

## AS NOVAS TECNOLOGIAS, A TRIGONOMETRIA E O ENSINO APRENDIZAGEMEM MATEMÁTICA: CAMINHOS EM UMA MESMA TRILHA

### NEW TECHNOLOGIES, TRIGONOMETRY AND TEACHING AND LEARNING IN MATHEMATICS: PATHS ON THE SAME TRACK

Carlos Alberto Ribeiro<sup>1</sup>  
Afonso Ribeiro Damasceno Neto<sup>2</sup>  
Iris Neles Silva<sup>3</sup>  
Lucineide Silva de Lima<sup>4</sup>  
Maria José Monteiro Dantas<sup>5</sup>  
Vania Duarte da Silva<sup>6</sup>

**RESUMO:** Este trabalho acadêmico é resultado de uma pesquisa bibliográfica e de campo, realizada com alunos do ensino fundamental nível II, em uma escola privada localizada em Natal/RN na Zona Norte, o qual teve como objetivo apresentar o uso da aplicação das novas tecnologias no ensino de trigonometria por professores e estudantes, visando contribuir para o processo do ensino aprendizagem da matemática. Verifica-se que esta aplicação pode melhorar no processo de ensino aprendizagem participativo, construtivo e interativo, provocando o desenvolvimento dos alunos. Assim, hoje, em pleno século XXI, questiona-se como as novas tecnologias aliadas à informática podem fazer com que os alunos modifiquem concepções negativas sobre a matemática, interessando-se pela disciplina, conscientizando-se da importância dos seus conteúdos abordados e conseqüentemente reconhecendo a utilidade na vida cotidiana. “Em particular, escolheu-se focar no tema “trigonometria”. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, a partir de questionários e de observações das atividades que foram desenvolvidas pelos alunos. Apresentam-se os dados quantitativos, através de tabelas, quadros e textos descritivos. Ademais, a pesquisa permitiu concluir que a tecnologia está sendo inserida gradativamente nas escolas, e que alguns professores já a utilizam em aulas. Porém, ainda encontramos algumas dificuldades na utilização e uma grande carência na capacitação dos docentes para utilizarem as novas tecnologias como ferramentas pedagógicas facilitadoras da aprendizagem. Ao final, foi possível perceber modificações de concepções negativas dos alunos em relação a Matemática e também mudança de postura de docentes que se tornaram mais interessados, críticos e criativos quanto à inserção e usos das novas tecnologias em sala de aula para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

3125

**Palavras-chave:** Matemática. Novas Tecnologias, Trigonometria.

<sup>1</sup> Professor do Ensino Básico do seletivo da Prefeitura do Natal/RN (SME) e Professor do Ensino Básico do seletivo do Estado/RN (SEEC/RN). Graduado em Licenciatura em Matemática pela UFRSA 2014.1 Graduado em Licenciatura em Computação pela UFRSA 2018.1 Graduado em Licenciatura em Pedagogia pela Faculdade IBRA de Brasília- FIBRAS Pós-graduado em Práticas Assertivas em Gestão da Educação Profissional Integrada à Educação de Jovens e Adultos (EJA) pelo IFRN 2019/1. Pós-graduado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo IFRN 2019.2 Pós-graduado em Tecnologia em Educação pela Faculdade IBRA de Tecnologia – FITEC – Mestrando em Ciência da Educação.

<sup>2</sup> Graduado em Física licenciatura pela UFRN 2002/2005. Professor efetivo do Estado RN e Município Parnamirim - Mestre em Ciências da educação. Doutorando em Ciências da educação pela ESL-Assessoria e Consultoria Educacional.

<sup>3</sup> Graduada em Letras Português UFRN 1986/1990. Professora efetiva do Estado RN. Pós-graduada em Gestão escolar com coordenação pedagógica. Pós-graduada em Psicopedagogia. Pós-graduada em Educação especial. Pós-graduada em Educação Infantil. Pós-graduanda em Educação e novas tecnologias. Mestra em Ciências da educação. Doutoranda em Ciências da educação pela ESL-Assessoria e Consultoria Educacional.

<sup>4</sup> Graduada em pedagogia – UNINASSAU 2006/2010. Professora contratada São Jose de Mipibu. Pós- graduada em Psicopedagogia. Pós-graduanda em Educação e desenvolvimento em políticas educativas. Pós- graduanda em Libras - Mestra em Ciências da educação- Doutoranda em Ciências da educação pela ESL-Assessoria e Consultoria Educacional

<sup>5</sup> Graduada em Filosofia da Educação -UVA (Universidade Estadual Vale do Acaraú) - conclusão ano 2004. Pós- graduada em Psicopedagogia. Pós- graduada em Docência do Ensino Superior - Mestra em Ciências da educação - Doutoranda em Ciências da educação pela ESL-Assessoria e Consultoria Educacional.

<sup>6</sup> Graduada em Pedagogia pela UFRN. Professora efetiva do Município Baía Formosa. Pós-graduada em coordenação pedagógica pela FAL – Faculdade Alencarina de Sobral - Mestra em educação ESL – Instituto Superior de Educação – Doutoranda em Ciências da educação pela ESL-Assessoria e Consultoria Educacional.

**ABSTRACT:** This academic work is the result of a bibliographical and field research carried out with level II elementary students at a private school located in Natal / RN in the North Zone, which aimed to present the use of the application of new technologies in teaching of trigonometry by teachers and students, aiming to contribute to the process of teaching mathematics learning. It is verified that this application can improve in the teaching process participative, constructive and interactive learning, provoking the development of the students. Thus, today, in the XXI century, it is questioned how the new technologies allied to the computer science can make that the students modify negative conceptions on the mathematics, being interested in the discipline, being aware of the importance of its contents approached and consequently recognizing usefulness in everyday life. In particular, we chose to focus on the topic" trigonometry. The research had a qualitative approach, based on questionnaires and observations of the activities that were developed by the students. Quantitative data are presented through tables, tables and descriptive texts. In addition, the research allowed to conclude that the technology is being inserted gradually in the schools, and that some teachers already use it in classes. However, we still find some difficulties in the use and a great lack in the qualification of the teachers to use the new technologies as pedagogic tools facilitating the learning. At the end, it was possible to perceive modifications of students' negative conceptions regarding Mathematics, as well as changes in the posture of teachers who became more interested, critical and creative about the insertion and use of new technologies in the classroom for the development of teaching- learning

**Keywords:** Mathematics; New Technologies; Trigonometry.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Perrenoud (2000, p.125): “A escola não pode ignorar o que se passa no mundo”. Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar. Por isso, é inegável na contemporaneidade a importância de se ter domínio pelas ciências atuais, sejam as ciências humanas, como também ciências exatas (CAMARGO, 2004). Tendo em vista que estas fazem parte de tudo que fazemos e falamos. Para um docente, incentivar o estudo das disciplinas das ciências exatas, como a matemática que é o foco deste trabalho acadêmico, é de grande estima, pois, os alunos em sua maioria têm uma concepção negativa a respeito (PEREIRA; REGÔ, 2011). Como enfatiza Machado (apud PAIS, 1999):

[...] de uma forma geral, há um descontentamento com o ensino da Matemática em todos os níveis de escolaridade; o seu significado real, a sua função no currículo escolar passam a ser questionados e pesquisados de uma forma mais consciente, pontual e contextualizada (MACHADO Apud PAIS, 1999, p.9).

Nesse contexto, criar atratividade e facilidade no conteúdo por meio das tecnologias eletrônicas (como projetor, computador, entre outros, que são materiais que fazem parte da rotina dos discentes) faz com que tanto como os professores consigam se adequar e juntos chegar a trocar as informações necessárias para aprender o conteúdo disposto na disciplina, uma vez que o ensino tradicional deixa um pouco a desejar. Aprimorar a maneira de repassar o conteúdo deixa as aulas dinâmicas e traz maior aprendizado por parte dos alunos de educação básica

(COTTA, 2002, NACARTO, 2003).

As mudanças da educação no mundo globalizado em que a informação ocorre rapidamente trazendo mudanças diárias no ensino e novas descobertas propõem a busca por ações pedagógicas eficazes que acompanhem essas modificações. Ou seja, atualizar o ensino de acordo com as mudanças do mundo. De acordo com Kenski (1997):

A tecnologia digital rompe com a narrativa contínua e sequencial das imagens e textos escritos e se apresenta como um fenômeno descontínuo. Sua temporalidade e espacialidade, expressa em imagens e textos nas telas estão diretamente relacionadas ao momento de sua apresentação. Verticais, descontínuas, móveis e imediatas, as imagens e textos digitalizados a partir das conversões da informação da informação em bytes têm o seu próprio tempo, seus próprios espaços o tempo e o espaço fenomênico da exposição. Elas representam outro tempo, um outro momento revolucionário, na maneira humana de pensar e compreender (KENSKI, 1997, p.8).

Nesta perspectiva, o uso de computadores e *softwares* educacionais em sala de aula abre caminho para as mudanças no ensino aprendizagem e faz com que este possa acompanhar esse amplo fenômeno das Novas Tecnologias, essas fazem parte das novas modalidades de ferramentas que podem melhorar a qualidade de ensino, como aulas expositivas com vídeos aulas, computador e projetor (OLIVEIRA, 2009).

É notável uma deficiência no ensino atual da matemática, nesse contexto, Valente (1995, p.35), afirma que: “Em larga medida, o problema advém da metodologia amplamente adotada nas escolas para o ensino em geral e especificamente para o da Matemática”. Para tanto, faz-se necessário reavaliar a formação docente em todas as áreas de conhecimento e, especificamente de matemática, pois são muitos os problemas que decorrem neste aspecto: evasão escolar, pavor diante da disciplina, aversão à escola, dentre outros. Desse modo, as novas tecnologias aliadas à educação surgem como uma experiência inovadora para o ensino aprendizagem que requer profissionais cada vez mais preparados para desenvolver suas atividades, buscando cessar a transmissão de conteúdos arcaicos e a construção mais moderna do conhecimento dos conteúdos em pleno século XXI (CAMARGO, 2004, OLIVEIRA, 2009).

Nesse contexto de novas tecnologias, explicitam-se as possibilidades metodológicas do ensino aprendizagem em matemática para a prática docente, onde o desafio maior é o de construir estratégias de aprendizagens que possibilitem a atualidade digital dos discentes para a utilização dessas novas ferramentas de aprendizagens (SOARES, 2006). Essas ferramentas podem ser utilizadas nos espaços escolares sejam por meio de laboratórios de informática, ferramentas multimídias como computadores, projetores, *slides*, e *notebooks*, que permitem a conexão à *Internet*, ou até mesmo por calculadoras como recursos pedagógicos de aprendizagens.

Propiciados a constante evolução tecnológica que está transformando a maneira de ensinar e aprender (SOARES, 2006, SANCHO; HERNANDES, 2006).

O objetivo deste trabalho foi investigar o interesse do corpo docente e discente acerca do uso das novas tecnologias de ensino da trigonometria, visando contribuir para melhorar o processo de ensino e da aprendizagem, tornando-o mais participativo, construtivo e interativo, provocando o maior desenvolvimento dos alunos.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho acadêmico é resultado de uma pesquisa bibliográfica e de campo, realizada com alunos do ensino fundamental nível II, em uma escola privada localizada em Natal/RN na Zona Norte, o qual teve como objetivo apresentar o uso da aplicação das novas tecnologias no ensino de trigonometria por professores e estudantes, visando contribuir para o processo do ensino aprendizagem da matemática. Para tanto, foram elaborados dois questionários. Um para docente e outro para discentes de uma escola da zona norte de Natal/RN, com o intuito de coletar dados para fomentação das pesquisas como instrumento de observação e registro das situações didáticas concretas vivenciadas. Após a análise dos questionários aplicados foram obtidos os resultados.

3128

## **PERFIL DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR PESQUISADA**

A pesquisa foi realizada em uma escola privada de Natal/RN concentrada na Zona Norte da Capital. Possui estrutura física composta por prédio com dois andares, salas de aula amplas, ar condicionado, quadra de esportes, biblioteca, sala para docentes e laboratório de informática. Atua com ensino fundamental nível I e II, ensino médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Corpo docente composto por 20 professores. Recursos tecnológicos utilizados são projetores, salas de vídeo, computadores, entre outros.

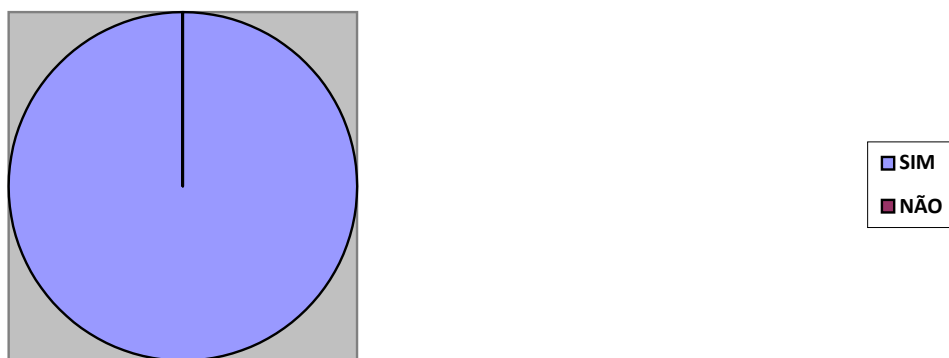
## **QUESTIONÁRIOS**

Para fomentação dos resultados foi aplicado um questionário com perguntas fechadas para 42 discentes do 9º ano do ensino fundamental nível II e para 3 docentes da escola escolhida, a fim de obter resultados para temática abordada.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES

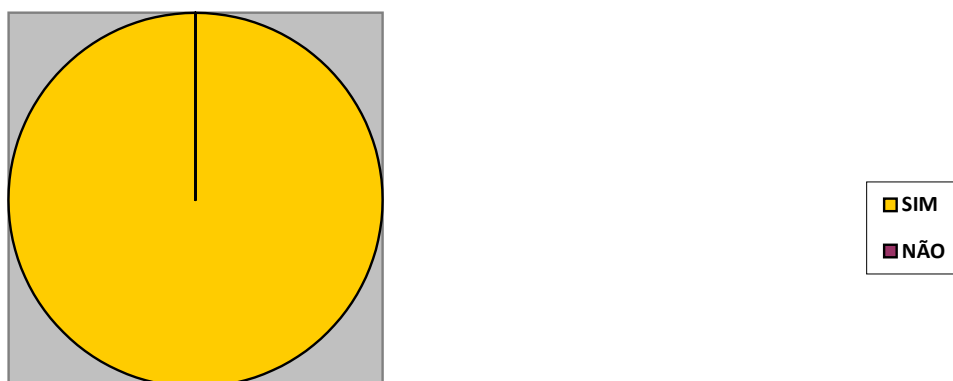
Na primeira pergunta do questionário “você considera que seus alunos sentem dificuldades em aprender o assunto trigonometria?” verificou-se que os 03 investigados afirmaram que “Sim” (100%), isto é, todos os professores percebem a complexidade desse conteúdo, e a consequente dificuldade dos estudantes para a compreensão desta temática em sala de aula (Figura 1).



3129

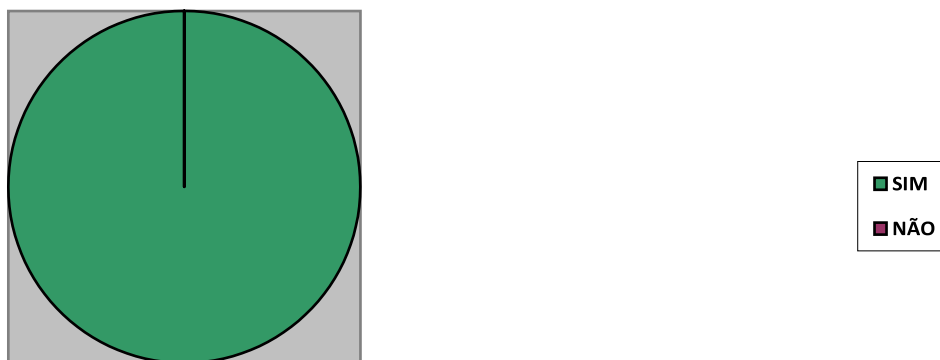
**Figura 1:** Visão dos professores acerca das dificuldades dos alunos para aprender trigonometria.

Quando questionados “você acha que implementar novas tecnologias ajudariam ao aluno a aprender mais rápido o conteúdo de trigonometria?”, os 03 professores afirmam que “Sim” (100%). Tais dados demonstram uma sensibilização dos docentes investigados para com a inserção de novas tecnologias, como recurso auxiliador no processo de ensino aprendizagem da trigonometria (Figura 2).



**Figura 2:** Visão dos professores acerca da inserção de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

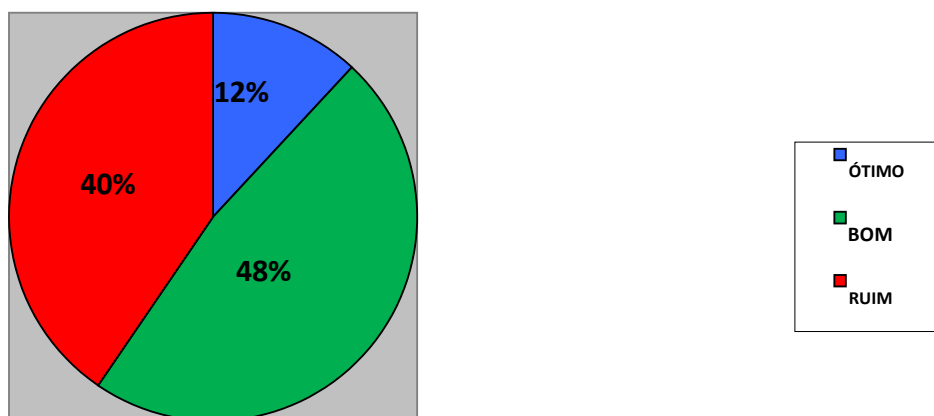
Na terceira pergunta “você acha que atualizar o ensino tradicional para um ensino moderno com tecnologia de acordo com a vivência atual do aluno traria mais interesse do mesmo para sala de aula?”, averiguou-se que os 03 investigados, afirmaram que “Sim”(100%). Esses resultados mostram que os professores enxergam a relevância do uso de novas tecnologias em sala de aula como forma mais eficiente de aprendizagem na contemporaneidade, conciliar métodos tradicionais como quadro e livros didáticos por métodos mais modernos, como por exemplo, computador, softwares educativos, celular, vídeos aulas, entre outros (Figura 3).



**Figura 3:** Visão dos professores acerca do uso de novas tecnologias como estratégias para despertar interesse e motivação na aprendizagem da trigonometria.

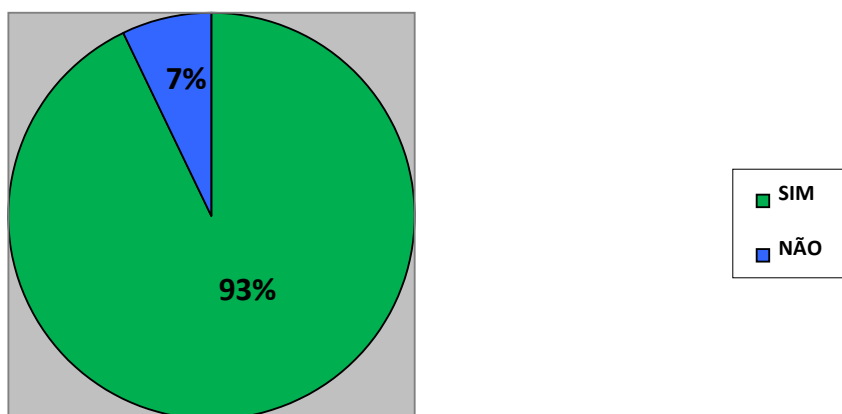
## QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES

Quando questionados “qual a sua avaliação do assunto trigonometria?” foi perceptível que aproximadamente metade dos alunos considera a trigonometria um assunto “bom” (48%) ou “ruim” (40%), já menos da metade considerou “ótimo” (12%). Isso mostra que apesar da maioria dos estudantes classificarem como “bom”, grande parte dos investigados também o classificaram como ruim o que demonstra uma heterogeneidade com relação ao conhecimento de trigonometria por parte dos alunos, quando consideramos a turma como um todo, o que evidencia a necessidade de novas abordagens para esse tema dentro da disciplina de matemática na educação básica (Figura 4).



**Figura 4:** Avaliação dos estudantes quanto ao assunto trigonometria.

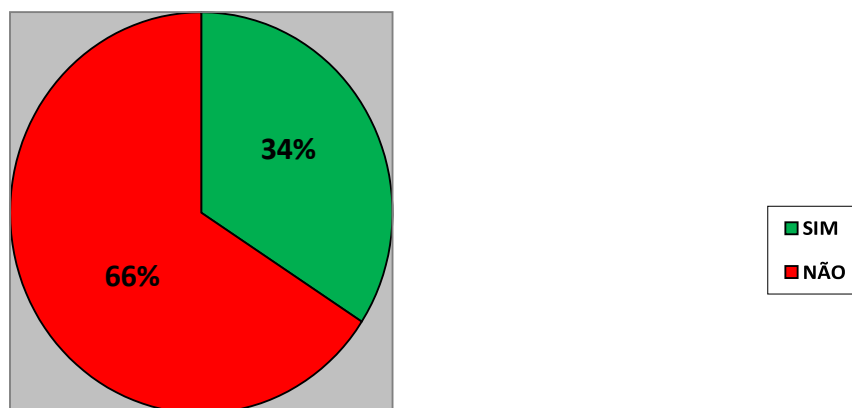
Na segunda questão “Você acha que aulas de matemática com mais interação tecnológica seriam melhores?”, 93% dos discentes acreditam que aulas de matemática com mais interação tecnológica seriam mais eficazes e proveitosas, o que estimularia mais a aprendizagem do assunto abordado, tendo em vista, que esse é um assunto pertinente na disciplina de matemática (Figura 5).



**Figura 5:** Visão dos alunos sobre os benefícios da inserção de novas tecnologias em sala de aula.

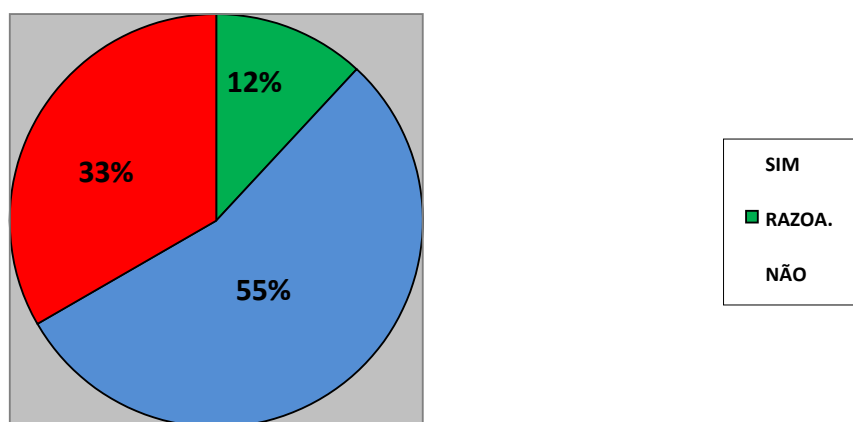
Na terceira questão “o seu professor utiliza recursos tecnológicos para dar aula?” 64% dos alunos afirmam que “Não”, e 34% afirmam que “Sim”. Dessa forma, de acordo com a maioria dos entrevistados, o professor em sala de aula não utiliza recursos tecnológicos. Isso pode advir da falta de prática de alguns acadêmicos em manusear algumas ferramentas importantes de tecnológica, falta de investimento por parte da escola a aulas interativas e aperfeiçoamento dos professores para transferir conteúdos utilizando as novas tecnologias para a futura

aprendizagem dos educandos (Figura 6).



**Figura 6:** Classificação do uso de novas tecnologias por parte dos professores em sala de aula.

Na quarta e ultima questão “você tem conseguido aprender os conteúdos de matemática?” verifica-se que 12% dos alunos afirmam que “Sim”, 33% afirma que “Não”, e a maioria dos estudantes (55%), afirma que aprendem “razoavelmente”. Vale salientar, que para aplicar boas aulas de trigonometria com tecnologias é notável a utilização de programas de educação, já que Tecnologias de Informática na educação englobam, além das ferramentas oferecidas pela *Internet*, um vasto campo de conhecimento que pode ser gerado pelos *Softwares* aplicativos educacionais, as calculadoras gráficas, multimídias, etc. O *Software* educacional de matemática, através de seus recursos, conteúdos e da necessidade pedagógica, pode proporcionar nas disciplinas de matemática, uma nova forma de organização das informações e de prática dos conteúdos (Figura 7)



**Figura 7:** Avaliação da aprendizagem dos conteúdos da matemática por parte dos estudantes.

Por fim, foi alcançado o objetivo do trabalho acadêmico, que foi apresentar que na escola



escolhida para aplicação dos questionários alunos e professores reconhecem a importância da tecnologia para o ensino. Como também, formas de utilizar as novas tecnologias como forma de reverter às concepções negativas de alguns alunos, bem como, sua maior aprendizagem no âmbito escolar. Onde foi possível identificar que adequar o ensino às novas formas da sociedade é ensinar de acordo com a vivência atual do aluno.

Alguns exemplos de conteúdos e seus respectivos programas que podem ser trabalhados para aprimorar as aulas e melhorar o conteúdo apresentam-se no quadro abaixo:

**Quadro 1:** softwares indicados para trabalhar conteúdos da matemática.

**Quadro 1:** softwares indicados para trabalhar conteúdos da matemática.

Tipos de Softwares	Exemplos
<b>Trigonométricos</b>	Thales; Trigonometria
<b>Gráficos</b>	Graphmatic; Graphe Winplot
<b>Algébricos</b>	Determinante; Winmat
<b>Multidisciplinares</b>	Derive; Geogebra 3D Beta; Mathcad

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se pode negar que a tecnologia existe e que ela não pode estar fora da escola, aonde as tecnologias digitais vieram para reforçar a importância de se desenvolverem estas competências, uma vez que tiram as instituições de ensino da posição de detentoras do conhecimento para abrir uma amplitude de possibilidades de uso de softwares na educação. As novas tecnologias são recursos do nosso tempo que podem ser empregados de forma inovadora na educação. Esses recursos são: televisão, computador, vídeo, projetor, simulação, realidade virtual entre outros. Na sociedade do conhecimento – baseada no uso compartilhado, de recursos na construção coletiva de conhecimento, na interação livre de restrições de espaço e tempo e, na valorização do direito a informação e as tecnologias de informação e esse tipo de recurso é importante e exige do sujeito capacidade de adaptação e flexibilidade para extrair dela seus pontos positivos.

Nesta perspectiva, este trabalho possibilitou visualizar e analisar caminhos paraprática do uso das novas tecnologias, entendida como transformadora do conhecimento matemático, sendo esta utilizada como ferramenta de apoio facilitando à descoberta e proporcionando a

reflexão quanto aos avanços tecnológicos, especialmente na área da informática. Esses avanços possuem alta relevância social e vem influenciando todas as áreas do conhecimento.

A tecnologia promove a aprendizagem e o acesso de novas informações do conhecimento com mais agilidade. Porém, por algum tempo houve algumas apreensões em utilizá-las no ambiente escolar, surgindo questionamentos. Mas, de fato podemos observar que o computador em sala de aula se tornou então um recurso que os alunos e professores gostariam que estivesse presente em aula.

A educação é a responsabilidade do Estado, então, há uma necessidade de que ela acompanhe as mudanças que a sociedade traz consigo. Estudar métodos inovadores na construção do conhecimento é complexo e sistemático. Introduzir um novo método é mexer com as estruturas já existentes e cômodas. Estabelecer com os docentes uma relação que ajude a romper as barreiras do convencional, no que se refere ao uso das novas tecnologias viabilizará um meio transformador e atrativo para as crianças e jovens.

Por fim, espera-se que este trabalho possa contribuir de forma significativa para a reflexão sobre a importância das Novas Tecnologias nos espaços escolares, onde o uso de metodologias adequadas, de estratégias inovadoras, criativas, capazes de produzir o desenvolvimento de atitudes permanente de autocrítica e de pesquisa, assumindo o compromisso com a sociedade em melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem nas ciências exatas e da terra.

3134

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.; NOVAK, J., D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda. 1980. 625p.

BRIGUENTI, M. J. L. **Ensino e aprendizagem da trigonometria**: novas perspectivas da educação matemática. 1994. 165 f. Dissertação (Mestrado em educação), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1994.

BRITO, A. J.; MOREY, B. B. Geometria e trigonometria: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental. In: JOHN A. F. (org). **Presenças Matemáticas**. Natal: EDUFRRN, 2004.

CAMARGO, S. N. **Ensino com enfoque na pesquisa**: repercussões na aprendizagem de trigonometria. 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2004.

COTTA, A. J. **Novas Tecnologias Educacionais No Ensino de Matemática**: estudo de caso - Logo e do Cabri-Géomètre. 2002. 265 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, RS, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. **Da Realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 1986.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. São Paulo: Unicamp, 1995.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, v. 3, n.4, p. 1-37, 1995.

MOREIRA, M. A.. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NACARATO, A. M. A definição de seno apresentada nos livros didáticos de matemática no século XX. In: Seminário Nacional De História Da Matemática, 5., 2003. **Anais...** Rio Claro: SBHMAT, 2003.

OLIVEIRA, G. P. Didática sem Educação Matemática: as tecnologias de informação e comunicação como mediadoras. In: IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4., 2009. **Anais IV SIPEM**. Brasília: SBEM, 2009.

PEREIRA, C. S.; RÊGO, R. M. Aprendizagem em trigonometria—contribuições da teoria da aprendizagem significativa. In: conferência internacional de Educação Matemática, 13., 2011. **Anais do CIAEM**. Recife: XIII CIAEM, 2011.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. **Tecnologias para transformar a educação**. PortoAlegre: Artmed, 2006.

SANTOS, D. C.; CURY, L. N. O uso de materiais manipuláveis como ferramenta na resolução de problemas trigonométricos. **VIDYA**, v. 31, n. 1, p. 49-61, 2011.

SOARES, S. G. **Educação e comunicação: o ideal de inclusão pelas tecnologias de informação: otimismo exacerbado e lucidez pedagógica**. São Paulo. Cortez. 2006.

VALENTE, J. A. Diferentes Usos do Computador na Educação. In: J. A. Valente (Org.), **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP,