

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: A RELAÇÃO ENTRE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS E O SOFTWARE GEOGEBRA

Joaildo Maia e Débora Suzane de Araújo Faria

IFRN

joaildo.maia@ifrn.edu.br - debora.faria@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente artigo aborda uma discussão de como integrar a formação profissional à formação dos estudantes, oportunizando a esses criticidade, autonomia e cidadania através do exercício de uma prática educativa que parte da perspectiva da formação humana integral. O texto se fundamenta em um recorte do trabalho de pesquisa de pós-graduação "Stricto Sensu" intitulado O Ensino das Funções Trigonométricas através do Software Geogebra. Nesse contexto, o ensino da matemática deve partir de situações reais da vida do estudante associando e relacionando o trabalho com sua formação humana. Dessa forma, o uso de recursos computacionais só vem a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, entre os quais podemos destacar o software Geogebra. Por último, abordamos a relação que deve existir entre as disciplinas técnicas e da educação básica no que diz respeito à formação humana integral, que deve se articular na proposta de um currículo integrado. Os resultados obtidos indicaram que a utilização do software contribuiu para uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: Funções Trigonométricas; Seno e Co-Seno; Geogebra .

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: A RELAÇÃO ENTRE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS E O SOFTWARE GEOGEBRA

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho buscou-se suprir as deficiências enfrentadas por boa parte dos alunos quando estudavam funções trigonométricas seno e co-seno. Visando suprir essa deficiência, propôs-se a utilização do software Geogebra na realização de uma sequência de atividades sobre o conteúdo abordado. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, baseada em observações das atividades realizadas pelos alunos do 2º Ano do curso técnico de nível médio integrado em eletrotécnica do IFRN – Campus Caicó. As atividades possibilitaram verificar algumas dificuldades encontradas pelos alunos; assim como a interação existente entre eles durante a realização das tarefas.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta-se estruturado em três partes; a primeira discute o currículo integrado partindo da integração da formação humana omnilateral, respeitando a indissociabilidade dos conteúdos que dizem respeito a educação básica e a educação profissional.

A segunda apresenta uma análise teórica da matemática, em particular do ensino de funções trigonométricas seno e co-seno e da utilização do software Geogebra como recurso didático significativo para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos.

A terceira apresenta um relato das atividades aplicadas em sala de aula, através da utilização do Geogebra no ensino das funções seno e co-seno.

2. TRABALHO E EDUCAÇÃO: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL NA PROPOSTA DE UM CURRÍCULO INTEGRADO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do IFRN, capítulo I, Organização Institucional, a função social do IFRN:

é contribuir com a formação humana integral por meio da educação profissional e tecnológica, articulando trabalho, ciência e cultura, de qualidade socialmente referenciada, comprometida com a produção e socialização de conhecimentos, visando à formação cidadã e a transformação da realidade na perspectiva da igualdade e da justiça social. (PPP, 2010, p. 06)

Portanto, a formação profissional pretende integrar-se à formação dos estudantes nos aspectos culturais, econômicos e políticos oportunizando a esses a consciência crítica de seu papel enquanto cidadão; o que denota a exigência de uma prática educativa que além de preparar para o mercado de trabalho, também dê a esses educandos o direito a uma formação humana integral, capaz de contribuir para a consolidação de sua cidadania.

O currículo integrado parte da concepção da integração da formação humana omnilateral, respeitando a indissociabilidade entre a educação básica e a educação profissional através da integração dos conhecimentos gerais (propedêuticos) com os específicos (técnicos).

A formação humana omnilateral do sujeito se fundamenta na integração entre trabalho (dimensão ontológica e histórica); ciência (conhecimentos produzidos pela humanidade) e cultura (valores éticos e estéticos), os quais estruturam a prática social. Nesse aspecto a compreensão do trabalho enquanto princípio educativo se fundamenta no entendimento de sua dimensão ontocriativa, de criação, inovação, apropriação e recriação e não apenas de mero qualificador para o mercado de trabalho.

Frigotto (2005) concebe na dimensão ontocriativa do trabalho, a possibilidade de um intercâmbio educativo com a ciência e a tecnologia, “quando tomadas como produtoras de valores de uso na tarefa da melhoria das condições de vida e possibilidade de dilatar o tempo livre ou tempo de efetiva escolha humana.” (FRIGOTTO, 2005, p. 03)

O trabalho como princípio educativo fundamenta-se nessa particularidade da ciência e da tecnologia ser práxis criadora e recriadora das relações no plano econômico, da satisfação das necessidades de todos em relação à arte, cultura, linguagens e símbolos.

É fundamental socializar, desde a infância, o princípio de que a tarefa de prover a subsistência e outras esferas da vida pelo trabalho é comum a todos os seres humanos, evitando-se, desta forma, criar indivíduos ou grupos que exploram e vivem do trabalho de outros. (FRIGOTTO, 2005 p.03)

A proposta de uma educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio assume a visão do trabalho na perspectiva do trabalhador, pois como afirma Frigotto (1989):

implica superar a visão utilitarista, reducionista de trabalho. Implica inverter a relação situando o homem e todos os homens como sujeito do seu dever. Esse é um processo coletivo, organizado, de busca prática de transformação das relações sociais desumanizadoras e, portanto, deseducativas. A consciência crítica é o primeiro elemento deste processo que permite perceber que é dentro destas velhas e adversas relações sociais que podemos construir outras relações, onde o trabalho se torne manifestação de vida e, portanto, educativo (FRIGOTTO, 1989, p.8).

Partindo do exposto, percebe-se que o princípio da integração parte de uma visão dialética, comprometida com a relação que existe entre a produção do conhecimento e o avanço das forças produtivas. Pensando nessa integração e na relação que existe entre conhecimento e produção, realizou-se na disciplina de matemática uma proposta de trabalho que envolveu funções trigonométricas e a informática, através da utilização de um software matemático.

3. O ENSINO DAS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS SENO E CO-SENO ASSOCIADO AO SOFTWARE GEOGEBRA

O ensino da Matemática, ao longo de sua história, vem passando por grandes mudanças no tocante à forma como se concebe o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Acredita-se que tais mudanças tenham ocorrido devido à necessidade de aproximar cada vez mais esse ensino da realidade dos mesmos. Percebe-se a aproximação do ensino da Matemática com a realidade dos alunos na medida em que, através de sua aplicação prática, pode-se analisar e resolver situações problema relacionadas à sua vida cotidiana. Ainda, esse ensino possibilita desenvolver nossas capacidades intelectuais e estruturar o raciocínio lógico matemático.

A trigonometria, enquanto um componente curricular do ensino de Matemática pode ser aplicada a outros campos do conhecimento, como no estudo da Acústica, da Medicina, da Música, da Engenharia, entre outras, possibilitando suas aplicações práticas quando relacionada ao estudo de fenômenos periódicos.

Estudos relacionados ao ensino da trigonometria apontam uma grande deficiência dos alunos no tocante aos conceitos básicos, como as definições de seno, co-seno e tangente, redução de arcos ao primeiro quadrante, entre outros. Acredita-se que tal deficiência seja atribuída a falta de conhecimentos prévios ou por ser ensinado de modo abstrato sem nenhuma aplicação prática, baseado apenas na transmissão de fórmulas e regras, não apresentando nenhum significado para a maioria dos alunos.

De acordo com os PCN+ (2002), apesar de sua importância o ensino da trigonometria é apresentado desconectado das aplicações, dando bastante ênfase ao cálculo algébrico de identidades e equações em detrimento de aspectos importantes das funções trigonométricas e análise de seus gráficos.

Nesse aspecto, compreende-se que essa ênfase ao cálculo algébrico de identidades e equações é devido ao fato de que deve ser assegurado as aplicações da trigonometria na resolução de problemas que envolvam medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis e para construir modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Dessa forma, o estudo deve se ater as funções seno, co-seno e tangente com ênfase ao seu estudo na primeira volta do ciclo trigonométrico.

Um outro olhar envolvendo o ensino de trigonometria, busca a aprendizagem das funções trigonométricas a partir de situações significativas que envolvem aplicações da matemática com a vida cotidiana dos educandos.

Buscando desenvolver esse ensino, sugere-se o uso de novos recursos didáticos na transmissão dos conteúdos. O uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática, nos últimos anos tem sido alvo de debates sobre os efeitos causados na aprendizagem. Debates estes que não se restringem apenas ao Brasil, mas em diversos países que utilizam recursos computacionais nas escolas. Nos dias atuais, não se pode fugir de tais recursos, entre os quais o computador, pois os mesmos estão cada vez mais presentes em nossas vidas e o ensino não

pode se desvincular desta realidade, cabe ao professor criar condições favoráveis ao seu uso de modo que seus efeitos sejam benéficos para o processo de ensino aprendizagem.

A esse respeito, D'Ambrósio (1999, p. 12) afirma que “a utilização do computador no ensino de Matemática possibilita ao aluno a autoconfiança para criar e resolver situações matemáticas, desenvolvendo a autonomia.”

Já na visão Mercado (2002, p. 30)

um professor consciente e crítico é capaz de compreender a influência da tecnologia no mundo moderno e é capaz de colocá-la a serviço da educação e da formação de seus alunos, articulando as diversas dimensões de sua prática docente, no papel de um agente de mudança.

Nesse sentido, os softwares matemáticos podem ser grandes aliados nas aulas de Matemática, mas é necessário um bom planejamento do professor para que os mesmos se tornem um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem e que o aluno tenha clareza de que a sua utilização é importante dentro do processo de aprendizagem.

Dentre os vários softwares matemáticos existentes, destaca-se o Geogebra que foi um software criado por Markus Horhenwarter da Universidade de Salzburg para a educação matemática nas escolas, cujo conteúdo reúne Geometria, Álgebra e Cálculo, sendo empregado no ensino e na aprendizagem de Matemática em qualquer nível ou modalidade de ensino, possuindo uma interface de fácil acesso. Por ser um software de geometria dinâmica, o Geogebra possibilita realizar construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas, gráficos de funções e curvas parametrizadas, permitindo suas modificações. Por outro lado, permite inserir equações e coordenadas.

A interface do Geogebra é formada por uma janela gráfica dividida em uma área de trabalho (janela gráfica), uma janela de álgebra e um campo de entrada de texto. Na janela gráfica existe um sistema de eixos cartesianos, permitindo ao usuário fazer construções geométricas com o mouse, utilizando os ícones da barra de ferramentas. Ao mesmo tempo, as coordenadas e equações são visualizadas na janela de álgebra. Já o campo de entrada de texto serve para escrever coordenadas, equações, comandos e funções; sendo esses, mostrados na área de trabalho após pressionar a tecla *enter*.

O Geogebra é um programa bastante intuitivo e autoexplicativo, adequado a usuário com conhecimentos avançados em informática ou para iniciantes, sendo que o conhecimento matemático é o ponto fundamental de sua utilização. Por ser um software livre há colaboração de vários programadores inclusive brasileiros os quais disponibilizaram uma versão totalmente em português, o que facilita muito sua utilização em nosso país (PETLA, 2008, p. 21).

Através do software Geogebra é possível a manipulação de recursos disponíveis, entre os quais, mover objetos na tela e alterar o período e o conjunto imagem das funções estudadas, possibilitando ao aluno ser agente do seu próprio conhecimento, sendo capaz de formular conceitos matemáticos, dinamizando assim, o processo de ensino da Matemática.

Essa dinamização foi proposta no estudo das funções trigonométricas (seno e co-seno), a qual permitiu a construção de gráficos e o uso de atividades que foram propostas aos alunos, tendo como objetivo oferecer aos mesmos alternativas para superar as dificuldades de aprendizagem no ensino de tais funções e desenvolver estratégias de resolução para as diversas situações encontradas.

Para tanto, realizou-se uma sequência de atividades com o intuito de trabalhar os conteúdos matemáticos de forma significativa, desenvolvendo nos educandos o raciocínio lógico matemático de forma autônoma e criativa.

4. RELATO DE EXPERIÊNCIA NA TURMA DO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL INTEGRADO EM ELETROTÉCNICA

A motivação para realizar esse trabalho partiu da realização de pesquisa de pós-graduação “stricto-sensu” que objetivou analisar o uso do software Geogebra como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem das funções seno e co-seno. O pressuposto que norteou o objeto de estudo foi o de que o uso do computador como ferramenta didática oportuniza ao aluno criar e explorar propriedades a partir de uma sequência de passos até chegar ao gráfico da função pedida.

Para a fundamentação teórica dessa pesquisa analisou-se algumas coleções citadas pelo PNLEM¹, sendo elas: “Conexões com a Matemática”, publicado pela editora Moderna, sendo Juliane Matsubara Barroso a editora responsável e a coleção “Novo Olhar – Matemática” de Joamir Souza, publicado pela editora FTD.

Analisando a obra de Barroso (2010), observou-se que para construir os gráficos das funções seno e co-seno ela faz uso de uma tabela de valores para o arco x , a qual expande a construção para outros valores além de uma volta (ou seja, repete-se para $x > 2\pi$ e $x < 0$).

Nos exercícios propostos, a obra traz bastantes situações contextualizadas modeladas matematicamente, que possibilitam ao aluno desenvolver sua capacidade de raciocínio e verificar a aplicação do referido conteúdo em situações cotidianas.

A esse respeito, D’Ambrósio (2005, p.117) destaca que:

O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação, isto é aprendizagem por excelência, isto é, capacidade de explicar, de apreender e compreender, de

¹ PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio. O Ministério da Educação (MEC) distribui os livros didáticos às unidades de ensino médio de todo o país por intermédio do FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

enfrentar, criticamente situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem de memorização de algumas explicações e teorias.

Já na construção dos gráficos de funções mais complexas (funções do tipo $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$ ou $f(x) = a + b \cdot \text{cos}(cx + d)$, com **a**, **b**, **c** e **d** reais e $b \neq 0$ e $c \neq 0$), Barroso (2010) utiliza uma sequência de passos, onde inicialmente constrói-se o gráfico da função fundamental (seno ou co-seno) e, a partir dele, com a introdução de novos elementos, obtém-se o gráfico da função desejada. Utilizar-se-á um procedimento semelhante ao desenvolvido pela autora na descrição das atividades a serem desenvolvidas.

Na outra coleção analisada, Souza (2010) introduz o estudo das funções trigonométricas fazendo um pequeno relato sobre a história da trigonometria. Em seguida, define as funções seno e co-seno no conjunto dos números reais por meio da associação x (em radianos) a $\text{sen } x$, utilizando, para isso, a representação de conjuntos através do diagrama de Venn².

Logo após, para representar graficamente as funções, o autor (2010) construiu uma tabela de valores com elementos x , $y = \text{sen } x$ ou $y = \text{cos } x$ e o par ordenado (x, y) , utilizando valores $x \in [0, 2\pi]$, expandindo em seguida a representação para todo o domínio $D = \mathbb{R}$.

Algumas características apresentadas na obra analisada anteriormente são consideradas aqui. Um fato interessante mostrado pelo autor é a obtenção do gráfico da função $f(x) = \text{cos } x$ a partir do gráfico da função $g(x) = \text{sen } x$, transladado $\frac{\pi}{2}$ unidades para a esquerda.

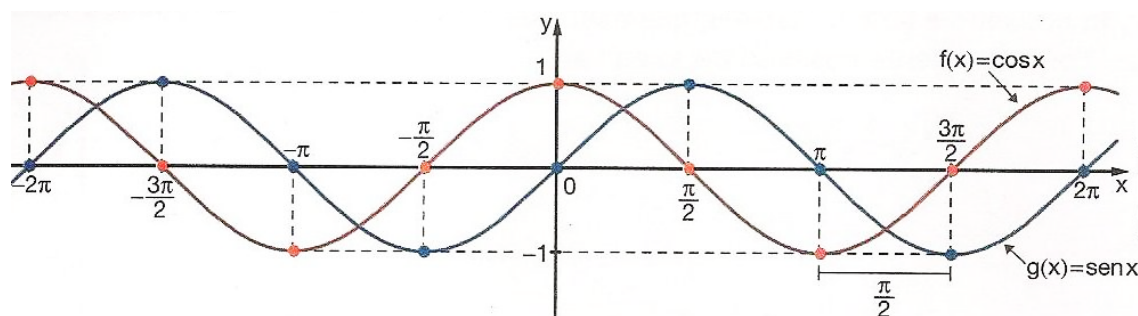


Figura 1: Gráficos das funções f e g.

Outra semelhança observada entre as duas obras citadas anteriormente é a construção dos gráficos de uma determinada função, tendo por base o gráfico da função elementar. O autor destaca a variação que ocorre entre os gráficos das funções e os respectivos períodos e imagens das funções $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$ ou $f(x) = a + b \cdot \text{cos}(cx + d)$ quando as constantes **a**, **b**, **c** e **d** são modificadas.

Pode-se destacar ainda neste volume a contextualização que existe entre teoria e prática nas atividades propostas para os alunos, pois ao mesmo tempo em que o autor

² John Venn – Matemático inglês; 1834 – 1923.

aborda os conteúdos das funções trigonométricas, utiliza situações cotidianas e práticas do dia a dia nas representações gráficas de tais funções.

Para exemplificar o uso das funções trigonométricas em uma vivência prática da vida, Souza (2010, p. 52), destaca o ciclo cardíaco modelado matematicamente por meio da situação a seguir:

Suponha que a pressão sanguínea de um indivíduo, a partir de um instante inicial $t = 0$, possa ser representado aproximadamente pela função $f(t) = 95 - 25\text{sen}\left(\frac{5\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$, sendo t o tempo dado em segundos e $f(t)$ a pressão sanguínea em milímetros de mercúrio t segundos após o instante inicial.

Assim, percebe-se que há uma conexão entre teoria e prática, de modo que o aluno compreenda que o ensino da Matemática não está desvinculado do mundo real.

De acordo com os PCN+ (2002), aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações a fim de se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Desse modo, observa-se que os livros analisados se assemelham a proposta apresentada neste trabalho de pesquisa, com o diferencial de que os mesmos não utilizam nenhum recurso tecnológico para desenvolver as atividades.

As atividades foram elaboradas de modo que os alunos utilizassem o software Geogebra na construção dos gráficos das referidas funções, tendo sido necessário uma sequência de oito aulas de 45 minutos para desenvolver quatro atividades propostas. Contudo, apenas a atividade 4 será relatada.

Atividade 4:

O objetivo da atividade foi oferecer condições ao aluno para que, partindo de situações práticas e do uso do software Geogebra, consiga entender, como também visualizar a aplicação dos fenômenos periódicos modelados matematicamente.

No primeiro momento, no laboratório de informática, foi distribuída a seguinte situação à turma:

Em certa cidade litorânea, a altura h da maré (em metro), em função do tempo, é dada pela expressão $h(x) = 3 + 2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$, na qual x é o tempo, medido em hora, a partir da meia-noite ($x = 0$ representa meia-noite). A função seno que compõe a função h , descreve o comportamento do tipo periódico da maré. Esboçar o gráfico da função, determinando os respectivos período e imagem.

Para a construção do gráfico da função h , usando o Geogebra, foi apresentada a seguinte sequência de passos, tomando com referência o apresentado no volume 2 da coleção “Conexões com a Matemática”.

Para a análise dessa função, vamos partir do gráfico da função $f(x) = \text{sen } x$, considerando o intervalo $[0, 24]$ e em cada caso destacar os respectivos período e imagem.

1º passo: $\text{sen } x \rightarrow \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$

Construção do gráfico da função $f(x) = \text{sen } x$.

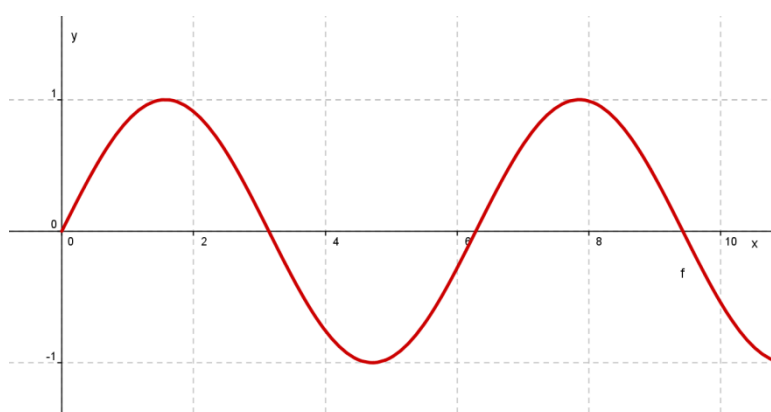


Figura 2: Gráfico da função f .

Construção do gráfico da função $g(x) = \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$.

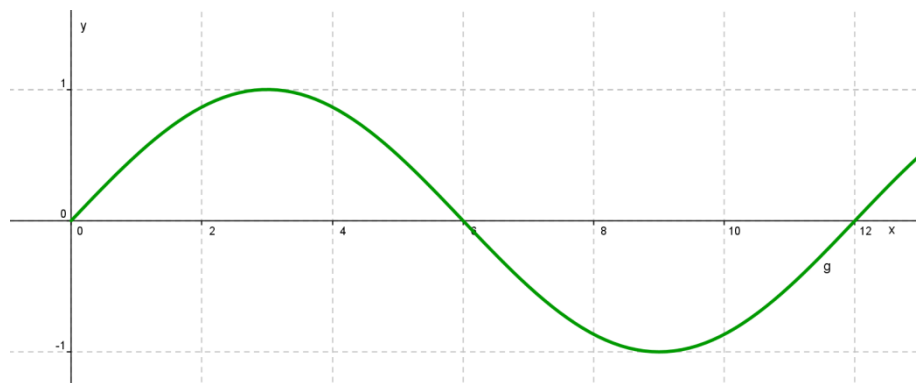


Figura 3: Gráfico da função g

Observa-se que o gráfico obtido sofreu uma ampliação no período em relação à função f . Neste caso, o período é 12 h e a imagem permanece a mesma.

2º passo: $\text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right) \rightarrow 2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$

Construção do gráfico da função $g'(x) = 2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$.

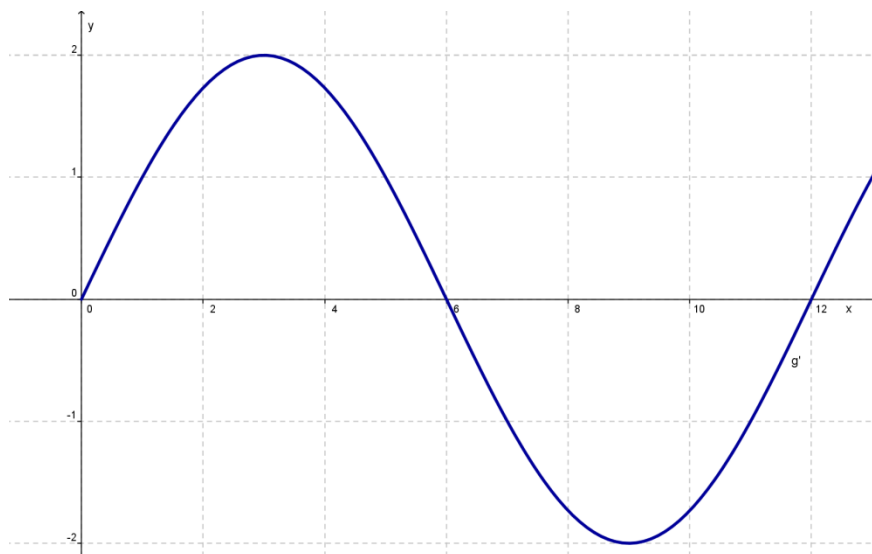


Figura 4: Gráfico da função g'.

Neste caso, o gráfico sofreu uma ampliação vertical alterando a imagem, passando para $[-2, 2]$, porém continua o mesmo período.

3º passo: $2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right) \rightarrow 3 + 2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$

Construção do gráfico da função $h(x) = 3 + 2 \cdot \text{sen} \left(\frac{\pi}{6} \cdot x \right)$.

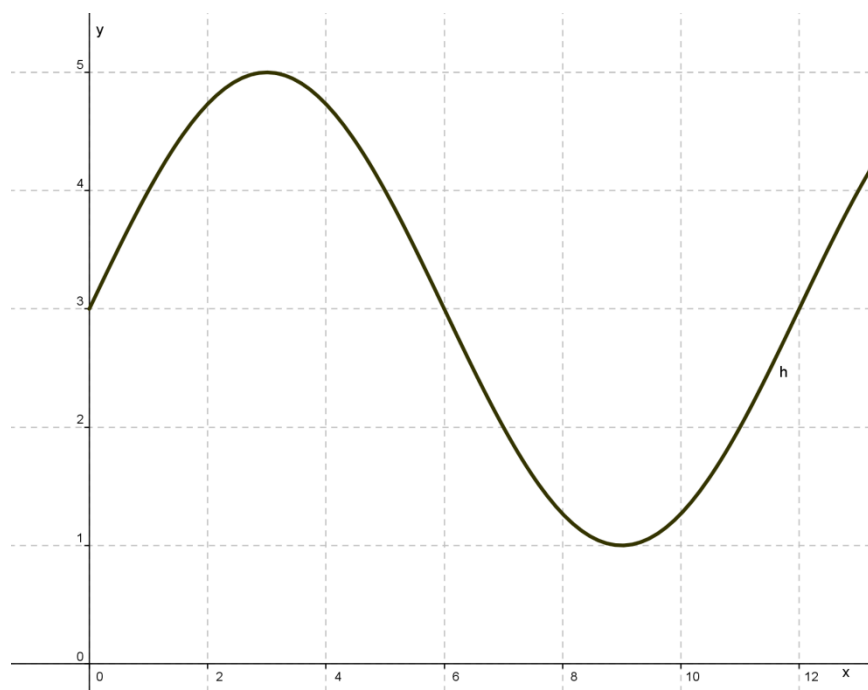


Figura 5: Gráfico da função h.

O gráfico foi transladado 3 unidades para cima, permanecendo com o mesmo período e sofrendo uma alteração na imagem. Portanto, o período e a imagem da função h são respectivamente $12h$ e $[1, 5]$.

No segundo momento da aula foi distribuída uma atividade aos alunos contendo seis questões envolvendo as funções trigonométricas estudadas para que os mesmos construíssem os gráficos, utilizando a ferramenta computacional e respondessem as perguntas propostas. Foi uma atividade através da qual analisou-se o comportamento e avaliou-se o desempenho dos educandos durante o seu transcorrer, como também, a natureza das respostas escritas e gráficas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio no estudo da trigonometria e, em particular, na construção dos gráficos das funções trigonométricas seno e co-seno, foi proposto esse trabalho com o objetivo de facilitar a compreensão desses conceitos, utilizando, para tanto, uma sequência de atividades desenvolvidas com o auxílio do software Geogebra.

Durante a realização das atividades foi possível observar o desempenho e o interesse dos alunos em realizar as atividades propostas no decorrer dos trabalhos. Para essa análise

foi considerado o modo como eles resolveram as atividades, a interação que existiu entre os mesmos e o software utilizado, como também, a interação entre os componentes dos grupos.

Considerando a experiência de anos anteriores onde o estudo das funções trigonométricas era desenvolvido sem fazer uso de tal recurso, percebeu-se que houve uma evolução no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que ocorreu uma grande participação da turma na realização das atividades propostas e uma melhor compreensão dos conceitos trigonométricos abordados em cada uma delas.

Verificou-se, ainda, que a interatividade proporcionada pelo software Geogebra contribuiu para que os alunos articulassem melhor o raciocínio lógico matemático na busca de solução para as situações propostas, sendo assim, um articulador entre teoria e prática.

Porém, é importante se ter consciência de que, quando o professor se dispõe a trabalhar com uma tecnologia digital deve ter em mente que essa, por si só, não é suficiente para garantir sucesso no processo de ensino e aprendizagem, mas que pode possibilitar avanços significativos no decorrer desse processo.

Já no que diz respeito às atividades desenvolvidas e relatadas nesse trabalho, salienta-se que podem servir de sugestão para que os professores de matemática possam aplicar em sala de aula tornando mais dinâmico o processo de ensino e aprendizagem e proporcionando aos alunos uma maior interação entre teoria e prática.

Dessa forma, espera-se que esse trabalho possa contribuir para que professores de matemática aprimorem seus conhecimentos e entendam que ensinar e aprender dentro de uma sociedade informatizada requer a necessidade de trabalhar com novas metodologias de ensino, acrescentando novos significados aos conteúdos e possibilitando aos estudantes usar as informações recebidas para suprir suas dificuldades, como também, adquirir consciência de que vivem em um mundo em constante mudança, sujeito a novas concepções acerca do processo de ensino da matemática, que vislumbre novas metodologias de ensino e que proporcione aos alunos um processo de aprendizagem mais significativo e prazeroso na busca desse conhecimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROSO, J. M. **Conexões com a Matemática**. 1 ed. v 2. São Paulo: Moderna, 2010.
2. BITTENCOURT, A. O. **O ensino da trigonometria no ciclo trigonométrico, por meio do software geogebra - Dissertação de mestrado**. Disponível em: <http://sites.unifra.br/fisicamatematica/Produção/Dissertações/tabid/438/Default.aspx>. Acesso em: 18 de novembro de 2012.
3. BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v2**. Brasília: MEC/SEF, 2006.
4. BRASIL, **Projeto Político Pedagógico**: Um documento em construção. Natal: IFRN, 2010.
5. BROUSSEAU, G. **Os diferentes papéis do professor**. In: PARRA, C; SAIZ, I (Orgs). Didática da Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
6. D'AMBROSIO, U. **Informática, Ciências e Matemática**, 1999. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/tve.htm>. Acesso em: 03 de novembro de 2012.
7. D'AMBROSIO, U. **Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino**. Revista da Faculdade de Educação da USP, Educação e Pesquisa. 2005, ano/v. 31, nº 001. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/298/29831108.pdf>. Acesso em: 05 de janeiro de 2013.
8. FERRUZZI, E. C; GONÇALVES, M. B.; HRUSCHKA, J.; ALMEIDA, L. M. W de. **Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem nos cursos superiores de tecnologia**. Disponível em:
9. www.inf.unioeste.br/~rogerio/Modelagem_mat_estrategia.pdf. Acesso em: 05 de outubro de 2012.
10. FRIGOTTO, G. **O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral de trabalhadores- Excertos**. 2005. Disponível em: www.escolanet.com.br/teleduc/.../9/.../Trabalho_principio_educ.doc, Acesso em: 26 de outubro de 2012.
11. FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva**. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1989.
12. GIRALDO, V.; CAETANO, P.; MATTOS, F. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática**, 2012.
13. LOPES, M. M. **Contribuições do software geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria** Disponível em:
14. www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/.../801. Acesso em: 12 de setembro de 2012.
15. LOPES, M. M. **Potencialidades do software geogebra no ensino e aprendizagem de trigonometria**. Disponível em:

16. www.sbemrn.com.br/site/III%20erem/minicurso/doc/MC_Lopes.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2012.
17. MERCADO, L. P. L. (org). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.
18. MOREIRA, L. S.; BATISTA, S. C. F; BARCELOS, G. T.; PASSERINO, L. M. **Trigonometria Dinâmica: unidade de aprendizagem online para estudo de Trigonometria** - Revista Brasileira de Informática na Educação, V 17, Nº 3, 2009. Disponível em: portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012382.pdf. Acesso em 20 de outubro de 2012.
19. OLIVEIRA, G. P. **Estratégias Didáticas em Educação Matemática: as tecnologias de informação e comunicação como mediadoras**. Anais do IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – IV Sipem. Brasília: SBEM, 2009.
20. OLIVEIRA, G. P. **Transposição Didática: aportes teóricos e novas propostas**. In: WITTER, G. P.; FUJIWARA, R. (Org.). Ensino de Ciências e Matemática: análise de problemas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2009.
21. PCN + ENSINO MÉDIO. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 07 de outubro de 2012.
22. PEREIRA, C. S.; RÊGO, R. M. **Aprendizagem em trigonometria – contribuições da teoria da aprendizagem significativa**. Disponível em:
23. www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/.../864. Acesso em: 08 de setembro de 2012.
24. PETLA, R. J. **Geogebra – Possibilidades para o ensino da matemática**.
25. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/26819748/Geogebra-possibilidade-para-o-ensino-da-matematica>. Acesso em 13 de outubro de 2012.
26. SANTOS, D. C. dos. **O uso de materiais manipuláveis como ferramenta na resolução de problemas trigonométricos - Dissertação de mestrado**. Disponível em: <http://sites.unifra.br/fisicamatematica/Produção/Dissertações/tabid/438/Default.aspx>. Acesso em: 18 de novembro de 2012.
27. SILVEIRA, A. M. da. **Proposta Metodológica para o estudo de prismas e pirâmides tendo o computador como uma ferramenta de apoio - Dissertação de mestrado**. Disponível em:
28. <http://sites.unifra.br/fisicamatematica/Produção/Dissertações/tabid/438/Default.aspx>. Acesso em: 18 de novembro de 2012.
29. SOUZA, J. **Coleção: Novo Olhar – Matemática**. 1 ed. v 2. São Paulo: FTD, 2010.
30. VALENTE, J. A. **Diferentes usos do computador na educação**. 1995. Disponível em: <http://www.mrherondomingues.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/27/1470/14/>

[arquivos/File/PPP/Diferentesusosdocomputadoreducacao.PDF](#). Acesso em: 02 de dezembro de 2012.

31. VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.