

## UTILIZAÇÃO DE UM SIMULADOR DE REDES PARA O ENSINO DE REDES DE COMPUTADORES

**Levi Rodrigues Neto<sup>1</sup>, Ana Laila Barbosa da Silva<sup>2</sup>, Cleyton Teixeira dos Santos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Professor EBTT - Redes de Computadores – IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins. e-mail: [levi.neto@ifto.edu.br](mailto:levi.neto@ifto.edu.br)

<sup>2</sup>Aluna do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio - IFTO. e-mail: [anynha20160612\\_maluquinha@outlook.com](mailto:anynha20160612_maluquinha@outlook.com)

<sup>3</sup>Aluno do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio - IFTO. e-mail: [lslobo2009@hotmail.com](mailto:lslobo2009@hotmail.com)

**Resumo:** Este trabalho mostrar como o Packet Tracer pode ser uma ferramenta bastante viável para o aprendizado do aluno que está cursando um curso na área de informática especificamente de redes de computadores. Este artigo faz uma abordagem específica da utilização da ferramenta Packet Tracer somente no ensino médio técnico. No teste desenvolvido para avaliação do simulador houve a participação de 31 alunos. Cada um recebeu uma folha contendo todas as informações necessárias para configuração das pequenas redes, onde era preciso montar, fazer a configuração e depois os testes de conectividades. No simulador é fácil aplicar os conceitos de como se monta e configura uma rede de computadores, pois é bem parecido com a configuração feita em computadores reais, mostrando todos os problemas de incompatibilidade dos *hardwares* e problemas que podem acontecer em uma rede física, como conflito de endereçamento mostrando como se faz a distribuição de equipamentos como *switches*, *hosts*, modelos de cabos, terminais dentre outros, trazendo o aluno para uma área em que ele possa estudar e aplicar seus conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas sem ter medo de danificar um equipamento. Embora o programa facilite o aprendizado, o aluno deverá se manter focado nos estudos teóricos, pois este aplicativo não cria uma rede pronta a partir de informações geradas pelo usuário. Este é o grande diferencial que o aplicativo traz para o professor e para o aluno, pois ele ajuda a criar um ambiente de trabalho onde aluno e o professor pode trabalhar junto facilitando cada vez mais o aprendizado trazendo bons resultados para ambos. Os resultados levantados com a aplicação do teste de avaliação do simulador Packet Tracer foram de grande satisfação por meio do grande número dos colaboradores ter conseguido executar aquilo que foi cobrado.

**Palavras-chave:** ensino, redes de computadores, simuladores

### 1. INTRODUÇÃO

O grande e crescente aumento no desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação tem causado mudanças nos mais diversos setores da sociedade (e.g, indústria, comércio, agricultura, entre outros). Na área da educação, mais especificamente no ensino e aprendizagem, tais tecnologias vêm quebrando o tradicional paradigma do processo de ensino e aprendizagem, isso evidencia em termos que buscar novas práticas pedagógicas exigindo dos professores outra maneira de transmitir o conhecimento, utilizando os novos recursos oferecidos pelo avanço das TICS (Tecnologia da Informação e Comunicação). Atualmente os professores têm grande dificuldade de passar os conhecimentos a seus alunos porque, de modo geral, estes estão muito voltados para as redes sociais, jogos etc... e cada dia que passa fica mais difícil prender a atenção dos mesmos. E, para que cada aula não fique tão estática, sem rendimento, e se torne cada dia mais atraente os professores vêm buscando ferramentas que estimule a atenção de cada aluno na disciplina aplicada. Uma solução encontrada para essas questões no ensino de redes de computadores é o uso do simulador Packet Tracer da empresa Cisco. Conforme [1] o Packet Tracer é um software livre disponível para o Sistema Operacional Linux ou Windows, que tem como funcionalidade simular RC, permitindo aos acadêmicos realizar experimentos, analisarem dados e descobrir como é o comportamento e as características de uma ou várias redes e seus diversos serviços. Sua instalação é fácil e não requer conhecimentos técnicos avançados; qualquer aluno iniciante de um curso na área de informática conseguirá colocá-lo pronto para uso no computador. Possui uma linguagem de entendimento fácil e que permite ao professor transmitir o conhecimento sobre redes de computadores para os alunos, que pode ser dividido em três partes como estrutura, criação e configuração. Na primeira parte, na estrutura, o aluno aprende a identificar e compreender como cada estrutura se comporta, o que cada estrutura necessita

para que funcione bem; na segunda parte, o aluno conhece os equipamentos, os *hardwares* e suas funcionalidades e a aplicação de cada um na prática; na terceira parte, os mesmos aprendem como é o comportamento lógico e a configuração de cada *hardware* para que se comuniquem entre si. Estes são os princípios básicos do Packet Tracer: entender a composição básica de uma rede; configurar a rede; e simulação da rede. Tudo dá a afirmar que o simulador se configurou como uma ferramenta de grande ajuda. Embora sua utilização seja um pouco recente, mas já podemos ver que os resultados são bastante satisfatórios.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse trabalho não foi necessário utilizar equipamentos de última geração, embora isto ajude mais no desempenho do Packet Tracer, no momento em questão aplicamos em um laboratório que contem 24 computadores com as seguintes configurações processador Intel Core i5, memória RAM de 8 Giga Bytes(GB), sistema operacional Windows 7 Interprise de 64 bits. Segundo [4] o Packet Tracer também pode ser instalado em sistemas operacionais livres como o Ubuntu e o Fedora. O conteúdo em questão abordado foi classificação de rede levando em conta a topologia a topologia lógica de uma rede. Uma rede de computadores segundo [5] é um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia. É importante frisar que no dia a dia na maioria das vezes que estudamos topologia lógica de uma rede de computadores, estudamos também sobre equipamentos de redes. Os equipamentos mais comuns quando estudamos topologia lógica de uma rede é o *Hub* e o *Switch*. Segundo [3] a camada física do Modelo OSI tem a função de movimentar os bits individuais que estão dentro do quadro de um nó para o seguinte. A camada de enlace tem a tarefa de movimentar quadros inteiros de um elemento da rede até um elemento adjacente [3]. O *Hub* é um equipamento da camada 1 (camada física) do modelo OSI , enquanto que o *Switch* é um equipamento da camada 2 (camada de enlace) do mesmo modelo. É por essa razão que se considera o *Hub* como sendo um equipamento incapaz de reconhecer os endereços de origem e destinos dos quadros com informações que percorre uma rede. Isso leva a entender que entre o *Hub* e o *Switch* há uma grande diferença, já que este último, o *Switch* consegue ler os quadros de dados pertencente à camada 2 do Modelo OSI. Dessa forma e por meio desse conhecimento é que diferenciamos as duas topologias lógicas de redes (topologia em barramento e topologia em estrela) aplicadas à forma de como as informações percorrem em uma rede; que na rede ligada ao *Hub* é conhecida como topologia lógica em barramento ou simplesmente barra enquanto que a topologia lógica da rede conectada no *Switch* é conhecida como estrela. Isso se dá pela forma com que estes dois equipamentos faz a distribuição das informações que passam por eles.

Tabela 1 - a seguir mostra os parâmetros de configuração para a rede conectada no equipamento *Hub*. Os nomes das estações foram denominados conforme o padrão do Packet Tracer para identificar um equipamento na área de trabalho do aplicativo.

Estação	Endereço IP	Máscara de Subrede
PC0	192.168.200.1	255.255.255.0
PC1	192.168.200.2	255.255.255.0
PC2	192.168.200.3	255.255.255.0
PC3	192.168.200.4	255.255.255.0

(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)


Tabela 2 - a seguir mostra os parâmetros de configuração para a rede conectada no equipamento *Switch*. Traz informações semelhantes aos da tabela 1.

Estação	Endereço IP	Máscara de Subrede
PC0	200.168.20.1	255.255.255.0
PC1	200.168.20.2	255.255.255.0
PC2	200.168.20.3	255.255.255.0
PC3	200.168.20.4	255.255.255.0

(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)

O teste de avaliação foi aplicado numa turma do Curso Técnico em Informática integrado ao ensino médio com 31 alunos presentes. Como no laboratório só podia abrigar 24 alunos, o teste foi aplicado duas vezes, ou seja, na primeira vez para quinze alunos e depois para o restante. Os alunos tinham um conhecimento dos conteúdos que seria desenvolvido no simulador de rede. A atividade tinha como objetivos: mostrar a ferramenta para os mesmos; fazer uma simulação de rede e sanar dúvidas no momento da aula pratica. Assim foram desenvolvidas duas redes básicas como exemplo: uma conectada por meio de um *Hub* e a outra conectada via equipamento *Switch*. Nas duas redes, a proposta era mostrar os conteúdos relacionados com a topologia lógica da rede. Com o uso do Packet Tracer foi possível ampliar os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre o assunto, além de perceber como é a comunicação dos dados entres os computadores. Para que a rede ficasse em funcionamento foi preciso configurá-la da mesma forma em que fariamos se a rede fosse real. Desse modo, foi escolhida uma faixa do IP (Internet Protocol) que pertencente a classe C de endereçamento. A tabela 1 traz todas as informações necessárias para colocar nos computadores. Antes da aplicação da avaliação foi desenvolvido um teste de uso do simulador que foi bem semelhante ao aplicado. A figura1 mostra o teste aplicado na avaliação do simulador.

Figura 1 : Teste para avaliação do *Packet Tracer*:

	Curso Técnico em Informática Integrado ao ensino médio	NOTA:
	Prof.: <u>Levi Rodrigues</u>	Data: <u>1/10/2016</u>
	Aluno (a): _____	

**Teste para Avaliação do Packet Tracer**

Teste prático de configuração redes no Simulador *Packet Tracer*  
 A seguinte prática deverá ser elaborada individualmente por cada aluno.

**Problema 1: Configuração de uma rede básica usando o equipamento HUB.**  
 A seguinte rede será composta dos seguintes equipamentos.  
**4 computadores;**  
**1 Hub;**

- Para isso o aluno vai ter que descrever oralmente como ele estabeleceu a conexão da rede.
- Mostra a configuração IP de cada computador
- Mostrar testes de conectividade visual
- Mostrar testes de conectividade usando o console (linha de comando)

**Problema 2: Configuração de uma rede básica usando o equipamento Switch.**  
 A seguinte rede será composta dos seguintes equipamentos.  
**4 computadores;**  
**1 Switch;**

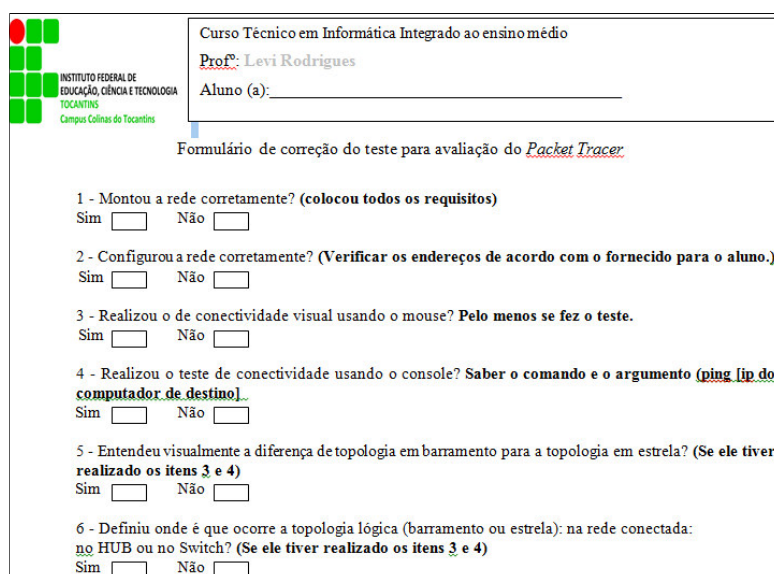
- Para isso o aluno vai ter que descrever oralmente como ele estabeleceu a conexão da rede.
- Mostra a configuração IP de cada computador
- Mostrar testes de conectividade visual
- Mostrar testes de conectividade usando o console (linha de comando)

(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)

O tempo determinado para a execução do teste foi de 20 minutos, sem nenhuma ajuda do professor responsável ou colaboradores durante esse tempo. A avaliação do teste foi feita por meio de um questionário (como mostrado na figura 2), aplicado oralmente a cada aluno, onde o objetivo da avaliação era verificar a quantidade de alunos que conseguiram aplicar os conhecimentos já adquiridos em aulas teóricas no

simulador. Além disso, foi realizado alguns comandos básicos de redes, já discutidos em sala de aula também. Os comandos utilizados foram: *ipconfig* e o *ping*. O comando *ipconfig* serve para exibir as configurações da rede IP (*Internet Protocol*), enquanto que o *ping* é um utilitário que opera com um endereço IP e traz informações de um computador que pode estar disponível ou não para acesso via rede. Ou seja, com ele realizamos o famoso teste de conexão. A figura 2 mostra o formulário utilizado pelos avaliadores na correção do teste mostrada na figura 1.

Figura 2: formulário de correção do teste para avaliação do *Packet Tracer*.



Curso Técnico em Informática Integrado ao ensino médio  
Prof. Levi Rodrigues  
Aluno (a): \_\_\_\_\_

Formulário de correção do teste para avaliação do *Packet Tracer*.

1 - Montou a rede corretamente? (colocou todos os requisitos)  
Sim  Não

2 - Configurou a rede corretamente? (Verificar os endereços de acordo com o fornecido para o aluno.)  
Sim  Não

3 - Realizou o teste de conectividade visual usando o mouse? Pelo menos se fez o teste.  
Sim  Não

4 - Realizou o teste de conectividade usando o console? Saber o comando e o argumento (ping [ip do computador de destino]).  
Sim  Não

5 - Entendeu visualmente a diferença de topologia em barramento para a topologia em estrela? (Se ele tiver realizado os itens 3 e 4)  
Sim  Não

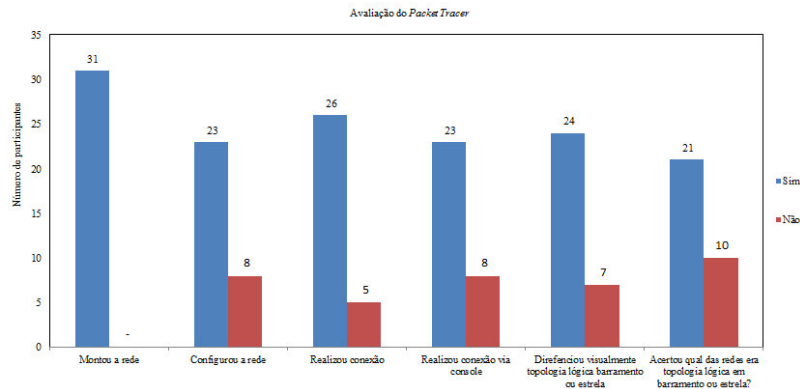
6 - Definiu onde é que ocorre a topologia lógica (barramento ou estrela): na rede conectada: no HUB ou no Switch? (Se ele tiver realizado os itens 3 e 4)  
Sim  Não

(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agora é apresentado os resultados colhidos com este trabalho mostram o desempenho que os alunos obtiveram durante a aplicação do teste para avaliar o uso do simulador de redes *Packet Tracer*. A figura 3 mostra um gráfico do desempenho real. É fácil observar, nesta figura que grande parte dos participantes não tiveram dúvidas na hora de montar as redes como foi solicitado, porque os alunos sem qualquer ajuda conseguiram desempenhar um bom rendimento mostrando ser cada vez mais viável o uso do simulador, como ferramenta de ensino. Visando um ensino melhor e mais atraente de forma que isso ajuda aprender mais e com facilidade. Com o trabalho conseguimos coletar dados bastante importantes que podem ajudar a acompanhar o desenvolvimento de cada aluno e também o desempenho do grupo em geral.

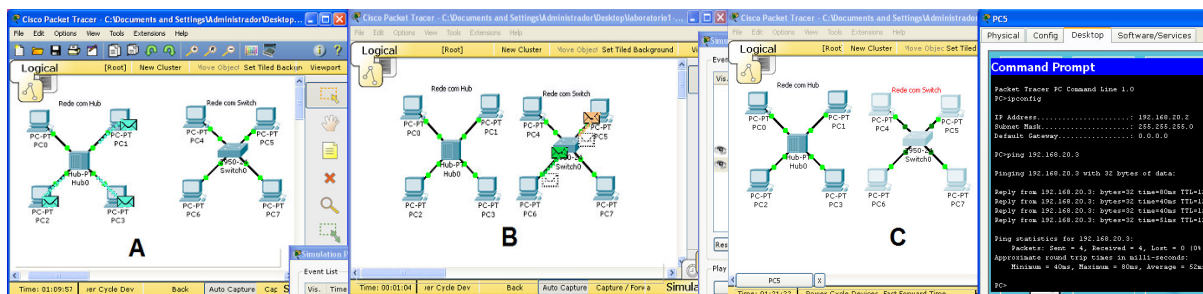
Figura 3 gráfico gerado a partir dos resultados da aplicação do teste de avaliação do *Packet Tracer*.



(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)

Na figura 3, mostrou claramente que os 31 os alunos conseguiram montar a rede de computadores sem mais dificuldade (na primeira coluna do gráfico - figura 3), já na configuração da rede (na segunda coluna do gráfico – figura 3), temos um pequeno número que não conseguiram completar este item, já no item no qual o participante teria que realizar um teste de conectividade entre os computadores nas duas redes, observamos que a quantidade de alunos que conseguiram concluir tal item foi satisfatório, ou seja, mais da metade realizou o teste com êxito. Observamos também que um pequeno número de alunos tiveram dificuldades nos dois últimos itens do teste, ou seja, os itens 5 e 6, onde era cobrado do aluno que diferenciasse a topologia lógica da rede conectada via *Hub* e da rede conectada via *Switch*. Nestes itens, conforme a figura observa-se que houve um grande número de participantes que responderam não, ao questionar o item 5 da figura 3 (em que se pedia a diferença entre topologia lógica em barramento e topologia lógica em estrela), neste item o participante teria que saber diferenciar visualmente quando foi realizado a troca de informações entre os computadores nas duas redes, observando a movimentação dos dados durante a simulação dos testes de conectividades. Já no último item (item 6) – onde pedia para que o participante apontasse em qual das duas redes era topologia lógica em barra ou estrela, percebe-se que o número de alunos que não acertaram a resposta cresceu em relação ao item 5 do teste. Os itens 5 e 6 foram do teste, foram considerados de maior exigência em termos de conhecimento teórico. Vale lembrar que um dos testes de conexão, o participante deveria realizar usando o mouse e o outro deveria abrir um terminal de linha de comando, digitar o comando *ping* seguido do número IP do computador de destino. Mais detalhes sobre os testes podem ser conferidos na figura 4-a, 4-b e 4-c a seguir.

Figura 4-a, 4-b e 4-c: Mostram os testes de conexão na rede conectada via *Hub* e rede conectada via *Switch*.



(NETO, SILVA, SANTOS, 2016)

A figura 4-c mostrou o teste de conectividade com sucesso, realizado via linha de comando a partir do PC5 para o computador PC6 na rede conectada via equipamento *Switch*.

## 6. CONCLUSÕES

A aplicação da simulação de redes no ensino da disciplina de Redes de computadores é bastante interessante uma vez que por falta de recursos e espaços montar, configurar e testar redes básicas e avançadas, no mundo real seria inviável para muitas realidades no ensino de redes.

Utilizando um simulador para ensinar redes é até prazeroso do ponto de vista da possibilidade de usarmos equipamentos de última geração, os quais não são comuns de ser adquirido a todo o momento devido o seu alto custo. Contudo, com a aplicação do teste para a avaliação do simulador *Packet Tracer* pôde-se concluir que a utilização desse aplicativo é viável porque facilitar para o estudante observar e entender o que não pode ser visto no mundo real em termos da comunicação entre os dispositivos de uma rede de computador. Contudo sabemos que trabalhar com montagem e configuração de redes de computadores não é um trabalho que vem ganhando grande mercado e para que tenhamos grandes profissionais habilitados a trabalhar com redes de computadores, não podemos medir esforços para que haja uma boa formação.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALAN JELLES LOPES IBRAHIM, JOÃO MARCOS RAMOS DA SILVA, EDUARDO MACHADO REAL. **As possibilidades do uso de um simulador de redes de computadores para análise de equipamentos e protocolos.** Disponível em: <[http://www.uems.br/eventos/simpocomp/.../50\\_2014-06-30\\_09-33-22.pdf](http://www.uems.br/eventos/simpocomp/.../50_2014-06-30_09-33-22.pdf)> Acesso em: 10 ago 2016.
- [2] CISCO SYSTEM, 2015. **Course Catalog Cisco Packet Tracer.** Disponível em: <[http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/PacketTracer.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html)> Acesso em: 10 jul 2016.
- [3] KUROSE, J. F.; ROSS, K.W. **Redes de computadores e a Internet - Uma abordagem top-down.** 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- [4] LINS, FERNANDO ANTONIO AIRES; et al. **A utilização de simulação no ensino de redes de computadores.** Disponível em: <[www.eventosufpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0311-1.pdf](http://www.eventosufpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0311-1.pdf)> Acesso em: 10 ago 2016.
- [5] TANENBAUM, ANDREW S. **Redes de computadores.** 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.