

EXPLORANDO FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS SENO E COSSENO COM O GEOGEBRA

Vanessa de Araujo Silva¹
Karine Pessoa Oliveira²

RESUMO

O presente trabalho consiste em um relato de experiência construído a partir dos resultados obtidos durante uma atividade desenvolvida pelo PIBID do Curso em Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado Bahia – UNEB/Campus X, no ano de 2016. O trabalho foi desenvolvido com duas turmas de 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal Baiano na cidade de Teixeira de Freitas, ao qual consistia na utilização do software Geogebra, como recurso didático para dar significado a construção dos conceitos das funções trigonométricas seno e cosseno, visto que, o conteúdo já havia sido ensinado, isto é, o software era a oportunidade de visualização dos gráficos como um ferramenta diferenciada. Como referencial teórico, optamos por trabalhar essa questão de pesquisa em detrimento da inquietude com as dificuldades de compreensão e de conceitualização dos estudantes com essa temática. Neste sentido, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel – TAS, ressalta que é importante para a aprendizagem que o professor identifique os conhecimentos prévios dos alunos e organize materiais potencialmente significativos e motivadores. Assim, os bolsistas procuraram observar se o software Geogebra poderia auxiliar os discentes a construir uma aprendizagem significativa bem como analisar a influência da motivação na construção do conhecimento. A obtenção dos dados para a construção do relato foram obtidos a partir da observação e do comportamento dos discentes e escrita de relatório.

Palavras-chave: Software; Matemática; Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

Constantemente os espaços e os ambientes sociais vem se transformando, e a tecnologia tem sua parcela de responsabilidade nessas mudanças, pois influencia na comunicação e em nossas ações, estando facilmente acessível a grande parte da população. Nesse sentido, é interessante que as tecnologias possam ser usadas para a construção do conhecimento nos espaços educacionais, posto que “mudanças que vêm ocorrendo no cenário social e mundial nas últimas décadas, atribuídas aos avanços científicos e tecnológicos, tem desencadeado transformações em todas as áreas do conhecimento. (SILVA; SCHIRLO, 2014, p.1)

Desta forma, é importante utilizar-se de novos métodos que vão surgindo para favorecer a

¹ Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Email: araujo-vanessa03@outlook.com

² Universidade do Estado da Bahia – UNEB. Email: karinepeople@hotmail.com

construção do conhecimento matemático, e assim conseguir motivar o aluno, possibilitando o desenvolvimento do interesse para o aprender, a medida que, a falta de interesse e a não associação dos conceitos com realidade, podem prejudicar a motivação na construção do conceito. Assim:

Um dos fatores relacionados a desmotivação para aprender Matemática está relacionado à falta de relação dos conteúdos com o cotidiano ou com situações concretas. O tratamento abstrato e desvinculado da realidade, dado aos conteúdos matemáticos tem dificultado a aprendizagem na medida em que o aluno não percebe a sua importância e não consegue atribuir significado ao que lhe é ensinado, não tendo motivação para aprender. (JESUS et al, 2011, p.2)

Foi pensando nisso, que optamos em resgatar a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel e continuada, interpretada e complementada por Joseph Novak (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980) e Bob Gowin (1981 apud MOREIRA, 2006) que tem como propósito, considerar aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, as ideias e o conteúdo que ele tem a respeito de determinado assunto. De posse dessa informação é possível fazer um mapeamento das ideias prévias dos estudantes, com o objetivo de ensiná-lo e que possibilite a identificar conceitos básicos e a utilização de recursos que facilitem a aprendizagem de maneira significativa. Segundo Ausubel:

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as idéias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as idéias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. (AUSUBEL et. al., 1980, p. 34)

Partindo desse princípio, é interessante oferecer possibilidade para a construção do conhecimento de maneira diferenciada ou apresentar recursos que favoreça essa aprendizagem, na qual possa promover uma aprendizagem significativa para os discentes, isto é, seja possível construir um conhecimento real dos conceitos a serem absorvidos.

Os recursos interferem fortemente no processo de ensino e aprendizagem; o uso de qualquer recurso depende do conteúdo a ser ensinado, dos objetivos que se deseja atingir e da aprendizagem a ser desenvolvida, visto que a utilização de recursos didáticos facilita a observação e a análise de elementos fundamentais para o ensino experimental, contribuindo com o aluno na construção do conhecimento. (LORENZATO, 1991 apud PEREIRA; FREITAS, 2013, p.4)

Como a tecnologia esta cada vez mais acessível e presente na realidade dos estudantes, é interessante utilizar-se de recursos como os softwares educacionais para oferecer a possibilitar uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos, visto que

Os softwares matemáticos surgem como alternativa que amplia os conceitos teóricos dos conteúdos em sala de aula e de recurso dinâmico que pode atrair o interesse e a intuição dos alunos e incentivar o estudo dos conceitos de forma inovadora. (PACHECO; BARROS, 2013, p.8)

E o geogebra é um software educativo de aquisição livre, rico em possibilidades de uso, que pode atender as necessidades para a utilização em sala de aula, devido a sua versatilidade de manipulação e sua facilidade de compreensão pelos diversos níveis de concepção tecnológica

GeoGebra é um software de matemática dinâmico para utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne GEOMETRIA, ÁLGEBRA e cálculo. Recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de software educativo Alemão e Europeu. Idealizado e criado por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg. (FERREIRA, 2010, p.3)

Portanto, utilizar-se do conhecimento prévio dos estudantes a respeito de tecnologia é uma possibilidade para conseguir motivar os estudantes no estudo de matemática e assim conseguir bons resultados no estudo da disciplina. Nesse sentido, esse trabalho procura discutir a utilização do software geogebra para o ensino das funções trigonométricas seno e cosseno em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal Baiano bem como, busca compreender a influência que a motivação exerce sobre a construção do conhecimento, e o quanto a desmotivação afeta essa aprendizagem pelo fato de que nem atividades diferenciadas podem favorecer para compreensão dos conceitos.

REFERENCIAL TEÓRICO

É de consenso, que nos ambientes educacionais a matemática é uma das disciplinas em que os estudantes mais apresentam resistência para a construção do conhecimento. Nesse sentido, é pertinente uma constante pesquisa e discussão na busca de alternativas que diminuam as deficiências na construção dos conceitos matemáticos de maneira tal, a proporcionar uma aprendizagem significativa dos conteúdos. Assim,

O ensino da matemática é uma das preocupações da educação matemática vivenciada nos mais diversos centros acadêmicos do mundo. Muitas discussões levam os educadores a refletir acerca da adoção das melhores alternativas de ensino que proporcionam uma aprendizagem discente mais significativa. (PACHECO; BARROS, 2013, p.5)

Nessa perspectiva, é importante possibilitar a associação dos conceitos com situações concretas ou visuais bem como fazer uma conexão com os conhecimentos prévios dos estudantes, e assim consiga estar próximo da realidade do educando, visto que é necessário mostrar o sentido

para ser compreendida e aprendida pelo estudante, são aprendizagens consideradas significativas, são conceitos que podem ser aplicados e assim possa estar próximo das concepções do estudante, a medida que

Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próxima se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva. (PELIZZARI et al, 2002, p.39)

Assim, é relevante relacionar os conteúdos a serem aprendidos com sua realidade ou com objeto de interesse, para que assim haja uma motivação que favoreça a aprendizagem por parte dos estudantes, pois eles se interessam pelos conteúdos quando se sentem motivados ou quando a compreensão dos conceitos é pertinentes para si. Como tal

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (PELIZZARI et al, 2002, p.28)

Desse modo, o estudante se sente interessado a compreender o conteúdo quando o conhecimento a ser adquirido se mostra relevante, nessa concepção. É benéfico utilizar recursos disponíveis na atualidade para motivar os alunos a construir seu conhecimento. E as tecnologias da Informação ou TI se revelam como uma possibilidade de oferecer aos estudantes uma visualização do conteúdo que está sendo ensinado pois, “em particular, na Matemática, as TIC’s podem favorecer a compreensão de conceitos, o desempenho na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo do aluno” (BELFORT, 2002 apud BARCELOS; BATISTA, 2010, p.02).

Devido às rápidas mudanças tecnológicas que o mundo sofre a todo momento, é primordial a adequação de metodologias que levem esse fluxo de informações para sala de aula, dando base ao aluno, para que dentro da sua realidade possa identificar a aplicabilidade da Matemática e fazer parte do processo de construção do seu próprio conhecimento, deixando de ser coadjuvante e se tornando peça principal nesse processo. (SANTOS; MOREIRA; OLIVEIRA, 2016, p. 02)

O desenvolvimento do computador e o avanço da tecnologia facilita sua utilização em sala de aula, e os softwares educacionais oferecem a possibilidade de melhor construir os conceitos através da TI, e assim conseguir êxito com a utilização desse recurso didático. Pensando nisso

O uso de novas tecnologias como os softwares podem solucionar problemas encontrados no âmbito educacional desde o ensino fundamental ao superior. Os softwares matemáticos podem ser uma proposta pedagógica vivenciada em sala de aula para motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do aluno. (PACHECO, BARROS, 2013, p.9)

Um dos softwares educativos da área de matemática bastante conhecido é o geogebra, que apresenta uma vasta possibilidade de utilização para compreender os conteúdos matemáticos bem como apresenta uma facilidade de manuseio e uma rápida visualização de suas funções, favorecendo sua aplicação em sala de aula. Esse software é de livre aquisição e é facilmente encontrado na internet “Ele foi desenvolvido por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg para educação matemática nas escolas. Pode ser obtido facilmente em sites de busca ou no endereço www.geogebra.at. (FANTI, 2010, p.1). Assim,

O Geogebra é um software livre e pode ser usado facilmente como uma importante ferramenta para despertar o interesse pela busca do conhecimento Matemático principalmente com alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. Possibilita trabalhar de forma dinâmica em todos os níveis da educação básica permitindo a abordagem de diversos conteúdos especialmente os relacionados ao estudo da geometria e funções. (FANTI, 2010, p.1)

Como afirma acima, esse software oferece a possibilidade de trabalhar função, sendo posto que a construção dos seus gráficos como também a visualização dos resultados obtidos são bastante claros e dinâmicos para perceber o comportamento das funções. Porém, é importante analisar que a construção do conhecimento não depende só do professor e os métodos sejam eles novos ou antigos para que o aluno consiga desenvolver uma aprendizagem significativa. É fundamental que o estudante esteja disposto a aprender para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra com qualidade. Pois

[...] o professor pode motivar os seus alunos, mas para que esta motivação ocorra, não dependerá só dele, o aluno terá que contribuir, ou seja, sentir necessidade de aprender, assim ele será motivado de forma intrínseca, nesse caso o incentivo será despertado diante de uma novidade que os deixará curiosos [...].(NOGUEIRA; SLAVEZ, 2007, p.2)

O aluno precisa fazer parte do processo de ensino e aprendizagem, pois caso contrário ocorrerá uma aprendizagem mecânica sem uma real relevância de aquisição para suas necessidades na vida, é importante estar conectada com situações do cotidiano e conseqüentemente estar interessado em construir suas concepções:

a motivação interfere muito na aprendizagem, é a base de tudo. Só haverá aprendizagem sem a interferência da motivação se for de forma mecânica, ou seja, fazer um depósito de novas informações no aluno, antes que ele tenha formado uma associação de conceitos existente na estrutura cognitiva. (NOGUEIRA e SLAVEZ, 2007, p.3)

Nesse sentido, oferecer novas formas para construir conhecimento traz benefícios significativos para construir o conhecimento matemático, porém o estudante precisa estar motivando para conseguir aprender e fazer parte do processo de desenvolvimento do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência na área de matemática ocorre em algumas escolas da cidade de Teixeira de Freitas, sendo o Instituto Federal Baiano, uma das instituições na qual é desenvolvido o programa. Nesse sentido, ocorre o acompanhamento por bolsistas graduandos a professores de matemática em algumas turmas da escola, que neste caso, são duas turmas de segundo ano do Ensino Médio.

O conteúdo funções trigonométricas seno e cosseno, foi ministrado pela professora nas duas turmas observadas. Temos que, “[...] as funções trigonométricas são exemplos de funções periódicas e podem modelar vários fenômenos periódicos (IEZZI, 2013, p.54). Partindo desse princípio de importância, a docente mostrou no quadro sua construção, bem como seu comportamento e características do seu gráfico. Logo após a realização da aula, foi proposta pela supervisora que os dois bolsistas do PIBID utilizassem o Geogebra para a compreensão significativa do gráfico e do comportamento dessas funções, pois como nos apresenta Ferreira (2010),

Por ser um sistema dinâmico de geometria permite ao construtor que optar por seu uso, fazer construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas bem como funções e mudá-los dinamicamente depois, e ainda equações e coordenadas podem ser inseridas diretamente. (FERREIRA, 2010, p. 03).

A função seno e cosseno estava sendo ministrada ao mesmo tempo nas duas turmas pela professora responsável, assim o conteúdo foi explicado no mesmo dia e no mesmo período de tempo nas referidas turmas. Já na aula seguinte, foi aplicado o software em uma turma seguida da outra com base no que haviam estudado na aula passada.

A turma (A) apresentou dificuldade de compreensão do conteúdo utilizado no software, pois os mesmos também estavam com dificuldades nos conceitos prévios que não foram aprendidos ou compreendidos por eles acerca de função, como por exemplo a percepção que o $f(x)$ era a imagem da função, e o x , domínio, e que se apresentam uma relação de dependência, como

também é posto por Paiva (2013, p. 117) que “uma variável y é dada em função de uma variável x se, somente se, a cada valor de x corresponde um único valor de y . A condição que estabelece a correspondência entre valores de x e y é chamada de lei de associação, ou simplesmente lei entre x e y ”. Essa dificuldade de compreensão de conceitos prévios no que se refere as funções seno e cosseno, também cria um obstáculo para entendimento da atividade que estava sendo desenvolvida, e a visualização do comportamento dos gráficos no software.



Figura 01 (Turma A)

Outro ponto observado pelos bolsistas foi que os alunos se mostraram bastante desmotivados e apáticos. À medida que estava sendo desenvolvida a atividade, não mostraram nenhum interesse na participação e associação com o que foi explicado pela professora e o que acontecia com as funções, mostrando que “As dificuldades dos alunos em Matemática não se limitam aos conteúdos, mas envolvem a própria motivação deles para a realização de atividades e a dificuldade de estabelecer relações desta Matemática escolar com situações cotidianas. (JESUS et al, 2011, p.1).

A turma (B) se posicionou contrária a turma (A), quando foi colocado a função. Logo em seguida, o software mostrou o gráfico e eles ficaram bastante surpresos e animados com o desenvolvimento da atividade.

Os softwares podem se constituir em uma importante ferramenta pedagógica para o processo de ensino-aprendizagem. Os usos destes recursos evidenciam uma forma de dinamização no ensino e motivação pela aprendizagem da matemática, ao passo em que seus conceitos são construídos a partir da informática e que está presente na realidade social de cada aluno. (PACHECO; BARROS, 2013, p.6)

Os estudantes perceberam a partir da análise dos gráficos a questão da translação das curvas bem como a diferença entre a multiplicação de uma constante por seno, e soma de uma

constante ao ângulo do seno. Com essa turma, foi possível trabalhar todos os pontos preparados para serem aplicados na execução da aula como: domínio, imagem, período e translação das curvas. Outra situação interessante foi quando ao iniciar a aula, os estudantes rapidamente mudaram de posição e se aproximaram do data-show para melhor visualizar a utilização do software. Vale ressaltar, que um ponto bastante motivador foi quando os gráficos de várias funções foram animadas e ao mesmo tempo, os alunos começaram a bater palmas e vibrar.



Figura 02 (Turma B)

Quando foi iniciada essa atividade com Geogebra na turma (A), os bolsistas ficaram bastante desanimados e frustrados com a falta de interesse dos estudantes, acreditando que utilização do instrumento não era uma prática tão eficaz como se pensava ou não souberam como trabalhar com software em sala de aula. Mas, quando a mesma atividade foi aplicada com a turma (B) o sentimento foi contrário, ocorreu uma troca de conhecimentos entre os alunos e os bolsistas de forma bastante motivadora, sendo possível trabalhar todos os pontos previstos no planejamento.

CONCLUSÃO

A tecnologia cada vez mais próxima dos estudantes é uma realidade na vida, e principalmente nas dependências das instituições educacionais. Diante desta percepção, faz-se necessário utilizar o conhecimento prévio e interesse dos estudantes, pois a partir deles, é possível a construção do conhecimento mais significativo e ao mesmo tempo, motivador. Como nos remete os autores Pereira e Freitas (2013),

As tecnologias estão, a cada dia, mais presentes em todos os ambientes. Na escola, professores e alunos já estão utilizando a TV, o vídeo, o DVD, o rádio, os computadores e a Internet na prática pedagógica, tornando o processo ensino e aprendizagem mais significativo. (PEREIRA e FREITAS, 2013, p.5)

Com a realização dessa atividade foi possível observar que a motivação tem uma grande parcela de responsabilidade no desenvolvimento do saber por parte do aluno, na qual aguça a curiosidade para compreender assuntos novos e qualificar sua bagagem de conhecimento ocorrendo assim uma aprendizagem significativa, àquela em que cada indivíduo traz consigo um conhecimento prévio sobre determinado assunto acumulados em sua estrutura cognitiva. Entretanto, é fato também, que os educandos hoje em dia, dominam as tecnologias e o fazem uma constante em sua rotina. Acredito e concordamos com Ferreira (2010) que estes conhecimentos prévios acerca dessas tecnologias, deveriam receber novos conteúdos que, por sua vez, poderão modificar e dar outras significações àquelas pré-existentes

Entretanto, ficou evidente em nossa pesquisa, que quando os alunos estão desmotivados ou sem interesse para construção do conhecimento, os métodos diferenciados ou novos recursos, não favorece a absorção dos conceitos pelos estudantes, pois ter a vontade de aprender é papel principal para desenvolver uma aprendizagem de qualidade.

No contexto educacional a motivação dos alunos é um importante desafio com que nos devemos confrontar, pois tem implicações diretas na qualidade do envolvimento do aluno com o processo de ensino e aprendizagem. O aluno motivado procura novos conhecimentos e oportunidades, evidenciando envolvimento com o processo de aprendizagem, participa nas tarefas com entusiasmo e revela disposição para novos desafios (ALCARÁ; GUIMARÃES, 2007 apud LOURENÇO; PAIVA, 2010, p.2).

Diante desta percepção, pode se concluir que utilizar conhecimentos prévios dos estudantes sobre tecnologia para construir os conceitos matemáticos é um bom começo para buscar motivar o aluno na sua formação escolar de qualidade.

Aproveitar o conhecimento prévio dos educandos contemporâneos com as novas tecnologias pode ser um bom começo, dessa forma, o computador não seria um instrumento que requer treino prévio de operacionalização, além disso, é algo que faz parte do cotidiano e do lazer deles, é um hábito que os estudantes contemporâneos já trazem consigo para a escola. (FERREIRA, 2010, p.2)

Mas é necessário que os alunos estejam motivados e interessados em compreender os assuntos pois caso contrário, as inovações podem esbarrar na não aceitação do método pelos discentes. Assim, é possível concluir que a utilização do software Geogebra é um recurso importante para o ensino de matemática e facilitação do entendimento dos gráficos das funções



trigonométricas seno e cosseno. Porém, conseguir motivar os alunos a construir os conceitos, é um desafio bastante relevante no processo de aplicação de novos métodos, visto que, a falta de interesse afeta o desenvolvimento do ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIA

AUSUBEL, David. NOVAK, Joseph, D.. HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda. 1980.

FANTI, Ermínia de Lourdes Campello. Utilizando o Software Geogebra no Ensino de Certos Conteudos Matemáticos. **Anais da V Bienal da SBM**, Paraíba, 2010. Disponível em: http://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/labmat/Utilizando-software-GeoGebra_Erminia_v_bienal_sbm.pdf. Acessado em 12 de jul.2016.

FERREIRA, Roberto Claudino. Ensinando Matemática com o Geogebra. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, vol.6, N.10, 2010. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010b/ensinando.pdf>. Acessado em 25 de jul.2016.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. DEGENSZAJN, David. PÉRIGO, Roberto. ALMEIDA, Nilze de. **Matemática Ciências e Aplicações**. Vol.2, ed: Saraiva/São Paulo, 2013.

JESUS, Adriana Garabini de. NUNES, Célia. FERREIRA, Ana Cristina. A motivação do aluno para aprender Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental e o potencial dos materiais manipulativos. **Anais do XIII CIAEM (Conferência Internacional de Educação Matemática)**, Recife-PE,2011. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1287/1/EVENTO_Motiva%C3%A7%C3%A3oAlunoAprender.pdf. Acessado em 16 de jul.2016.

LOURENÇO, Abílio Afonso. PAIVA, Maria Olímpia Almeida De. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Revista Ciência e Cognição**, 2010. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v15_2/12_132-141_m313.pdf. Acessado em 10 de ago. 2016.

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

NOGUEIRA ,Nilma Maria. SLAVEZ, Milka Helena Carrilho. A influência da motivação para a



aprendizagem na visão dos alunos do 2º ano de pedagogia da UEMS. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, No.01, 2007. Disponível em:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://periodicos.uems.br/novo/index.php/anaispba/article/view/129/67&gws_rd=cr&ei=iELJV6eCO8mYwQT_IJiIAw. Acessado em 03 de jun. 2016.

PACHECO, José Adson D.. BARROS, Janaina V.. O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática In **DIÁLOGOS – Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade** – N.º 8, 2013. Disponível em:

http://www.revistadialogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf. Acessado em 05 mai. 2016

PAIVA, Manoel. **Matemática Paiva**. Vol.1, ed: Moderna/São Paulo, 2013.

PELIZZARI, Adriana. KRIEGL, Maria de Lurdes. BARON, Márcia Pirih da. FINCK, Nelcy Teresinha Lubi. Dorocinski, Solange Inês. Teoria Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acessado em: 18 de ago. de 2016

PEREIRA, Bernadete Terezinha. FREITAS, Maria do Carmo Duarte. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Prática Pedagógica da Escola. **Portal Dia a dia educação**, Paraná, 2013. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acessado em 18 de ago. 2016.

SANTOS, Beatriz Oliveira dos; MOREIRA, Francis Miller; OLIVEIRA, Karine Pessôa. Geogebra: uma ferramenta para auxiliar na formação dos conceitos de inequações. **Anais da 4ª SEMAT**, Teixeira de Freitas – BA, 2016. Disponível em: <http://www.matematica-dedcx.com.br/index.php/semat/article/view/38/5>. Acessado em 14 de jul. 2016.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. SCHIRLO, Ana Cristina. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: Reflexões para o Ensino de Física Ante a Nova Realidade Social. **Revista Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

Disponível em:

<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/viewFile/22694/PDF>. Acessado em 13 de ago. 2016.