

<https://eventos.utpr.edu.br/see/see2018>

Despertando Jovens Talentos em Redes de Computadores

Awakening Young Talents in Computer Networks

Raul Scarmocin de Freitas

raulfreitas@alunos.utpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Eden Ricardo Dosciatti

edenrd@utpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

Fabiano Scriptori de Carvalho

fabiano@dainf.ct.utpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Fábio Favarim

favarim@utpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

RESUMO

A Internet deixou de ser uma infraestrutura de rede mundial para interconexão de apenas computadores dispersos pelo mundo, mas passou a interligar todo tipo de sistema embarcado, o que é conhecido atualmente como Internet das Coisas. Devido ao aumento significativo de aplicações que fazem uso das redes fez com que haja carência de mão-de-obra qualificada na área. A exigência de profissionais de alta competência para instalar, configurar e lidar com a constante evolução dessas redes, tem motivado empresas e profissionais da área de informática na procura de aprimoramento e atualização nessa área. No entanto, o acesso a essas capacitações está restrita a uma parcela da população com condições de custear as despesas para realização desses cursos. Professores da área de redes dos Departamentos Acadêmicos de Informática da UTPFR, câmpus Pato Branco e Curitiba, cientes que é preciso propiciar alternativas para a população que tem acesso limitado à educação para buscar qualificação de acordo com a necessidade do mercado, propuseram esse projeto, o qual visa a capacitação de jovens oriundos de escolas públicas de ensino médio para o mercado de trabalho na área de redes. Ao final do projeto, 22 alunos foram capacitados em cursos com duração total de 152 horas presenciais.

PALAVRAS-CHAVE: Redes de Computadores. Capacitação. Cisco.

ABSTRACT

The Internet has ceased to be a global network infrastructure for the interconnection of only computers scattered around the world, but started to interconnect every type of embedded system, which is now known as Internet of Things. Due to the significant increase of applications that use the networks, there is a shortage of skilled labor in the area. The requirement of professionals with high competence to install, configure and deal with the constant evolution of these networks, has motivated companies and professionals in the area of computer science in the search for improvement and updating in this area. However, access to these skills is restricted to a portion of the population that can afford to pay for these courses. Teachers in the area of networks of the Academic Departments of Informatics of UTPFR, Campus Pato Branco and Curitiba, aware that it is necessary to provide alternatives for the population that has limited access to education to seek qualification in accordance with the need of the market, proposed this project, the which aims at the training of young people coming from public high schools for the job market in the area of networks. At the end of the project, 22 students were trained in courses with a total duration of 152 classroom hours.

KEYWORDS: Computer network. Training. Cisco.

Recebido: 31 ago. 2018.

Aprovado: 12 set. 2018.

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A área de informática, com suas novas tecnologias de informação e comunicação, vêm promovendo profundas transformações na economia mundial. Essas transformações podem ser vistas nas novas formas de fazer negócio como o comércio eletrônico, no formato do dinheiro como o e-cash, na rapidez com que informações são trocadas em uma cadeia produtiva, na facilidade com que o cliente tem de pesquisar e comparar preços e mesmo comprar. Em grande parte essas transformações são atribuídas a uma revolução na forma, rapidez e facilidade com que informações são trocadas, difundidas e manipuladas por meio de redes de comunicação globais como a Internet.

Considerando o atual panorama de globalização dos negócios e a distribuição geográfica dos clientes e mesmo das empresas, as redes de computadores representam um dos fatores estratégicos de uma organização. Essas redes são essenciais para conectar unidades distintas de uma mesma empresa, vincular parceiros de negócio, facilitar o acesso de clientes e a divulgação para o mercado potencial.

Mais recentemente, o desenvolvimento de novos dispositivos que integram microcontroladores e a popularização da Internet fez surgir um novo conceito, o da “Internet das coisas” (HRIBERNIK et al. 2011), do inglês *Internet of Things*. A Internet das Coisas refere-se à integração de objetos físicos e virtuais em redes conectadas à Internet, permitindo que “coisas” colem, troquem e armazenem uma enorme quantidade de dados numa nuvem, em que uma vez processados e analisados esses dados, gerem informações e serviços em escala inimaginável. Nesse contexto, a Internet deixou de ser uma infraestrutura de rede mundial para interconexão de apenas computadores dispersos pelo mundo, mas passou a interligar todo tipo de sistema embarcado.

O impacto disso tem sido a exigência de profissionais de alta competência para instalar, configurar e lidar com a constante evolução dessas redes, motivando empresas e profissionais da área de informática na procura de aprimoramento e atualização nessa área. O Brasil, assim como a América Latina, tem carência de mão-de-obra qualificada na área de Redes de Computadores. De acordo com a IDC (*International Data Corporation*), na pesquisa “*Networking Skills in Latin America*” realizada em 2016, mostra que o déficit de profissionais capacitados na área de redes de computadores é de aproximadamente 470 mil profissionais na América Latina e que o Brasil responde por 50% Brasil desse déficit (IDC, 2016).

No Sudoeste do Paraná e regiões próximas, esse cenário não é diferente, existe uma grande demanda por profissionais na área de configuração e gerenciamento de equipamentos de redes. Os profissionais que buscam se especializar na área de redes precisam se deslocar à capital ou à região oeste do Paraná. E além de eles terem que custear as despesas com locomoção, também tem o custo com o curso em si, restringindo o acesso a essa área de formação a poucos, tornando a oportunidade de qualificação nessa área não igualitária.

Diante dessa realidade, torna indispensável que medidas sejam tomadas para a concretização de uma sociedade da informação mais igualitária. Essas medidas podem ser tão amplas quanto a elaboração e a implementação de políticas públicas nacionais ou globais de desenvolvimento social e sustentável ou

tão pontuais como a realização de cursos para ensino de redes de computadores para jovens de baixa renda de um determinado município.

Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), câmpus Pato Branco, foi implantando o Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (LARSIS), cujo objetivo é prover um ambiente apropriado para o ensino para Redes de Computadores, tanto em nível de graduação como pós-graduação e extensão. O LARSIS é mantido por professores do Departamento Acadêmico de Informática (DAINF) qualificados na área de redes. Verifica-se, assim, uma oportunidade de utilizar esse ambiente de laboratório para que jovens de baixa renda se beneficiem de cursos de capacitação qualificados como uma oportunidade de preparação para o mercado de trabalho.

Cientes que é preciso propiciar alternativas para a população que tem acesso limitado à educação para buscar qualificação de acordo com a necessidade do mercado, este projeto buscou contribuir com a sociedade por meio do provimento de cursos de capacitação de redes de computadores de forma a preparar jovens de baixa renda para o mercado de trabalho nesse segmento. Ao final do cursos os alunos foram preparados para a realização da prova de Certificação *Interconnecting Cisco Networking Devices (ICND1)* da Cisco Microsystems, uma das principais fabricantes de equipamentos de redes (CISCO, 2018).

MÉTODOS

A operacionalização do projeto se deu por meio da execução de um conjunto de atividades descritas a seguir:

- Divulgar o projeto à sociedade: foram feitas visitas em todas as escolas estaduais do município de Pato Branco, nas quais foi apresentado a área de redes de computadores e o mercado de trabalho na área, assim como apresentado os cursos a serem oferecidos. Além disso foram divulgados nos principais meios de comunicação da região, sendo entrevista em rádio, TV e por meio de jornal impresso. Essa etapa foi feita pelo coordenador e com o apoio da Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia de Informação do Município de Pato Branco.
- Promover a inscrição dos jovens interessados: foi desenvolvida pelo coordenador do projeto uma página apresentando os dados sobre os cursos e um link para a inscrição. A página está disponível em <http://www.pb.utfpr.edu.br/talentoredes>.
- Realizar a seleção de estudantes: tendo em vista que a busca pelos seria grande, foi aplicada uma prova de seleção, contendo 18 questões abrangendo conhecimentos básicos de raciocínio lógico e matemático. Os candidatos deveriam ter no mínimo 16 (dezesseis) anos de idade e estar cursando ou ter concluído o ensino médio prioritariamente em escolas públicas.
- Selecionar bolsistas para participar do projeto: foi realizado por meio de edital entre os alunos dos cursos do câmpus, sendo o pré-requisito ter cursado da disciplina de Redes de Computadores.

- Capacitação pedagógica do bolsista: que incluiu o estudo sobre o conteúdo prático a ser ministrado. O bolsista auxiliava os instrutores nas aulas, visto que as aulas eram bastante práticas e necessitavam de mais de uma pessoa para auxiliar no desenvolvimento das mesmas.
- Buscar por patrocinador: foi aberto um edital de patrocínio para o projeto de forma a custear as despesas de alimentação nos intervalos do curso, assim como o almoço no restaurante universitário. Também foi buscado patrocínio para o transporte para os alunos que não tivessem condições de custear o seu transporte. Após abertura do edital, o coordenador visitou alguns provedores de acesso a Internet do município de modo a apresentar o projeto.
- Ministar os cursos: que foram ministrados pelo coordenador e outros professores da UTFPR, câmpus Pato Branco e também do Câmpus Curitiba, além de um professor de uma faculdade privada do município. Esses professores, são os mesmos que ministram aulas no Curso de especialização de Redes de Computadores ministrado no câmpus, os quais entenderam a importância do projeto e se disponibilizaram a ajudar. As aulas foram

O curso foi dividido em 2 módulos de 76 horas presenciais cada, sendo ministrados em 9 sábados, nos períodos matutino e vespertino, totalizando 8 horas por sábado e 4 horas no último sábado, o qual é destinado a realização da prova final. Cada módulo abrange um determinado conjunto de tópicos na área de redes de computadores e seguiram a ementa de ensino dos cursos *Routing and Switching 1 e 2* da Academia de Redes da Cisco (*Cisco Networking Academy*).

A Academia Cisco é um programa educacional destinado a formação técnica na área de redes de comunicação de dados oferecido pela Cisco Systems, fabricante de equipamentos interconexão de redes (CISCO, 2018). A UTFPR faz parte desse programa educacional desde 2010, o qual permite acesso a todo material provido pela academia. O conteúdo programático de cada um dos módulos está apresentado a seguir:

Módulo 1: Fundamentos de Redes de Computadores

Terminologia e protocolos das redes; Redes locais (LANs); O modelo *Open System Interconnection* (OSI); O modelo TCP/IP: camada de aplicação, transporte, rede e inter rede. Meios de comunicação (cobre, fibra óptica e sem fio); Ativos de rede (repetidor, switch, roteadores); Tecnologias de redes LAN (ethernet, fast-ethernet, gigabit-ethernet, 10giga-ethernet); Conceitos de Cabeamento Estruturado: norma EIA/TIA (*Telecommunications Industry Association e Electronic Industries Association*), acessórios para redes de cabos UTP e equipamentos; Testes em cabos UTP. Configuração básica de roteadores.

Módulo 2: Princípios de Roteamento e *Switching*

Conceitos de Roteamento de Pacotes; Protocolos de Roteamento; Roteamento Estático; Roteamento Dinâmico. Protocolo de Roteamento RIPv2 (*Routing Information Protocol*), VLSM e CIDR; Configuração de roteamento em roteadores. Conceitos de *switching* (comutação) na camada de enlace; tipos de comutação; Inibição de Loops; Redes locais virtuais (VLANs) e VLAN *Trunking Protocol* (VTP); Configuração e gerenciamento de switches. DHCP (*Dynamic Host*

Configuration Protocol). NAT (*Network Address Translation*). Listas de Controle de Acesso.

Para o desenvolvimento dos conteúdos foram organizados, dentre outros, as seguintes tecnologias de informação e comunicação como ferramentas de apoio pedagógicas:

- Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Moodle e Cisco NetAcademy¹) para o acesso aos recursos e atividades do curso;
- Sistema de acompanhamento (Moodle e Cisco NetAcademy);
- Simulador de ambientes de rede (Packet Tracer);
- Analisador de pacotes de rede (Wireshark);
- Ferramentas diversas para testes em redes (ping, netstat, nslookup, entre outros);
- Equipamentos de rede sendo que foram utilizados 12 roteadores Cisco 2811, 12 switches Cisco Catalyst 2960, 1 switch Cisco 3750, além de equipamentos para testes em cabeamento metálico (testadores e certificador de cabos) e em fibra óptica (OTDR e máquina de fusão de fibra) e ferramentas para confecção de cabos de UTP.

As aulas aconteceram nas dependências da UTFPR, câmpus Pato Branco, no Laboratório de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (LARSIS). O LARSIS é um ambiente adequadamente climatizado, voltado para as atividades de ensino na área de redes de computadores .

As aulas ocorreram no formato expositivas e muitas práticas em laboratório. Os ambientes virtuais de aprendizagem foram usados como apoio do curso, visando reforçar o conteúdo visto nas aulas presenciais. Nestes ambientes estavam disponíveis todo o material didático e as listas de exercícios e simulações a serem feitas pelos alunos. As listas de exercícios e as simulações apoiaram e complementam as aulas desenvolvidas em sala de aula. Basicamente, elas são compostas por uma série de exercícios referentes ao conteúdo específico de cada módulo. A avaliação de cada módulo é dividida em: atividades desenvolvidas pelos alunos (listas de exercícios e simulações) e uma prova no final do módulo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram ofertadas 20 vagas para a realização dos cursos, conforme previsto inicialmente no projeto. No entanto, a procura foi bastante grande e 145 candidatos se inscreveram, estes oriundos da cidade de Pato Branco e municípios distantes até 70km. Com base nisso, decidiu-se ampliar o número de vagas para 25. Após o processo seletivo, que consistiu de 18 questões, tendo candidatos que tiveram até 17 acertos. Considerando que 23 candidatos acertaram 12 questões, esses seriam os selecionados. No entanto, pela experiência do coordenador do projeto em cursos de extensão e sabendo que normalmente há desistências na faixa de 30%, resolveu ampliar o número de vagas para 32, incluindo assim aqueles candidatos que acertaram 11 questões.

¹ <https://www.netacad.com>

Dos 32 candidatados selecionados, 31 se fizeram presentes no primeiro dia de aula (07 de abril de 2018). Durante a realização do módulo 1, seis alunos desistiram do curso, uma aluna não realizou a prova final e dois alunos não tiveram nota suficiente nesta prova, mesmo após tendo uma segunda chance para realizar a prova. Esses três alunos, tanto a aluna que não realizou a prova final, assim com os dois alunos que não tiveram nota suficiente, foram os mesmos que deixaram de realizar/entregar uma série de atividades obrigatórias do curso e o reflexo foi a não aprovação. Concluíram com êxito 22 alunos o módulo 1, os quais foram matriculados automaticamente no módulo 2. O curso do módulo 2 ainda encontra-se em andamento, com previsão de término para o último sábado de outubro.

As aulas do primeiro módulo aconteceram no primeiro semestre de 2018 e foram integralmente ministradas pelo coordenador do projeto. O segundo módulo está sendo ministrado no segundo semestre de 2018, sendo que as aulas desse módulo foram distribuídas entre três professores colaboradores e o coordenador. Cada professor ficou responsável por um conjunto de conteúdos, ministrando de 16 a 24 horas de aula cada um. Todos esses professores ministraram aulas no 3º Curso de Especialização em Redes de Computadores e se identificaram com o projeto e dispuseram alguns finais de semana a compartilhar o conhecimento com a comunidade. Até o presente momento, todos os 22 alunos continuam no curso e com realizando as atividades que lhes foram atribuídas.

Além da formação técnica, todos os alunos receberam almoço gratuito nos dias das aulas, assim como lanche nos intervalos da manhã e tarde. Além disso, 10 alunos receberam auxílio ao transporte nos dias de curso. Além do certificado emitido pela UTFPR, os alunos também receberam dois certificados da Academia Cisco, cada um correspondente a cada um dos módulos do curso.

A Figura 1 apresenta o coordenador iniciando o primeiro dia de aula, a Figura 2 apresenta o coordenador com os alunos ao final do primeiro dia de aula.

Figura 1 – Início da primeira aula



Fonte: Autoria Própria

Figura 2 – Final do primeiro dia de aula



Fonte: Autoria Própria

A Figura 3 mostra um dos alunos do curso usando o equipamento de fusão de fibra óptica realizando a emenda de uma fibra óptica durante o módulo 1.

Figura 3 – Aluno utilizando equipamento para a fusão de fibras ópticas



Fonte: Autoria Própria

A Figura 4 apresenta o rack de manobras e dos roteadores do laboratório durante a execução de uma prática nos equipamentos reais, isto é, nos roteadores, switches simulando um ambiente de rede real no primeiro dia de aula do módulo 2.

Figura 4 – Rack durante a realização de prática em equipamentos reais



Fonte: Autoria Própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado do projeto, pode-se notar um excelente desenvolvimento dos alunos durante o curso, o qual foi observado principalmente em sua capacidade de identificar e resolver problemas, seja de natureza física e/ou lógica, que ocorrem em tempo real durante as atividades práticas em equipamentos reais que ocorrem no laboratório. Além disso, os cursos propiciaram aos participantes a capacidade de trabalhar em grupo para superar as dificuldades de aprendizado. Aos jovens participantes desse projeto foi oferecida formação técnica gratuita na área de redes de computadores com carga horária total de 152 horas presenciais. Essa formação propiciou a formação desses jovens para que possam atuar profissionalmente no mercado de trabalho com instalação, configuração e manutenção de redes de computadores.

REFERÊNCIAS

CISCO, Networking Academy. Disponível em: <<https://www.netacad.com/pt-br>>
Acesso em 31 de agosto de 2018.

HRIBERNIK, Karl A., GHRAIRI, Z.ied, HANS, Carl, THOBEN, Klaus-Dieter. First ***Experiences in the Participatory Design of Intelligent Products with Arduino***. *Proceedings of the 2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising* (ICE 2011).

IDC. ***Networking Skills in Latin America***. 2016. Disponível em https://www.cisco.com/c/dam/assets/csr/pdf/IDC_Skills_Gap_-_LatAm.pdf.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Brasil, a qual forneceu a bolsa de extensão ao aluno Raul Scarmocin de Freitas, assim como forneceu toda a infraestrutura para a realização do projeto. Agradecemos também à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Município de Pato Branco pelo apoio na divulgação, seleção e matrícula dos alunos. Agradecemos a empresa Ampernet Telecom pelo patrocínio ao projeto, que permitiu fornecer a alimentação e o transporte aos alunos participantes do projeto. Agradecemos também aos professores colaboradores desse projeto, Anderson Luiz Fernandes (Faculdade Mater Dei), Eden Ricardo Dosciatti (UTFPR-PB), Fabiano Scriptorre de Carvalho (UTFPR-CT). Por fim, também agradecemos a Academia Cisco pelo fornecimento do material didático utilizado no curso.