

## OS ROTEIROS DE ATIVIDADES DE MATEMÁTICA PROPOSTOS PELO CECIERJ PARA TURMAS DO 1º DO ENSINO MÉDIO: UMA BREVE ANÁLISE

Jonas da Conceição Ricardo

Universidade Estácio de Sá- [jnsricardo@gmail.com](mailto:jnsricardo@gmail.com)

**Resumo:** O presente trabalho tem por finalidade mostrar e discutir, segundo as propostas curriculares nacionais, a abordagem feita em materiais didáticos da disciplina de matemática do 1º ano do Ensino Médio da ,proposto em um curso de Formação Continuada para Professores do Estado do Rio de Janeiro, entre os anos de 2011 e 2014, apresentado pelo Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ). Esse material foi apresentado aos professores da Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro, por meio de um curso na modalidade EAD onde os docentes, dentre outras temáticas do curso, tinham uma proposta de intervenção didática em sala de aula com o material que era ofertado no curso, após o término do bimestre, nos fóruns temáticos do curso era discutido a potencialidade ou não de cada material proposto como intervenção. Para este trabalho, como o material proposto abrange todo o conteúdo proposto para o 1º ano do ensino médio, foi feita a escolha do material priorizando o ensino de funções quadráticas e funções trigonométricas, a função seno em especial. Nas funções quadráticas foram escolhidos dois roteiros um onde priorizava o ensino através do recurso tecnológico e o outro onde a temática era correlação da função quadrática com outras áreas como a física em uma situação real; quando abordado a função trigonométrica a escolha foi feita pensando na relação existente com a música e como uma nota ou acorde musical pode modelar uma função trigonométrica. Para ajuda da análise dos roteiros de atividades foi utilizado como referencial teórico, Alarcão, Duval , Gardner e Nóvoa

### **Palavras-chave:**

Roteiros de Atividades. CECIERJ.Funções. Práticas Educacionais

### **Introdução**

Há alguns anos se tem acompanhado que alguns Municípios<sup>1</sup> e Estados<sup>2</sup>, como por exemplo o Rio de Janeiro, tem se importado de ofertar aos alunos materiais de apoio cujo finalidade é tornar mais acessível o conteúdo de determinada matéria aos alunos, neste caso específico o recorte será na área de matemática.

No Estado do Rio de Janeiro entre os anos de 2011 e 2013 foi ofertado aos professores da Rede Estadual de Ensino um Curso na modalidade de Ensino a Distância para os professores do 1º ano do Ensino Médio conhecido como “ Formação Continuada” onde a metodologia do curso consistia, dentre outras coisas, em o professor repassar para os alunos um material que ele recebia dentro das suas possibilidades de horário e planejamento de aula. Esse material era conhecido como

---

<sup>1</sup> Ver [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4539711/4115448/M9\\_1BIM\\_ALUNO\\_2014.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4539711/4115448/M9_1BIM_ALUNO_2014.pdf)

<sup>2</sup> Ver [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4539711/4115448/M9\\_1BIM\\_ALUNO\\_2014.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4539711/4115448/M9_1BIM_ALUNO_2014.pdf)

roteiro de atividades e após aplicação os resultados e as impressões eram debatidas no fórum temático, dentro do bimestre com os demais professores da rede de todo o Estado.

A proposta deste trabalho é apresentar e analisar brevemente alguns destes roteiros de atividades no que tange as funções, verificando a sua aplicabilidade e a sua potencialidade em conformidade ao que trata os documentos norteadores da educação brasileira.

## **Os Documentos Norteadores e o Ensino da Matemática**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram criados com a intenção de ampliar e aprofundar um debate educacional que envolvesse escolas, pais, governos e sociedade, com o intuito de promover uma transformação positiva no sistema educacional brasileiro.

Encontramos nos PCN os critérios necessários para a seleção de conteúdo a serem abordados, seja em sala de aula ou em pesquisa, de acordo com a relevância social. A partir disso, podemos então privilegiar o desenvolvimento intelectual do aluno, indicando a resolução de problemas como o ponto de partida da atividade Matemática, discutindo temas como trabalho em sala de aula, destacando a importância da história da Matemática e a utilização de jogos e Tecnologia da Comunicação em sua abordagem (BRASIL, 1998).

No ano de 1999, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), sendo intermediado pela Secretaria da Educação Média e Tecnológica, elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). Esse trabalho envolveu discussões com especialistas e educadores de todo o país, vislumbrando auxiliar o professor na execução de seu trabalho. Nele é proposto um currículo baseado no domínio de competências básicas, atribuindo significado ao conhecimento escolar na perspectiva de trabalho contextualizado e interdisciplinar (BRASIL, 1999).

A Matemática no Ensino Médio, segundo os PCN+ Brasil (2002), tem um valor formativo propiciando a estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, desempenhando também papel instrumental, por ser uma ferramenta para a vida cotidiana. No seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance, transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo, com isso, preparar o aluno para resolver problemas genuínos, gerando assim o hábito de investigação.

Diante disto, os PCN+ definem as prioridades de aprendizado para o ensino da Matemática, a saber:

Compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitem a ele desenvolver estudos posteriores, aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação na implementação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas; analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente problemas da matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade; desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo; estabelecer conexões entre diferentes temas e matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas de conhecimento do currículo; reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimento associado às diferentes representações (BRASIL, 2002, p.25-26).

Dentre as finalidades do Ensino Médio, os PCNEM afirmam que deve “[...] estabelecer conexões entre diferentes temas e matemáticos e entre estes temas e o conhecimento de outras áreas de conhecimento [...]” (BRASIL, 1999,p.4). Outro documento oficial (BRASIL, 2002) deixa ainda mais explícita a orientação de se fazer uma associação entre os conteúdos estudados, objetivando maior ênfase ao ensino de funções que prioritariamente se configura em nosso objeto de estudo.

A intenção de completar a formação geral do estudante nessa fase implica, entretanto, uma ação articulada, no interior de cada área e no conjunto de áreas. Essa ação articulada não é compatível com um trabalho solitário, definido independentemente no interior de cada disciplina, como acontecia no antigo ensino de segundo grau (BRASIL, 2002. p. 09).

Diante do exposto, fazemos uma breve análise de alguns exemplos de como é apresentado a temática função nos roteiros de atividades propostos pelo CECIERJ e aplicado em sala de aula.

### **O Procedimento Metodológico.**

A escolha dos roteiros de atividades para este trabalho se deu em conformidade ao que está proposto nos documentos norteadores brasileiros, no que tange a utilização dos recursos tecnológicos na aprendizagem da Matemática; e sobre a interdisciplinaridade com outros conteúdos e aplicação da matemática em outras áreas (BRASIL, 2006), para esse caso específico foi escolhido a música.

Outro ponto relevante para escolha do material foi o *feedback* dado pelos professores nos fóruns temáticos sobre a utilização do material em relação a aplicabilidade do mesmo em sala de aula, seus ganhos e suas dificuldades. Para análise dos trabalhos utilizaremos ao longo do texto embasamentos fundamentação teórica, de Alarcão (2001), Duval (2004), Gardner (1994) e Nóvoa (2001).

### A Proposta de Ensino das Funções Quadráticas Apresentada pelo Material de CECIERJ e suas Análises

A proposta de material desenvolvido pelo CECIERJ é feita em forma de Roteiro<sup>3</sup> de Atividades onde as mesmas são apresentadas levando em consideração um descritor associado, sempre acompanhados por indicadores de duração prevista para atividade, objetivos, pré-requisitos e material necessário, esses roteiros podem ser apresentados fazendo a utilização de recursos tecnológico ou fazendo uso de material construído pelos próprios alunos.

O primeiro exemplo de Roteiro de Atividade apresentado é baseado em um acidente real, noticiado por uma emissora de televisão, onde se utilizou do conceito de função quadrática para calcular, através da marca de frenagem do carro, a velocidade que o carro estava na hora do acidente.

**Figura 1** : Roteiro de Atividade Função quadrática



**Fonte** : Material Produzido pelo CECIERJ

<sup>3</sup> Disponível em: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=54480>, acessado em 01.Out.2017

Este Roteiro de Atividade tem por título: “Dirigir e Matemática: tem a ver?”. O objetivo do roteiro é de introduzir o estudo das funções quadráticas a partir da abordagem de resolução de problemas e modelagem matemática, para isso são levando em consideração os seguintes quesitos:

- Duração prevista: 100 minutos.
- Área de conhecimento: Funções Quadráticas.
- Objetivos: Introduzir o estudo das funções quadráticas a partir da abordagem de resolução de problemas e modelagem matemática.
- Pré-requisitos: Noções de proporcionalidade; conceito de função.
- Material necessário: Folha de atividades, apresentada em arquivo anexo; calculadora comum.
- Organização da classe: Turma disposta em pequenos grupos (2 ou 3 alunos), propiciando trabalho organizado e colaborativo.

Descritores associados:

- H43 – Resolver problemas envolvendo equações do 2º grau.
- H49 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial do 2º grau.
- H111 – Identificar uma equação do 2º grau que expressa um problema

Ao se trabalhar com este tipo de roteiro de atividade, somos levados a repensar a nossa prática pedagógica (RICARDO, 2016), dando ênfase a uma abordagem diferenciada do que tem sido proposto nos livros didáticos. O potencial da utilização desse roteiro é grande, pois o mesmo trabalho conteúdo integrado como Matemática e Física, o que é umas das prioridades do PCN+ Brasil (2002).

Como não se fosse o bastante, o mesmo pode servir para introduzir o aluno a outros tipos de atividades que a matemática pode proporcionar, fazendo uma diversificação da abordagem de conteúdo apresentado, ou como podemos dizer, uma mudança de registro (DUVAL, 2004).

O roteiro acima apresentado serviu como base de trabalho para uma turma do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola Estadual do Rio de Janeiro, onde abordava-se a interdisciplinaridade entre três disciplinas: Física (cinemática), Matemática (aplicação da função quadrática) e Língua

Portuguesa (onde foi trabalhado o conteúdo de produção textual), originando uma atividade<sup>4</sup> produzido pelos próprios alunos, editada e posteriormente disponibilizado no *youtube*.

Um outro exemplo de atividade onde a função quadrática é abordada, desta vez fazendo o uso do recurso tecnológico, está exposto abaixo.

**Figura 2** : Roteiro de Atividade Função quadrática

<p>Vamos construir alguns gráficos de funções quadráticas usando o Geogebra novamente?</p> <p>Peça a seus alunos que esbocem os gráficos abaixo num mesmo sistema de eixos cartesianos, destacando a cada item o que ele observa em relação ao item anterior e em relação à parábola <math>f(x) = x^2</math> o que muda de uma para a outra. Para fazer isso no Geogebra, use a caixa "ENTRADA", localizada na parte inferior da tela, e redimensione a área de visualização do gráfico no último menu de botões, clicando no ícone  e seguidamente sobre a área de visualização do gráfico. O botão  "Transferir Janela de Visualização", também localizado neste menu de botões, permite que você localize a origem do sistema cartesiano no ponto da janela de visualização que você julgar mais adequado.</p>	<p>Vamos estudar como acontece essa variação? Queremos esboçar o gráfico da função <math>f(x) = a(x - m)^2 + k</math> e fazer os valores <math>a</math>, <math>m</math> e <math>k</math> variarem para vermos o que acontece... Precisaremos inicialmente definir esses parâmetros no Geogebra. Para isso, digite na caixa de entrada, seguidamente, <math>a=1</math> e "ENTER", <math>m=1</math> e "ENTER" e <math>k=1</math> e "ENTER" – você verá surgir na "JANELA DA ÁLGEBRA", na parte esquerda da tela, o seguinte:</p>
	

**Fonte** : Material Produzido pelo CECIERJ

Este Roteiro de Atividade tem por título: "Parábolas Dinâmicas" cujo objetivo é esboçar o gráfico da função quadrática a partir de transformações geométricas percebidas pela análise de sua lei algébrica na forma canônica, levando em consideração os seguintes itens:

- Pré-requisitos: Reconhecimento do gráfico da função quadrática e de suas propriedades.
- Material necessário: Folha de atividades; Laboratório de Informática / Projetor Multimídia e Notebook do Professor.
- Organização da classe: Turma disposta em pequenos grupos (2 ou 3 alunos), propiciando trabalho organizado e cooperativo.
- Descritores associados:
- H 49 – Reconhecer a representação algébrica ou gráfica da função polinomial do 2º grau
- H 112 – Reconhecer o gráfico de uma função a partir de sua lei de formação

<sup>4</sup> Disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=Jq4sHU2-nM>, acessado em :21.abril.2017

As atividades propostas neste roteiro de atividade são feitas com o uso do software geogebra<sup>5</sup>, a vantagem de se fazer o uso de um software dinâmico no ensino de funções é algo que amplia a visão do aluno no que tange ao conteúdo abordado fazendo com que haja uma mudança de paradigma na forma de ensino. Para Nóvoa (2001 apud RICARDO, 2016) a transição entre a forma tradicional e a inovação não é algo fácil, devendo sempre observar a abordagem da maneira de ensinar:

O equilíbrio entre inovação e tradição é difícil. A mudança na maneira de ensinar tem de ser feita com consistência e baseada em práticas de várias gerações. Digo que nesta área nada se inventa, tudo se recria. O resgate das experiências pessoais e coletivas é a única forma de evitar a tentação das modas pedagógicas. Ao mesmo tempo, é preciso combater a mera reprodução de práticas de ensino, sem espírito crítico ou esforço de mudança. É preciso estar aberto às novidades e procurar diferentes métodos de trabalho, mas sempre partindo de uma análise individual e coletiva das práticas (NÓVOA, 2001, p.12 apud RICARDO, 2016, p.22)

Seguindo a mesma linha de utilização de roteiro onde seja abordado a utilização do recurso tecnológico, apresentamos o terceiro roteiro de atividade “brincando com o piano”. Este roteiro é apresentado com as seguintes características:

- Pré-requisitos: Conhecer funções trigonométricas.
- Material Necessário: Software GeoGebra; Folha de atividades; Laboratório de Informática (opcional)/Projektor Multimídia e Notebook do Professor.
- Organização da Classe: Turma disposta em pequenos grupos (2 ou 3 alunos), propiciando trabalho organizado e colaborativo.

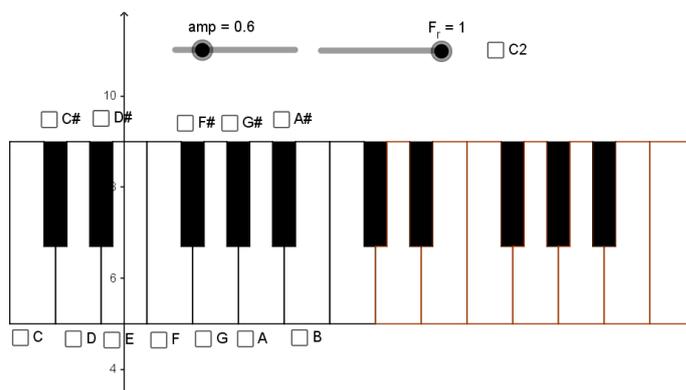
Este roteiro vem pronto para se trabalhar a função senoide com os alunos, mostrando a eles, por meio de um *applet*<sup>6</sup> no geogebra como as notas musicais interferem na composição gráfica da função

---

<sup>5</sup> É um software matemático que reúne geometria, álgebra e cálculo. Ele foi desenvolvido por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburg para educação matemática nas escolas. Disponível em <https://www.geogebra.org>

<sup>6</sup> é um pequeno software que executa uma atividade específica, dentro (do contexto) de outro programa maior (como por exemplo um web browser), geralmente como um Plugin. O termo foi introduzido pelo AppleScript em 1993

**Figura 3** : Roteiro de Atividade Brincando com o Piano

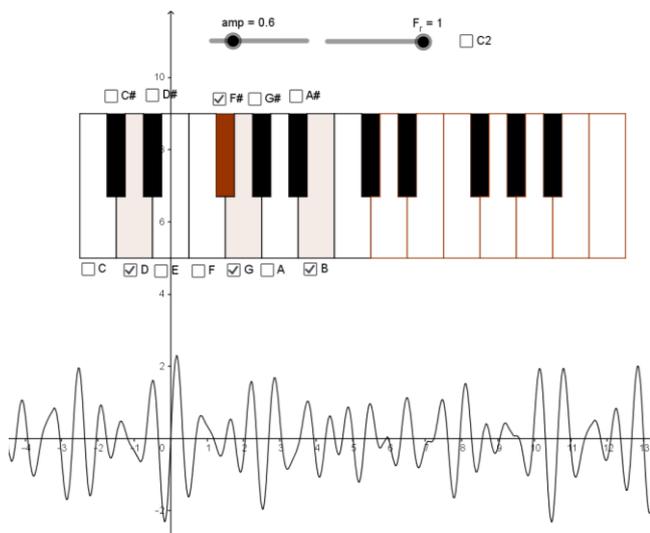


**Fonte** : Material Produzido pelo CECIERJ

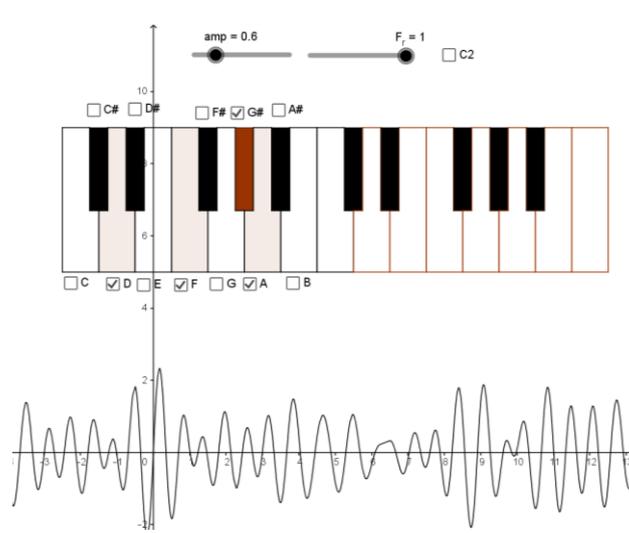
Ao teclar em alguma das teclas das escalas musicas pode-se ver a transformação das curvas da senoide.

**Figura 4** : Roteiro de Atividade Brincando com o Piano

**Figura 5** : Roteiro de Atividade Brincando com o Piano



**Fonte** : Material Produzido pelo CECIERJ



**Fonte** : Material Produzido pelo CECIERJ

No primeiro gráfico gerado vemos que as notas musicais tocadas são , Re, Sol, Fa sustenido e Si, já no segundo gráfico temos Re, Fa, La, Sol sustenido o que faz com que haja uma leve diferenciação gráfica.

Gardner em seus estudos sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas, aponta que a relação matemática e música já é algo antigo:

Na época medieval, o estudo cuidadoso da música partilhou muitas características com a prática da matemática, tais como um interesse em proporções, padrões recorrentes e outras séries detectáveis. Novamente no século XX \_ primeiramente na esteira da música dodecafônica, e mais recentemente, devido ao amplamente difundido uso de computadores \_ o relacionamento entre as competências musical e matemática foi amplamente ponderado. A meu ver, há elementos claramente musicais, quando não de “alta matemática” na música: estes não deveriam ser minimizados. (GARDNER, p. 98)

Sendo assim esse roteiro ele não ajuda somente a relacionar matemática ele ajuda a desenvolver outras habilidades, ajuda a estimular outras habilidades, para Gardner (1994) ainda que as inteligências sejam individuais e distintas, o autor defende que raramente as mesmas atuam de forma separada. Com essa mescla, matemática é música o aluno tem a ganhar no sentido prático de ver aquilo que estuda sendo aplicado, fazendo sentido, assim como pode se interessar por campo que o ajude, futuramente a ter o seu potencial mais desenvolvido.

Com estes exemplos de roteiros apresentados acreditamos estar em conformidade com a fala de Nóvoa (2001) e também com o pensamento de Alarcão (2001) no que tange aos questionamentos sobre as realizações do que se tem feito na sala de aula.

### **Considerações Finais**

As propostas apresentadas no material do CECIERJ se fazem de suma importância e não tem por finalidade substituir os livros didáticos, mas sim enriquece os conteúdos ali apresentados. Na forma de se apresentar os conteúdos não podemos classificar uma como melhor ou pior, apenas podemos dizer que são diferente e podem ser complementares.

Em estudos feitos por SILVA, A. C. et al (2013) foi verificado que os professores cursistas do então programa Formação Continuada ao serem perguntados sobre suas práticas pedagógicas, 81% indicaram que desenvolveram novas práticas pedagógicas a partir das atividades propostas pelo material didático, 80% responderam que houve uma melhora significativa no processo de ensino aprendido e que os alunos apresentaram resultados acima do esperado. Quando perguntado do material didático proposto, 54 % definiram como ótimo e 43 % como bom em relação a clareza dos objetivos das atividades apresentadas.

Com isso, concluímos que ainda que não seja o ideal, a proposta apresentada no material em questão tem um valor que transcende a questão do “apresentar um material pronto” para ser aplicado em sala de aula, ele tem servido como se não for o principal mas um excelente complemento para aulas.

Ao se deparar com uma proposta que o tire da visão sistemática, do que é aprender matemática, os alunos sentem-se confortável e com vontade de aprender mais, mostrando habilidades que muitas das vezes não podem ser percebidas dentro de uma sala de aula “convencional”, com isso damos liberdade aos nossos alunos para criarem, descobrirem, investigarem e torná-los protagonistas do saber, e é isso que esperamos com atividades onde não só o “saber” seja importante, mas outras variáveis como, companheirismo, liderança, trabalho em grupo, afinal uma pessoa vencedora na vida precisa muito mais que notas altas na escola.

#### **Referências:**

ALARCÃO, I. Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In: CAMPOS, B. P (Org.). **Formação profissional de professores no ensino superior**. v. 1., Porto: Porto Editora 2001, p.21-31

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio, Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**: MEC/SEMT, 1999. Disponível em: [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br) Acesso em 21 Abril. 2012.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2002. Disponível em: [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br) Acesso em 21 Abril. 2012

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2)

**CECIERJ**, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro. Funções quadráticas- matemática – 1º ano – 3º bimestre – 1º ciclo. CEDERJ: Rio de Janeiro, 2011, Disponível em: <http://teca.cecierj.edu.br/popUpVisualizar.php?id=54480>, acessado em 01.out.2017

DUVAL, R. **Semiosis y Pensamiento Humano**: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales. Universidad del Valle: PeterLang, 2004.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: a Teoria das Inteligências Múltiplas**. Trad.Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

NÓVOA, A.. **Professor se forma na escola**. Revista Nova Escola, n. 142, maio- 2001, p.13-15, Entrevista concedida à Paola Gentile.

RICARDO, J .C..**Uma proposta para o Ensino de Funções Quadrática**– 1ª Ed- Curitiba: Appris, 2016,

SILVA, A. C. et al. **Avaliação do Grau de Satisfação dos Professores de Matemática do Estado do Rio de Janeiro com o Curso de Formação Continuada Oferecido Pela Fundação CECIERJ**: um estudo piloto. Meta: Avaliação, Rio de Janeiro, v. 5, n. 13, p. 126-157, 2013