

# Ensino De Redes De Computadores: Uso De Software Educacional Por Meio Da Aprendizagem Baseada Em Problemas

Paulo Eduardo da Silva Santos<sup>1</sup>, Marcos Vieira Araujo<sup>1</sup>, Enéas Mesquita Cunha Júnior<sup>2</sup>, Henrique César Lopes<sup>3</sup>, Mara Maia<sup>3</sup>, Danielle da Silva Trindade<sup>4</sup>, Ângela Márcia Costa Pereira<sup>5</sup>, Neli Alves Pereira<sup>6</sup>, Mayra Ferrari Pinheiro Leitão<sup>7</sup>, Adelcio Machado dos Santos<sup>8</sup>, Eduardo Ribeiro Gonçalves<sup>9</sup>, Maria Cristiana Alves Pereira Baltar<sup>10</sup>

<sup>1</sup>(Instituto Federal da Amazônia, Brasil)

<sup>2</sup>(Escola Aberta do Brasil, Brasil)

<sup>3</sup>(Universidade Estadual de Roraima, Brasil)

<sup>4</sup>(Universidade Federal de Roraima, Brasil)

<sup>5</sup>(Faculdade Única - Grupo PróMinas, Brasil)

<sup>6</sup>(Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia do Norte do Brasil, Brasil)

<sup>7</sup>(Instituto Federal de Roraima, Brasil)

<sup>8</sup>(Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Brasil)

<sup>9</sup>(Rede Estadual de Ensino do Tocantins, Brasil)

<sup>10</sup>(Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil)

**Resumo:** As exigências impostas pela revolução tecnológica na busca de um indivíduo capaz de se adaptar rapidamente as constantes transformações da sociedade contemporânea, tem levado a reflexões acerca da introdução destas tecnologias em sala de aula, visando a melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Assim, a proposta deste trabalho é fazer uso dos processos pedagógicos e dos recursos da tecnologia para o ensino da disciplina de Rede de Computadores aos alunos do Ensino Médio Integrado – EMI em informática da Escola Estadual Gonçalves Dias, especificamente duas turmas do 3º ano e uma turma do 2º ano, para tanto, discorreremos sobre algumas teorias concluindo que a concepção pedagógica que melhor se adequa ao perfil de homem exigido pela chamada sociedade da informação é a Teoria da Aprendizagem Baseada em Problema - APB, proposta esta que privilegia a atuação do aluno como protagonista na construção do seu conhecimento, tendo o professor como mediador e não mais como um transmissor de informações. A incorporação de tecnologias neste processo efetuou-se por meio do desenvolvido do software tutorial denominado Conexión, tendo como tecnologia de apoio o software simulador da Cisco Packet Tracer, sendo que a implantação do primeiro foi para apresentar aos alunos conceitos teóricos sobre Rede de Computadores enfatizando suas Topologias, estando tal conteúdo disposto em formato de textos, vídeos e atividades que apresentavam situações problemas que os discentes teriam que solucionar com simulações no Packet Tracer, confrontando a teoria com a prática. Na análise verificou-se um aumento no desempenho dos alunos após as aulas mediadas pelos pesquisadores com a utilização dos métodos e das tecnologias apresentadas. Conclui-se que educação e tecnologia podem andar juntas, rompendo paradigma das instituições de ensino com um modelo conservador e estático para um sistema educativo dinâmico mais condizente com a nova realidade.

**Keywords:** Ensino de Redes de Computadores. Software educacional. Aprendizagem Baseada em Problema (ABP).

Date of Submission: 25-07-2023

Date of Acceptance: 05-08-2023

## I. Introdução

O novo cenário sociocultural apresentado pela globalização tem operado grandes transformações no modo de vida das pessoas, sobretudo na sua maneira de trabalhar, se relacionar e aprender. As Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's, surge como uma ferramenta indispensável a todos e o seu conhecimento tornou-se fator essencial para o desenvolvimento do próprio indivíduo, componente central dessa sociedade em constante mutação, onde um conhecimento adquirido se torna um ponto de partida para novos aprendizados.

O uso de Software educacional no auxílio ao processo de ensino e aprendizagem para o conteúdo de redes de computadores pode facilitar o processo de ensino.

Sendo assim, podemos realizar o seguinte questionamento: Se é viável e que impactos podem ser causados pela utilização de um software tutorial em conjunto com um software simulador de Redes de Computadores profissional Packet Tracer do Cisco para o ensino dos conteúdos específicos aplicados sob a luz da Teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Médio Integrado de Informática?

De acordo com Luck (2004), o processo educativo não está limitado a uma etapa da vida do homem ou a um estágio de seu desenvolvimento, pelo contrário, percorre toda a vida do sujeito, tornando-se um processo contínuo da formação de um homem pleno, que alcance níveis cada vez mais competentes de integração das dimensões básicas a fim de que seja capaz de revolver os problemas globais e complexos que a vida lhe apresenta, e que seja apto também a produzir conhecimentos, contribuir para a renovação da sociedade e a resolução dos problemas com que os diversos grupos sociais se defrontam.

Dentro do contexto dessa nova sociedade, justifica-se o presente trabalho como forma de contribuir didaticamente no sentido de fornecer opções de metodologias para auxiliar os alunos na aprendizagem no ensino de introdução a redes de computadores.

Vamos descrever a aplicabilidade do Software Educacional Simulador de Redes de Computadores, voltado para o Ensino Médio Integrado em Informática, dentro da perspectiva da Teoria da Aprendizagem Baseada em Problema (ABP).

Como também estudar a Teoria da Aprendizagem Baseada em Problema – (ABP), aplicada aos conteúdos específicos da área de computação. Realização de estudos sobre as tecnologias envolvidas no desenvolvimento do software. Desenvolver o Software Educacional Tutorial Conexión para o auxílio no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Redes de Computadores. E para avaliações realizar testes de usabilidade e eficácia do Software Educacional Tutorial Conexión.

Este trabalho tem como objetivo contribuir didaticamente no sentido de fornecer opções de metodologias para auxiliar os alunos na aprendizagem de conteúdos curriculares de introdução a redes de computadores, colocando à disposição dos alunos o software tutorial intitulado Conexión, juntamente com o simulador de redes de computadores Cisco. Sendo esta a teoria abordada para a implantação do Software Tutorial e utilização do Simulador de rede de computadores denominado *Packet Tracer*, da Cisco.

No entanto, para a formação deste agente transformador com uma visão emancipadora, que transforma a informação em conhecimento e em consciência crítica, dentro da chamada “sociedade da informação”, Branquinho (1994) defende que é cada vez mais necessária a busca de uma nova reflexão no processo educativo, onde o agente escolar passe a vivenciar as transformações tecnológicas de maneira que esta possa aprimorar suas ações com novas formas didáticas e metodológicas de promoção do processo ensino-aprendizagem com seu aluno.

Ao adotar uma postura flexível ante as transformações irreversíveis, o professor deixa de ser apenas um mero expectador dos avanços estruturais de nossa sociedade, colocando-se como um instrumento de enfoque motivador desse processo, desenvolvendo assim, modelos de educação e estratégias metodológicas destinadas a facilitar o processo de aprendizagem com o máximo de sofisticação e com o mínimo de esforço do aprendiz (MARTINS G., 2002).

Dentro do contexto de uma sociedade de aprendizagem, onde “as principais conquistas tecnológicas se deram no campo da aquisição, do processamento e da distribuição de informações” (TANENBAUM, 2003, p. 1), as redes de computadores tornaram-se a principal fonte disseminadora dessas informações atingindo todos os níveis de nossa sociedade, revolucionando o modo de viver das pessoas, seja no âmbito profissional, educacional, pessoal, social, de entretenimento, etc.

Com o advento das redes de computadores ocorreram mudanças no conceito de fronteira ou espaços geográficos, atualmente pessoas se comunicam instantaneamente de diversos pontos do planeta sem sair de casa ou de seus locais de trabalho, realizam compras, estudam, se divertem, assistem filmes, ouvem músicas, se relacionam de qualquer lugar e a qualquer instante, é possível conhecer novos lugares, novas culturas, por meio de um clique do mouse, estudar e adquirir novos conhecimentos sem estarem necessariamente dentro de uma sala de aula, reuniões são discutidas sem que as pessoas envolvidas estejam no mesmo espaço físico, (SOARES et al. 1995).

Enfim, as facilidades, o ganho de tempo, a oportunidade de estar em vários locais ao mesmo tempo e a dinâmica que a Internet trouxe ao homem contemporâneo, aliando velocidade e informação como elementos inseparáveis, tornaram o ser indivíduo tão dependente desta ferramenta que não se pode mais imaginar a sociedade sem seus recursos incomensuráveis. Diante do cenário ora apresentado, é imprescindível adaptar-se às constantes mudanças tecnológicas e às problemáticas do dia a dia, em diversos ambientes, onde cada vez mais as atividades exigem pessoas aptas à resolução de problemas, com habilidades para enfrentar os desafios de uma sociedade inquieta e inovadora que se renova em lapsos temporais cada vez menores, tornando o novo de hoje obsoleto amanhã (MARTINS G., 2002).

Agregar habilidades na formação desse novo homem requer também inovação na maneira de ensiná-lo, buscando novas metodologias, novas formas de ensinar e aprender que venham proporcionar a ele uma visão de mundo mais abrangente e autonomia de pensamento crítico. Mediante as transformações ocasionadas com a revolução tecnológica abrangem um dos pilares de sustentação de uma sociedade, a sua educação.

O uso do computador na educação não se trata de um modismo, mas de uma realidade para a qual não se pode mais fechar os olhos, visto que esta máquina tornou-se parte da cultura e da vida das pessoas nesta época de automação e de acesso instantâneo a uma infinita gama de informações (OLIVEIRA et al. 2001).

Com a integração do computador à vida do aluno, a utilização de programas voltados para o ensino de conhecimentos específicos visando à melhoria dos aspectos cognitivos, e conseqüentemente o aprendizado de maneira significativa, tem se tornado uma ferramenta indispensável no processo de construção do conhecimento por parte do aluno, bem como na maneira de mediar tais conhecimentos por parte do professor (VESCE, 2008).

Para que o uso de softwares educacionais como recurso didático seja incorporado como um instrumento de mediação na relação professor-aluno, é fundamental que o professor invista em uma formação continuada, no que diz respeito ao manuseio das tecnologias, para que assim, possa propiciar ao seu aluno experiências educacionais inovadoras e descentralizadas dos moldes tradicionais, rompendo assim, com uma concepção ultrapassada que não atende aos anseios da sociedade da informação (VALENTE, 1998).

## **II. Metodologia**

O estudo foi iniciado por meio da pesquisa bibliográfica, nas áreas da computação dando ênfase em software educacional com aplicações em redes de computadores, e no âmbito educacional e pedagógico analisando a Teoria de Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP. Neste sentido foram realizadas pesquisas em livros, teses, dissertações, monografias, artigos e web sites especializados. A pesquisa bibliográfica serviu também para embasamento da Teoria da ABP que ofereceu suporte para este estudo.

A técnica bibliográfica tem como objetivo informar ao leitor a respeito das fontes de pesquisa que serviram de base para a realização da pesquisa que resultou no trabalho escrito.

Lakatos (2005) relata sobre as diversas fontes bibliográficas para uma pesquisa:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc (LAKATOS, 2005, p.185).

O contexto da pesquisa bibliográfica não é a repetição ou cópia daquilo que foi mencionado ou escrito sobre determinado assunto, mas sim propiciar ao pesquisador a análise do tema em que vai tratar sua pesquisa bibliográfica para se ter conclusões inovadoras.

A sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas (LAKATOS, 2005, p.185).

O desenvolvimento e os procedimentos desta pesquisa adotaram os padrões de uma pesquisa quantitativa. Essa modalidade pode ser caracterizada como uma forma de tentar explicar os significados e características dos resultados das informações alcançadas por meio de questionários com questões fechadas e abertas e testes. Neste sentido, a abordagem da pesquisa é quantitativa, pois se baseia na análise de dados e nas informações levantadas, preocupa-se em medir (quantidade, frequência e intensidade) e analisar as relações causais entre as variáveis da pesquisa (Denzin; Lincoln, 2005).

Para o levantamento das informações foi realizada a sistematização dos dados por meio de questionários, para avaliar a usabilidade do software, bem como a aceitação por parte dos alunos.

Nos estudos organizacionais, a pesquisa quantitativa admite a mensuração de conceitos, reações e atitudes em um universo na pesquisa, por meio de uma amostra que o simule estatisticamente. Suas principais características nas concepções dos autores (Denzin; Lincoln, 2005); (Neves, 1996); (Hayati; Karami; Slee, 2006), afirmam que obedecem a um plano pré-estabelecido, com o intuito de enumerar ou medir eventos, tais como:

- a) Utilizar teorias para desenvolver as hipóteses e as variáveis da pesquisa;
- b) Aplicar as análises de dados como um instrumento estatístico;
- c) Utilizar dados que representam uma população particular (amostra), a partir da qual os resultados são generalizados;
- d) Usar como instrumento para coleta de dados, questionários estruturados, elaborados com questões fechadas, testes e *checklists*, apoiadas por um questionário tradicional (impresso), aplicados aos alunos.

O universo (população) que envolve a pesquisa de campo é representado pelos discentes de uma escola da rede pública de ensino da cidade de Boa Vista-RR sendo esta a Escola Estadual Gonçalves Dias, a pesquisa foi realizada em três turmas do Ensino Médio Integrado ao técnico de Informática – EMI, a amostra corresponde a: uma turma (EMI/21) do 2º ano e duas turmas (EMI/31 e 32) do 3º ano.

A pesquisa foi realizada, na escola, onde foi abordado o conteúdo de Redes de Computadores especificamente Topologias, o qual o software atendeu por meio do plano de ensino da disciplina de Redes de

Computadores, como também realizou-se testes de usabilidade e eficácia do Software Educacional Tutorial intitulado Conexión nas turmas do Ensino Médio Integrado ao técnico de Informática. Com o intuito de verificar a viabilidade da construção do Software Educacional Tutorial para o auxílio no ensino de introdução a redes de computadores em conjunto com o software simulador de redes da Cisco.

Com objetivos de obter resultados, determinamos alguns instrumentos de pesquisas como:

- a) Questionário de diagnóstico do perfil escolar do aluno: O questionário tem como foco traçar um perfil do aluno, quanto à verificação do nível em relação a redes de computadores e o seu perfil socioeconômico (ver apêndice H);
- b) Pré-teste: Com o objetivo de levantar as condições dos alunos sobre os conceitos de forma geral de redes de computadores e de forma específica em relação à topologia de redes, aplicada somente para a turma que esta estudando no momento a disciplina de redes de computadores (ver apêndice B);
- c) Acompanhamento/participação em sala de aula: Durante o tempo que os alunos trabalharam com o Software Tutorial Conexión e o Simulador da Cisco, os pesquisadores tiveram encontros com os alunos, para realizar a pesquisa (ver apêndice C);
- d) Avaliação do Software Conexión: A realização do questionário de avaliação de usabilidade foi aplicada na turma EMI/21 do 2º ano, e as turmas EMI/31 e 32 do 3º ano (ver apêndice G).
- e) Teste e Pós-teste: A realização do teste foi aplicada na turma EMI/21 do 2º ano que não está estudando redes, e as turmas EMI/31 e 32 do 3º ano que estão estudando no momento a disciplina de redes de computadores após a entrega dos questionários e a finalização das atividades relativas ao conteúdo tratado sobre topologia de redes de computadores (ver apêndice F/teste; E/Pós-teste).

### **III. Proposta do Software Educacional**

A

proposta para desenvolver um software tutorial para aplicação específica em rede de computadores surgiu da dificuldade de encontrar um software com uma linguagem mais adequada e que proporcionasse ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo abordado.

Para desenvolver o Software Tutorial Conexión foi utilizada a IDE (*Integrated Development Environment* – Ambiente de Desenvolvimento Integrado) *Netbeans*, um ambiente de desenvolvimento multiplataforma, na linguagem de programação *Java*. Para a manipulação dos arquivos relacionados a mídia foi utilizado a biblioteca de codificação e decodificação de áudio e vídeo *Xuggler*, uma API (*Application Programming Interface* – *Interface de Programação de Aplicativos*) de licença *LGPL* (*Lesser General Public License* – Licença de software livre).

Para dinamizar o processo educativo utilizou-se a teoria da Aprendizagem Baseada em Problema – ABP, como modo de aliar os processos pedagógicos com a tecnologia e, sobretudo, valorizar o aluno como protagonista do seu aprendizado.

O Conexión é um aplicativo voltado para o auxílio pedagógico no ensino de redes de computadores, com ênfase em Topologias. O Software desenvolvido é de linguagem simples, de fácil interação homem máquina e conteúdos organizados por tópicos dispostos em forma de textos e vídeos que servirão de suporte e fundamentação para que os alunos estejam aptos a resolver os problemas propostos.

A construção do Software foi feita em forma de “páginas”, telas contendo imagens, botões, textos explicativos e animações. As telas foram representadas por tópicos e o acesso a elas organizados por links em forma não linear representados por botões.

A seguir, serão apresentadas algumas telas do software para exemplificar a navegabilidade e proporcionar uma visão do seu funcionamento.

Na Figura 1, podemos visualizar a tela de apresentação do software, nela estão dispostos três botões. A opção objetivo, dá acesso a tela de objetivo do software, a opção créditos e a tela de Menu.

Figura 1 - Tela Inicial do Software Conexion



Fonte: Produção própria

Ao clicar a opção iniciar, o Conexion abre para o usuário (docente ou discente) a Tela de Menu, ilustrada na Figura 2, disponibilizando as opções de botão Biblioteca, Videoteca e Problemas. Propostos, onde cada opção enfoca um aspecto relevante do tema a ser estudado. É permitido ao usuário acessar diretamente por meio dos botões o assunto de seu interesse.

Figura 2 - Tela de Menu



Fonte: Produção própria

Escolhendo a opção Biblioteca o aluno tem ao seu dispor uma interface com conteúdos no formato de textos, identificados por títulos. Clicando no título uma nova tela se inicializa contendo o tema para leitura. Observe a ilustração da Tela Biblioteca conforme a Figura 3, e em seguida a tela com o conteúdo, ilustrado por meio da Figura 4.

Figura 3 - Tela da Biblioteca



Fonte: Autoria própria

Figura 4 - Tela de Apresentação do Conteúdo



Fonte: Autoria própria

Por meio da opção Videoteca, ilustrada na Figura 5, disponibiliza-se ao aluno um menu com títulos de vídeos que podem ser assistidos e ao clique do mouse sobre o botão do título desejado o software exibe a tela de Apresentação do vídeo, ilustrado na Figura 6.

Figura 5 - Tela da Videoteca



Fonte: Autoria própria

Figura 6 - Tela de Apresentação do Vídeo



Fonte: Autoria própria

Por fim, na opção Problemas Propostos ilustrada na Figura 7, o aluno encontra várias situações problemas para serem resolvidos, e para isso o professor mediador da aprendizagem deve apresentar aos alunos, como tecnologia de apoio o Simulador da Cisco - *Packet Tracer 5.3*, colocando em prática a teoria adquirida por meio dos conteúdos abordados no software tutorial Conexion.

Figura 7 - Tela situação problema 1



Fonte: Autoria própria

No decorrer deste trabalho o professor deve levar em consideração que a aprendizagem é centrada no aluno e que este é um processo construtivo, ativo e participativo. Assim, a mediação do professor deve ser de incentivador e instigador, colocando o aluno frente a situações em que este se sinta desafiado a buscar as soluções para as situações problemas que lhe foram apresentadas.

#### IV. Apresentação e análise dos Resultados

O trabalho apresenta a análise dos resultados obtidos por meio dos testes aplicados à população da pesquisa, sendo estas uma turma do 2º ano, identificada como Turma 21 e duas turmas do 3º ano, identificadas como turmas 31 e 32, do Ensino Médio Integrado em Informática.

Para fazer a mensuração dos resultados obtidos foram utilizados os instrumentos de aplicação mencionados na metodologia, ou seja, aplicações de pré-testes e pós-testes, para as devidas análises e comparações entre as turmas pesquisadas, para validar a utilização do software Tutorial Conexion em conjunto com o simulador *Packet Tracer* da Cisco, sob a luz da teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP.

Após as apresentações e explicações aos alunos sobre o trabalho a ser desenvolvido, todos se mostraram dispostos a colaborar demonstrando até certo entusiasmo. Inicialmente foram aplicados nas turmas do 3º ano um pré-teste para verificação do conhecimento prévio sobre os conteúdos de Redes de Computadores com ênfase na área de topologias.

Na sequência dos trabalhos foram ministradas aulas com a utilização do Tutorial Conexion e do simulador *Packet Tracer*, onde, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer estes instrumentos didáticos, antes de serem submetidos ao pós-teste com a aplicação das mesmas questões utilizadas no teste do início da pesquisa, tornando assim possível a realização da análise de seus desempenhos.

Com a turma teste da pesquisa (Turma 21 – 2º ano), não houve a necessidade da aplicação de pré-teste, uma vez que a ementa do curso do EMI, prevê conteúdos de Redes de Computadores somente a partir do 3º ano. Desta maneira, foram realizadas aulas no laboratório de informática, com a mediação dos pesquisadores, onde foi apresentado aos alunos o aplicativo Tutorial Conexion para conhecimento das teorias sobre topologias de rede, bem como do simulador *Packet Tracer*, para aplicação prática com a resolução dos problemas propostos, sendo após tais etapas, realizada a aplicação do teste para verificação da aprendizagem.

Os resultados dos pré-testes aplicados às turmas do 3º ano 31 e 32, indicou aspectos do conhecimento dos alunos que foi considerado para a análise, conforme demonstra a Tabela 1. Ver cópia do pré-teste apêndice B.

**Tabela 1** – resultado do pré-teste aplicado ao 3ºano turmas 31 e 32

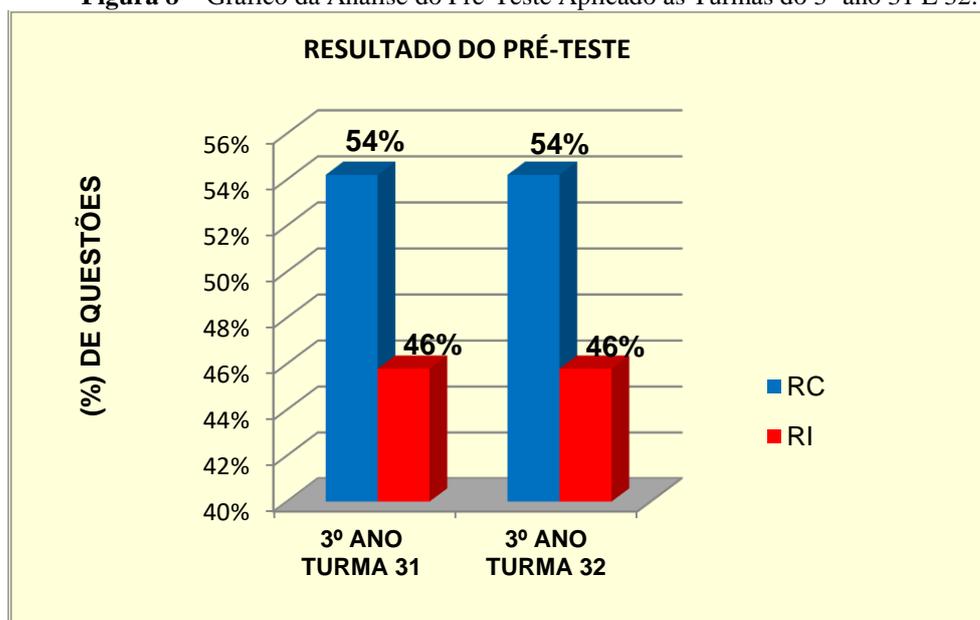
Questões	3º ano			
	Turma 31		Turma 32	
	RC	RI	RC	RI
01	2	16	7	12
02	11	7	14	5
03	3	15	2	17
04	10	8	11	8
05	18	0	16	3
06	16	2	16	3
07	2	16	6	13
08	12	6	14	5
09	10	8	11	8
10	13	5	6	13
% Respostas Corretas e Incorretas	54%	46%	54%	46%
Total de alunos por turma que fizeram o pré-teste	18		19	
Total de alunos				

**Fonte:** Dados da pesquisa

Ao analisar os resultados da avaliação do pré-teste aplicado a 37 discentes do 3º ano turmas 31 e 32, verificou-se que os alunos das respectivas turmas tiveram exatamente os mesmos dados percentuais, que foi de 54% de Respostas Corretas (RC), e 46% Respostas Incorretas (RI), isso ficou perceptível na ilustração da Figura 8. Porém, apesar da ocorrência deste fenômeno, comparando questão por questão, não houve semelhança no número de RC com relação a RI, das respectivas turmas, levando a constatar que os valores percentuais foram igualmente proporcionais.

Outro fator a ser considerado nessa análise, é que o universo de alunos observados já possuía conceitos referentes ao conteúdo da disciplina de Redes de Computadores, pois o tema proposto na avaliação do pré-teste, compõe a grade curricular do 3º ano do EMI em Informática.

**Figura 8** – Gráfico da Análise do Pré-Teste Aplicado às Turmas do 3º ano 31 E 32.



Fonte: Dados da pesquisa

Nas turmas 31 e 32, foram coletados dados, para verificação do desempenho dos alunos após a utilização do Software Tutorial Conexión juntamente com o Software Simulador da Cisco *Packet-Tracer*, por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP. Essa metodologia colocou os alunos frente a situações que poderiam ocorrer no dia a dia, considerando que estes tivessem que construir uma rede de computadores, no ambiente virtual do simulador.

Os dados foram coletados a partir dos métodos estabelecidos na metodologia do trabalho. E estão apresentados na Tabela 2 para análise.

**Tabela 2** – resultado do pós-teste aplicado ao 3ºano turmas 31 e 32

Questões	3º ano			
	Turma 31		Turma 32	
	RC	RI	RC	RI
01	3	12	4	16
02	12	3	18	2
03	7	8	3	17
04	8	7	9	11
05	15	0	20	0
06	13	2	18	2
07	8	7	10	10
08	13	2	18	2
09	9	6	13	7
10	5	10	2	18
% Respostas Corretas e Incorretas	62%	38%	58%	43%
Total de alunos por turma que fizeram o pré-teste	15		20	

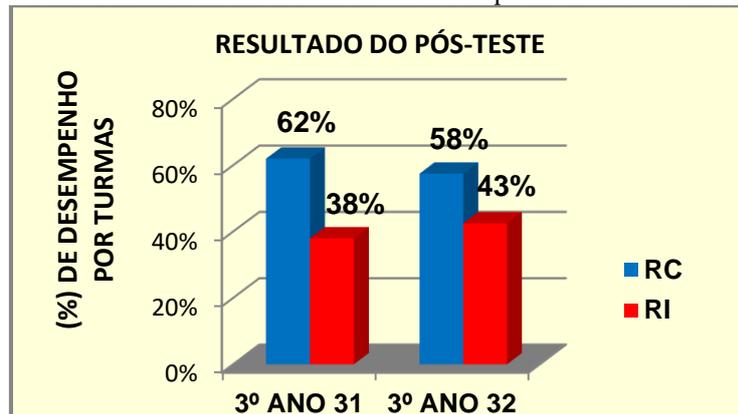
Fonte: Dados da pesquisa

Conforme a Tabela 2 verificou-se que os percentuais de desempenho dos discentes no pós-teste melhorou consideravelmente. Estes índices podem ser melhor analisados por meio da Figura 9.

Nesta segunda etapa do processo (pós-teste), observou-se que a turma 31 apresentou melhor desempenho que a turma 32 com a obtenção de 62% de RC, enquanto que a turma 32 obteve 58%, apresentando uma diferença

de 4 pontos percentuais em favor da turma 31, por conseguinte os índices de RI reduziram para 38% na turma 31, e 43% na turma 32.

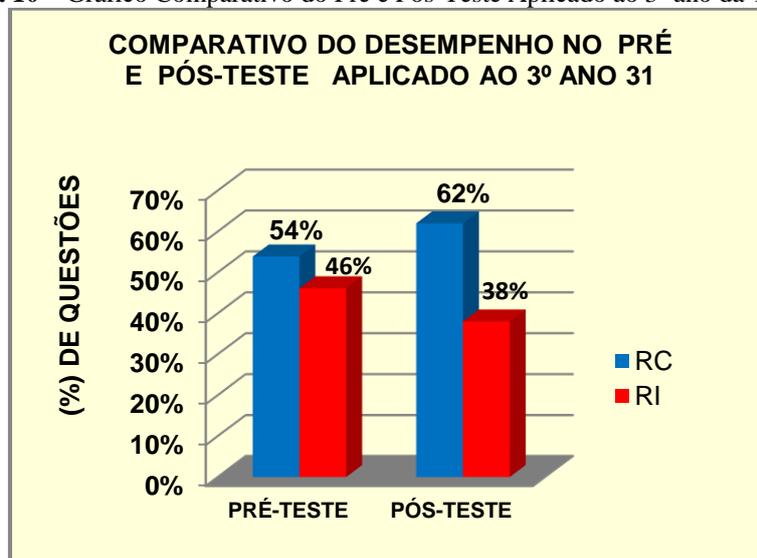
Figura 9 – Gráfico da Análise de Dados do Pós-Teste Aplicado às Turmas do 3º ano 31 E 32.



Fonte: Dados da pesquisa

Comparando os resultados do pré e pós-teste somente da turma 31, ilustrada na Figura 10, observa-se que houve um aumento considerável no desempenho nos percentuais dos alunos dessa turma, que passou de 54% de RC, no pré-teste, para 62% no pós-teste, indicando assim um aumento de 8% no percentual de RC, em consequência disso, o índice de RI reduziu de 46% para 38%, como mostram as Figuras 19.

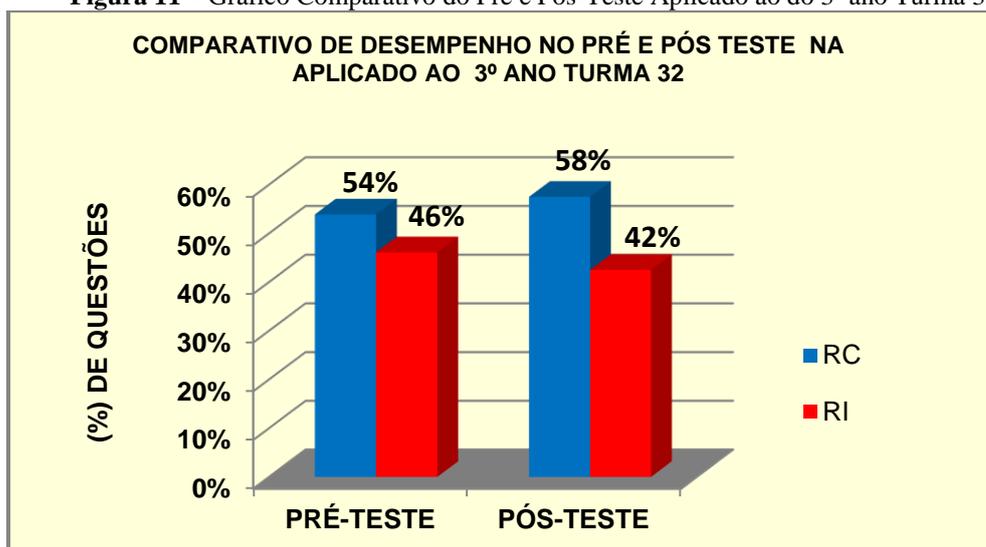
Figura 10 – Gráfico Comparativo do Pré e Pós-Teste Aplicado ao 3º ano da Turma 31



Fonte: Dados da pesquisa

Na análise dos dados contidos na Figura 11, que faz referência somente aos resultados obtidos pela turma 32, que havia apresentado o índice de 54% de RC no pré-teste, elevou seu índice para 58% no pós-teste, tendo um aumento discreto 4%, por conseguinte os índices de RI diminuíram de 46% no pré-teste para 42% ano pós-teste.

**Figura 11** – Gráfico Comparativo do Pré e Pós-Teste Aplicado ao do 3º ano Turma 32



Fonte: Dados da pesquisa

Por meio da análise de dados obtidos nesta pesquisa, constata-se que as metodologias e ferramentas computacionais apresentadas neste trabalho, aos discentes das turmas 31 e 32 do 3º ano da Escola Estadual Gonçalves Dias, contribuíram para a melhoria do aprendizado dos conteúdos de Redes de Computadores.

A turma teste da pesquisa (2º ano – Turma 21) seguiu de acordo com a metodologia do trabalho, com exceção da aplicação do pré-teste. As atividades com esse grupo de alunos teve início com a apresentação da proposta e suas formas de aplicação.

Os encontros com os discentes foram realizados no laboratório de informática da escola, e as aulas com os conteúdos de Redes de Computadores, com destaque específico em Topologias, foram mediadas pelos pesquisadores, inicialmente por intermédio do software tutorial Conexion, para apresentação do conteúdo teórico e posteriormente em complementação às atividades, com a utilização do simulador Packet Tracer, para aplicação prática com a resolução de problemas que imitavam situações concretas do cotidiano para construção de uma rede de computadores no seu ambiente virtual de simulação. Ver fotos apêndice – C.

Para verificação da aprendizagem dos alunos da turma 21 do 2º ano, e também, para se obter uma análise mais realística ao confrontar os percentuais entre as Turmas Controle e a Turma Teste, utilizou-se o mesmo instrumento avaliativo aplicado às turmas do 3º ano, no início e na finalização da pesquisa.

O resultado obtido pelo grupo de alunos do 2º ano, turma 21, veio enriquecer a pesquisa, haja vista, que aqueles alunos até então, não haviam estudado sobre a disciplina de Redes de Computadores, e seu desempenho pode ser avaliado, conforme análises ilustradas nas tabelas e figuras a seguir.

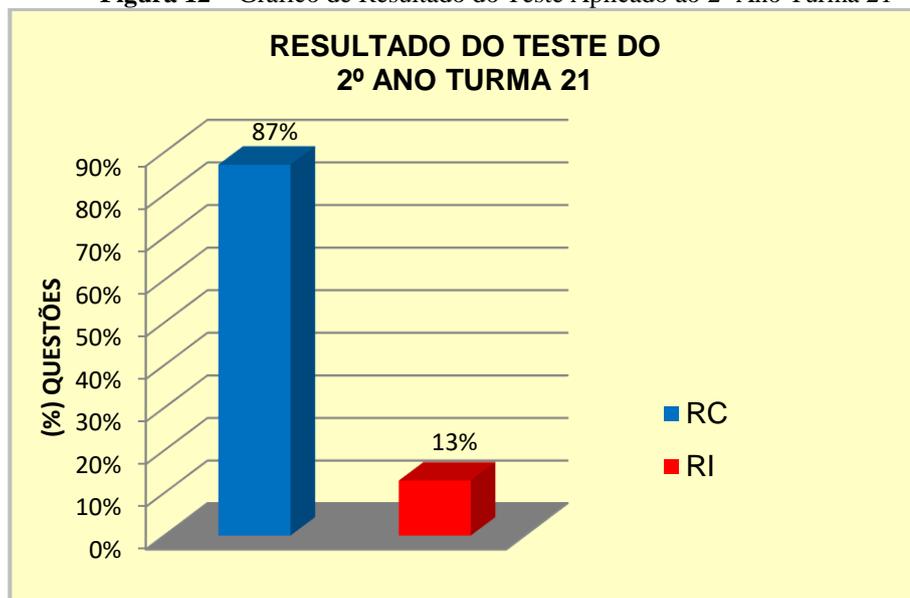
**Tabela 3** – resultado do teste aplicado ao 2ºano turma 21

TESTE DE VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM		
QUESTÕES	2º ANO	
	TURMA 21	
	RC	RI
01	20	4
02	20	4
03	20	4
04	19	5
05	24	0
06	20	4
07	23	2
08	25	0
09	21	4
10	19	5
% Respostas Corretas e Incorretas	87%	13%
Total de alunos por turma que fizeram o pré-teste	24	24

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Tabela 3, verificou-se que os alunos do 2º que foram submetidos à metodologia proposta, obtiveram o índice de 87% de RC contra 13% de RI, veja a representação destes índices por meio da Figura 12.

Figura 12 – Gráfico de Resultado do Teste Aplicado ao 2º Ano Turma 21

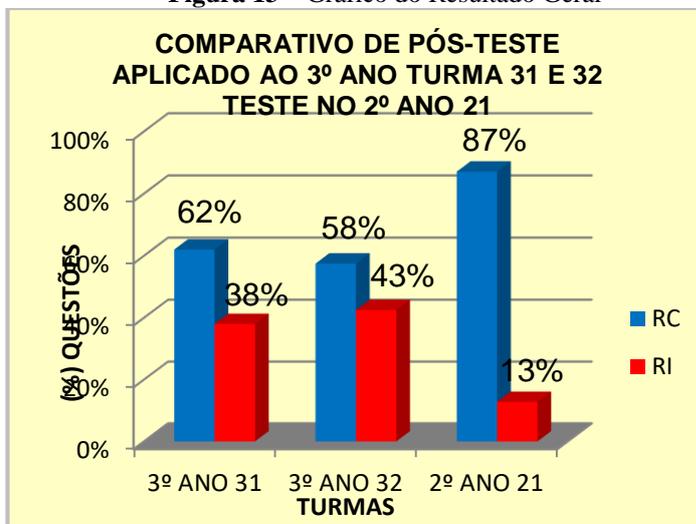


Fonte: Dados da pesquisa

Com um percentual de 87% de RC, visualizados na Figura 13, observa-se que a turma 21, do 2º ano, obteve um melhor desempenho comparado aos resultados obtidos pelas turmas 31 e 32 do 3º ano, que alcançaram respectivamente 62% e 58% de RC.

Para efeito de uma análise mais minuciosa, vale considerar que o grupo de alunos do 3º ano (Turma Controle), já havia adquirido uma base sobre conceitos de Topologias de Redes de Computadores, assunto este ministrado no primeiro bimestre no ano em curso, diferentemente da Turma com melhor desempenho, que somente no próximo ano terão a oportunidade de estudar o conteúdo apresentado neste trabalho quando mudarem de série.

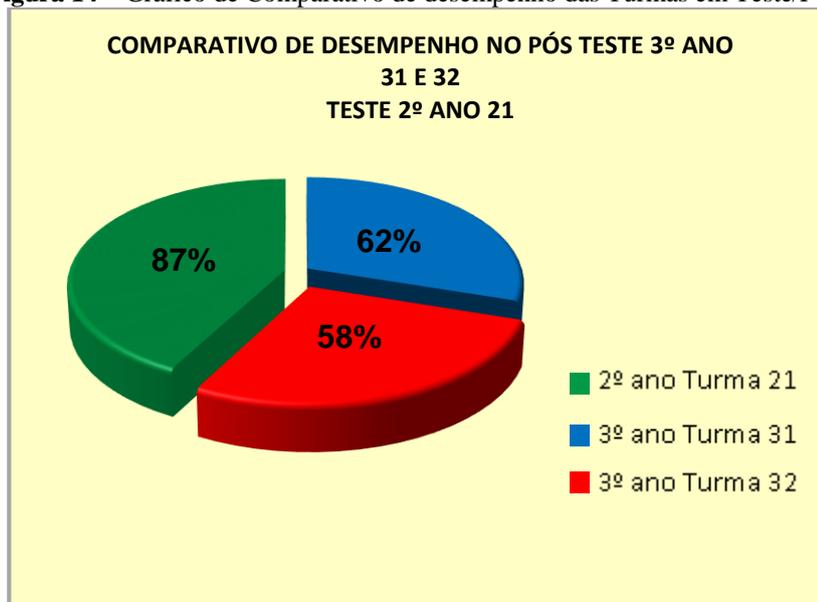
Figura 13 – Gráfico do Resultado Geral



Fonte: Dados da pesquisa

Diante dos números demonstrados por meio da Figura 14, podemos finalizar esta pesquisa afirmando que seus objetivos foram alcançados com sucesso, sendo, portanto, viável o ensino de redes de computadores com uso de software educacional por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP.

**Figura 14** – Gráfico de Comparativo de desempenho das Turmas em Teste/Pós-Teste



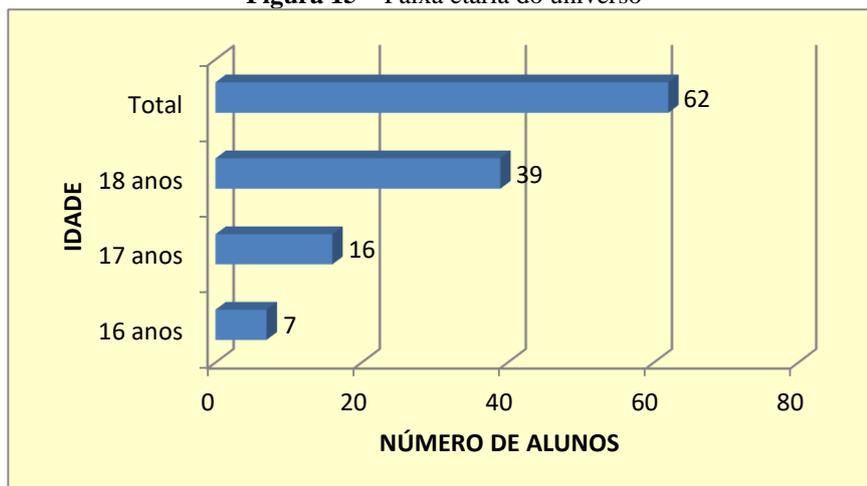
### V. Análise do perfil do aluno

Com a finalidade de se traçar um perfil da população a ser pesquisada foi realizado um levantamento de aspectos como faixa etária, sexo e área de maior interesse em computação, as análises que serão feitas a seguir nos permitirá visualizar itens considerados relevantes para formar um perfil dos alunos em questão.

O universo da amostra que é 70 (alunos), no entanto somente 62 alunos responderam ao questionário aplicado, pois eram os que estavam presente no dia da pesquisa.

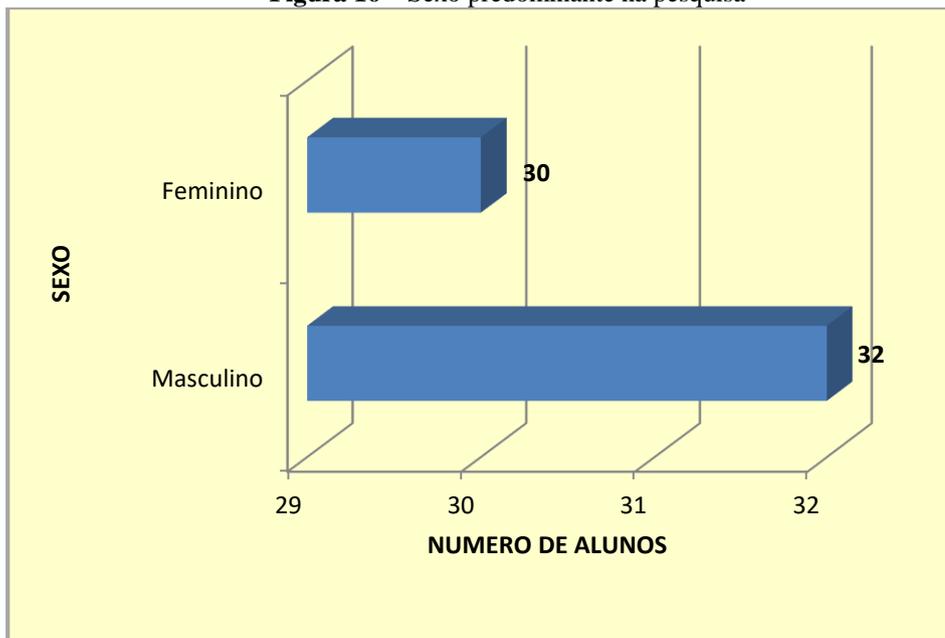
Mediante as informações contidas no questionário observa-se que a população pesquisada é composta por alunos que à época tinham entre 16 e 18 anos, com a predominância de alunos com 18 anos de idade, conforme ilustra a Figura 15.

**Figura 15** – Faixa etária do universo



De acordo com a Figura 16, é demonstrado que o número de alunos do sexo masculino prevalece sobre o sexo feminino, com uma diferença mínima de apenas dois alunos.

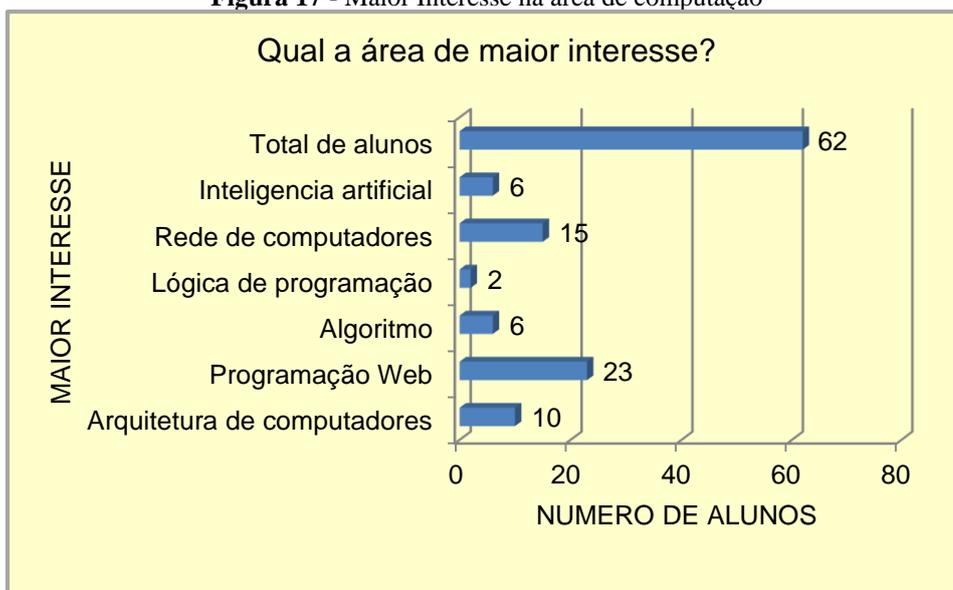
Figura 16 – Sexo predominante na pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 17, foi observado que do total de 62 estudantes as maiores áreas de maior interesse dentro da computação foram: Programação Web, Redes de Computadores e Arquitetura de computadores e as que não houveram destaque foram: Inteligência Artificial, Algoritmo e Lógica de Programação.

Figura 17 - Maior Interesse na área de computação



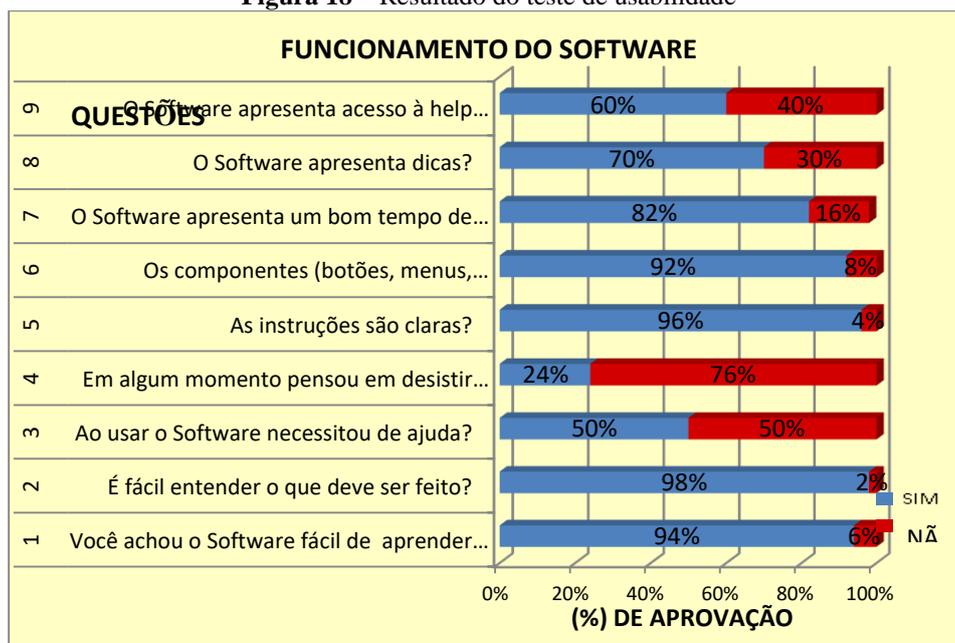
Fonte: Dados da pesquisa

## VI. Análise do teste de usabilidade

Do total de 70 alunos do universo da pesquisa, somente 50 participaram da aplicação do teste de usabilidade. O déficit de 20 alunos se deve ao fato de suas ausências no dia da aplicação do questionário.

Segundo os números obtidos na análise dos questionários verificou-se que na categoria de avaliação técnica Figura 18, o software tutorial Conexion, demonstrou ser de boa funcionalidade, haja vista que, com exceção dos quesitos 3 e 9, as demais funcionalidades do aplicativo tiveram um índice de aprovação acima de 70%, com destaque para o quesito nº 2 que teve um índice de 99% de aceitação.

Figura 18 – Resultado do teste de usabilidade



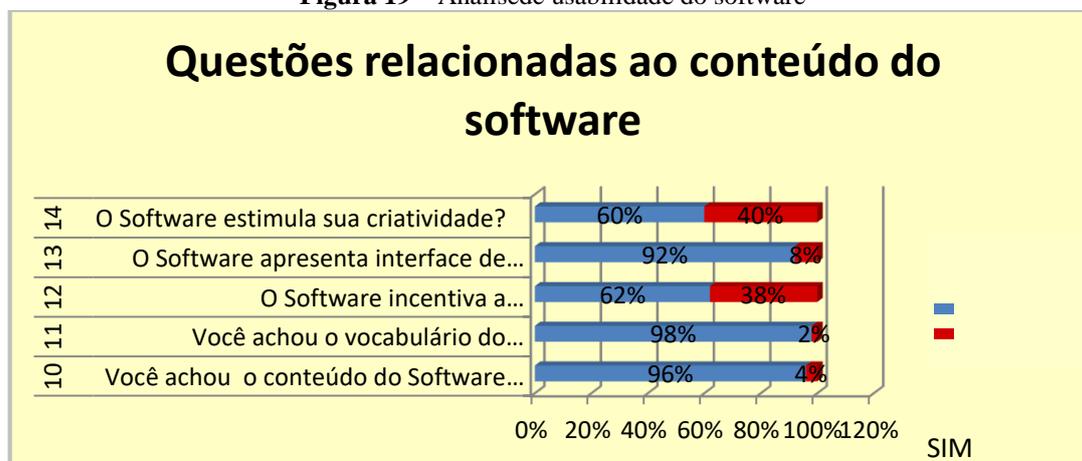
Fonte: Dados da Pesquisa

Com relação ainda a funcionalidade do aplicativo, algumas características indicam que determinados aspectos no Software devem ser aperfeiçoados, como: dicas; acesso a ajuda; melhor tempo de resposta.

Com relação aos quesitos que fazem referência ao conteúdo do software ilustrados na Figura 19, destaca-se a questão de que o software apresenta um vocabulário adequado ao ensino médio, ou seja, é de fácil interpretação para os alunos. Outro ponto a se destacar é o fato de atender as necessidades curriculares da disciplina de Rede de Computação conforme demonstra o item 10 da Figura 19 com percentual também acima de 90%.

A menor média alcançada com relação ao conteúdo do software faz referência quanto a estimulação da criatividade do aluno, que alcançou o índice de 60%, no entanto, pode-se afirmar que de maneira geral o Conexion também teve uma boa aceitação no quesito conteúdo do software.

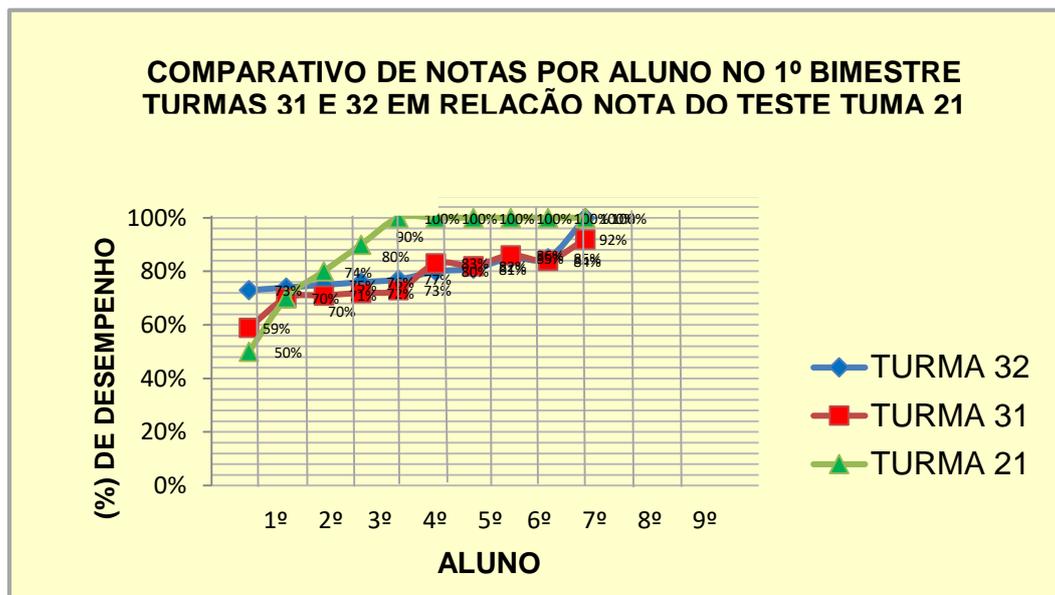
Figura 19 – Análise de usabilidade do software



Fonte: Dados da pesquisa

NÃO

**Figura 20** – Gráfico Comparativo de notas por aluno no 1º bimestre turmas 31 e 32 em relação a nota do teste na turma 31



Fonte: Dados da pesquisa

Para a realização desta pesquisa observada na Figura 20, os dados das turmas 31 e 32 foram cedidos pela Coordenação Pedagógica do EMI da Escola Estadual Gonçalves Dias, referente às notas do 1º bimestre da disciplina de Redes de Computadores.

Atendendo a grade curricular do 1º bimestre os alunos do 3º ano, turmas 31 e 32, estudaram introdução a Redes de Computadores e em especial topologias de redes, sendo que para efeito deste comparativo foi analisado o universo de 10 alunos por turma, dos quais, foi tomado como amostra 10 notas bimestrais referente ao desempenho de cada turma do 3º ano. Na turma 21 os dados foram extraídos do teste, conforme constam na metodologia do trabalho, utilizando a mesma estratégia aplicada às turmas de 3º ano, ou seja, as cinco notas mais altas e as cinco notas mais baixas, totalizando um universo de 30 alunos para comparação de desempenhos.

Analisando a Figura 32, podemos verificar que os alunos do 2º ano, mesmo sem ter a disciplina de Redes de Computadores na sua grade curricular, ao serem submetidos a proposta da utilização do Software Educacional Tutorial Conexión e o Software Simulador por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP, conseguiram alcançar a média de 100% no desempenho entre as seis maiores notas.

## VII. Considerações Finais

É inegável que o computador se tornou um instrumento didático que além de propiciar uma maior motivação aos alunos, pode ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem, sendo que para se alcançar resultados satisfatórios não basta apenas inseri-los no cotidiano das escolas, pois desta forma será tão somente uma máquina manipulável.

Para que o computador exerça o papel de ferramenta didática no contexto educacional é apropriado aliar estratégias pedagógicas com as tecnologias que predominam nos dias atuais, propiciando um ambiente que favoreça a capacidade de fomentar processos cognitivos criativos, onde o aluno possa buscar novas informações, que depois de selecionadas e confrontadas com o conhecimento pré-existente venha gerar a construção de novos saberes.

Assim, em razão das dificuldades de se encontrar um software educacional para por em prática essa integração homem-máquina, tecnologia-processo pedagógico para fins de estudo da disciplina de Rede de Computadores, foi desenvolvido o software Conexión, um aplicativo classificado como software tutorial composto de material didático (textos e vídeos) e atividades contextualizadas que incentivaram os alunos a analisar problemas sobre o tema de Topologias de Redes de Computadores, sob a ótica da Teoria da Aprendizagem Baseada em Problema (ABP).

Uma vez que não havia computadores suficientes, foram formados grupos de alunos para analisarem as situações problemas apresentadas no Conexión, que depois de discutidos pelos membros do grupo, estes deveriam apresentar suas conclusões montando por meio do software simulador da Cisco Packet Tracer 5.3, a topologia de rede condizente com a situação apresentada.

Essa condição de visualização do seu trabalho pela simulação, com contato direto com os equipamentos e cabos na montagem de uma rede, mesmo que de forma virtual, favoreceu grandemente o entendimento sobre o conteúdo ministrado, bem como, colaborou para o aumento da motivação dos discentes, fatores que ao modo de ver influenciaram positivamente no resultado da análise.

É possível ressaltar que devido o Packet Tracer ter sido desenvolvido para certificação em Rede de Computadores da empresa Cisco, com o uso de uma linguagem mais técnica voltada para os profissionais da área, não tendo portanto, uma finalidade educacional, verificou-se um pouco de dificuldade dos alunos para manusear tal ferramenta de apoio.

Em relação ao processo de validação do software Conexion, a participação e o interesse dos alunos foram significativos. Ficou constatado que o software é de fácil interação e sua composição visual atraiu a atenção dos usuários participantes da pesquisa e demonstrou favorecer o aprendizado da disciplina de Redes de Computadores, fato este ratificado pelo resultado obtido.

Analisando os resultados das turmas do 3º ano denominadas Turmas Controle que na avaliação da aprendizagem após a utilização dos recursos dos softwares Conexion e Packet Tracer, obtiveram um rendimento crescente em relação ao teste aplicado para conhecimento prévio, considerando ainda o resultado expressivo obtido pelo grupo de alunos do 2º ano, denominados Turma Teste, os quais ainda não haviam tido contato com a disciplina de Redes de Computadores em razão desta disciplina não compor a grade curricular do 2º ano, conclui-se que os objetivos desta pesquisa foram satisfatórios.

Há de se destacar que sem a mediação do professor, a integração do computador e todo aparato tecnológico no contexto educacional, por si só não refletirá em mudanças na forma de educar, pois estas tecnologias não podem substituir a figura do professor como mediador da aprendizagem, pois somente este pode ajudar a direcionar as potencialidades do indivíduo e nortear suas ações para um aprendizado significativo, formando assim cidadãos conscientes, críticos e autônomos, desta forma, neste contexto, cabe aqui mais uma vez a citação de Sette (1998) que diz: “Software é software, educativo somos nós”.

Diante do panorama evidenciado pelas transformações recorrentes em nossa sociedade, onde nada parece acabado, pois o aperfeiçoamento das coisas parece ser constante, sugerimos como forma de aprimorar futuramente o trabalho ora desenvolvido, uma revisão, reorganização e ampliação dos conteúdos abordados, a criação de um glossário para consulta de termos técnicos relacionados a Rede de Computadores, bem como o desenvolvimento do próprio simulador do Conexion para que as atividades dos alunos sejam executadas em uma única ferramenta educacional.

### **Referências**

- [1]. BRANQUINHO, Livia Alves. A Prática Pedagógica Da Educação Atual. Disponível Em: <[Http://Www.Artigos.Com/Artigos/Humanas/Educacao/A-Pratica-Pedagogica-Da-Educacao-Atual-1994/Artigo/](http://www.Artigos.Com/Artigos/Humanas/Educacao/A-Pratica-Pedagogica-Da-Educacao-Atual-1994/Artigo/). Acessado Em 20 De Out. 2012.
- [2]. DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. Handbook Of Qualitative Research. Thousand Oaks: Sage, 2005.
- [3]. HAYATI, D; KARAMI, E. & SLEE, B. Combining Qualitative And Quantitative Methods In The Measurement Of Rural Poverty. Social Indicators Research, V.75, P.361-394, Springer, 2006.
- [4]. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina De Andrade. Fundamentos Da Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2005.
- [5]. LUCK, Heloisa. Metodologia De Projetos: Uma Ferramenta De Planejamento De Gestão. São Paulo: Vozes, 2004.
- [6]. MARTINS G., Janae. Aprendizagem Baseada Em Problemas Aplicada A Ambiente Virtual De Aprendizagem. Santa Catarina: UFSC, 2002.
- [7]. NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa: Características, Usos E Possibilidades. [S.L.] Cadernos De Pesquisas Em Administração, V. 1, N.3, 1996.
- [8]. OLIVEIRA, Celina Couto De; COSTA, José Wilson Da; MOREIRA, Mércia. Ambientes Informatizados De Aprendizagem: Produção E Avaliação De Software Educativo. Campinas-SP: Papyrus, 2001.
- [9]. SOARES, Luiz Fernando Gomes; Guido Lemos; Sérgio Colcher. Redes De Computadores: Das Lans, Mans E Wans Às Redes ATM. Rio De Janeiro: Campus, 1995.
- [10]. TANENBAUM, Andrew S. Redes De Computadores: Tradução Vandenberg D. De Souza. Riode Janeiro: Elsevier, 2003.
- [11]. VALENTE, José Armando. Questão Do Software: Parâmetros Para O Desenvolvimento De Software Educativo. NIED - Memo N° 24. 1998.
- [12]. VESCE, Gabriela E. Possolli. Softwares Educacionais. Infoescola Navegando E Aprendendo. 2008. Disponível Em: <[Www.Infoescola.Com/Informatica/Softwares-Educacionais/](http://www.infoescola.com/informatica/softwares-educacionais/)> Acessado Em 26 De Maio De 2012.