



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE ENSINO REGIÃO SÃO VICENTE

Rua João Ramalho, 378 - Centro – São Vicente – SP – TEL. (13) 3569 1800 - TEL/FAX. (13) 3569 1804 - Email: de-saovicente@edunet.sp.gov.br

RELATÓRIO CIRCUNSTÂNCIADO

Orientação Técnica Vivenciando o Currículo de Matemática

“Estudo e reflexão: construção do conceito algébrico, por meio de Padrões e Regularidades, com professores do 7º e 8º ano do E.F.”

Local: Rede do Saber **Data:** 17 e 24/abril/2012 (conforme convocação).

Horários: Manhã: 8h00min às 12h00min / Tarde: 13h00min às 17h00min.

Carga Horária: 4 horas

Público Alvo: Professores de matemática que ministram aulas no 7º e 8º Ano do E. F.

PCNP's Responsáveis: Luciane Ramos Américo Gomes & Mutsu-Ko Kobashigawa.



1. INTRODUÇÃO

Este trabalho retrata a primeira ação desenvolvida por nós Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNPs) de Matemática em relação às ações previstas em nosso Plano de Trabalho para 2012. Em decorrência das observações realizadas em Orientações Técnicas nas Unidades Escolares e nos cursos descentralizados, sentimos necessidade de maior aprofundamento dos conceitos relacionados à Álgebra com destaque nas atividades apresentadas nos cadernos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental através do estudo de padrões e regularidades, enfatizando o estudo das Funções da Álgebra na construção do pensamento algébrico na busca e na formação de suas generalizações estruturando conceitos que serão aprofundados posteriormente, e atendendo desta forma os eixos norteadores do currículo de matemática (expressão/compreensão, argumentação/decisão e contextualização/abstração). Nossa intenção também foi, juntamente com os professores participantes, analisar a metodologia contemplada nas Situações de Aprendizagem (SAs) e seus níveis de complexidade, com destaque para as “boas intervenções” e o desenvolvimento das Competências e Habilidades que fundamentam os conteúdos estudados.

2. JUSTIFICATIVA

JUSTIFICATIVA DA AÇÃO: Em consonância com o artigo 67 da Lei nº 9394/96 (LDBEN), como direito do professor, e combinado com o artigo 73 do Decreto 57.141/2011, como dever do Núcleo Pedagógico, articular e realizar a formação continuada de docentes por meio de Orientações Técnicas.

JUSTIFICATIVA DO TÍTULO: A escolha do tema justifica-se por meio de observação realizada pelos PCNPs em OTs nas UEs, nas quais se verificou a necessidade de formação continuada no entendimento do assunto selecionado, haja vista sua complexa abordagem no Caderno do Professor/Aluno de Matemática. Iniciaremos o estudo da Álgebra, como generalizadora da aritmética, por meio do estudo e reflexão sobre a construção do conceito algébrico da SA1: “Aritmética com Álgebra” e SA4: “Aritmética e Geometria – Expressões algébricas de algumas ideias fundamentais”, do caderno do 8º Ano, vol.2, cujo foco se apresenta nas observações de padrões e regularidades.



3. OBJETIVOS

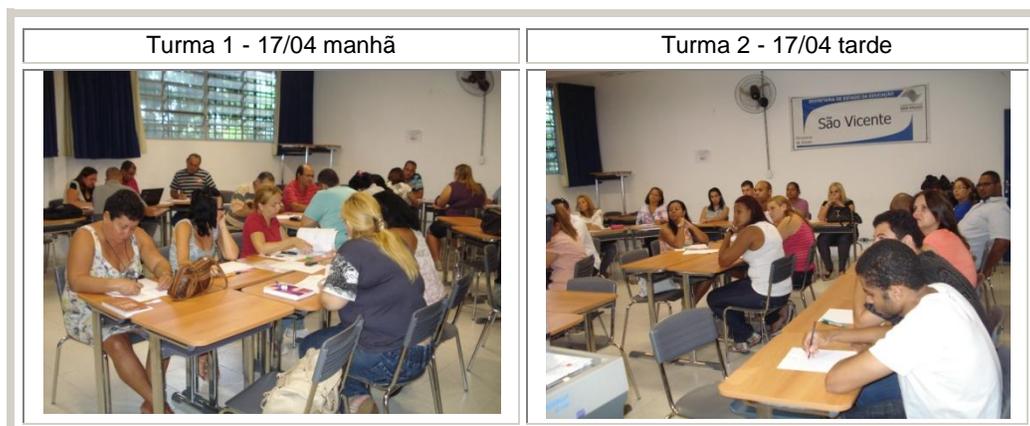
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudar, através de “Padrões e Regularidades” apresentadas nos cadernos do 7ºAno/6ª série vol.4 - SA1 e 8º Ano/7ª série vol.2 - SA1 e SA3, a construção da linguagem algébrica atribuindo significados ao expressar algebricamente relações entre variáveis, necessárias para resolução da SA1 da 1ª série EM vol.1.
- Valorizar as diversas formas de resolução das atividades dos professores, fazendo inferências quando necessárias, para facilitar o entendimento na percepção das generalizações de padrões e regularidades apresentadas nas SAs.
- Mostrar que as SAs estão estruturadas de maneira que permitam integrar os conteúdos considerados tradicionais numa metodologia construtivista que privilegia o desenvolvimento das estruturas cognitivas dos alunos.

4. METODOLOGIA

Após estudos realizados no Núcleo Pedagógico, no mês de fevereiro, sobre como elaborar uma pauta formativa chegou-se ao consenso da primeira pauta da Orientação Técnica de Matemática em 28/02/2012, com direito a revisão. Nesse (re)pensar da pauta foi necessário rever todo o levantamento logístico, assim como o pedagógico no que se refere a didática...

A Orientação Técnica: Vivenciando o Currículo de Matemática, prevista para quatro (4) encontros e realizada na Rede do Saber (anexo da Diretoria), nos dias 17 e 24 de abril de 2012 com carga horária de quatro horas foi destinada aos estudos das Situações de Aprendizagem, boas intervenções pedagógicas e avaliação. Contamos com a efetiva participação de 97 professores.





Nesses encontros foram abordados assuntos referentes aos cadernos do Currículo de Matemática do Ensino Fundamental do 7º e 8º Anos, onde aparecem as primeiras manifestações do pensamento algébrico através das estruturas que fundamentam a Pré-Álgebra por meio da observação das regularidades, dos padrões numéricos, algébricos e geométricos tornando disponíveis aos alunos recursos que permitem formular, através do pensamento, leis gerais num processo de busca de generalizações; além de observar o percurso da Álgebra nos cadernos de Matemática desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio de forma espiralada, conforme o que segue:

"[...] tem relevância, porque os conteúdos de forma espiral, acabam sempre remetendo o aluno ao conteúdo já visto, mas já com a sua maturidade, seu olhar pode estar mais apurado."

**Profª Márcia Cavalchi de Carvalho –
EE Vila Tupi (turma 4).**

Iniciamos os trabalhos fazendo a leitura da pauta com uma breve explanação das atividades que seriam realizadas neste dia, assim como os combinados previamente estabelecidos pelo grupo para o bom andamento da OT. Em seguida foi feita a leitura compartilhada de uma poesia de Rodrigues Neto cujo tema era “*Desafios matemáticos em versos*” onde os professores eram convidados a refletir sobre os desafios propostos em cada verso. Esta foi uma forma de estimular o pensamento sobre o tema proposto.

**Leitura Compartilhada:
Desafios matemáticos em versos**

Os meus alunos
Eu vou desafiar:
- Seu João, me responda,
Sem desconfiar,
A pergunta que agora
Eu vou lhe confiar.

Que característica comum
Existe na sequência
Dois, três, seis, sete e oito?
Me responda com sagacidade
Faltam ainda nove, onze e doze
Prá completar a sequência.

- Professor, a resposta eu tenho
Pois os números não são mitos
Como outros números
Não foram mitos
Com quatro letras
Todos são escritos.



Leitura Compartilhada: Desafios matemáticos em versos

<i>Os meus alunos Eu vou desafiar: - Seu João, me responda, Sem desconfiar, A pergunta que agora Eu vou lhe confiar.</i>	<i>Como outros números Não foram ditos Com quatro letras Todos são escritos.</i>	<i>Com o outro quatro Dividi e parei.</i>	<i>- Em um buraco Com um metro de largura Um metro de comprimento E um metro de altura Quanta terra há? Me responda, dona Jura.</i>
<i>Que característica comum Existe na sequência Dois, três, seis, sete e oito? Me responda com sapiência Faltam ainda nove, onze e doze Prá completar a sequência.</i>	<i>O próximo desafio É para a Inês: - Com quatro quatros Escreva o número três Das operações numéricas Agora é a vez.</i>	<i>- Renato, complete Sem titubear Dois, dez, doze, dezesseis Comece a planejar Dezessete, dezoito, dezenove Diga o próximo prá completar.</i>	<i>- Professor, professor Não sou um caco Com certeza Eu armo um barraco Se existe alguma terra Dentro do buraco.</i>
<i>- Professor, a resposta eu tenho Pois os números não são mitos</i>	<i>- Essa, professor, O resultado eu sei Dos quatro quatros Três deles somei</i>	<i>- Essa é fácil, professor, Com alegria vou responder. A letra inicial Me fez compreender Duzentos é o número Conseguir entender.</i>	<i>Rodrigues Neto</i>

Após leitura, foi feita uma explanação sobre alguns aspectos importantes a serem considerados sobre o estudo da Álgebra e *como observar padrões geométricos facilita a compreensão dessa parte da Matemática devido ao apelo visual. Modificar e entender os padrões são atividades que ajudam a desenvolver a Álgebra. Desta forma, procuramos enfatizar nas atividades desenvolvidas pelos professores a importância de se trabalhar as várias funções da Álgebra: Álgebra como generalização da Aritmética; Álgebra como estudo de processos para resolução de problemas; Álgebra como expressão da variação de grandezas; Álgebra como estudo de estruturas matemáticas*, contempladas nas SAs através da representação de figuras afinando o olhar na busca dos padrões e regularidades que permitiam expressar a generalização deste pensamento por meio de representações algébricas.

FUNÇÕES DA ÁLGEBRA

1. Álgebra como generalização da Aritmética
2. Álgebra como estudo de processos para resolução de problemas
3. Álgebra como expressão da variação de grandezas
4. Álgebra como estudo de estruturas matemáticas

PERCURSO DO TEMA NOS CADERNOS DA SEE/SP

- 8º ANO VOL 2 SA1 "Aritmética com Álgebra – As Letras como Números";
- 7º ANO VOL 4 SA1 "Investigando Sequências por Aritmética e Álgebra";
- 8º ANO VOL 2 SA4 "Aritmética e Geometria – Expressões Algébricas de algumas Ideias Fundamentais";
- 1ª série EM vol. 1 SA1 "Conjuntos Numéricos: Regularidades Numéricas e Geométricas" e
- 1ª série EM vol. 1 SA2 "Progressões Aritméticas e Progressões Geométricas"

Para o estudo das atividades, os professores deveriam dividir-se em grupos conforme comanda:



VIVENCIANDO A(S) SA(S) GRUPOS - COMANDAS

Formando Grupos:

Encontre a sequência correta para sua comanda: diferentes padrões e regularidades indicarão a formação de grupos para resolução e análise das SAs do 7º e 8º Anos, para posterior discussão.



GRUPO 1: 2ABC2ABC2ABC2ABC2	ABC2ABC	$\square + \square + \square + \square$	$\square + \square + \square + \square$
ABC2ABC	ABC2ABC	$\square + \square + \square + \square$	$\square + \square + \square + \square$
ABC2ABC	ABC2ABC	GRUPO 2: $\square + \square + \square + \square + \square + \square$	$\square + \square + \square + \square$
GRUPO 3: 		GRUPO 4: 	



Cada grupo recebeu um conjunto de atividades para resolução, estudo e reflexão. Em seguida os professores deveriam escolher uma das formas de resoluções encontradas que melhor favorecesse o entendimento destes exercícios. Esta forma escolhida seria em seguida socializada com os demais grupos permitindo assim que todos compartilhassem das discussões.

Após o momento de estudos das SAs, do caderno do 8º ano, foi distribuído a cada professor o conjunto de atividades da SA4 vol. 4 do 7º ano “INVESTIGANDO SEQUÊNCIAS POR ARITMÉTICA E ÁLGEBRA” com exercícios que através da investigação de padrões, e dos conceitos de múltiplos e divisores estudados anteriormente pelos alunos foi possível estabelecer algumas relações reforçando os conhecimentos já apreendidos. Na observação de padrões de repetição afinava-se o olhar, proporcionando a construção do pensamento algébrico por meio da investigação e problematização das atividades. Esta estratégia teve a intenção de observar que os conceitos estão sendo abordados de forma espiralada, desfazendo a preocupação de esgotar o conteúdo num só momento. Com isso pudemos observar a sistematização no 8º ano do vol.2 SA4 e na SA1 da 1ª série do vol. 1 do EM.

“ [...] , pois o aluno tendo noção de agrupamentos, de sequência e utilizando conhecimentos anteriores (múltiplos, divisores, potências , etc.), facilitará a compreensão do conteúdo de PA e PG no EM.”

**Profª Aulete Cleide Pessoa do Lago –
EE Portal da Juréia. (Turma 2)**





Assim como os grupos foram formados através de uma comanda de atividades, com seqüências de mesmo padrão, ficando acordado que o professor sorteado com a comanda inicial de cada seqüência fosse o relator do grupo, cabendo a ele explicar na folha de transparência a estratégia adotada por seu grupo.

Turma 1: 8h - 12h

Turma 1 - Relatores





Turma 2: 12h – 17h

Turma 2 - Relatores



Turma 3: 8h – 12h

Turma 1 - Relatores





Turma 4: 13h – 17h

Turma 1 - Relatores



À medida que cada grupo se apresentava, nós PCNPs também contribuíamos mostrando os slides das resoluções de cada atividade, enfatizando cada função da Álgebra e como o pensamento algébrico se estruturam na busca de generalizações.

Procuramos destacar que o papel exercido pelo professor na construção deste pensamento através da condução destas atividades é de grande importância, uma vez que as atividades possuem elevado grau de investigação. Por este motivo nossa sugestão foi a de construir uma tabela com a demonstração de cada etapa desta investigação, de forma a possibilitar ao aluno desenvolver seu raciocínio nas mesmas estruturas cognitivas e sem ferir sua maneira de pensar as atividades.

Posição	Resultado final (N)	Quantidade de acertos	Raciocínio Aritmético
P1	3	2+1	2+(2-1)
P2	5	3+2	3+(3-1)
P3	7	4+3	4+(4-1)
Pn		n+3	n+(n-1)





Como forma de finalização dos trabalhos realizamos a leitura de um trecho do texto: ÁLGEBRA NO ENSINO BÁSICO, autor: João Pedro da Ponte, Neusa Branco e Ana Matos, sobre “Reflexão sobre a construção do conceito algébrico, por meio de Padrões e Regularidades”, onde se reforça a ideia de que este tema não se reduz ao trabalho com o simbolismo formal. Pelo contrário, aprender Álgebra implica ser capaz de pensar algebricamente numa diversidade de situações, envolvendo relações, regularidades, variação e modelação. E, resumir a atividade algébrica à manipulação simbólica, equivale a reduzir a riqueza da Álgebra a apenas a uma das suas facetas.

Desta forma este estudo nos permitiu entender que o pensamento algébrico inclui três vertentes: **representar, raciocinar e resolver problema**, e que também estão de acordo com os eixos norteadores do Currículo de Matemática :

- **eixo expressão/compreensão;**
- **eixo argumentação/decisão e**
- **eixo contextualização/abstração.**

Após a leitura das atividades realizadas pelos grupos nos dois dias de formação, destacamos algumas apresentações que evidenciaram o processo de construção do pensamento algébrico, que juntamente com todo o material utilizado na orientação produzidos pelos PCNPs foram disponibilizados no site de matemática da DER SVI <http://matematicadersv.webnode.com/> para utilização e estudos dos professores.

Alguns exemplos das atividades produzidas e apresentadas pelos professores:



The image shows four pages from a student's notebook. The first page is the textbook page titled 'SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 INVESTIGANDO SEQUÊNCIAS POR ARITMÉTICA E ÁLGEBRA'. The second page has handwritten notes and calculations for 'BOJUNHA VERMELHA' (Red Dot) figures, including a table of positions and a list of names. The third page shows algebraic derivations for the number of pairs in the figures, such as $3n+1$ and $3.3+1=10$. The fourth page shows a grid of figures with algebraic expressions like $(n+2)^2$ and $(n+1)^2$.

"[...] várias pessoas desenvolvendo juntas as mesmas atividades e discutindo os resultados, podemos perceber diferentes visões de um mesmo assunto, e consequentemente várias formas de se abordar os assuntos propostos."

Profª Alessandra Cristinha da Silva Golim –
EE Esmeraldo S.T.C. Filho (Turma 1)

Ao final da Orientação Técnica, cada professor, respondeu a Avaliação Formativa.

5. AVALIAÇÃO FORMATIVA:

1. Fundamentado no caderno do **7º ANO VOL 4 SA1**: "Investigando Sequências por Aritmética e Álgebra" e considerando que o foco da Lição de Casa (p.4 e 5) e Você Aprendeu? (p.6 e 7) está na identificação do padrão de repetição por meio de múltiplos e divisores, como você professor vê a importância desta abordagem no desenvolvimento deste tema junto aos seus alunos? Justifique.

"Representar, raciocinar e resolver são os pilares necessários para aprendizagem e através das representações de figuras, o raciocínio é estimulado e o aluno consegue visualizar os múltiplos e seus divisores, chegando assim de uma forma concreta ao resultado." - Profª Claudia Maria Santos Gonçalves - EE Luiz D'Aurea. (turma2)

"A importância do estudo do tema sequência por Aritmética e Álgebra é muito interessante porque vai trabalhar os múltiplos e divisores de uma forma diferente, além de trabalhar aos poucos os números com as letras, no caso a Álgebra". - Profª Sandra Regina Magela - EE Jardim Bopeva (turma 3)

"O aluno consegue visualizar esses padrões sob um outro ponto de vista e, às vezes, entender de uma vez por todas o conceito de múltiplos e divisores. Além disso, essa abordagem é indispensável pra que possamos trabalhar a álgebra no 8º ano. Esse tipo de trabalho ajuda o professor a transformar o famoso "Bicho de sete



cabeças” da álgebra em uma “coisa” mais prazerosas.” - Profª Janis Soares Gouveia - EE Maria Pacheco Nobre. (turma 4)

2. Ao terem contato com as SAs da 1ª série do EM, você considera relevante as SAs estudadas no 7º e 8º anos? Justifique.

“Sim, porque começamos a desenvolver o conteúdo no 7º e 8º ano e depois consolidamos o que foi trabalhado, aprofundando o conteúdo.” - Profª Alessandra Cristinha da Silva Golim - EE Esmeraldo S.T.C. Filho(turma 1)

“Não sou professora no EM, no entanto, compreendo como o desenvolvimento cognitivo é parte de um longo processo construtivo é de relevância todos os processos anteriores.” Profª Joana Maria Pereira Roge - EE Antonio Luuiz Barreiros (turma 1)

“As SAs estudadas no 7º e 8º ano, servem de base de sustentação para o aprendizado do estudo de Sequências e Progressões (PA e PG) no EM.” - Profº Lúcio Mauro Moia da Silva - EE Dep Rubens Paiva. (turma 3)

“Sim tem relevância, porque os conteúdos de forma espiral, acaba sempre remetendo o aluno ao conteúdo já visto, mas já com a sua maturidade, seu olhar pode estar mais apurado.” - Profª Márcia Cavalchi de Carvalho - EE Vila Tupi (turma 4)

3. Considerando a transição da matemática concreta para a abstrata (aritmética x generalizações), de que forma esta abordagem contida nos cadernos estudados, para o estudo de sequências numéricas, poderá ou não favorecer a aprendizagem do conceito algébrico? Justifique.

“Apesar dos alunos apresentarem dificuldades em compreender as fórmulas dos conteúdos de forma abstrata mostrando para eles uma realidade concreta mesmo de forma “trabalhosa”, tendo certeza que ficará clara para eles a compreensão de como chegar na fórmula de resolução de atividades.” - Profª Edina Maria da Costa - EE Portal da Jureia. (Turma 2)

“Através dos desenhos das sequências os alunos conseguem perceber quantidades e a partir dessa percepção, sugerir as construções dos novos conceitos/sequências/álgebra.” Profª Ana Paula Castelo - EE Gov. Mário Covas Jr. (turma 2)

“Particularmente sinto grande dificuldade em trabalhar o lúdico destas generalizações, como princípio básico para o aprendizado abstrato, mas com certeza estas OTs ajudam e muito a elucidar novas maneiras de abordar estes assuntos, tornando-os objetos de fácil aprendizagem para os alunos.” - Profº Lúcio Mauro Maia da Silva - EE Dep Rubens Paiva. (turma 3)

4. As estratégias desenvolvidas nesta OT promoveram melhor entendimento deste tema? Além das intervenções propostas no dia de hoje, quais outras indicaria para este tema?

“ Trabalhando o conteúdo, ano passado, percebi que a forma mais fácil de levar o aluno a compreender e generalizar e através da construção de tabela, como tentamos fazer em nossa apresentação e foi colocado por vocês ao término dela.” - Profª Maria Regina - EE Margarida Pinho Rodrigues. (Turma 2)



6- CONCLUSÃO

Após a realização desta OT, percebemos que ainda temos muito trabalho a realizar em busca do aprimoramento das ações docentes nas Unidades Escolares da nossa Diretoria de Ensino, entendemos que os conteúdos abordados nas SAs contidas nos cadernos do currículo necessitam de compreensão e muito estudo para que possam de forma eficaz atingir seus objetivos. Contudo destacamos alguns aspectos importantes a serem estudados e consideramos:

Aspectos facilitadores:

- Diagnóstico do tema colhido por meio das Orientações Técnicas nas Unidades Escolares, OTs na Diretoria de Ensino e Curso;
- Compreensão das várias vertentes (ideias) da álgebra na construção das estruturas cognitivas;

Os livros didáticos não conseguem amarrar a construção dos conceitos: compreensão da padronização; estabelecer relações e por fim, objetividade das funções. A representação simbólica deixa o aluno sem Pai e sem Mãe na construção dessas estruturas. A utilização de modelos matemáticos tornam o processo de aprendizagem mecanicista e com isso o aluno, de forma geral, não consegue agregar valor às estruturas já vistas. Com isso, o estudo das variáveis em suas versões homeopáticas durante a vida estudantil tão qualifica a construção de conhecimento para a grande maioria do alunato. Neste sentido, a concepção de Álgebra adotada nos cadernos da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, no meu entender, conjuga uma construção paulatina que familiariza a ideia de sequências às necessidades da procura de padrões, culminando com o entendimento das inúmeras possibilidades de aplicações de uma função lá no ensino médio. Portanto, embora as atividades dos cadernos, por muitas vezes passa por difícil aplicabilidade para o professor (por não está acostumado com construção de conceitos e, por não agregar o conhecimento dos 28 cadernos), surgindo assim, as dificuldades. Todas O.Ts. são de relevância primaz! As componentes da equipe de Matemática por muitas vezes, abstraem-se da vida própria para vivenciar a conquista do entendimento e o repasse para “Nosotros”. Neste sentido, compartilhamos desse prazer!

**Prof Edson Marcos Silva –
EMPI EE Reverendo Augusto Paes D’Ávila – (turma 2)**

- Resoluções diferenciadas de uma mesma atividade, por parte dos professores;
- Participação efetiva dos participantes em todo processo da OT;

“[...] as abordagens desenvolvidas nesta OT aumentam o repertório de possibilidades e estratégias de resolução para uma determinada situação problema, e mais especificamente trabalhar com regularidades de maneira significativa”

Profª Paula Cássia da Silva-



Aspectos dificultadores:

- Pouco tempo para tratar de assuntos poucos trabalhados e discutidos pelos professores até então.
- Não acompanhamento sistemático nas Unidades Escolares, após a realização da OT, com os professores participantes;

Momentos como esses nos fazem acreditar, cada vez mais, que a formação continuada dos professores ganha força quando são abordados assuntos que os familiarizem com o Currículo Oficial e que em conjunto conseguimos alcançar os objetivos propostos na OT.

RECURSOS MATERIAIS:

- Data show,
- Computador com acesso à internet;
- Situações de Aprendizagem dos cadernos professor e aluno -SEE (Xerox)
- Retroprojeter e transparências
- Flip Chart;
- Mapa conceitual da Sequência Didática.
- Material de papelaria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRUNER, J.S. Uma Nova Teoria da Aprendizagem. Rio de Janeiro: Ed. Bloch, 1976.

DINIZ, M.I.de S.V.;SOUZA, E.R.de. Álgebra: das variáveis às equações e funções. São Paulo: CAEM IME-USP,1996.

MORI,Iracema. Matemática: Ideias e desafios,6ª série - São Paulo Saraiva, 2005.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação- Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – São Paulo : SEE, 2010.

_____.Relatório Pedagógico Saresp 2009 e 2010.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar/ Antoni Zabala; trad Ernani F. da F. Rosa - Porto Alegre, Artmed, 1998.