “mais da metade da população brasileira esta’ conectada, sendo um enorme avanço para o país, pois as pessoas começam a ter cada vez mais acesso rápido a todo tipo de informação e o meio vai se tornando uma importante ferramenta de democratização” (EBIT, 2015, p. 19).*

*Além disso, como afirma Melo Junior (2007, p. 17), a utilização de redes de computadores tem crescido significativamente nos últimos anos. “Ao mesmo tempo, a utilização em conjunto das tecnologias de telecomunicações e informática, de natureza e porte diferentes, vem atingindo, atualmente, um estágio de grande amadurecimento”. As tecnologias e suas novas aplicações cresceram nas mesmas proporções do aumento de sua utilização. Desta forma, o rápido crescimento, o aumento da competição econômica e a proliferação de novas aplicações têm mudado a característica das redes de computadores e da Internet nos últimos anos, tornando o monitoramento e controle da rede um desafio. Conseqüentemente, esse aumento de complexidade interfere no custo de gerenciamento.*

*Pode-se evidenciar o avanço tecnológico de forma global ao se deparar com a crescente necessidade de otimizar os processos e tarefas de uma organização, utilizando-se de sistemas de informação e comunicação. Tais processos atuam como facilitadores nas operações financeiras, meios de comunicação eletrônica e produtividade empresarial.*

*Para atender as demandas de rotinas empresariais, independente do segmento ou área de atuação (saúde, educação, indústria, tecnologia, hotelaria e Pesquisas e desenvolvimento – P&D, etc.) os recursos de TIC como, por exemplo,*

*certificados digitais, ponto eletrônico, E-Commerce, Sped, Esocial, ERP, GED, CT-e (Transporte eletrônico), entre outros sistemas, são cada vez mais usados e necessários. Estes e outros recursos não descritos neste trabalho fazem da Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, uma área primordial para o funcionamento das atividades dentro das organizações. Atuam de forma estratégica, uma vez que o impacto do seu não funcionamento ou disponibilização nas operações pode ocasionar sérios prejuízos aos processos internos da empresa, linhas de produção, recursos humanos, financeiros, contábeis, e, inclusive, ensejar em penalidades previstas no âmbito jurídico. Para assegurar o bom desempenho destes recursos é necessário investimento em capital humano, hardware, software, capacitação, entre outros, que são relevantes para cada segmento.*

*As organizações que buscam permanecer ou prospectar um crescimento no mercado devem estar com uma infraestrutura de TIC adequada para atender as suas rotinas internas, externas e cumprimento das exigências legais. De acordo com as necessidades e informações produzidas em cada organização, ou ainda de acordo com seu patrimônio tangível e intangível, é inevitável o investimento em dispositivos de TIC. Tais dispositivos, conforme mencionado anteriormente, devem seguir os padrões, normas e protocolos básicos de redes de computadores.*

*Com o propósito de implementar uma solução em que as pequenas e médias empresas possam utilizar, sugere-se o uso de um Roteador Central, compatível com os principais protocolos e padrões do mercado. Desta forma, estas empresas poderiam acompanhar a evolução sistematizada do mercado, suas próprias demandas e ampliar os recursos de gerenciamento, controle e qualidade em uma infraestrutura de TIC. Neste trabalho, descreve e recomenda-se a utilização de um Roteador Central (Router Core).*

*Este estudo tem como principal objetivo descrever as funções e viabilizar a utilização de um equipamento como Router Core em uma rede de computadores. Com isto, espera-se que empresas de pequeno e médio porte possam, a um baixo custo, acompanhar a evolução e crescente demanda por uma infraestrutura mínima de TIC, que atenda aos principais padrões adotados no mercado.*

*Este trabalho limita-se a apresentação das indicações e utilizações de um equipamento que tem sua origem e fabricação na Letônia e que pode ser utilizado como Router Core. Entretanto, reforça-se a necessidade de, ao implementar esta solução de rede de computadores, realizar um estudo por um profissional capacitado*

*e executar testes em um ambiente paralelo ao de produção. Esta análise deve considerar os recursos humanos, análise de risco, segurança, qualidade, armazenamento, gerencia, controle e vulnerabilidade dos ativos e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para diferentes organizações.*

## 1.2 PROBLEMA

*Empresas de pequeno e médio porte tem dificuldade para adquirir equipamentos para executar a função de Router core com escalabilidade, em sua rede de computadores, em virtude dos altos custos dos principais fabricantes, o que inviabiliza o uso de tecnologias e topologias de acordo com as recomendações e as boas praticas de utilização das redes de computadores.*

## 1.3 OBJETIVOS

*Nesta sessão são apresentados os objetivos gerais e específicos do trabalho.*

### 1.3.1 OBJETIVO GERAL

*Descrever estratégias competitivas com a implementação de um cloud router core em ambientes institucionais, e apresentar os seus benefícios tecnológicos, em especial às empresas de pequeno e médio porte, de modo que possam acompanhar a evolução e crescente necessidade de uma infraestrutura com pré-requisitos mínimos, centralizada e adequada a uma topologia básica de rede de computadores.*

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- *Descrever estratégia para justificar a implementação de um Router core para pequenas e médias empresas;*
- *Elencar as principais dificuldades em implantar um Router core descritas na literatura científica de TI;*
- *Identificar os itens de maior relevância para implementação de Router core sob o aspecto físico em empresas;*
- *Identificar os itens de maior relevância para implementação de Router core sob o aspecto lógico em empresas;*
- *Descrever as funcionalidades, diretrizes e estratégias básicas para implantar um Router core.*

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

*Em virtude da crescente demanda, necessidade e utilização dos recursos de TIC, pode-se assegurar que a cada dia as organizações estão mais dependentes dos meios de comunicação e tecnologias que utilizam a computação. Também é possível entender que devido à automatização e informatização dos processos as demandas em TIC estão apresentando um crescimento exponencial nas atividades das empresas e dos profissionais.*

*Castro (2011) menciona que tem-se observado um rápido crescimento na demanda do número de acessos acompanhada por uma maior demanda na taxa de transmissão de dados nas redes de computadores e nas redes de acesso à Internet. Contudo, muitas vezes, o crescimento da demanda na taxa de transmissão não é acompanhado por uma expansão da infraestrutura para atendê-la.*

*Para atender as demandas existentes e as novas demandas é necessário centralizar algumas aplicações com a intenção de otimizar os processos e facilitar a gestão das atividades e recursos de tecnologia da informação. Para que as empresas possam atender a tais demandas e exigências, recomenda-se que as ferramentas estejam integradas, a fim de facilitar a gestão e boas praticas de utilização dos recursos de TIC. As organizações que utilizam redes descentralizadas tendem a ter impactos negativos com relação à desorganização, controle e segurança das suas informações e ativos de TIC. Outro aspecto importante nesse*

*processo é o investimento em recursos humanos, seja na contratação e/ou capacitação da equipe técnica.*

*A recomendação em utilizar um roteador central em uma rede de computadores deve-se a necessidade de interligar equipamentos, para que seja estabelecida a comunicação entre diversos dispositivos e sistemas. Segundo Pereira (2009), a implementação de um Gateway entre as duas redes possibilita a conectividade pretendida mantendo a estrutura sem necessidade de alterações em nenhuma das redes. Afirmo ainda que este ponto é essencial, pois só assim é possível uma interatividade completa, respeitando a integridade de ambos os protocolos, o que é indispensável para obter uma utilização fiável em aplicações industriais, onde por vezes existem mais do que um tipo de dispositivos a funcionar cooperativamente.*

*Atualmente, as organizações utilizam um grande número de aplicações para a comunicação do software ou hardware. O impacto de não possuir uma ferramenta de gerenciamento e centralização da informação dos dispositivos é que estes podem não apresentar a comunicação, segurança e praticidade em executar as rotinas diárias da organização. Tais problemáticas podem ainda causar: falha nas informações, perda de produtividade e trazer impactos financeiros negativos quando comparados às concorrentes que utilizam tecnologias mínimas de infraestrutura de TIC.*

*Entre os equipamentos e aplicações que necessitam de interligação na comunicação, destacam-se o acesso à internet, sistemas de gestão de documentos eletrônicos, transportes, compras e equipamento como: switches, Roteadores, Access Point, firewall, impressoras, scanners, ponto eletrônico, CFTV e controles de acessos.*

*Contudo, geralmente os recursos técnicos e financeiros disponíveis em organizações de pequeno e médio porte para investimento em equipamentos e softwares de grandes fabricantes, em virtude do alto custo destas soluções, tais como mão de obra qualificada, contratos de suporte, upgrade, garantia e manutenção, são limitados. Razão pela qual muitas organizações não investem em sistemas, roteadores, switches e access point de fabricantes renomados. Acredita-se que ao utilizar uma solução conforme apresentada neste trabalho e indicada pelo fabricante que tem sua nacionalidade oriunda da Letônia, podemos utilizar de ferramentas e implementar um Router Core em uma organização e minimizar estes*

*altos investimentos, e, desta forma, agregar novas possibilidades de se fortalecer no mercado. Com este ganho a empresa pode planejar e prospectar a aquisição de novas soluções de TIC com enfoque em seu segmento. Além disso, quando uma organização possui um equipamento para gerenciamento da rota de sua rede, entre outras funcionalidades dispostas no equipamento, de forma compatível com os principais fabricantes, é possível administrar a rede com maior segurança, qualidade, controle e gestão das operações que nela estão conectadas.*

### **1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

*Esta é uma pesquisa bibliográfica sobre estratégias competitivas com a implementação de um cloud router core em ambientes institucionais. Foram utilizados como fontes de pesquisa livros, artigos científicos, estudo de casos, revistas, normas técnicas, internet entre outros. As frases: estratégias competitivas em Router Mikrotik, funções mikrotik, utilização router mikrotik, utilização de um Cloud Router core Mikrotik em pequenas e médias empresas, foram utilizadas como descritores ou palavras-chave para a pesquisa em meios eletrônicos e bases de dados científicos. Foram selecionados como fontes de pesquisa os materiais publicados entre 2005 e 2015.*



## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO

*A estratégia de utilizar um Router core na rede de computadores pode ser relevante, e prospecta a centralização dos recursos computacionais e ativos de TIC, em um ambiente corporativo que exija a comunicação de diversos dispositivos e o uso de sistemas e aplicações disponíveis no mercado. Deste modo, pode otimizar o gerenciamento e gestão dos ativos de redes de computadores, proporcionando comunicação entre os serviços e aplicativos integrados de voz, dados, redes Wi-fi e telefonia, com maior segurança, escalabilidade, performance ao que tange as boas praticas e topologias de redes de computadores.*

*“No nível gerenciado, sistemas de gerência centralizados coletam informações distintas agregando-as numa quantidade menor de terminais de gerência, reduzindo o tempo que o administrador leva para coletar e consolidar as informações do ambiente. Isso aumenta a produtividade em relação ao nível básico. Entretanto, no nível gerenciado o administrador pode não ter uma visão global do estado do ambiente gerenciado, pois o foco é a gestão individual dos dispositivos” (BEZERRA, 2012, p. 6).*

*Existem diversas formas de uma organização utilizar os recursos de TIC ao seu favor, como ao usar um sistema de informações para integrar as rotinas e operações de setores distintos (logística, compras, projetos, documentação, suporte, transações fiscais, entre outros). Outro exemplo é o uso de processos e sistemas de rastreabilidade e identificação de produtos, peso, medida, automação, segurança e controles internos. Desta forma, a necessidade de estabelecer a comunicação entre dispositivos e aplicativos é relevante para que estas etapas e processos da empresa não sofram impactos negativos, bem como não haja lentidão nas rotinas que requerem agilidade, como despacho de produtos, pagamentos, compras e sincronização das informações entre os setores.*

*DINIZ et al (2009, p. 24) destacam entre os determinantes que fazem com que as TICs sejam utilizadas de forma estratégica pelos governos e na melhoria dos serviços públicos a sociedade estão: “o uso intensivo das TICs pelos cidadãos, empresas privadas e organizações não governamentais; a migração da informação baseada em papel para as mídias eletrônicas e serviços on-line e o avanço e*

*universalização da infraestrutura pública de telecomunicações e da internet". Contudo, pode-se extrapolar os mesmos fatores para as empresas e demais organizações.*

*De acordo com as atividades de cada organização, deve ser realizado um estudo e levantamento das necessidades e problemas a serem tratados, para que se possa buscar a melhor solução tecnológica. Além do estudo deve-se atentar e buscar profissionais capacitados e qualificados para delinear o equipamento e formas adequadas de implantação da solução mais aderente às necessidades da empresa.*

*Soares (2013) menciona estudo da CompTI que aponta a carência de profissionais qualificados em TI é um grande desafio para as empresas. Dados deste estudo indicam que 86% dos entrevistados do Brasil referem lacunas em habilidades na área de TI em sua organização.*

*O Mikrotik, assim como os demais fabricantes de equipamento para infraestrutura de TIC, como: Cisco, Dell, Extreme e Juniper também descreve suas especificações técnicas em seus equipamentos; com isso é possível avaliar as potencialidades e limitações de seus dispositivos. É importante que o responsável pela administração de uma rede de computadores estabeleça mecanismos de testes e formas para diagnosticar as características do equipamento, bem como avalie tecnicamente sua capacidade e conheça seus limites.*

*LIMA (2009) descreve o router/switch CORE como um switch de nível 2/3 que faz routing. Ele fará o controle do tráfego da rede interna.*

*Um dispositivo utilizado para acesso de internet residencial (roteador ADSL) não deve ser usado como Router core, pois apresenta limitações técnicas de hardware e software, que são incompatíveis com as demandas organizacionais. Perdas e falhas de conexão, comunicação e interconexão entre dispositivos de rede; não entrega dos pacotes; latência e baixa performance, são alguns exemplos de problemas que tal uso pode gerar.*

### 3 MIKROTIK

*Em um pequeno país chamado Letônia, localizado na Europa, foi fundada em 1995 uma empresa chamada Mikrotik. Fundada com o principal objetivo de atender a demandas e soluções em redes de computadores se solidificou inicialmente com produtos e equipamentos voltados para suprir as necessidades de rede wireless.*

*Esta demanda de comunicar os diversos dispositivos e ofertar a acessibilidade das informações se originou de diversas áreas e segmentos no mercado, como saúde, escolas, empresas e especialmente os provedores de banda larga. Inicialmente, o principal produto desenvolvido pela empresa foi um sistema operacional chamado Mikrotik RouterOS em uma distribuição Linux, além de outros equipamentos para redes wireless e roteadores.*



Figura 1 – Fabricante Mikrotik\_LTDA

Fonte: <http://blog.ccna.com.br/2014/02/23/mikrotik-quem-e-esta-empresa/>

*Devido a alguns facilitadores, como o desenvolvimento de uma interface chamada de Winbox para acessar o sistema operacional, a solução se tornou bem vista no mercado de tecnologia, e manteve o padrão de acesso remoto e linhas de texto, via protocolos como o SSH e Telnet. Outro ponto importante para o avanço e disseminação no mercado do fabricante Mikrotik foi a compatibilidade do seu*

sistema operacional em se comunicar com diversos fabricantes de hardwares, dispositivos e estações de trabalho que possuam arquitetura x86.

```

MMM      MMM      KKK      TTTTTTTTTTT      KKK
MMMM     MMMM     KKK      TTTTTTTTTTT      KKK
MMM MMMM MMM III  KKK  KKK  RRRRRR      000000      TTT      III  KKK  KKK
MMM  MM  MMM  III  KKKKK  RRR  RRR  000 000      TTT      III  KKKKK
MMM      MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR      000 000      TTT      III  KKK  KKK
MMM      MMM  III  KKK  KKK  RRR  RRR  000000      TTT      III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 3.20 (c) 1999-2009      http://www.mikrotik.com/

ROUTER HAS NO SOFTWARE KEY
-----
You have 23h49m to configure the router to be remotely accessible,
and to enter the key by pasting it in a Telnet window or in Winbox.
See www.mikrotik.com/key for more details.

Current installation "software ID": FTGX-E1N
Please press "Enter" to continue?

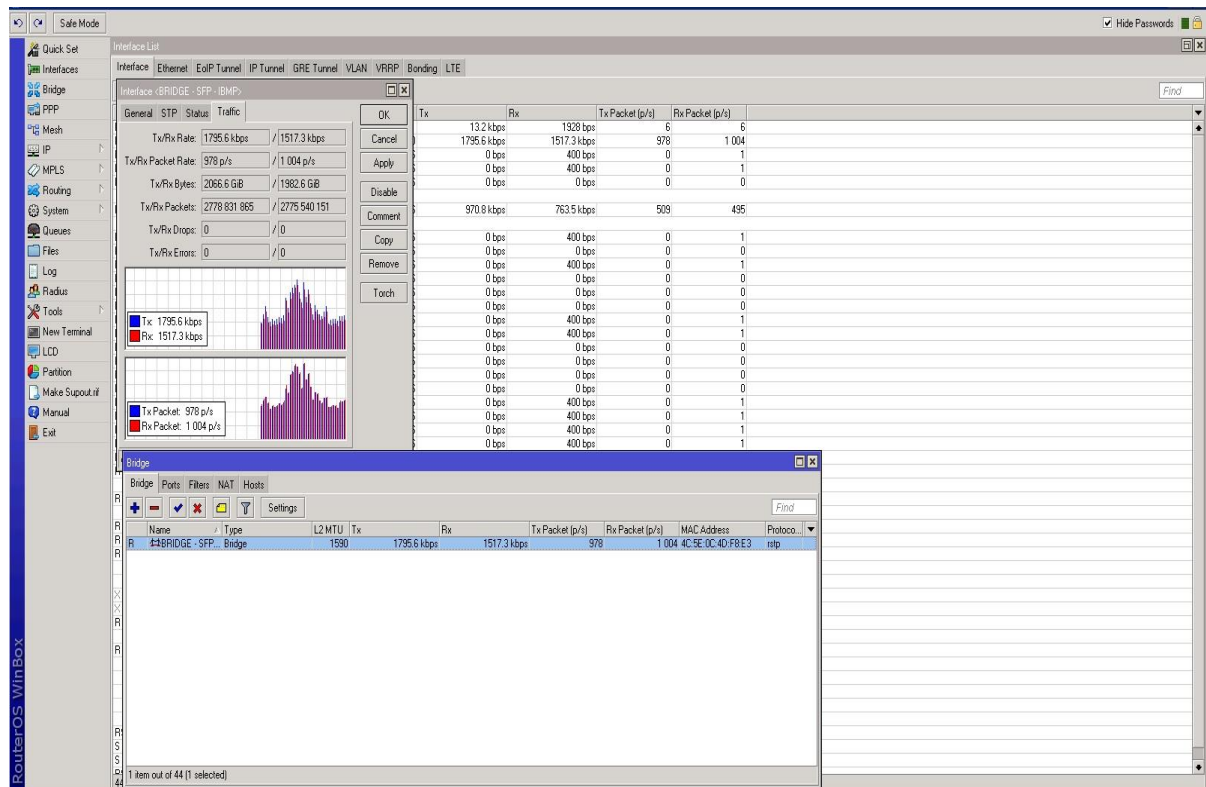
[admin@MikroTik] > _

```

Figura 2 – Interface de instalação em plataforma X86

Fonte: <http://wiki.mikrotik.com/wiki/File:CD11.png>

Após a empresa realizar alguns estudos e identificar que seria possível alterar alguns dispositivos de hardwares e que estas alterações poderiam potencializar ainda mais a performance e utilização do seu sistema operacional, trazendo como vantagens a melhor qualidade e gestão da sua capacidade de processamento, gerenciamento, energia e confiabilidade o fabricante, passou a produzir no ano de 2002 seu próprio hardware para utilizar seu sistema operacional em roteadores e equipamentos de rádio com estrutura compacta e com diversas ferramentas de controle, gerenciamento, monitoramento e comunicação de uma forma ainda mais confiável. A partir desta decisão e com melhor status no mercado, os equipamentos e dispositivos passaram a incorporar uma gama maior e mais abrangente de soluções em TI e, desta forma, melhor atender o mercado de redes computadores.



**Figura 3 - Interface gráfica Bridge Mikrotik RouterOS**

**Fonte: O autor**

*Toda esta nova estrutura e investimento foi bem aceita pelo mercado, por facilitar a operação através de modo gráfico, e permitindo ainda que os administradores que utilizam linhas de comando em modo texto pudessem utilizar os dispositivos, uma vez que o equipamento também oferece esta opção. O equipamento vem demonstrado confiança e conquistando cada vez mais clientes. Podem-se destacar algumas empresas que atualmente utilizam alguma solução do fabricante Mikrotik, tais como Nasa, Siemens, Nokia, SAAB, Mitsubishi Motors, Ericsson, HP, The university of Vermont, Motorola, Cern, Matshushita, Departamento de defesa dos Estados unidos da America entre outros.*

MikroTik's customers include:



Figura 4 – Clientes Mikrotik

Fonte: <http://www.mikrotik.com/ourcustomers.php>

### 3.1 MIKROTIK: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

*Assim como os produtos de outros fabricantes do mesmo segmento, no caso de redes de computadores, o Mikrotik também desenvolve a fabricação dos seus equipamentos e dispositivos conforme a necessidade e recursos de hardware necessário, ou seja, para pequenas aplicações um hardware compacto e menos robusto. Para soluções em que o grau de complexidade é maior e a utilização vai exigir mais recursos do hardware, o Mikrotik possui algumas soluções mais adequadas e robustas. Além disso, é possível realizar o upgrade de memória, caso a placa principal possua este recurso.*

O Mikrotik produz em larga escala como principais dispositivos os appliance e dispositivos para soluções na linha de redes Wireless, AccesPoint, Switches, RouterBoard, acessórios como cabos para conexão, miniGbics e fontes POE conforme exemplo da imagem abaixo.

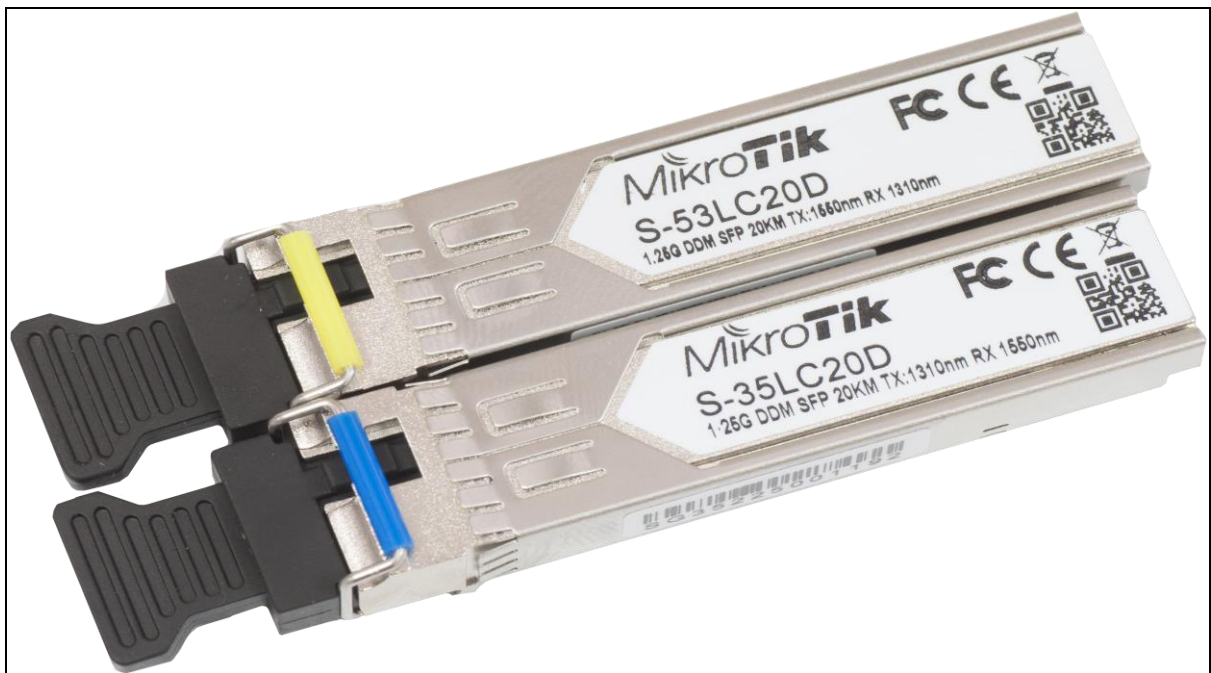


Figura 5 - MiniGbic (SFP) Mikrotik

Fonte: <http://routerboard.com/S-3553LC20>

Com o objetivo de descrever estratégias para empresas de pequeno e médio porte, indica-se o uso de um equipamento para atender aos requisitos mínimos, como core de uma rede, a Linha Mikrotik (Cloud Core Router CCR-1036 12G04S). Esta linha apresenta um hardware mais robusto e com maior capacidade de tráfego na rede, além de opções de conexões em fibra óptica conforme a imagem e tabela abaixo.

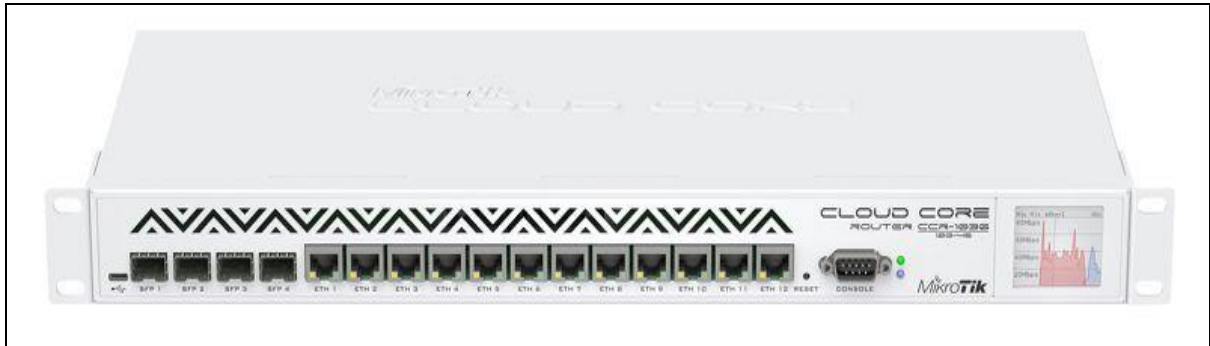


Figura 6 - Cloud Core Router CCR-1036 12G04S

Fonte: <http://routerboard.com/CCR1036-12G-4S>

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Velocidade da CPU	1200MHz
Núcleos de CPU	36
RAM	4GB
Arquitetura	Telha GX
Portas LAN	12
Gigabit	Sim
MiniPCI	0
Sem fio integrada	Não
USB	Sim
Power Jack	IEC C14 conector padrão de 110/220V (PSU incluído)
PoE	Não
Monitor de voltagem	Sim
PCB temperatura do monitor	Não
Monitor de temperatura da CPU	Sim
Dimensões	355x145x55cm
Sistema Operacional	RouterOS v6 (64 bits)
Faixa de temperatura	Max temperatura ambiente 50C@1.2Ghz; 70C @ 1Ghz frequência do processador
RouterOS Licença	L6
Monitor de corrente	Sim
CPU	Tilera Tile-Gx36
Max Consumo de energia	60W
As portas SFP	4

Figura 7 – Especificações Técnicas CCR-1036 12G04S

Fonte: <http://www.nrstore.com.br/mikrotik-cloud-core-router-ccr1036-12g-4s.html>



### 3.2 MIKROTIK: CARACTERÍSTICAS LÓGICAS

O Mikrotik RouterOS é desenvolvido com base na arquitetura do sistema operacional Linux e possui diversas funções, aplicações e serviços que podem ser utilizados para redes wireless, provedores de acesso WAN e redes locais LAN. Entre estas escolhas, pode-se destacar como essenciais os recursos de Gateway, VPN, Proxy, DHCP, Firewall, DNS, QOS, VLAN, HotSpot, Load Balanced, dentre outras.

Para implantação ou implementação de redes de computadores o equipamento se destaca por apresentar compatibilidade com os protocolos mais disseminados no mercado. Utiliza como um dos principais meios de acesso o aplicativo chamado "Winbox", que permite acessar o sistema e visualizar as configurações e opções disponíveis no sistema operacional. Caso o cliente não possua o aplicativo para modo gráfico ou por opção escolha utilizar o sistema via texto, é possível parametrizar as funções do sistema utilizando aplicativos de conexão remota, desde que compatíveis com os protocolos de SSH e Telnet.

Para as versões 5.0 do sistema ou superiores é possível realizar o acesso através de uma interface WEB (WebFig), este acesso também permite realizar configurações, visualização dos gráficos e estatísticas que forem parametrizados no equipamento. Desta forma, também é possível utilizar suas várias funcionalidades de uma forma centralizada, o que facilita a maneira de monitorar, gerenciar, controlar e otimizar a operação dos recursos disponíveis na solução.



Figura 8 – Acesso Interface WEB Mikrotik - WebFig

Fonte: <http://wiki.mikrotik.com/wiki/File:Webfig-1.png>

### 3.3 LICENCIAMENTO MIKROTIK

*Ao instalar o sistema Mikrotik RouterOS Linux arquitetura x86 ou ao adquirir equipamentos Mikrotik RouterBoard, seu hardware pode se tornar uma potente ferramenta para implantação ou migração dos serviços de redes de computadores. Com diversos recursos e serviços de TI, pode-se estruturar e aplicar suas funcionalidades de acordo com a necessidade em diversas demandas como, por exemplo: redes wireless, provedores de acesso WAN e acesso a rede interna LAN.*

Nível de Licença (Level)	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 0 - Demo
Wireless AP	Não	Sim	Sim	Sim	Teste de 24h
Cliente Wireless e Bridge Ponto-a-ponto	Sim				
Protocolos RIP, OSPF e BGP*	Sim*	Sim			
Túneis EoIP	Ilimitados				
Túneis / Usuários PPPoE	200	200	500	Ilimitados	
Túneis / Usuários PPTP	200	200	500	Ilimitados	
Túneis / Usuários L2TP	200	200	500	Ilimitados	
Túneis / Usuários OpenVPN	200	200	Ilimitados		
Interfaces VLAN	Ilimitadas				
Usuários de HotSpot Ativos Simultâneos	1	200	500	Ilimitados	
Cliente RADIUS	Sim				
Límites de Banda / Queues	Ilimitados				
Web proxy	Sim				
Sessões Ativas Simultâneas no User Manager	10	20	50	Ilimitados	
Número de KVM Guests	Ilimitados				Não

**Figura 9 - Opções Nível de Licenças do MikrotikOS**

Fonte: <http://www.mikrodicas.com.br/?view=classic>

O sistema Mikrotik é licenciado de acordo com seis modalidades. Ao instalar o sistema em uma estação de trabalho ou servidor Linux x86 o cliente pode utilizar em modo DEMO por um período de 24 horas e explorar todos os recursos do sistema Mikrotik RouterOS. Este período de 24h é contabilizado somente quando a estação está ligada.

Cada modalidade oferece os recursos de acordo com a necessidade de cada cliente em ordem de numeração crescente, ou seja, a licença amplia a disposição dos recursos gradativamente de acordo com sua numeração, sendo assim a licença de número 6 é a mais completa e com recursos ilimitados. Cada equipamento RouterBoard-RB produzido e comercializado pelo fabricante ou representante Mikrotik já vem com o licenciamento ativado de fábrica, caso o cliente adquira uma licença com algumas limitações e necessite utilizar mais funções do sistema é possível realizar um upgrade de versão. Esta atualização deve ser realizada com o fabricante ou representante autorizado, para ativar ou atualizar o sistema o cliente deve inserir uma chave para o acesso aos recursos que será fornecida no momento da aquisição da licença.

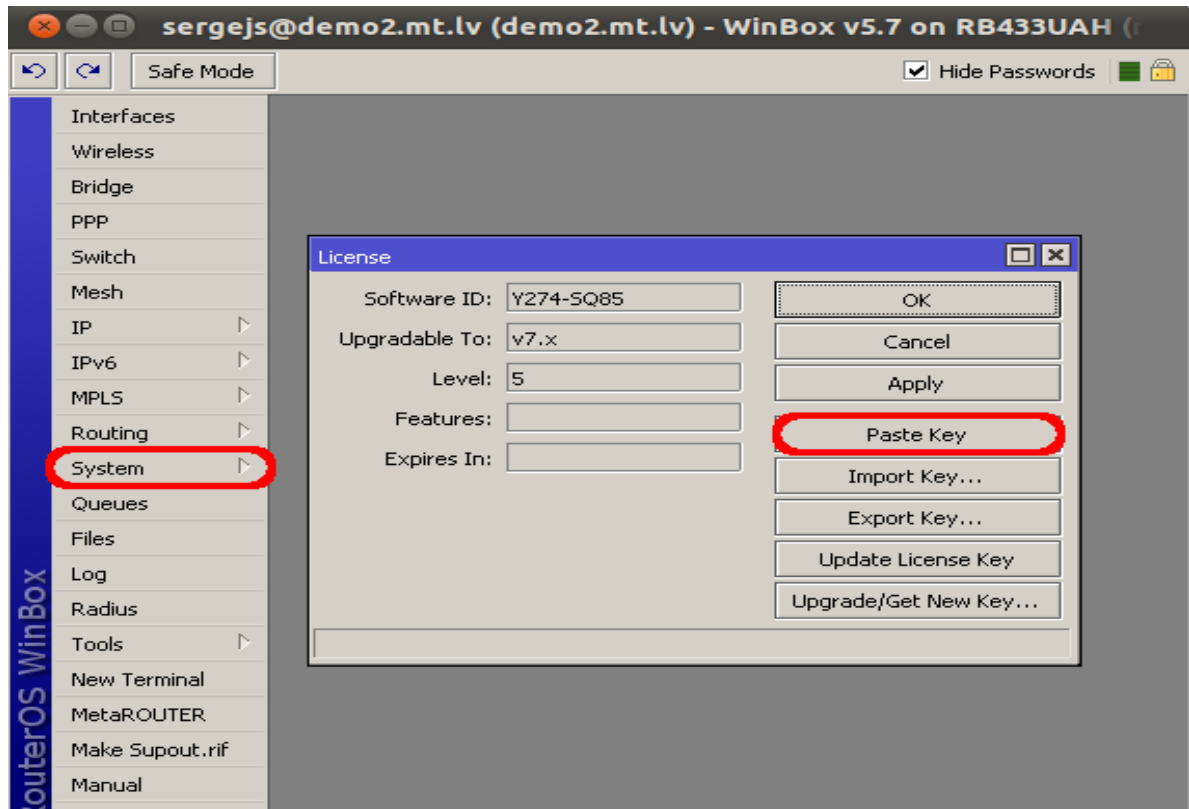


Figura 10 - Exemplo de tela com o nível e opções para upgrade de licença do Mikrotik

Fonte: <http://wiki.mikrotik.com/wiki/File:ApplyLicenseWinbox.png>

*É importante salientar que o licenciamento é individual e tem como premissa a identificação da placa principal ou dispositivo de armazenamento interno (HD ou Flash), ou seja, caso seja necessário substituir o hardware deve ser adquirida uma nova licença.*

### 3.4 FUNÇÕES E RECURSOS DE UMA ROUTERBOARD MIKROTIK

*De acordo com a Wiki Mikrotik as principais funções do Routerboard Mikrotik são:*

- *MAC / Media Access Control (MAC address) - acesso a configuração inicial pode ser realizado por endereço de IP fornecido como padrão do fabricante*

*Mikrotik ou através de uma localização automática do endereço físico da interface de rede;*

- *WinBox – software de configuração que roda em plataforma Windows, Linux ou Mac que oferece o acesso ao sistema operacional e permite manusear todas as ferramentas e funcionalidades do dispositivo;*
- *Webfig - ferramenta que permite acessar de forma WEB as configurações dos RouterOS. Esta opção está disponível em sistemas com a versão 5 ou superior;*
- *API - permite o cliente personalizar seus aplicativos de acordo com suas configurações e customizações;*
- *Backup/Restore – o equipamento permite realizar cópias de segurança e realizar a restauração dos arquivos quando desejado;*
- *Gateways – esta funcionalidade no RouterOS tem um grande destaque, pois possibilita a comunicação entre duas redes com arquiteturas diferentes. Permite também compartilhar uma conexão com a Internet entre várias estações e dispositivos. Estes equipamentos do fabricante Mikrotik RouterBoard são compatíveis com os principais protocolos e permitem traduzir os endereços e os formatos de mensagens presentes em redes diferentes;*
- *Bridge: é a ponte que irá conectar duas redes distintas, permitindo comunicações entre elas. Este serviço ou dispositivo liga duas ou mais redes de computadores que usam protocolos distintos ou iguais na mesma rede.*
- *Firewall – permite aplicar regras de segurança e controlar o acesso externo e interno de uma rede de computadores. O Mikrotik possui um serviço de Firewall integrado no seu RouterOS com as seguintes opções:*
  - *Filter Rules - permite criar as regras de acesso interno ou externo (entrada e saída) da rede de computadores;*
  - *Network Address Translation (NAT) - nesta parte do firewall se realiza os redirecionamentos em geral;*
  - *Mangle - esta opção permite marcar os pacotes, protocolos, portas de acesso e reencaminhar para outros destinos interno ou direcionar para outras interfaces de saída do RouterOS;*

- *Service Ports* - esta opção permite visualizar (habilitar e desabilitar) todas as portas e protocolos que estão configurados como padrão no Mikrotik;
- *Connections* - esta opção permite verificar as conexões estabelecidas no RouterOS, por exemplo: portas, IPs, protocolos, marcações de pacotes e também tempo e status da conexão;
- *Address List* - permite visualizar os endereços de IP enviados para uma determinada lista de regras. Esta lista de endereços permite visualizar os relatórios de acessos específicos a determinados sites, analisar o tráfego de acesso a provedores e acessos a internet entre outras customizações;
- *Layer 7 Protocols* - esta opção permite realizar regras de acesso em nível de aplicação do modelo OSI.
- *Routing* – esta opção permite utilizar os protocolos para roteamento de forma estática e dinâmica, bem como o funcionamento dos serviços e padrões de IPv4, RIP v1/v2, OSPFv2, BGP v4, IPv6, RIPng, OSPFv3, BGP, MPLS, RSVP, VPLS MP-BGP, MP-BGP com base para configuração de MPLS-VPN;
- *Virtual Private Network (VPN)* – esta função permite criar uma rede privada através de um tunelamento e criptografia para assegurar o tráfego dos dados da organização. Os padrões e serviços disponíveis no Cloud Core RouterOS são: Ipsec – certificados PSK, AH, protocolo de segurança ESP. Serviços de acesso: OpenVPN, PPTP, PPPoE, L2TP, SSTP. Ferramentas avançadas de PPP (MLPPP, BCP), Túnel simples (IPIP, EoIP), IPv4 e IPv6, e suporte a redes e túnel (IPv6 over IPv4 network);
- *Virtual Local Area Network (VLAN)* – esta opção permite criar várias redes virtuais em um computador ou ativo físico (switch ou roteador). O Mikrotik segue o principal padrão para utilização de redes virtuais, o padrão IEEE802.1q Virtual LAN support, Q-in-Q support;
- *Wireless* – o RouterOS permite utilizar os recursos de wireless seguindo os padrões da IEEE802.11a/b/g, IEEE802.11n e IEEE802.11ac, suporte a protocolos NV2, Wireless Distribution System (WDS), suporte para WEP, WPA, WPA2, MESH, MME;

- *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)* – este serviço fornece configurações dinamicamente aos dispositivos configurados em uma rede de computadores, suas funcionalidades comuns são de atribuir os endereços de IP, Máscara de sub-rede, DNS, Default Gateway e WINS;
- *Remote Authentication Dial In User Service (Radius)* – esta opção permite utilizar o serviço RADIUS para autenticação de forma centralizada dos usuários da rede;
- *Hotspot* – este serviço permite habilitar um ponto de acesso wireless. Este recurso normalmente é encontrado em bares, cafés, shopping. Possibilita ao cliente inserir sua página WEB personalizada para os clientes se conectarem em sua rede sem fio. O RouterOS permite autenticação local ou de forma centralizada (domínio) utilizando o serviço de autenticação RADIUS;
- *Quality of Service (QoS)* – este serviço permite o cliente distribuir melhor a sua banda, tratar melhor os seus dados e prioridades entre dados, voz, vídeos;
- *Proxy* – este serviço executa uma importante função entre o cliente e o acesso a internet. Com um servidor de Proxy é possível armazenar as informações em cache, o que pode otimizar a velocidade dos próximos acessos a internet, ou seja, uma vez que a página tenha sido acessada anteriormente o servidor armazena estas informações e no próximo acesso só irá carregar as informações novas que não estavam no acesso anterior; também é responsável por examinar o pacote em detalhes, verificando inclusive o seu conteúdo. O Mikrotik também possui a opção em utilizar o proxy de modo transparente e autenticando com servidores de domínios, permite ainda incluir regras, mensagens de bloqueios e políticas de acessos;
- *Domain Name System (DNS)* – este serviço é responsável por traduzir o nome dos endereços dentro de um domínio;
- *Ferramentas adicionais* – algumas funções disponíveis no Mikrotik RouterOS são: Ping, traceroute, Bandwidth test, ping flood, Packet sniffer, torch, Telnet, SSH, FTP, HTTP, E-mail e SMS, File Fetch, Samba support, OpenFlow, Bridging – spanning tree protocol (STP, RSTP), Bridge firewall e MAC, DNS dinâmico, NTP client/server e sincronização com GPS sistema VRRP v2 and v3 support, SNMP, M3P - MNDP – MikroTik suporte a CDP (Cisco discovery

protocol), TFTP server, Synchronous interface support (Farsync cards only) (Removed in v5.x), Asynchronous – serial PPP dial-in/dial-out, dial on demand, ISDN – dial-in/dial-out, 128K bundle support, Cisco HDLC, x75i, x75ui, x75bui linha de protocolos, dial up.

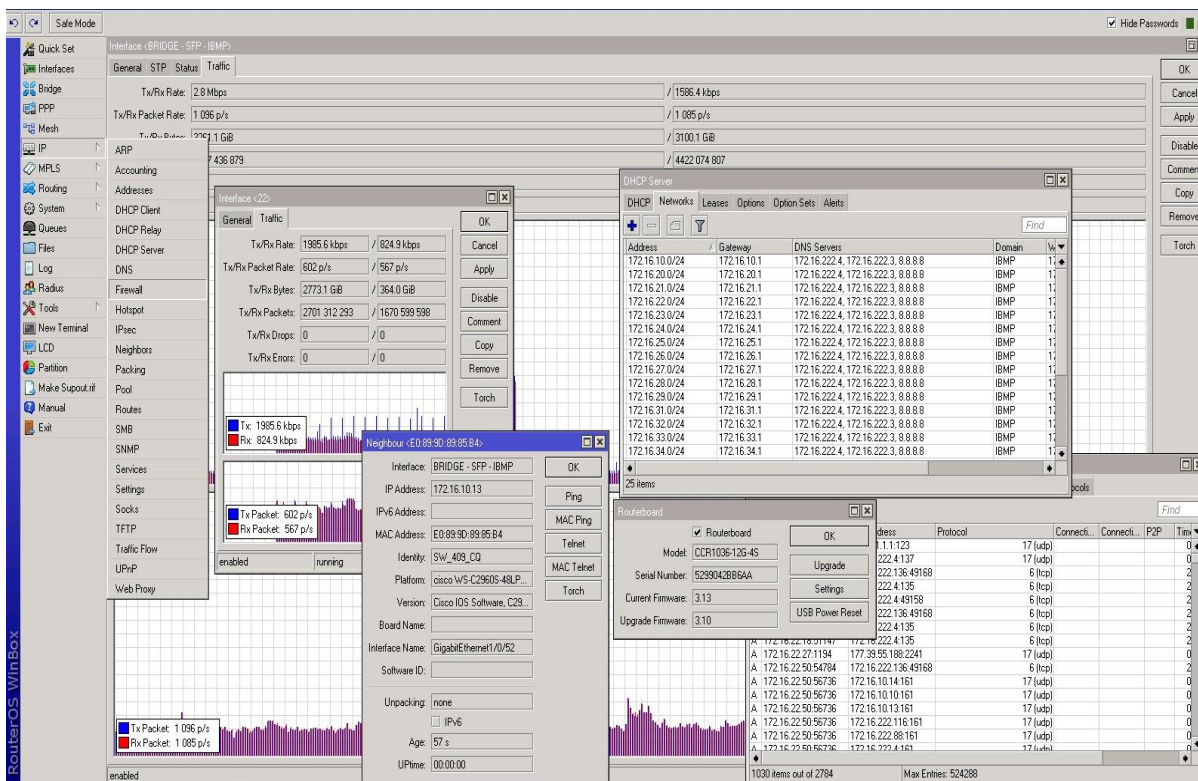


Figura 11 - Tela com opções gráficas do MikrotikOS

Fonte: O autor

As soluções disponíveis no mercado atualmente do fabricante Mikrotik, disponibilizam diversos recursos e funções encontrados por grandes marcas do segmento de rede de computadores. Diante deste cenário espera-se que as organizações de pequeno e médio consigam usufruir dos recursos que já são comumente conhecidos por grandes corporações. De acordo com a disseminação de equipamentos e treinamentos realizados em vários locais do mundo (América do Norte, América Latina, Europa, Ásia, África e Oceania) os sistemas e equipamentos da Mikrotik estão se consolidando no mercado de (TIC).

Os grandes fabricantes normalmente dispõem de soluções complexas e tecnicamente robustas, no entanto além do alto custo financeiro é necessário realizar maiores investimentos em recursos humanos e os profissionais devem



apresentar habilidades específicas. Conforme o segmento e necessidade de cada organização pode-se mapear tecnicamente a real necessidade em obter equipamentos de outros fabricantes. Para um empresário investir na aquisição de equipamentos de outros fabricantes de grande porte como: CISCO, DELL, EXTREME, JUNIPER, sem a empresa necessitar tecnicamente dos recursos ofertados, pode significar que ele está subutilizando o equipamento e investindo seu capital financeiro de forma incorreta.

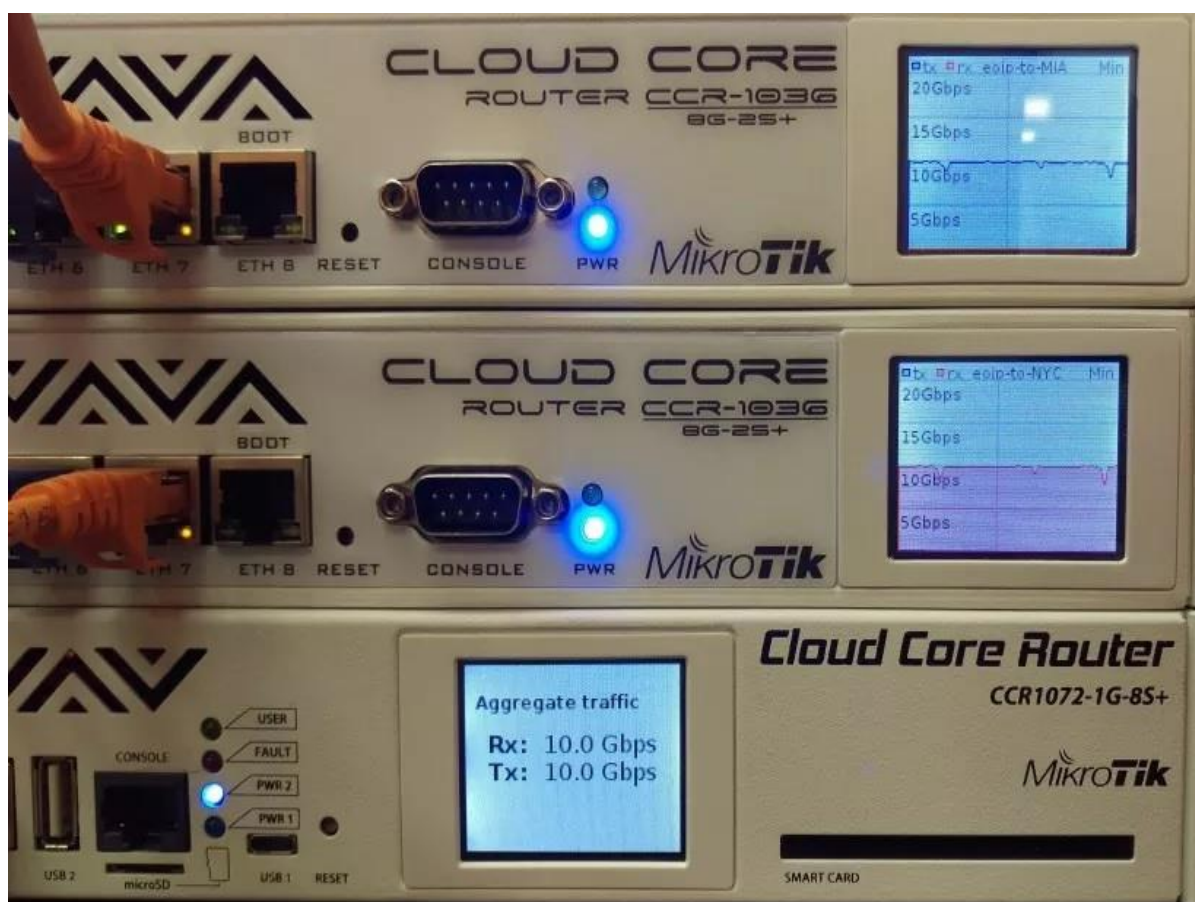


Figura 12 - Appliance Mikrotik em funcionamento (Link agregado)

Fonte: <http://www.stubarea51.net/page/2/>

Estrategicamente as soluções do fabricante Mikrotik (Cloud Core Router CCR-1036 12G04S), podem beneficiar as organizações por um período de médio ou longo prazo. Para isto é necessário estabelecer limites nas operações e analisar se os recursos técnicos ofertados estão de acordo com a necessidade da empresa. Tecnicamente a solução também pode ser utilizada de forma parcial em uma rede de computador ou de acordo com a estratégia empresarial estabelecer um período

*de tempo para utilizar os recursos de funcionalidades disponíveis no Mikrotik. Assim, a empresa pode planejar novos investimentos e adquirir de fato as soluções que tecnicamente atenderão suas demandas. Outro ponto relevante é a condição que a organização pode estar inserindo novos equipamentos e dispositivos após homologar o funcionamento da rede. Esta economia em reduzir os gastos com equipamentos de grandes fabricantes pode auxiliar no remanejamento dos recursos financeiros para outras áreas que estejam necessitando de maiores recursos e investimentos.*

## 4 CONCLUSÃO

*De acordo com as informações descritas neste trabalho é possível identificar que o equipamento do fabricante Mikrotik Cloud Core CCR-1036 12G04S, possui recursos técnicos suficientes para implementar uma infraestrutura de rede centralizada. Os recursos e serviços disponíveis no equipamento atendem os principais padrões técnicos do mercado, viabilizando a utilização desta solução (Router Core) para empresas de pequeno e médio porte.*

*O fabricante Mikrotik, apresenta melhorias em seus produtos de forma contínua. Assim, acredita-se que as próximas soluções ofertadas, apresentem maiores recursos, com qualidade e desempenho dos dispositivos de hardware e software. Outro ponto relevante do fabricante é a preocupação em qualificar os profissionais interessados em diversos níveis técnicos. Desta forma, é possível que os administradores de rede obtenham maiores habilidades, ingressando nos programas de capacitação e certificação da Mikrotik.*

*Este estudo sugere também a viabilidade em reduzir de forma significativa os altos investimentos financeiros com a aquisição de equipamentos comercializados por grandes fabricantes como CISCO, DELL, EXTREME e JUNIPER, uma vez que um RouterCore destas empresas custa atualmente acima de R\$ 50 mil, enquanto que uma RouterBoard Mikrotik custa em torno de R\$ 4 mil.*

*Além dos recursos e necessidades descritos anteriormente, existe outro ponto relevante para as empresas, à imersão em utilizar recursos tecnológicos compatíveis com as demais empresas e a flexibilidade de poder se moldar às novas demandas do mercado. Deste modo, é possível aproveitar melhor os recursos de uma rede de computadores e planejar novos investimentos em tecnologia.*

*Para os próximos estudos se recomenda avaliar as novas soluções do fabricante e analisar se as funcionalidades estão de acordo com as demandas originadas do mercado. Também deve-se observar estrategicamente os investimentos em TIC para usufruir destas soluções em organizações com maiores demandas e complexidade. As próximas análises deverão apresentar fundamentos teóricos e técnicos para auxiliar na tomada de decisão no que tange aos novos investimentos em soluções de TIC corporativas.*

## REFERÊNCIAS

**BEZERRA, Romildo M. S. Uma proposta para a gerência autônoma e escalável de redes de computadores.** 89 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Programa Multinstitucional de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Instituto de Matemática, Universidade Estadual de Feira de Santana e Universidade de Salvador, Salvador, 2012.

**CASTRO, Ewerton R. S. Modelo para distribuição de probabilidade do comprimento dos pacotes em redes de computadores.** 112 f. Tese (Doutorado em Ciências no Domínio da Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

*DINIZ, Eduardo Henrique et al. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. RAP, Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 23-48, jan-fev. 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122009000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122009000100003)>*  
Acesso em: 23 de novembro de 2015.

**EBIT. Webshoppers.** 32 ed. Disponível em: <<http://www.ebit.com.br/webshoppers>>  
Acesso em 20 de novembro de 2015.

**LIMA, Yola F. F. Marinheiro. Planejamento de uma rede de comunicação para o Instituto Superior de Ciências da Educação do Lubango – Angola.** 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) - Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009.

**MELO JUNIOR, Inácio Dutra. Uma proposta para descoberta e monitoramento de recursos em redes de computadores usando agentes móveis.** 91 f. Dissertação (Mestrado em Computação) - Centro de Ciências e Tecnologia,

Universidade Estadual do Ceará e Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Fortaleza, 2007.

MIKROTIC. **Manual: RouterOS features.** Disponível em: <[http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:RouterOS features](http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:RouterOS_features)> Acesso em: 20 de novembro de 2015.

PEREIRA, Pedro Miguel Carvalho. **Gateway ZigBee: Modbus/TCP.** 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores) - Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2009.

SOARES, Edileuza. Qual a importância da certificação profissional para sua carreira? **Computerworld**, 27 de agosto de 2013. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/carreira/2013/08/27/qual-a-importancia-da-certificacao-profissional-para-sua-carreira>> Acesso em: 25 de novembro de 2015.