



A construção do processo ensino – aprendizagem em matemática através da inserção em tecnologia informática

**Guttenberg Sergistótnes Santos Ferreira¹, Milliane Passos da Silva²,
Francisco Laílson Teixeira de Sousa², Tony Álaffe Medeiros Portela²**

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará. Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *Campus* Avançado de Tianguá E-mail: guttenberg@ifce.edu.br

² Graduandos em Licenciatura em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *Campus* Avançado de Tianguá. E-mail: millianepassos@gmail.com, lailsonpsy@hotmail.com, alafedbv@hotmail.com

Resumo: Este trabalho versa sobre uma experiência educacional na área de matemática, mais especificamente em trigonometria, com ênfase em tecnologias da informação. A inovação em práticas de ensino é uma tarefa que deve ser exercida pelo professor educador visando possibilitar a maior aprendizagem possível aos seus educandos, principalmente em áreas educacionais consideradas críticas devido ao baixo rendimento escolar e/ou ao desinteresse da comunidade discente em se apropriar desse conhecimento. Desta forma, houve uma abordagem diferenciada no ensino de trigonometria, que ocorreu através de um minicurso com o auxílio do *software* GeoGebra. Com o intuito de fornecer aos estudantes um maior embasamento sobre o tema, o minicurso serviu para estimular estudos posteriores nos mais diversos tópicos matemáticos, além de promover e discutir os benefícios que a inserção das tecnologias da informação e comunicação em sala de aula pode proporcionar aos estudantes.

Palavras-chave: Inserção tecnológica, Matemática, Práticas de ensino, Processo ensino-aprendizagem

1. Introdução

O Brasil possui uma defasagem educacional que está inserida em sua sociedade desde o período de seu descobrimento no século XVI, fato este que é ratificado segundo uma breve análise histórica. Esta constatação se dá desde o período colonial, quando da chegada dos portugueses, que não possuíam nenhum compromisso educacional para com a população nativa. Isto porque o objetivo desses colonizadores era apenas de explorar as terras brasileiras, para obtenção de recursos naturais.

Com o passar dos tempos a sociedade percebeu que só existe desenvolvimento real se a educação for tratada como prioridade. Entretanto, o que se percebe na esfera educacional é que a juventude é por vezes prejudicada por falta de incentivos ou melhorias nas práticas de ensino. Dentre os fatores que impedem o bom desenvolvimento da educação podemos citar a falta de estrutura física adequada, a falta de material didático voltado ao ensino de excelência, a falta de políticas públicas permanentes na formação inicial e continuada dos docentes, a falta de programas que auxiliem os discentes fora da escola, a falta da inserção tecnológica junto à comunidade escolar, dentre outros.

De acordo com Guedes (2007), a educação básica enfrenta, ao longo de décadas, sérios problemas com o estudo de matemática. De acordo com a dificuldade ou “aversão” sentida por vários estudantes esta disciplina é considerada como área crítica no ensino. A aprendizagem de matemática no ensino médio, que ocorre de modo gradual e lento, é ratificada por metodologias de ensino ultrapassadas e falta de estrutura educacional, entre as quais se podem citar conteúdos disciplinares com muitos tópicos a serem desenvolvidos e salas de aulas superlotadas. A fim de suprir esta necessidade do processo ensino-aprendizagem, se faz necessário uma série de ações a serem protagonizadas pelo educador, dentre as quais está a de ensinar matemática de forma sistematizada, utilizando o máximo de artifícios educacionais possíveis, objetivando dirimir dúvidas e dificuldades



dos discentes.

O conteúdo de matemática, a ser estudado na educação básica, é composto de vários tópicos que seguem diferentes vertentes, sejam elas algébricas ou geométricas. Dentre estes tópicos, destaca-se a trigonometria. Em uma breve abordagem histórica, percebe-se que os primeiros indícios da trigonometria surgiram aproximadamente em 1650 a.C. tanto no Egito quanto na Babilônia, de modo que não se deve a um só homem ou nação a sua invenção. Surgiu, inicialmente, com intuito de medir ângulos e distâncias, com a finalidade de localizar pontos na superfície terrestre. Além disso, percebe-se quão grande é a importância do conhecimento trigonométrico para calcular distâncias, prever eclipses, estabelecer calendários, etc. (CONTADOR, 2008).

De acordo com o que foi exposto é que se justifica a inserção da trigonometria no conteúdo programático do ensino médio, de modo mais incisivo, uma vez que possui aplicações em física, química, engenharias, topografia, astronomia, medicina, etc. Mas a realidade é que o público discente não se sente muito estimulado a estudar os conceitos trigonométricos, inclusive por sentir dificuldades em matemática elementar, justificando o baixo rendimento escolar.

Uma proposta para melhorar o desenvolvimento em trigonometria ocorre com a utilização de *softwares* especializados em práticas de matemática. O uso de *softwares* além de possibilitar o acréscimo no nível de conhecimento propicia aos estudantes um gerenciamento do seu próprio aprendizado, superando empecilhos educacionais tais como: baixa visualização geométrica, dificuldades em desenhar ou falta de dinamismo para conjecturar novas proposições; estando estes fatores diretamente ligados à otimização do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e à aquisição de habilidades em informática educativa básica. E para se acompanhar a evolução da época é preciso conhecimentos informáticos aplicados à matemática, o que representa um progresso significativo de desenvolvimento e complexidade.

Face às dificuldades acima expostas, foi que alguns estudantes do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *Campus Avançado* de Tianguá, sob orientação do professor de matemática, perceberam a necessidade de contribuir no estudo de trigonometria junto aos estudantes da educação básica, a partir da seguinte problemática: De que forma o estudo de trigonometria pode se tornar mais atrativo?

Dentre as possíveis soluções para esta problemática, pode-se citar a inserção tecnológica (com o uso de computadores e calculadoras científicas) ou a realização de oficinas (para construção das relações trigonométricas) aliado ao uso de material lúdico pertinente. Além de colaborar de forma direta na aquisição de novos conhecimentos, estas *práxis* pedagógicas proporcionam ao estudante um acréscimo no seu desenvolvimento autônomo, pois o permitem conjecturar de forma independente e aprender a partir de suas experiências.

Através de inserção tecnológica, especificamente no uso de *softwares* específicos de matemática, os estudantes podem realizar construções geométricas que usualmente só podiam ser feitas com o auxílio de régua e compasso. O dinamismo oferecido pelo recurso tecnológico surge como o diferencial nesta forma de aprendizagem, instigando o estudante a investigar como ocorre o desenvolvimento do pensamento matemático.

Esse artigo tem por objetivo evidenciar como a utilização da tecnologia da informação em sala de aula pode dinamizar a aprendizagem em matemática. Através de uma experiência realizada com o estudo de trigonometria auxiliado pelo *software* GeoGebra, que trabalha conjuntamente álgebra e geometria de forma dinâmica, visamos mostrar que o uso adequado de ferramentas tecnológicas pode contribuir significativamente para suprir algumas necessidades educacionais dos estudantes.



2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho se iniciou através de uma pesquisa bibliográfica, a fim de obter referências teóricas que possibilitassem o conhecimento sobre as últimas contribuições científicas acerca do tema. O instrumento de pesquisa que foi utilizado para obtenção de resultados foi um questionário constituído por sete questões fechadas que indagavam sobre: o grau de afinidade com a trigonometria, incluindo possíveis dificuldades encontradas; a habilidade em utilizar recursos de informática; a realização de estudos de matemática com auxílio de *softwares*; as vantagens percebidas ao estudar trigonometria através do *software* GeoGebra; a contribuição educacional a partir desta experiência; e, sobre o desejo de intensificar os estudos em trigonometria.

Participou desta pesquisa um grupo de dez estudantes que recentemente concluíram o ensino médio em escolas públicas, e atualmente estão matriculados em cursos de nível técnico ou superior do IFCE – *Campus* Avançado de Tianguá, permanecendo em sigilo de todos os participantes. A estes estudantes foi proposto um minicurso sobre trigonometria básica com auxílio do *software* GeoGebra, a fim de habilitá-los a responder o questionário, bem como para contribuir com sua formação educacional. O processo de análise dos questionários compreendeu a verificação das respostas pelos estudantes às questões formuladas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

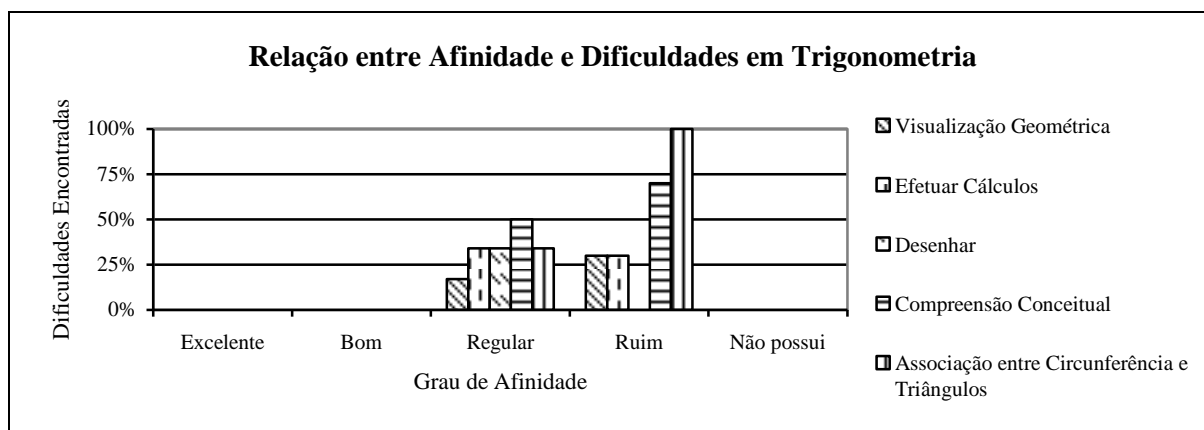
A situação de ensino de trigonometria que foi proposta aos estudantes incluiu o uso de *software*, de forma que as construções trigonométricas foram realizadas dinamicamente com liberdade de conjectura. Iniciou-se com o estudo básico sobre as diferentes formas de triângulos, classificando-os quanto aos lados (escaleno, isósceles e equilátero) ou quanto aos ângulos (acutângulo, retângulo e obtusângulo). Neste momento, numa abordagem sobre o triângulo retângulo, deu-se início ao estudo trigonométrico propriamente dito através das relações seno, cosseno e tangente. Em seguida se abordou a circunferência trigonométrica e quais relações são mantidas com o triângulo retângulo, através do teorema de Pitágoras¹, a fim de estender estes conceitos a todos os ângulos. O estudo prosseguiu com abordagens sobre arcos côngruos, reduções ao primeiro quadrante, simetrias, tangentes e funções trigonométricas.

O processo de análise dos questionários se deu a partir da tabulação simples das indagações proposta. As primeiras questões versaram sobre o grau de afinidade que o estudante mantém com a trigonometria bem como sobre as maiores dificuldades encontradas nessa área da matemática. Na Figura 1, abaixo, pode-se perceber falhas encontradas na educação básica, principalmente por falta de inovações metodológicas que despertem no estudante o desejo de desenvolver habilidades e competências em matemática. Nestas questões, dentre os estudantes pesquisados, 60% afirmaram ter grau de afinidade regular enquanto que apenas 40% consideraram a sua afinidade ruim ou não estudaram trigonometria. Um fato interessante que contribui negativamente para a aprendizagem de matemática, evidenciado neste estudo, é a falha na compreensão conceitual aliada à dificuldade de efetuar os cálculos pertinentes ao tema abordado. Esta carência em estudos na área de exatas vai consolidar o insucesso discente, tamanha é a dificuldade de prosseguir em matemática sem tais habilidades.

1 Pitágoras de Samos, matemático grego nascido em 582 a.C.



Figura 1



Fonte: Pesquisa de Campo

A abordagem sobre informática educativa se faz necessária, uma vez que este estudo discorre sobre práticas de ensino com inserção tecnológica em estudos de matemática. A juventude hoje vive conectada à chamada “revolução digital”, e com isso se torna apta a utilizar as diferentes inovações tecnológicas que são lançadas no mundo.

Apesar de não haver a disciplina de informática no currículo escolar, sabe-se que a mesma está ligada a todas as outras disciplinas, servindo de ferramenta complementar para auxiliar na construção de várias atividades educacionais. E com o desenvolvimento de conteúdos multidisciplinares que envolvam a pedagogia de projetos ocorre importante contribuição para a inserção e a manutenção dos discentes no mercado de trabalho (BRASIL – PCNEM, 2000).

O uso de tecnologias na educação básica, por parte do professor, certamente vai melhorar a qualidade de sua aula, fugindo do estigma do profissional que apenas repassa conteúdos, sem ensinar a seus estudantes as competências necessárias ao desenvolvimento crítico e qualitativo. Neste momento se percebe que o grau de interação dos estudantes com a tecnologia é muito intenso e que eles já possuem uma relação íntima com esta forma de educação escolar.

Na avaliação a que foram submetidos os estudantes, percebeu-se que os discentes se sentem bastante à vontade para utilizar todos os recursos disponíveis a fim de complementar sua formação escolar, mas que se faz necessária uma ação mais efetiva por parte da escola a fim de estimular a inserção da informática escolar, que não bastam haver laboratórios de informática, mas que deve haver um programa permanente de capacitação docente a fim de poder utilizar qualitativamente tais recursos tecnológicos e repassar o conhecimento.

Devido ao meio em que estão inseridos, os estudantes naturalmente desenvolvem aptidão para utilizar recursos digitais, mas é a escola que vai fornecer as orientações necessárias para que esta aptidão e estes recursos sejam corretamente utilizados, quer no uso racional da internet, quer no uso adequado de *softwares* para realizar estudos mais concisos. Esta observação é ratificada pela Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Quantidade de estudantes frente à relação entre habilidades em informática e uso em estudos de matemática



Realização de estudos de matemática com auxílio de <i>software</i>	Habilidades em informática		
	Excelente	Boa	Regular
Sim	10%	10%	10%
Não	0%	40%	30%

Fonte: Pesquisa de Campo

A aprendizagem em matemática, a partir de uma base educacional que utilize o lúdico e/ou a inserção tecnológica, aperfeiçoa a compreensão do estudante, através de experiências interativas com o meio ao qual está inserido. Juntamente com essa aprendizagem vem a articulação lógica que vai interligar os mais diversos conteúdos, permitindo que o estudante construa as competências necessárias a cada tópico estudado.

No decorrer do minicurso, os estudantes se mostraram mais à vontade para sugerir novas construções geométricas e para experimentar novas abordagens, além de auxiliar colegas em dificuldades. Com isso, percebeu-se o acréscimo no desenvolvimento da faculdade matemática de conjecturar, que surge como alicerce das ciências exatas, concomitantemente com o crescimento das relações interpessoais que se deram entre professor-estudante e estudante-estudante.

Entretanto, ao passo que questionavam sobre a ausência desse tipo de prática educacional no ensino médio, os estudantes apontaram uma série de benefícios obtidos com o *software* GeoGebra, além de possíveis contribuições à sua formação educacional. Evidenciou-se a apreciação dos estudantes pelo dinamismo que o *software* possibilitou no momento de desenhar entes geométricos e de facilitar na realização das operações matemáticas, valorizando o conhecimento lógico adquirido e não a memorização de fórmulas e teoremas como em experiências anteriores. Em tempo, se pode constatar que o ato de desenhar à mão não representa um empecilho aos estudantes, apesar de apreciarem a agilidade oferecida pelo *software*, conforme a Tabela 2 abaixo.

A prática de ensino proposta também visou contribuir para a formação educacional em longo prazo. Houve destaque, por parte de praticamente todos os participantes, no item relativo à continuação de estudos *a posteriori*, independente da área estudada ou da forma de ensino; houve também avanço quanto à inserção tecnológica, vista aqui como uma prática a se tornar cotidiana; porém no item relativo ao desenvolvimento do pensamento matemático, os estudantes não revelaram que a contribuição educacional foi significativa.

Tabela 2 – Vantagens observadas com o uso do *software* GeoGebra e possíveis contribuições na formação educacional

Vantagens percebidas	Quantidade	Contribuição para a formação educacional	Quantidade
Dinamismo em construções geométricas	60%	Alicerçar estudos posteriores	70%
Evita desenhar à mão	30%	Inserção tecnológica	50%
Fácil visualização de operações matemáticas	70%	Desenvolvimento do pensamento matemático	30%

Fonte: Pesquisa de Campo

4. CONCLUSÕES



Este trabalho teve por objetivo oportunizar aos estudantes uma abordagem diferente sobre o estudo básico de trigonometria com auxílio da inserção tecnológica através do *software* GeoGebra, contribuindo de forma prática em uma área educacional que é marcada pela abstração e individualismo, como é o caso da matemática, e fomentando a discussão acerca de melhorias em práticas de ensino.

Entretanto, pode-se perceber que não será a partir da realização de um minicurso que as dificuldades existentes em matemática (especificamente em trigonometria) serão vencidas. Mas certamente serviu para incentivar aos participantes da pesquisa a perseguir melhorias em sua educação, para mostrar também que novas metodologias existem e que cabe aos professores oferecerem inovações para que o processo ensino-aprendizagem obtenha êxito.

Diante de tudo o que foi exposto, enfatiza-se a reflexão sobre como proporcionar aos estudantes uma nova realidade, através da aquisição de novos conhecimentos, com vistas a transformar a educação, sendo este ato uma mobilização necessária para possibilitar à juventude conseguir o que lhe é de direito: o conhecimento sem fronteiras.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são devidos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *Campus* Avançado de Tianguá, principalmente à Coordenação de Ensino e à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física, por sempre apoiar e subsidiar a inovação em sala de aula e fomentar a pesquisa, bem como aos estudantes, que contribuíram de forma direta para o êxito deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BORBA, Rute; GUIMARÃES, Gilda. **A pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 2009

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC – SEMTEC, 2002

CONTADOR, Paulo Roberto Martins. **Matemática, uma breve história**. Vol. 1. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008

GUEDES, Sílvia Marina. **Matemática no cotidiano infantil**. 1. ed. São Paulo: Papirus, 2007

KOSHIBA, Luiz. PEREIRA, Denise M. F. **História do Brasil**. São Paulo: Editora Atual, 1997

SOBRINHO, Wanderley Preita. **Primeira faculdade de Brasil completa 200 anos**. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u372876.shtml>>. Acessado em 25 jun 2012