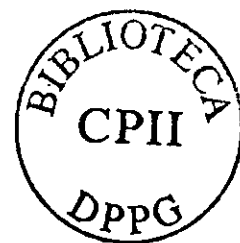


**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA DOCENTE – PRD-2013**



PRD
510.-
G597
2014

**Área I: Matemática
Disciplina: Matemática
Campus: Engenho Novo**

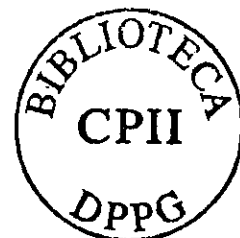
**A CONTRIBUIÇÃO DE PITÁGORAS NO REFORÇO
ESCOLAR PARA REVITALIZAR A APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA**

**Professor Residente: Alessandra Oliveira da Silva Göergen
Escola de Origem: CAIC Euclides da Cunha
Professor Supervisor: Renato de Carvalho Alves
Coordenador de Área: Maria de Lourdes Rocha de Assis
Jeanrenaud**

**Rio de Janeiro
Fevereiro / 2014**

PRD
510
G597
2014

ALESSANDRA OLIVEIRA DA SILVA GÖERGEN



**A CONTRIBUIÇÃO DE PITÁGORAS NO REFORÇO
ESCOLAR PARA REVITALIZAR A APRENDIZAGEM DA
MATEMÁTICA**

Produto Final apresentado à Pró-Reitoria de Pesquisa de Pesquisa e Pós-Graduação do Programa de Residência Docente – 2013 do Colégio Pedro II – como requisito à obtenção do Grau de Pós-Graduada em Ensino Básico da Matemática.

RIO DE JANEIRO

2014

ALESSANDRA OLIVEIRA DA SILVA GÖERGEN

**A CONTRIBUIÇÃO DE PITÁGORAS NO REFORÇO ESCOLAR PARA
REVITALIZAR A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Produto Final apresentado à Pró-Reitoria de Pesquisa de Pesquisa e Pós-Graduação do Programa de Residência Docente – 2013 do Colégio Pedro II – como requisito à obtenção do Grau de Pós-Graduada em Ensino Básico da Matemática.

Data da defesa: 04 de fevereiro de 2014.

Resultado:

BANCA EXAMINADORA:

AGRADECIMENTOS

Ao Deus trino fiel, que tem iluminado cada passo dado, para que eu não venha tropeçar.

Aos meus pais, que continuam me estimulando e me auxiliando na minha trajetória profissional, sem cuja ajuda não conseguiria finalizar este curso.

Aos meus colegas do CAIC Euclides da Cunha, pela motivação, carinho e atenção, que têm me impulsionado a continuar na prática docente.

Às diretoras-gerais do CAIC Euclides da Cunha, Josefa Castro Guimarães e Roseli de Seda Chalréo, que me deram autonomia para lecionar.

Aos meus alunos, que sempre me tratam com carinho, mesmo ao apresentarem algumas dificuldades em relação à matemática.

“Aqui está a sabedoria. Aquele que tem entendimento calcule o número da besta, pois é número de homem. Ora, esse número é seiscentos e sessenta e seis.”

Apocalipse 13.18

RESUMO

O presente estudo tratou da questão da dificuldade de aprendizagem na matéria de Resolução de Problemas Matemáticos no Teorema de Pitágoras, em uma turma concluinte do Ensino Fundamental, verificando a evolução do desempenho dos alunos, usando a ferramenta pedagógica do reforço escolar como incentivo e consolidação do conteúdo respectivo.

Palavras-chave: Dificuldade de Aprendizagem – Reforço Escolar – Teorema de Pitágoras

ABSTRACT

The present study was about the issue of learning disability in relation to Mathematical Problem Solving on the Pythagorean Theorem, in a conclusion class of elementary school, checking the progress of students' performance, using a pedagogical tool of tutoring as an encouragement and consolidation of the specific contents.

Keywords: Learning disability – Tutoring – Pythagorean Theorem

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: CAIC	13
Figura 2: Foto panorâmica do Rio das Pedras	14
Figura 3: Teorema de Pitágoras	20
Figura 4: Pitágoras	21
Figura 5: Gráfico da análise de resultados do 1º bimestre	24
Figura 6: Gráfico da análise de resultados do 2º bimestre	25
Figura 7: Gráfico da análise de resultados do 3º bimestre	26
Figura 8: Gráfico da análise de resultados do 4º bimestre	26
Figura 9: Gráfico da análise de resultado anual	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 CARACTERIZANDO A ESCOLA E A COMUNIDADE	13
1.1 COMPOSIÇÃO DAS TURMAS NO CAIC EUCLIDES DA CUNHA	15
1.2 DO RPM AO REFORÇO ESCOLAR	15
2 TEOREMA DE PITÁGORAS NO REFORÇO ESCOLAR	17
2.1 REFORÇO ESCOLAR	17
2.2 CONCEITUANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS	20
2.3 APLICANDO O REFORÇO ESCOLAR	22
3 ANÁLISE DE DADOS	24
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXOS	
ANEXO A - Currículo Mínimo do 9º ano	32
ANEXO B - Currículo Mínimo do RPM do 9º ano	33
ANEXO C - Dinâmica 6 do Projeto Reforço Escolar	34

INTRODUÇÃO

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

Este estudo tem por finalidade precípua averiguar a importância do reforço escolar, em pleno século XXI, na aprendizagem do conteúdo relacionado ao Teorema de Pitágoras, num grupo de alunos concluintes do Ensino Fundamental, em uma escola pública do Rio de Janeiro.

Todos sabemos que a disciplina de matemática é por muitos considerada um “bicho de 7 cabeças” e, antes mesmo de o professor apresentar o conteúdo inicial, já ficam arredios, o que acaba impossibilitando a aprendizagem propriamente dita. Portanto, julgamos procedente analisar o caso por meio de um estudo investigativo.

Uma professora que leciona em duas escolas municipais carioca corrobora a temática acima, ao expressar sua indignação pelo que está acontecendo com os alunos nesta disciplina, no Ensino Fundamental. Segundo ela, nos anos iniciais, eles gostam de fazer contas de adição e subtração, porém no decorrer dos anos, perdem o interesse. Com base nessa prerrogativa ela se pergunta: “Qual é o elo que se quebra? Por que se perdem no caminho?” Ela diz: “Eu não sei por que ou em que momento ocorre esse nó no aprendizado, nem em que parte do processo existe a falha” (MOURA, 2013).

Sendo assim, levando em conta a extrema dificuldade do alunado em compreender os conteúdos específicos da matemática, optamos por desenvolver um estudo que funcionasse como mola propulsora para alavancar o aprendizado do Teorema de Pitágoras.

OBJETIVO, QUESTÕES DO ESTUDO E METODOLOGIA

Portanto, nosso objetivo contumaz é investigar a evolução do desempenho dos alunos durante o período letivo de 2013, na disciplina de RPM (Resolução de Problemas Matemáticos).

Para tal constatação, levamos em conta as seguintes questões:

- De que maneira a aplicação do material do **Projeto Reforço Escolar** desperta a atenção do aluno para a aprendizagem da matemática?

- Em que medida o reforço escolar contribui como ferramenta para melhoria da aprendizagem do Teorema de Pitágoras?
- Até que ponto uma metodologia inovadora influencia no produto final da aprendizagem?

Para responder a estas questões, optamos por um estudo etnográfico, que privilegia um determinado grupo e envolve pressupostos específicos sobre a realidade e formas particulares de coleta de dados. Assim, nesta presente investigação, buscamos verificar a contribuição do reforço escolar para a revitalização da aprendizagem da matemática, através da observação (Lüdke & André, 1986).

E, por entendermos que a observação é um método de investigação utilizado como técnica de dados, que possibilita um contato direto do pesquisador com o fenômeno pesquisado, utilizamos a observação-participativa, em que o observador interage com o grupo observado da turma de 9º ano do Ensino Fundamental. Neste sentido, procuramos, desde o começo do trabalho, informar a todos da unidade escolar a respeito da pesquisa, que seria realizada no referido grupo, através da aplicação de métodos avaliativos, sob uma abordagem quantitativa.

Nesse sentido, desenvolvemos a pesquisa em um colégio estadual do Rio de Janeiro, pertencente à Metropolitana VI, localizado no sub-bairro do Rio das Pedras, em Jacarepaguá, Rio de Janeiro – RJ. Sua clientela é composta por alunos a partir de 12 anos, provenientes de classe média baixa e baixa, que, em sua maioria, residem nas proximidades da escola.

Para fundamentar a presente pesquisa, nos baseamos nos seguintes autores: Cipriano Luckesi, Jussara Hoffmann, Philippe Perrenoud e Maria Celina Melchior.

Pautado em Luckesi (2005), a avaliação diagnóstica é importante para delinear o reforço escolar. Para ele:

Avaliação bem feita e válida é aquela que está relacionada aos objetivos de ensino e traz perguntas que abordam tudo o que foi ensinado. Ela permite que o aluno descreva o que aprendeu ou deixou de aprender. [...] Sem ter clareza sobre as dificuldades de cada um, o professor pensa que terá de trabalhar com muito mais conteúdos do que o necessário e acaba desistindo da recuperação. [...] É preciso acompanhar o avanço de cada um de perto e registrar todos os passos.

É a partir da avaliação diagnóstica que o professor detecta os níveis de dificuldade de cada aluno. Sobre esta perspectiva Hoffmann (2011, p. 44) sustenta que as aprendizagens são diferentes e:

Nesse sentido, diferenciar não significa subestimar, mas cuidar do jeito que cada um precisa. E essa diferenciação se estende ao acompanhamento do professor, à análise das manifestações dos estudantes que deve se dar a partir das condições próprias do contexto educativo e de formas de divulgação dos seus desempenhos ao longo do processo.

As constantes transformações no contexto social têm influenciado a escola como um todo, obrigando os docentes a reformularem a sua prática sob risco de ficarem obsoletos. Para Perrenoud (1999):

Um outro fator intervém: a despeito das novas tecnologias, da modernização dos currículos, da renovação das ideias pedagógicas, o trabalho dos professores evolui lentamente porque depende pouco do progresso técnico, porque a relação educativa obedece a uma trama bastante estável e porque suas condições de trabalho e sua cultura profissional instalam os professores em rotinas. É por isso que a evolução dos problemas e dos contextos sociais não se traduz ipso facto¹ por uma evolução das práticas pedagógicas.

Com relação às dúvidas na aprendizagem, Melchior (2003) afirma: "É preciso trabalhar as dúvidas em atividades, dentro da própria sala de aula, assim que elas aparecem, em vez de deixar que se acumulem".

A fim de respaldar a análise do problema investigado, elegemos duas categorias preeminentes. São elas: Caracterizando a Escola e a Comunidade, Teorema de Pitágoras no Reforço Escolar.

¹ Expressão latina, que significa por esse próprio fato.

1. CARACTERIZANDO A ESCOLA E A COMUNIDADE

Caracterizando a Escola

O CAIC (Centro de Atenção Integral à Criança) foi criado no Brasil para permitir que as crianças passassem mais tempo na escola; por isso foi denominado Centro Integral. Naquela oportunidade, os infantes tinham aulas do currículo normal no turno matutino, e no vespertino frequentavam oficinas de iniciação para o trabalho. A princípio, eram assistidas crianças de 0 a 14 anos, as quais também recebiam apoio médico e dentário. Como o programa não teve continuidade, devido aos problemas governamentais da época, o governo federal cedeu a estrutura física para o estados administrarem. Vale acrescentar que os CAICs espalhados por todo o Brasil possuem a mesma estrutura arquitetônica, conforme fig. 1.



Fig. 1

O CAIC, do estudo em foco, teve sua construção iniciada no governo Fernando Collor de Melo, em 1991, e sua conclusão, no governo Itamar Franco. Esta construção serviu de estrutura para o PRONAICA² (Programa Nacional de Apoio Integral à Criança e ao Adolescente). Foi inaugurado pessoalmente pelo presidente Collor, que desceu de helicóptero, com alto esquema de segurança, além do governador Leonel de Moura Brizola e o prefeito Marcello Nunes de Alencar, no

² Instituído com a finalidade de integrar e articular ações de apoio à criança e ao adolescente, de acordo com as necessidades sociais locais (Lei nº 8642/1993).

dia 5 de junho de 1992. Hoje, com 21 anos de existência, é o único colégio estadual de três turnos, que atende, pelo menos, cinco sub-bairros adjacentes.

Caracterizando a Comunidade

O Rio das Pedras é o maior aglomerado de favelas da região de Jacarepaguá; por isso é denominado “Complexo” do Rio das Pedras (vide foto aérea – fig. 2). Possui aproximadamente 65.000 habitantes. Em todo o município do Rio de Janeiro, em termos absolutos, foi a comunidade que teve o maior crescimento populacional, com cerca de 20% entre 2000 e 2010 (CAVALLIERE & VIAL, 2012).

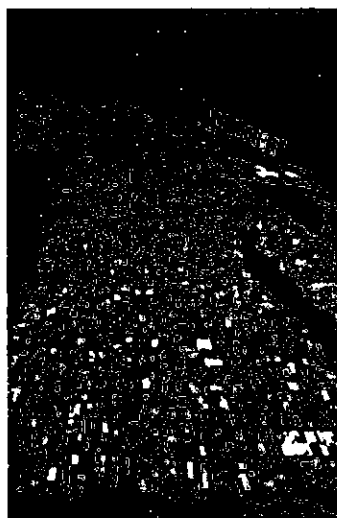


Fig. 2

Surgiu na década de 70 com o êxodo rural, onde em busca de emprego e melhor qualidade de vida, muitos nordestinos deixaram sua cidade natal. Os primeiros casebres foram construídos pelas mãos desses imigrantes, que trabalhavam na construção dos diversos prédios de apartamentos e centros comerciais do novo bairro de classe média alta que desabrochava na Zona Oeste do Rio de Janeiro, até então pouco habitado, a Barra da Tijuca.

Este sub-bairro ficou conhecido pela força do comércio local fomentado internamente em 60%. Foi também o berço das milícias, visto que na década de 80, os comerciantes locais, a fim de expulsar traficantes da comunidade, contratavam policiais.

1.1. COMPOSIÇÃO DAS TURMAS NO CAIC EUCLIDES DA CUNHA

O colégio possui 6 turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, sendo 2 pela manhã e 4 à tarde; 6 turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, sendo 2 pela manhã e 4 à tarde; 23 turmas do 1º ano do Ensino Médio, sendo 10 pela manhã, 5 à tarde e 8 à noite; 16 turmas do 2º ano do Ensino Médio, sendo 6 pela manhã, 4 à tarde e 6 à noite; 9 turmas do 3º ano do Ensino Médio, sendo 3 pela manhã, 2 à tarde e 4 à noite; 1 turma do Projeto Autonomia³ no Ensino Fundamental, e 3 turmas de Nova EJA⁴ (Educação de Jovens e Adultos). Totalizando 64 turmas nos três turnos, com cerca de 2700 alunos, 150 professores e 40 funcionários.

Já a turma 902, onde o estudo foi aplicado, possui 43 alunos, no diário de classe, contudo, 10 foram transferidos para outras unidades escolares ou considerados desistentes. Os demais estudam no turno da manhã, de 7h às 12h20, de segunda a sexta-feira, em 6 tempos de 50 minutos, com intervalo para o lanche de 9h30 às 9h50, e almoço após 12h20.

1.2. DO RPM AO REFORÇO ESCOLAR

Em 2013, a SEEDUC/RJ (Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro) inseriu no currículo mínimo do segundo segmento do Ensino Fundamental, isto é, do 6º ao 9º ano, e no 2º ano do Ensino Médio, a disciplina de RPM com 2 tempos semanais. Conforme corrobora texto abaixo:

3 Programa de Aceleração de Estudos do Estado do Rio de Janeiro, com objetivo de diminuir a distorção idade-série, em parceria com a Fundação Roberto Marinho. Atende alunos na faixa etária de 13 a 17 anos que precisam concluir o Ensino Fundamental, e de 17 a 20 anos que desejam finalizar o Ensino Médio em menos tempo. É ofertado na rede estadual desde 2009 e em outros estados desde 2000. Utiliza o material do Telecurso, livros e DVDs, e a metodologia Telessala, que cria um ambiente de aprendizagem prazeroso, participativo e estimula a pesquisa e a criatividade (SEEDUC, 2013).

4 Nova Política de Educação de Jovens e Adultos do Estado do Rio de Janeiro em parceria com a CECIERJ (Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro). Atende alunos com 18 anos ou mais, para concluir o Ensino Médio em menos tempo, utilizando metodologia e currículo específicos para jovens e adultos (Ibid., 2013).

Estudos e análises dos resultados das avaliações de larga escala comprovaram o baixo desempenho em Matemática, nos descritores relacionados à resolução de problemas. Para atender a esta demanda do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, a Secretaria de Estado de Educação criou a disciplina: Resolução de Problemas Matemáticos (CURRÍCULO, 2013).

Em 2012, a SEEDUC/RJ criou o Projeto Reforço Escolar em parceria com a Fundação CECIERJ (Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro) com o intuito de fomentar o aprendizado da matemática nos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

Algumas escolas da rede foram selecionadas pelo alto índice de reprovação, mas apesar de o CAIC Euclides da Cunha não ter sido selecionado, a diretora geral, Josefa Castro Guimarães, conseguiu junto à Metropolitana VI todo o material necessário para a implantação do projeto nesta unidade escolar.

Para participar do curso de formação deste projeto, a professora residente foi escolhida. Esta ficou incumbida de aplicá-lo em sua turma do 3º ano do Ensino Médio. Ao analisar o material percebeu que não haveria tempo disponível para cumprir com a relação de conteúdo exigido no programa. Todavia, a mesma constatou a possibilidade de aplicação na matéria de RPM. Sendo assim, resolveu desenvolver o projeto na turma 902 (9º ano).

Em virtude de o material disponibilizado na escola ser referente ao conteúdo do 2º bimestre, a residente retomou alguns pontos sobre o Teorema de Pitágoras, utilizando a Dinâmica 6 (Anexo 1) no 3º e 4º bimestres, com a finalidade de aprofundar o conteúdo.

2. TEOREMA DE PITÁGORAS NO REFORÇO ESCOLAR

2.1. REFORÇO ESCOLAR

O reforço escolar é uma espécie de recuperação de conteúdos, para que o educando, em nível de desigualdade com o ritmo da turma, possa consolidar e ampliar seus conhecimentos, enriquecendo suas experiências e, assim, vencer os obstáculos em sua aprendizagem.

Notadamente, desde os primórdios, tal reforço no aprendizado é de suma importância, como podemos observar através de Moisés, um dos maiores líderes israelitas.

Estas palavras que, hoje, te ordeno estarão no teu coração; tu as inculcarás a teus filhos, e delas falarás assentado em tua casa, e andando pelo caminho, e ao deitar-te, e ao levantar-te. Também as atarás como sinal na tua mão, e te serão por frontal entre os olhos. E as escreverás nos umbrais de tua casa e nas tuas portas (Deuteronômio 6.6-9).

O povo de Israel havia saído da terra de Gósen, no Egito, sob a liderança de Moisés, que ensinou as leis que regeriam aquela sociedade. E, como não existiam meios de comunicação, a forma empregada para o aprendizado das famílias era através do reforço realizado pelos pais.

Como no Brasil, a educação é obrigatória⁵ da Pré-Escola ao Ensino Médio, o Estado tem fomentado suas políticas públicas nas escolas, pois atinge um número significativo de pessoas. Sobre esta temática, Marigo (2013, p. 35) ressalta:

A escola do século XXI se mantém como importante instituição voltada à criação e à veiculação de conhecimentos socialmente relevantes. Trata-se de local de encontro entre pessoas e grupos diversos, priorizado pelas políticas públicas que crescentemente têm configurado a escolarização, entre os direitos humanos universais. Portanto, ao assumir compromisso social e político, a escola deve responder aos desafios do contexto no qual está inserida.

Para responder estes desafios, o papel do professor é de extrema relevância, pois é ele quem está em contato direto com o aluno em sala de aula. Por isso,

⁵ A Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tomando obrigatório a educação de 4 a 17 anos.

Aisenberg (2010, p. 42), declara: “[...] É preciso também ter paixão. Se o educador não vibra com o que está ensinando, é muito difícil que a sala se entusiasme e gere um vínculo positivo com o conhecimento”.

Desta forma, o professor precisa relacionar os temas estudados em sala com o que ocorre fora dela, visto que quando um conhecimento tem sentido na vida do aluno, este faz relação do conteúdo no seu cotidiano.

Logo, o reforço escolar é um instrumento que auxilia o professor a fazer com que os educandos adquiram as competências almeçadas, através de algo diferente, mais dinâmico e interativo, capaz de estimular o gosto pelo aprendizado. Uma vez que se o professor explicou de uma forma e o aluno não entendeu, não adianta explicar o assunto da mesma maneira, mantendo a metodologia, pois o aluno continuará sem entender. Portanto, é válido repensar o planejamento, como Lima (2013, p. 2) enfatiza:

[...] Pensamos esse aluno como um ser subjetivo que pode exigir da nossa prática algo diferenciado para que ele possa se desenvolver de forma plena no seu direito de educando. Prática baseada em novas premissas, novas potencialidades e novos modos de pensar e agir, colocando-se em movimento os tantos e excelentes referenciais que temos, à nossa disposição, nas legislações e nas propostas vigentes de educação e que dão a qualquer aluno o seu direito pleno a uma educação, a um ensino de excelência na promoção do seu desenvolvimento de sujeito pleno.

E, para que este ensino seja realmente de excelência, o professor deve dar maior atenção aos alunos que apresentam baixo rendimento; do contrário, a situação deles piora, em virtude do acúmulo de dificuldades, eles passam a se considerar incapazes. Lembrando que o erro não pode ser visto de um ponto de vista negativo, em virtude de ser uma das etapas do aprendizado, desta forma Luckesi (2002, p. 48) corrobora:

A visão culposa do erro, na prática escolar, tem conduzido ao uso permanente do castigo como forma de correção e direção da aprendizagem, tomando a avaliação como suporte da decisão. Todavia, uma visão sábia do erro possibilita sua utilização de forma construtiva.

Nesse sentido, o reforço escolar influencia na autoestima do aluno, pois ao começar entender a matéria, não se sente inferior aos colegas, por apresentar déficit na aprendizagem. Sobre isto afirma Luckesi (Ibid., p. 50):

No caso, a vergonha e o medo de não saber, segundo o senso comum do magistério, devem servir, de um lado, como lição para o aluno que não aprendeu e, de outro, como exemplo para os colegas, na medida em que ficam sabendo o que lhes pode acontecer no caso de não saberem a lição quando forem chamados. O vitupério do professor e dos colegas é uma forma de castigar e deixar o aluno tenso, bem como publicamente desvalorizado.

Outra maneira de minimizar a resistência dos alunos à escolarização e de ajudá-los a romper com seus medos, é introduzindo o reforço escolar. Para que não ocorra o que Perrenoud comenta, com bastante propriedade, (1999, p. 140):

Por fim, algumas crianças resistem à escolaridade porque receiam ou vivem dolosamente as relações com o professor ou certos colegas. Para algumas crianças pequenas, o simples fato de serem confrontadas com os outros é um suplício de vários anos. Outras têm a má sorte de cair em um grupo que lhes é hostil ou com um professor de que não gostam ou que lhes causa medo.

Portanto, como é o professor quem conhece seu aluno, cabe a ele planejar como o reforço ocorrerá, podendo utilizar material diversificado, como: vídeos, revistas, jornais, material concreto, portais da rede, jogos, músicas, livros; ou aplicar outras estratégias como ferramentas de ensino, por exemplo: aulas expositivas, passeios, dentre outras.

No que diz respeito a tarefa de casa como reforço, Barros (2010, p. 61) garante que:

É preciso selecionar desafios que o aluno tenha autonomia para enfrentar. Ele tem de ter visto o conteúdo em sala, tirado todas as dúvidas e feito exercícios similares com o apoio do professor. A tarefa será apenas para sistematizar ou refletir sobre o que aprendeu.

Atualmente, os professores possuem muitos instrumentos para reforçar seu conteúdo, podendo utilizar várias tecnologias em favor do aprendizado. De acordo com Cunha (2013, p. 2): “[...] o estágio colaborativo é também o mundo das tecnologias. É nele que crianças e adolescentes descobrem e compartilham novos caminhos epistemológicos. Nossos alunos têm transformado o mundo virtual num mundo colaborativo”. E, lembrando que cada um tem um tempo para aprender, enfatiza Paiva (2013, pp. 54, 55):

Sites fazem intermediação entre alunos e professores para esclarecer dúvidas e aprofundar temas de aula. [...] ‘Nada substitui uma boa aula presencial. O problema é que, por mais espetacular que o professor e sua aula sejam, cada aluno tem seu tempo de aprendizagem e aí entra a importância das vídeo-aulas [...]. Com uma quantidade de

assuntos cada vez maior a ser trabalhada no Ensino Médio, é difícil para o professor, no tempo destinado à aula, passar com calma um determinado tema.⁷

Especificamente, para os professores de matemática, existem muitas opções, que os auxiliam ao aprendizado, como por exemplo: o GeoGebra⁶ e o Mangahigh⁷.

As aulas de reforço escolar também são utilizadas em casos de alunos com necessidades especiais, em razão de alguns precisarem de maior tempo para assimilar o conteúdo ministrado, ou por possuírem compromissos médicos que conflitem com os horários das aulas. E em casos de imigrantes, pois, além de ter de se adaptar à cultura, têm de se adaptar ao vernáculo, o que dificulta sua aprendizagem.

Pensando em tudo isto, a SEEDUC/RJ decidiu iniciar o projeto de reforço escolar, por ser indispensável à homogeneização de uma turma heterogênea, cujos alunos chegam ao Ensino Médio com muitas dificuldades nos conteúdos anteriores. Desta forma, a Secretaria criou um material específico, dividido por bimestres e em conformidade com o Currículo Mínimo do ano de escolaridade referente.

A proposta inicial era realizar este projeto no contraturno, onde o aluno retomaria assuntos trabalhados no currículo normal, com a finalidade de fortalecer o conhecimento. Contudo, como a maioria das escolas estaduais da cidade do Rio de Janeiro funciona no turno da noite, em prédios compartilhados com o Município do Rio de Janeiro, tal proposta se tornou inviável. O que gerou uma adaptação, sendo aplicado, então, pelo professor regente em seu tempo regular de aula.

2.2. CONCEITUANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS

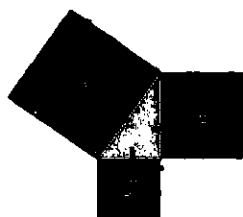


Fig. 3

⁶ Software gratuito de matemática dinâmica.

⁷ Plataforma com conteúdo didático de matemática através de jogos, que são adaptáveis às necessidades e habilidades de cada um dos alunos.

Teorema de Pitágoras (fig. 3) é uma relação matemática aplicada a qualquer triângulo retângulo, onde o quadrado do comprimento da hipotenusa (lado oposto ao ângulo de 90° graus) é igual a soma dos quadrados dos comprimentos dos catetos (os outros 2 lados do triângulo).

Todavia, a autoria deste teorema é discutida até os dias atuais, pois jamais saberemos quem inventou, visto que alguns dizem que foi Pitágoras, outros entendem que foi um homem da irmandade pitagórica. A primeira pessoa que afirmou que este teorema era da autoria de Pitágoras foi o historiador Diógenes Laércio⁸, que afirmou ter Pitágoras uma perna de ouro e poder ser visto em dois lugares ao mesmo tempo (CUOMO, 2012).

O livro didático, utilizado pelos alunos do 9° ano do Ensino Fundamental, garante que o teorema leva o nome de Pitágoras, por ter sido este o primeiro a provar esta relação. Entretanto, foi utilizado anteriormente por babilônicos e egípcios, porém de forma empírica.

Se este filósofo e matemático grego, Pitágoras (fig. 4), de fato existiu, ele teria vivido entre \approx 571 a. C. e \approx 497 a. C., mas historiadores ainda não comprovaram sua existência, porém ficou conhecido pelo **Teorema de Pitágoras** e como fundador da Escola Pitagórica.



Fig. 4

⁸ Historiador grego e biógrafo de filósofos pré-socráticos, nascido no século III d. C.

2.3. APLICANDO O REFORÇO ESCOLAR

A professora residente iniciou sua participação no curso de formação do projeto de Reforço Escolar no dia 17 de agosto de 2013. Entretanto permaneceu em greve até o dia 12 de setembro de 2013. Por isso, aplicou o projeto a partir do dia 19 de setembro de 2013.

Na sala de vídeo, a professora problematizou a questão dos triângulos retângulos reproduzindo a aula 54 do Telecurso 2000, do Ensino Fundamental. Após terem retornado para a sala regular, a residente apresentou o projeto aos alunos, distribuiu o material e selecionou as atividades da I Etapa da Dinâmica 6. Esta primeira etapa fez menção ao conteúdo de razão, proporção e notação, sob o fato gerador da necessidade de dobrar a receita de um bolo.

No dia 03 de outubro de 2013, ela aplicou a II Etapa da Dinâmica 6, que continuou revisando o mesmo assunto, mas o fato gerador desta etapa foi o tipo de televisor, de tela plana ou não.

No dia 17 de outubro de 2013, aplicou as Etapas 3 e 4 da Dinâmica 6. A terceira etapa tratou do assunto sobre relações métricas no triângulo retângulo, a partir da necessidade de uma professora de matemática organizar a posição dos alunos Adriano, Bruna, Carla e Henrique em sala de aula. E, por meio desta contextualização, todas as relações métricas no triângulo retângulo foram trabalhadas. Já a quarta etapa, foi composta por uma questão do 3º bimestre do SAERJINHO (Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro - bimestral) de 2011, com a finalidade de verificar o aprendizado sobre o Teorema de Pitágoras, considerada a principal relação métrica no triângulo retângulo.

No dia 24 de outubro de 2013, a regente aplicou a avaliação do 3º bimestre sobre o tema trabalhado em sala de aula, utilizando, inclusive, questões semelhantes apresentadas na terceira e quarta etapas, mais exercícios extras denominados de Etapa Flex.

No dia 31 de outubro de 2013, aplicou uma nova avaliação para os alunos que não tinham atingido a média, quer dizer, os 5,0 pontos.

No dia 07 de novembro de 2013, devolveu as avaliações corrigidas, informou a média de cada aluno no 3º bimestre e resolveu alguns exercícios sobre o mesmo tema.

No dia 14 de novembro de 2013, resolveu diversos exercícios sobre Teorema de Pitágoras.

No dia 28 de novembro de 2013, devolveu a prova feita na semana de provão, informou a média do 4º bimestre e quais alunos que deveriam fazer a avaliação de recuperação.

No dia 05 de dezembro de 2013, aplicou a avaliação de recuperação, finalizando o ano escolar. Sendo que a partir do dia 11 do respectivo mês ocorreram os Conselhos de Classe na unidade escolar.

Convém ressaltar, que em virtude da greve na rede estadual durante o ano letivo, que começou em 08 de agosto do corrente ano, e tendo a professora em questão aderido a esta greve durante 5 semanas, a matéria do 3º e 4º bimestres foi a mesma. Haja vista que a matéria de RPM possui 2 tempos semanais e os alunos não compareceram à reposição das aulas não ministradas no período da greve no dia 03 de dezembro de 2013.

3. ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, evidenciaremos a análise de dados obtidos a partir das avaliações aplicadas com os alunos da turma 902, no ano de 2013, na disciplina de RPM, na unidade pesquisada. A presente análise buscou constatar a importância do reforço escolar na aprendizagem do conteúdo relacionado ao Teorema de Pitágoras. Tal procedimento se deu à luz das questões evocadas na Introdução, que demonstraram que a aplicação do material do Projeto Reforço Escolar apresentou funcionalidade, uma vez que despertou interesse do aluno para a aprendizagem da matemática de uma forma ampla; também, contribuiu de forma específica para o aprofundamento do Teorema de Pitágoras; e influenciou no produto final da aprendizagem. A seguir, apresentaremos os resultados das avaliações bimestrais por meio de gráficos.

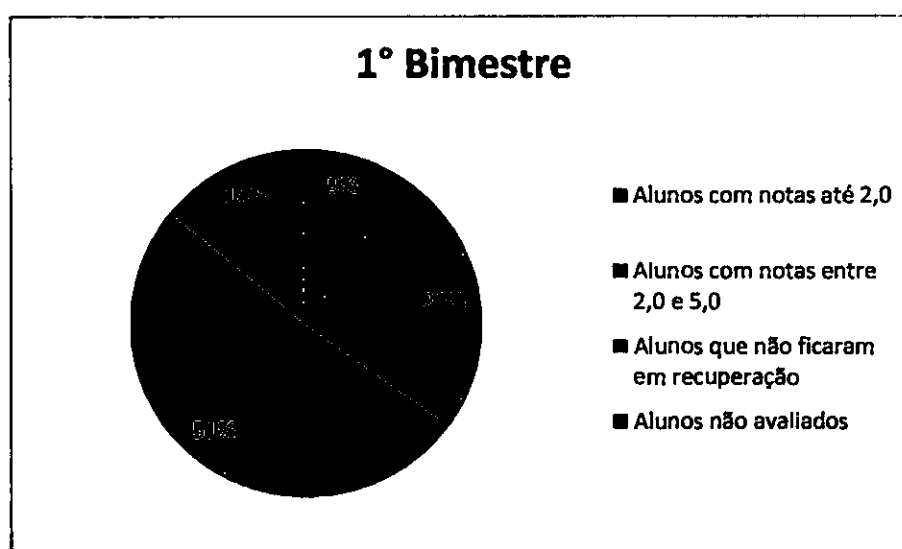


Fig. 5

No primeiro bimestre (fig. 5), 9% dos alunos tiraram notas de 0,0 a 2,0; 14% não foram avaliados; 26% deles ficaram com notas entre 2,0 e 5,0 e 51% tiraram média igual ou superior a 5,0. Sendo, a nota aproximada entre os avaliados de 5,3, portanto superior à média de aprovação, que é 5,0.

A matéria dada no primeiro bimestre foi sobre Operações com Números naturais. Esse resultado mostra que mais da metade da turma não apresentou grandes dificuldades sobre o tema abordado.

Vale ressaltar que neste bimestre o projeto do Reforço Escolar ainda não havia iniciado.

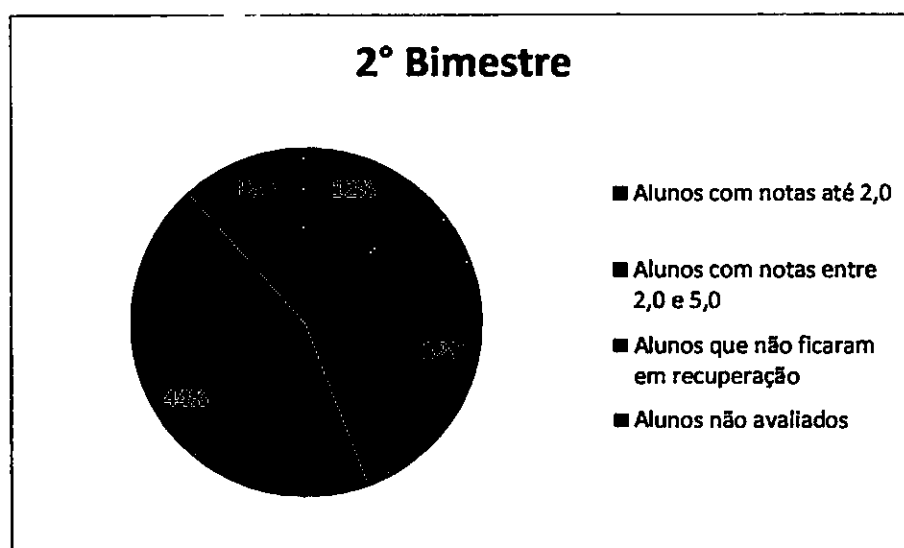


Fig. 6

No segundo bimestre (fig. 6), 12% dos alunos tiraram notas de 0,0 a 2,0; 12% não foram avaliados; 32% deles ficaram com notas entre 2,0 e 5,0 e 44% ficaram com média igual ou superior a 5,0. Sendo, a nota aproximada entre os avaliados de 4,9, inferior à média de aprovação.

Como demonstra o gráfico acima, houve uma queda do primeiro para o segundo bimestre de 7% em relação aos alunos que obtiveram nota acima de 5,0.

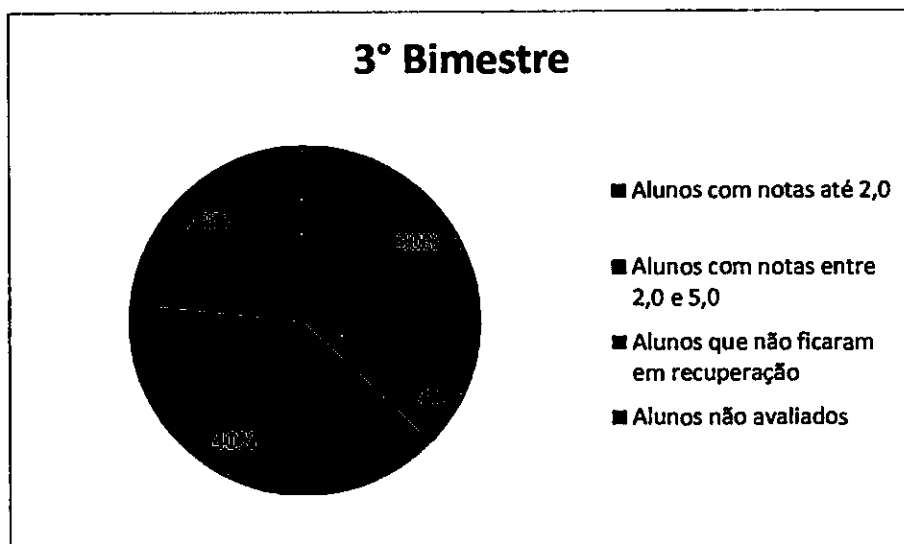


Fig. 7

Já no terceiro bimestre (fig. 7) com a entrada do Projeto de Reforço Escolar, de acordo com o gráfico houve uma inversão nos resultados, pois 7% dos alunos tiraram notas de 2,0 a 5,0; 23% não foram avaliados; 30% deles ficaram com notas entre 2,0 e 5,0 e 40% ficaram com média igual ou superior a 5,0. Sendo, a nota aproximada entre os avaliados de 4,0, inferior à média de aprovação.

Conforme explicitado no capítulo anterior, atribuímos essa inversão brusca de resultados à questão dos dias paralisados em função da greve dos professores, quando os alunos ficaram cinco semanas sem aulas.

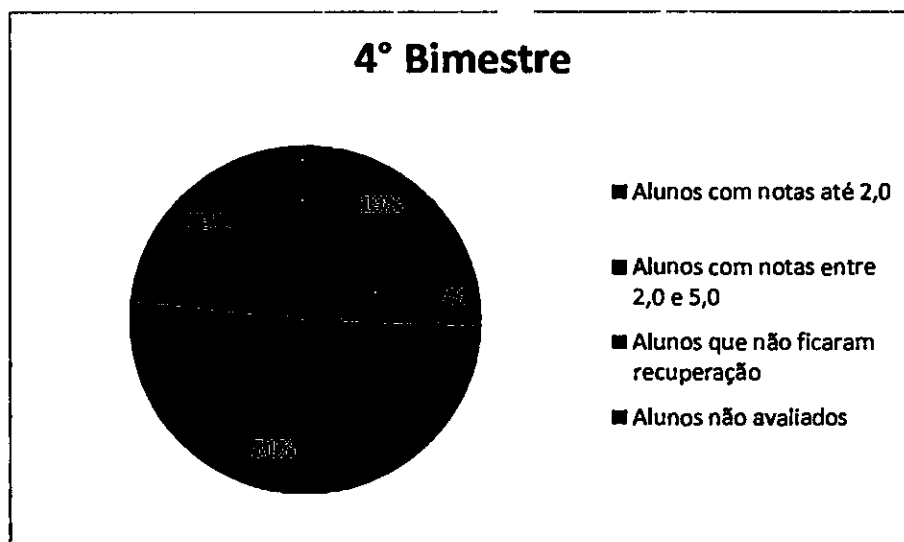


Fig. 8

No quarto e último bimestre (fig. 8), 7% dos alunos tiraram notas de entre 2,0 e 5,0; 19% deles obtiveram notas até 2,0; 23% não foram avaliados e 51% ficaram com média igual ou superior a 5,0. Sendo, a nota aproximada entre os avaliados de 5,3, superior à média de aprovação.

Este resultado comprova a eficácia do Reforço Escolar na aprendizagem dos alunos.

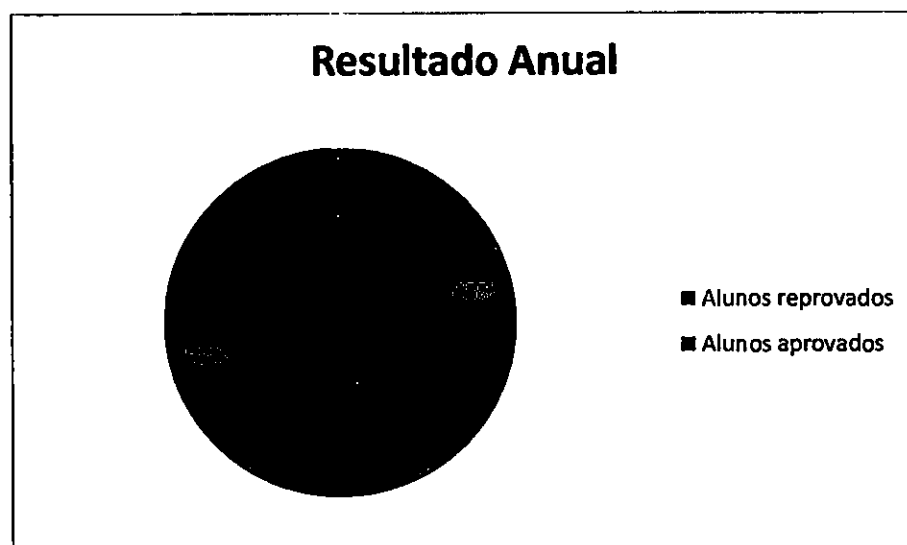


Fig. 9

Levando em conta o quadro geral da fig. 9, constatamos que 55% dos alunos foram aprovados e 45% ficaram abaixo da média. Sendo a média anual de aproximadamente 4,4.

Sob uma abordagem qualitativa, observamos que durante o período da pesquisa houve melhora no raciocínio oral e escrito, uma vez que ao desenvolver as questões, os alunos afirmaram que anteriormente faziam os exercícios mecanicamente, sem discernir a hipotenusa dos catetos; o que demonstra que apenas haviam decorado a fórmula, porém não haviam entendido o Teorema de fato. Podemos, inclusive, ilustrar esta assertiva com a fala de um aluno: "Professora, como vamos saber a diferença entre os catetos e a hipotenusa?" Outros conseguiam identificar os catetos e a hipotenusa, mas não sabiam enquadrar os valores correspondentes na fórmula referente ao Teorema.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos instrumentos aplicados, constatamos que o Projeto de Reforço Escolar tem sua relevância, dado o seu caráter inovador, uma vez que estimula o aprendizado e auxilia na consolidação da matéria.

Também observamos que quando as etapas da dinâmica foram trabalhadas, os alunos demonstraram curiosidade e interesse pelo material que receberam. Todavia, ao longo do trabalho alguns se pronunciaram dizendo: "Professora, passa matéria no quadro. Não queremos mais usar aquela apostilinha". Isso é indicativo de que estão presos ao método tradicional de ensino; mas acreditamos que com a continuidade do projeto este estigma pode ser vencido.

Através da análise dos resultados, verificamos que o declínio brusco das notas pode ser explicado pela longa greve dos docentes, que ocorreu em todo o Estado do Rio de Janeiro. Além disso, a questão da média anual de 20,0 pontos, que não motiva em nada o aluno "bom" a manter seus resultados (em dois bimestres poderá ser considerado aprovado se obtiver 10,0 pontos em cada um deles), nem os demais a melhorarem suas médias.

Entendemos, assim, que o maior obstáculo apresentado foi a escassez de tempo, pois do contrário a proposta seria melhor trabalhada entre os alunos e o aprendizado ocorreria de forma mais satisfatória.

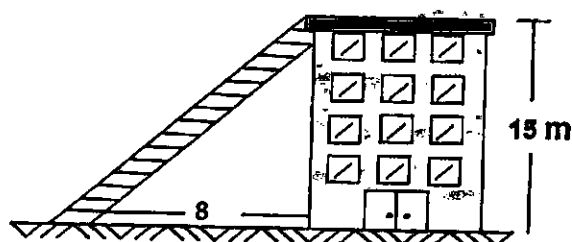
Apesar disto, o presente estudo, pelo fim a que se propôs, foi proveitoso, pois testou a aplicabilidade de um novo projeto, numa turma concluinte do Ensino Fundamental, de uma escola pública estadual na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. E o aprimoramento dos estudantes no Teorema de Pitágoras através do material do Projeto de Reforço Escolar.

Enfim, os alunos possuem maior facilidade no aprendizado da matemática quando ele observa ligação com seu cotidiano. Por isso, todo material que auxilie nesta direção facilita o aprendizado e eleva a autoestima dos educandos. Portanto, o **Projeto Reforço Escolar**, trabalha como ponte aproximando o aluno do conteúdo da matemática por meio das suas experiências cotidianas; logo será sempre bem recepcionado tanto por quem aprende tanto por quem ensina.

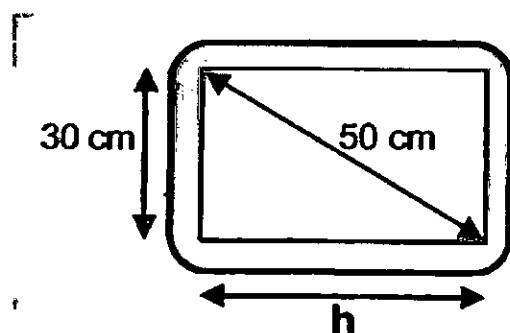
Portanto, este produto final serve como base para novas pesquisas do corpo docente. Para tal, sugerimos que sejam aplicados no início da exposição do

conteúdo, como sondagem diagnóstica, os seguintes exercícios que foram aplicados como avaliação por terem relação com o cotidiano do aluno, sendo que os dois primeiros são do material do Reforço Escolar do Anexo C e o terceiro uma criação da residente.

Exercício 1 - A figura mostra um prédio que tem 8m de altura, com uma escada colocada a 15m de sua base ligada ao topo do prédio. O comprimento dessa escada é de:



Exercício 2 - A tela retangular de uma televisão está representada na figura abaixo. Quanto mede a largura h dessa tela?



Exercício 3 - Dona Joana resolveu arrumar os objetos de sua sala de forma que alguns objetos ficariam a certas distâncias pré-determinadas uns dos outros. A televisão ficaria a distância de 8m do sofá e a distância de 6m da mesa. Qual seria a distância entre o sofá e a mesa?

Esta atividade daria subsídio ao professor do que precisaria reforçar com seus alunos, a fim de que a aprendizagem do Teorema ocorra efetivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AISENBERG, Beatriz. Fala, mestre! **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril, ano XXV, n. 235, set. 2010.

BARROS, Rosa Maria Antunes de. Sim, ele pode aprender. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril, ano XXV, n. 235, set. 2010.

CAVALLIERE, Fernando; VIAL, Adriana. **Coleção Estudos Carioca**. IPP Prefeitura do Rio de Janeiro, 2012.

CUNHA, Eugênio. Desencanto e Esperança. **Revista Appai Educar**. Rio de Janeiro: Ediouro, ano 16, n. 84, out. 2013.

CUOMO, Serafina. Se a fábula faz sentido, é verdade. **Revista Cálculo Matemática para todos**. São Paulo: Segmento, ano 2, n. 22, nov. 2012.

CURRÍCULO. Disponível em:

http://www.conexaprofessor.rj.gov.br/cm_materia.asp?M=20

Acesso em 2 dez. 2013.

HOFFMANN, Jussara. **O Jogo do Contrário em Avaliação**. 6 ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

LIMA, Francisca Edilânia da Silva. **Revista Appai Educar**. Rio de Janeiro: Ediouro, ano 16, n. 83, set. 2013.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem na Escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares, 2005.

_____. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LÜDKE, M; ANDRÉ, Marli E. D. A. Evolução da Pesquisa em Educação. In: **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MARIGO, Adriana. Cidadania Moderna. **Revista Carta na Escola**. São Paulo: Confiança, n. 79, set. 2013.

MELCHIOR, Maria Celina. **Da Avaliação dos Saberes à Construção de Competências**. Porto Alegre: Premier, 2003.

MOURA, Cláudia. O professor-aluno e o aluno-professor. **Revista Cálculo Matemática para todos**. São Paulo: Segmento, ano 3, n. 33, out. 2013.

PAIVA, Thais. Plantão de dúvidas online. **Revista Carta na Escola**. São Paulo: Confiança, n. 79, set. 2013.

PERRENOUD, Philippe. **Formar Professores em Contextos Sociais em Mudança: prática reflexiva e participação crítica**. Tradução de Denice Barbara Catani. Universidade de Genebra, 1999.

_____. **Avaliação: da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas**. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

SEEDUC. **Projeto Autonomia**. Disponível em:

<<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=1218602>>

Acesso em: 2 dez. 2013.

_____. **Nova EJA**. Disponível em:

<<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=1218574>>.

Acesso em: 2 dez. 2013.

SIGLAS. Disponível em:

<<http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-mistas/cpcms/siglarior2/c/CAIC.html>>

Acesso em: 3 dez. 2013.

ANEXO A – Currículo mínimo do 9º ano

ANEXO B - Currículo mínimo do RPM do 9º ano

Anexo C - Dinâmica 6 do Projeto Reforço Escolar



Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado de Educação

CURRÍCULO MÍNIMO 2012

MATEMÁTICA

Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro elaborou o Currículo Mínimo da nossa rede de ensino. Este documento serve como referência a todas as nossas escolas, apresentando as competências e habilidades que devem estar nos planos de curso e nas aulas.

Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino-aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre. Com isso, pode-se garantir uma essência básica comum a todos e que esteja alinhada com as atuais necessidades de ensino, identificadas não apenas nas legislações vigentes, Diretrizes, e Parâmetros Curriculares Nacionais, mas também nas matrizes de referência dos principais exames nacionais e estaduais. Consideram-se também as compreensões e tendências atuais das teorias científicas de cada área de conhecimento e da Educação e, principalmente, as condições e necessidades reais encontradas pelos professores no exercício diário de suas funções.

O Currículo Mínimo visa estabelecer harmonia em uma rede de ensino múltipla e diversa, uma vez que propõe um ponto de partida mínimo - que precisa ainda ser elaborado e preenchido em cada escola, por cada professor, com aquilo que lhe é específico, peculiar ou lhe for apropriado.

O trabalho fundamentou-se na compreensão de que a Educação Básica pública tem algumas finalidades distintas que devem ser atendidas pelas escolas da rede estadual, muitas vezes através da elaboração do currículo. Isto é, o Currículo Mínimo apresentado busca fornecer ao educando os meios para a progressão no trabalho, bem como em estudos posteriores e, fundamentalmente, visa assegurar-lhe a formação comum indispensável ao exercício da cidadania.

Entendemos que o estabelecimento de um Currículo Mínimo é uma ação norteadora que não soluciona todas as dificuldades da Educação Básica hoje, mas que cria um solo firme para o desenvolvimento de um conjunto de boas práticas educacionais, tais quais: o ensino interdisciplinar e contextualizado; oferta de recursos didáticos adequados; a inclusão de alunos com necessidades especiais; o respeito à diversidade em suas manifestações; a utilização das novas mídias no ensino; a incorporação de projetos e temáticas transversais nos projetos pedagógicos das escolas; a oferta de formação continuada aos professores e demais profissionais da educação nas escolas; entre outras — formando um conjunto de ações importantes para a construção de uma escola e de um ensino de qualidade.

Em 2011 foram desenvolvidos os Currículos Mínimos para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio Regular, nos seguintes componentes: Matemática, Língua Portuguesa/Literatura, História, Geografia, Filosofia e Sociologia.

Para 2012 foi feita a revisão do Currículo Mínimo das seis disciplinas mencionadas e elaborado o Currículo Mínimo das outras seis disciplinas (Ciências/Biologia, Física, Química, Língua Estrangeira, Educação Física e Arte). Logo, em 2012, as escolas estaduais utilizarão o Currículo Mínimo para as doze disciplinas da Base Nacional Comum dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Médio Regular.

Dentro de um contexto de priorização das necessidades, entendemos que estes segmentos / modalidades de ensino tiveram urgência no estabelecimento de um Currículo Mínimo. Todavia, ainda neste ano de 2012, serão elaborados os Currículos Mínimos específicos para as turmas de Educação de Jovens e Adultos, Ensino Médio Normal - formação de professores.

A concepção, redação, revisão e consolidação deste documento foram conduzidas por equipes disciplinares de professores da rede estadual, coordenadas por professores doutores de diversas universidades do Rio de Janeiro, que se reuniram e se esforçaram em torno dessa tarefa, a fim de promover um documento que atendesse às diversas necessidades do ensino na rede. Ao longo do período de consolidação, dezenas de comentários e sugestões foram recebidas e consideradas por essas equipes. Certamente, modificações serão necessárias e pensadas no decorrer do tempo com a aplicação prática deste Currículo Mínimo.

Este documento encontra-se disponível para acesso nos portais www.conexaoprofessor.rj.gov.br e www.educacao.rj.gov.br, onde os professores dos segmentos e modalidades ainda não contemplados pelo projeto Currículo Mínimo poderão buscar outras referências da SEEDUC para o planejamento de curso de 2012.

Colocamo-nos à disposição, pelo endereço eletrônico curriculominimo@educacao.rj.gov.br para os esclarecimentos e sugestões, comentários e críticas, que serão bem-vindos e necessários à revisão reflexiva das nossas ações.

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

Introdução

MATEMÁTICA

(Área: Matemática e suas Tecnologias)

"A organização Curricular deve criar um ambiente escolar que possa ser caracterizado como um espaço em que, além de buscar dados e informações, as pessoas tenham possibilidade de construir seu conhecimento e desenvolver sua inteligência com suas múltiplas competências." (PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da Organização Linear a Ideia de Rede**. São Paulo: FTD, 2000; pág 203)

Em fevereiro de 2011 a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro publicou uma proposta de Currículo Mínimo de Matemática, que foi encaminhada a todas as escolas da Rede Estadual de Ensino com o objetivo de ser executada durante este ano letivo. A proposta citada foi construída com a participação de professores que enviaram diversas sugestões via e-mail, e também através das discussões presenciais. Durante a aplicação dessa proposta curricular no ano de 2011, diversas questões foram levantadas pelos professores da Rede Estadual do Rio de Janeiro, que envolviam a distribuição e adequação de conteúdos aos respectivos anos escolares, além daquelas ligadas aos diferentes contextos educacionais que integram esta Rede. Em resposta a esse eco vindo da comunidade de professores, a SEEDUC compôs, por meio de edital público, uma equipe de professores da própria Rede Estadual com o objetivo de revisar a primeira edição do Currículo Mínimo.

A equipe responsável por esta revisão fundamentou as propostas de alterações em três pontos considerados de maior relevância:

1. Análise das críticas ao Currículo Mínimo implementado, recebidas por e-mail durante o ano letivo de 2011;
2. Análise da distribuição dos conteúdos nos livros aprovados pelo PNLD;
3. Análise e alinhamento do Currículo Mínimo às matrizes de referência das avaliações externas, tais como SAEB, ENEM, SAERJ.

Com base nas análises acima citadas, foi produzida uma versão preliminar que apresentou algumas modificações em relação à proposta de currículo original. Nessa versão, a equipe responsável pela revisão não limitou a proposta aos conteúdos das matrizes de avaliações externas, por considerar que alguns tópicos são essenciais ao desenvolvimento dos conhecimentos de Matemática na Educação Básica.

Essa versão preliminar foi submetida à apreciação dos professores que compareceram às duas escutas presenciais realizadas em novembro de 2011, tendo, a partir das observações e críticas apresentadas, sofrido novas modificações, dando origem a uma nova Proposta de Currículo Mínimo para o ano letivo de 2012. Essa proposta foi disponibilizada na internet a partir da segunda quinzena de dezembro para ser analisada e criticada por todos os professores através de uma discussão virtual. Em seguida foram realizadas duas discussões presenciais da Proposta do Currículo Mínimo no mês de janeiro de 2012, até chegarmos a essa versão final, que obviamente não é definitiva, tendo em vista que, conforme Pires (2000), "O processo de construção de um currículo assim concebido só pode ser um processo em constante construção e renegociação, que leve em conta o princípio de metamorfose das redes."

A equipe envolvida nessa construção participativa entende que o Currículo Mínimo é um documento que visa estabelecer as habilidades e competências essenciais de cada ano/série e deve ser entendido como uma base comum a toda rede de escolas estaduais do ensino regular. Acreditamos também que o Currículo Mínimo amplia a autonomia docente, tendo em vista que o professor tem liberdade para avançar e aprofundar os conteúdos, sempre que observar que sua turma demonstra condições de acompanhar o trabalho proposto.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino de Matemática deve se preocupar em desenvolver nos alunos competências e habilidades relacionadas à representação, compreensão,

comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural. O trabalho apresentado nesse documento inspirou-se também no documento oficial da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, publicado no ano de 2006, que definiu as orientações curriculares para o ensino de Matemática nas escolas da Rede Estadual, distribuindo-o em quatro campos de conhecimento, a saber: Campo numérico-aritmético, Campo algébrico-simbólico, Campo geométrico e Campo da informação. Dessas Orientações, também é importante destacar algumas finalidades gerais de se ensinar Matemática:

[...] Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. [...] (Vol.2, p.69, 2006)

No momento de elaborar seu planejamento, o professor deve ler atentamente as competências e habilidades que constam dessa proposta de Currículo para cada item do programa da série, porque eles nortearão o planejamento, tornando o seu trabalho objetivo e eficaz.

Por fim, queremos agradecer a todos os professores da Rede Estadual de Ensino por suas inestimáveis colaborações através de críticas e sugestões que nos ajudaram a construir essa edição que será implementada no ano letivo de 2012. Esperamos que o Currículo Mínimo venha a auxiliar a prática docente de todos os professores de Matemática da Rede Estadual de Ensino, ao alinhar as diversas práticas encontradas hoje nas escolas estaduais do Rio de Janeiro em torno de uma expectativa comum, condizente com as compreensões e necessidades mais atualizadas sobre o ensino de Matemática. Ao mesmo tempo, nos colocamos à disposição, através do e-mail: matematica@educacao.rj.gov.br ou curriculominimo@educacao.rj.gov.br para os esclarecimentos necessários, e para todas as críticas construtivas que possam ajudar a aperfeiçoar este documento cada vez mais, de forma que ele corresponda às necessidades e anseios de todos os professores da Rede Estadual.

ensino

fundamental

6º ao 9º ano

matemática

1º Bimestre

Campo Numérico Aritmético

Números reais

Habilidades e Competências

- Resolver problemas utilizando as operações fundamentais no conjunto dos números reais.
- Reconhecer e diferenciar números decimais finitos ou infinitos, periódicos e não periódicos.
- Ordenar e comparar números reais.
- Identificar a localização de números reais na reta numérica.

Campo Algébrico Simbólico

Radicais

Habilidades e Competências

- Efetuar cálculos que envolvam operações com radicais.
- Resolver problemas que envolvam cálculos de estimativas utilizando radicais.
- Compreender o processo de racionalização.
- Efetuar a racionalização de denominadores de frações.
- Resolver equações irracionais simples.

Campo Geométrico

Semelhança de polígonos

Habilidades e Competências

- Identificar figuras semelhantes.
- Utilizar o Teorema de Tales para resolver situações do cotidiano.
- Utilizar as relações de proporcionalidade para resolver problemas envolvendo figuras semelhantes.

2º Bimestre

Campo Algébrico Simbólico

Equação do 2º Grau

Habilidades e Competências

- Identificar situações-problema que podem ser resolvidas por equações do 2º grau.
- Utilizar a equação do 2º grau para resolver problemas significativos.
- Resolver problemas envolvendo o cálculo da soma e do produto das raízes sem resolver a equação.
- Compor uma equações do 2º grau, conhecidas suas raízes.
- Resolver equações redutíveis ao 2º grau.

Campo Geométrico

Teorema de Pitágoras

Habilidades e Competências

- Utilizar as relações métricas no triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
- Utilizar o Teorema de Pitágoras na dedução de fórmulas relativas a quadrados e triângulos equiláteros.
- Construir alguns números irracionais utilizando o Teorema de Pitágoras.

3º Bimestre

Campo Algébrico Simbólico

Funções

Habilidades e Competências

- Compreender intuitivamente o conceito de função como relação entre duas grandezas.
- Representar pares ordenados no plano cartesiano.
- Representar graficamente uma função no plano cartesiano, utilizando tabelas de pares ordenados.
- Resolver situações-problema que envolvam o conceito de função.

Campo Geométrico

Razões trigonométricas no triângulo retângulo e Circunferência e círculo

Habilidades e Competências

- Compreender o conceito de razão trigonométrica a partir da semelhança de triângulos.
- Calcular o valor do seno, co-seno e tangente dos ângulos agudos de um triângulo retângulo.
- Utilizar as razões trigonométricas para resolver problemas do cotidiano.
- Reconhecer e diferenciar círculo e circunferência, identificando seus elementos.
- Identificar o número (π).

4º Bimestre

Campo do Tratamento da Informação

Análise de gráficos e tabelas

Habilidades e Competências

- Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
- Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice versa.

Campo Geométrico

Polígonos regulares e áreas de figuras planas

Habilidades e Competências

- Calcular o perímetro de uma circunferência e a área de um círculo.
- Reconhecer polígonos regulares e suas propriedades.
- Calcular os ângulos internos e externos de um polígono regular.
- Resolver problemas que envolvam áreas de figuras planas.

orientações curriculares

Ensino Fundamental
6º ao 9º ano

Ensino Médio
2ª série

currículo
mínimo

2013

resolução de
problemas
matemáticos

APRESENTAÇÃO

A Secretaria de Estado de Educação, em 2013, concluiu a elaboração dos Currículos Mínimos para todas as modalidades de ensino. Entendendo a especificidade de cada modalidade, a Secretaria estabeleceu um currículo diferenciado para o Ensino Regular, para o Curso Normal e para a Educação de Jovens e Adultos. Estes documentos visam a estabelecer as habilidades e competências essenciais de cada ano/série abordados por bimestre.

Estudos e análises dos resultados das avaliações de larga escala comprovaram o baixo desempenho em Matemática, nos descritores relacionados à resolução de problemas. Para atender a esta demanda do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, a Secretaria de Estado de Educação criou a disciplina: *Resolução de Problemas Matemáticos*.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OCDE, responsável pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos, o PISA (*Programme for International Student Assessment*), tem realizado pesquisas em diversos países e apontado para a importância do desenvolvimento de algumas competências essenciais e que têm caráter transversal, dentre elas, aparece com destaque a resolução de problemas matemáticos. Esta competência também está presente com veemência em avaliações de larga escala nacionais e estaduais, e nos critérios de qualidade utilizados em programas de avaliação de livros didáticos.

Observando o fato de que a *Resolução de Problemas* é considerada, no meio acadêmico, assim como nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como um recurso ao ensino de Matemática, utilizado para desenvolver diversas habilidades desta disciplina, entendemos que este documento necessita ter uma formatação diferenciada dos demais currículos, e justifica-se a sua existência na grade curricular como um componente curricular à parte da disciplina Matemática.

É importante ressaltar que esta disciplina não é uma ampliação da carga horária da disciplina Matemática, ou do professor de Matemática; e tem, como principal objetivo, desenvolver no aluno a capacidade de resolver situações-problema relacionadas ao seu ano/série. A disciplina *Resolução de Problemas Matemáticos* será oferecida aos estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos estudantes da 2ª série do Ensino Médio.

Por fim, esperamos que esta disciplina possa desenvolver em nossos alunos habilidades e competências que reflitam em todas as disciplinas, de modo a torná-los cidadãos preparados para enfrentar as diversas situações do cotidiano, nos quais o raciocínio matemático seja fundamental. Ao mesmo tempo, nos colocamos à disposição, através do e-mail curriculominimo@educacao.rj.gov.br para esclarecimentos necessários, e para todas as críticas construtivas que possam ajudar a aperfeiçoar este documento cada vez mais, de forma que ele corresponda às necessidades de todos os professores de matemática da Rede Estadual.

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro



SECRETARIA
DE EDUCAÇÃO

EDUARDO FORCAS

INTRODUÇÃO

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

(Área: Matemática e suas Tecnologias)

A disciplina *Resolução de Problemas Matemáticos*, como o próprio nome diz, tem como principal objetivo trabalhar especificamente resoluções de problemas matemáticos com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e da 2ª série do Ensino Médio.

Tendo em vista a importância deste tema, elaboramos este documento levando em consideração os seguintes fatores:

1. Análise de diferentes abordagens para a resolução de problemas como um recurso ao ensino da Matemática, referenciada em respeitados pesquisadores da Educação Matemática;
2. Análise do Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Regular, respeitando o conteúdo abordado em cada ano/série.
3. Análise das habilidades e competências relativas à Matemática que são fundamentais para outras disciplinas, tais como: Biologia, Ciências, Física, Geografia e Química.

Com base nos fatores citados, acreditamos que este documento deve ser considerado não apenas como um currículo a ser seguido, mas sim, uma orientação de como desenvolver as habilidades e competências aqui estabelecidas. Para trabalhar a resolução de problemas, o professor deve ter clareza do que definimos como um problema. Segundo Itacarambi (2011):

"Em geral considera-se problema como uma situação que apresenta dificuldades para as quais não há uma solução evidente. Polya (1945) foi um dos primeiros matemáticos a escrever sobre o que é resolver um problema. A definição de Krulik (1980) faz uma leitura mais atual das concepções de Polya, ou seja, "um problema é uma situação quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la". Ter claro a concepção de problema é um primeiro passo para o professor compreender os resultados dos alunos, contumente, os problemas são trabalhados como algo que não gera dúvidas, não exige tentativas ou elaboração de estratégias. Os alunos aprendem a solução repetindo-a em situações semelhantes, mas não aprendem a resolver problemas." (ITACARAMBI, 2011)

Uma vez compreendido o que é um problema, seja qual for o campo conceitual da Matemática considerado, apresentaremos, de acordo com as pesquisas sobre resolução de problemas matemáticos escolares, quais as principais habilidades e competências relacionadas ao tema.

No momento de elaborar o seu planejamento, o professor deve ler atentamente as competências e habilidades definidas para cada ano/série, e ter clareza que estas devem ser abordadas utilizando as habilidades de resolução de problemas.

Por fim, esperamos que este currículo possa contribuir para diminuirmos a defasagem que nossos alunos apresentam na disciplina de Matemática, e fazer com que as habilidades relacionadas ao raciocínio lógico-dedutivo possam ser desenvolvidas e que este resultado possa ser refletido em todas as outras disciplinas.

Ao mesmo tempo, nos colocamos à disposição, através do e-mail matematica@educacao.rj.gov.br para esclarecimentos necessários, e para todas as críticas construtivas que possam ajudar a aperfeiçoar este documento cada vez mais, de forma que ele corresponda às necessidades de todos os professores de Matemática da Rede Estadual.

Equipe de Elaboração

1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

A *Resolução de Problemas*, no meio acadêmico, apresenta diferentes vertentes. As que recebem maior destaque em Educação Matemática estão dispostas a seguir.

Onuchic (2008), coordenadora do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas, GTERP, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, a UNESP, destaca que "problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo da Matemática Escolar desde a Antiguidade". A autora pontua ainda que, como uma metodologia de ensino em sala de aula, designada por ela como "Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas", é um conceito relativamente novo em Educação Matemática, apesar de a resolução de problemas ter uma longa história na matemática escolar. Outros pesquisadores da área sinalizam problemas como elementos norteadores da evolução do conhecimento matemático ao longo dos séculos, mas sem necessariamente uma preocupação pedagógica por trás.

O ensino de Matemática no início do Século XX foi pautado, majoritariamente, em processos de repetição, algoritmos decorados sem a compreensão dos porquês da execução de cada passo, e nem mesmo dos objetivos da execução desses processos. Onuchic (2008) lembra das transformações sociais que pelas quais passamos nas últimas décadas, e ressalta que na sociedade do conhecimento, em que vivemos, todos devem saber Matemática, compreender seus processos e objetos, e não apenas reproduzi-los sem atribuir significados.

A caracterização da Educação Matemática, em termos de resolução de problemas, reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas, que a configuravam como um conjunto de fatos; como o domínio de procedimentos algorítmicos ou como um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental. (ONUCHIC, 2008)

Da metade do século passado em diante, muitos pesquisadores têm se debruçado para estudar e compreender como a resolução de problemas se caracteriza como um recurso metodológico ao ensino de Matemática. Recomendamos fortemente que o professor desta disciplina invista algum tempo explorando os artigos e relatos de experiência apresentados nos Seminários em Resolução de Problemas, realizados pelo GTERP, que se encontram disponíveis nos endereços <http://www.rc.unesp.br/serp/index.html> e <http://www2.rc.unesp.br/gterp/?q=node/29>.

Apresentaremos nos próximos parágrafos uma breve síntese das discussões sobre resolução de problemas ao longo das últimas décadas.

Alleatô (2008) situa historicamente a resolução de problemas da seguinte forma:

- Início do Séc. XX: ênfase em repetição e memorização – exercícios, não problemas;
- Meados do Séc. XX: aprendizagem com compreensão. Em 1944, George Pólya surge como referência em Resolução de Problemas;
- Décadas de 60 e 70: Movimento Matemática Moderna – sem avanços nos trabalhos e pesquisas em resolução de problemas;
- 1970: iniciam-se, ainda durante a experiência da Matemática Moderna, investigações sistemáticas sobre Resolução de Problemas e suas implicações curriculares;

- 1980: nos Estados Unidos da América, o NTCM (sigla em inglês para Conselho Nacional de Professores de Matemática), publicou "Uma Agenda para Ação": "resolver problemas deve ser o foco da Matemática Escolar nos anos 80";
- 1989: falta de concordância – três diferentes concepções:
 - ◆ ensinar sobre resolução de problemas
 - ◆ ensinar para a resolução de problemas
 - ◆ ensinar através da resolução de problemas
- (1989, 1991, 1995) - 2000: o NTCM apresenta Resolução de Problemas como o primeiro padrão de processo, seguido de Raciocínio e Prova, Comunicação, Conexões e Representações;
- 1997, 1998, 1999, 2002: no Brasil; os PCN e os PCN+ apresentam uma proposta indicando a Resolução de Problemas como ponto de partida das atividades matemáticas na sala de aula;

Para Onuchic (1999) problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas se está interessado em resolver. Outros autores têm opiniões diferentes, e não nos cabe fazer juízo de valor sobre elas; mas pensar de que maneiras podemos fazer uso de problemas em sala de aula para desenvolver habilidades e competências matemáticas em nossos alunos. Lembrando que devemos fugir de problemas com respostas diretas, que explorem apenas contas, em detrimento de raciocínios, que não precisam ser sempre sofisticados, mas que devem exigir mais que um simples "arme e efetue".

Onuchic e Allevato (2005) ressaltam que o processo de ensino-aprendizagem-avaliação deve ocorrer simultaneamente. Para elas, "o problema deve ser um ponto de partida e orientação para a aprendizagem, e a construção do conhecimento far-se-á por sua resolução".

Nosso contexto é diferenciado, pois, na disciplina *Resolução de Problemas Matemáticos*, não pretendemos introduzir conceitos, mas retomá-los, uma vez trabalhados em paralelo, ou em momentos anteriores, na disciplina Matemática.

Smole (2008) elenca quatro faces da resolução de problemas: como meta-alvo do ensino de Matemática; como processo de aplicação; como habilidade básica; como perspectiva metodológica. Destaca que, como perspectiva metodológica, a resolução de problemas é um "modo de organizar o ensino; mais do que aspectos metodológicos; mais do que estratégias de resolução: postura frente o que seja ensinar e aprender". O aluno deve ser preparado para enfrentar situações-problema, resolvê-las, propor novas, "questionar as respostas obtidas, os processos de solução e a própria situação". A autora resalta ainda o papel do professor de formar o aluno "para o inconformismo, a dúvida, a checagem de hipóteses, busca de regularidades, análise; síntese etc."

A maioria dos currículos escolares de Matemática se apresentam mais ricos do que aqueles do começo do século. Apesar de tudo isso, ainda hoje se ouvem as mesmas queixas: que os estudantes não gostam e não aprendem Matemática suficientemente bem; que os professores não sabem Matemática e não sabem ensiná-la; que os currículos escolares são superficiais, repetitivos e fragmentados... Todas essas queixas demonstram que os alunos saem mal preparados da escola, não sabendo fazer uso da Matemática trabalhada ao longo de muitos anos de escolaridade. Como já dissemos, muitas vezes adultos podem se mostrar incapazes de tomar decisões na vida. Essas pessoas nem sempre pensam matematicamente e tampouco percebem que, se o fizessem, poderiam tomar melhores decisões. (ONUICHIC, 2008)

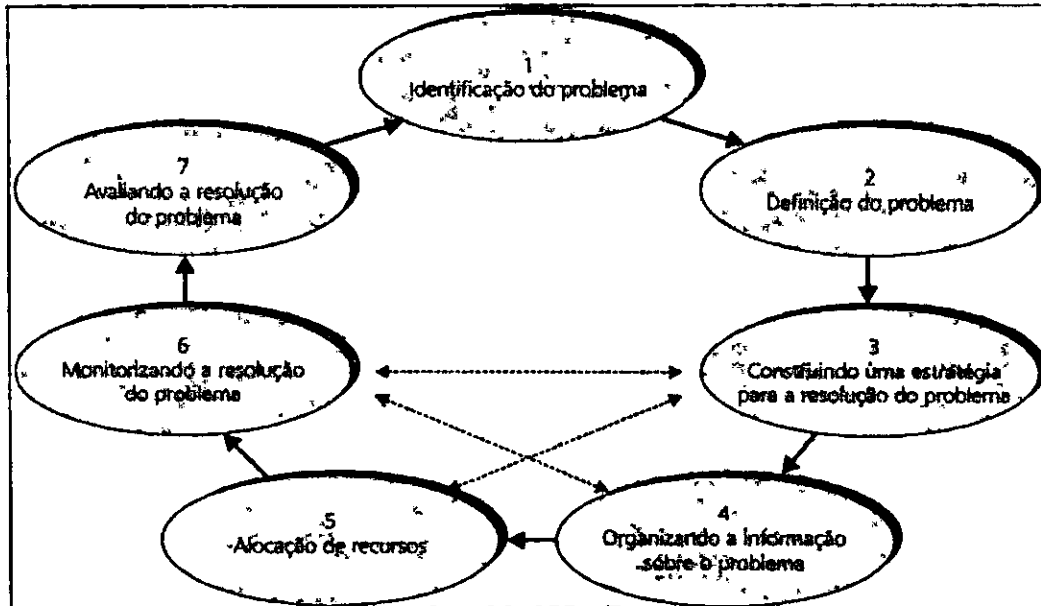


Fig.1: O papel do resolvidor.

Fonte: Simões (2008)

Schoenfeld (1985) apud Onuchic (2008) destaca quatro categorias como necessárias e suficientes para se compreender a qualidade (e o sucesso) das tentativas em Resolução de Problemas: base de conhecimento; estratégias de Resolução de Problemas (heurísticas); controle: monitoração e auto-regulação ou meta-cognição; e crenças e práticas que dão origem a elas.

Com um pouco mais de detalhes, dizia ele, que havia uma estrutura para olhar a Resolução de Problemas: que há dificuldades no conhecimento; que bons resolvidores de problemas usam estratégias heurísticas e que os iniciantes podem aprender a usá-las; que monitoração e auto-regulação ineficientes poderiam garantir fracasso, enquanto que monitoração e auto-regulação eficientes poderiam melhorar a probabilidade de sucesso; e que as crenças dos estudantes sobre a natureza de si mesmos e a realização matemática, derivada de suas experiências com matemática, moldam o verdadeiro conhecimento que eles adquirem durante a resolução de problemas e os modos que eles usam (ou não) aquele conhecimento. (SCHOENFELD (1985), apud ONUCHIC (2008))

Em um artigo de 1996, Schoenfeld coloca sua visão, à época, sobre a resolução de problemas matemáticos.

É inútil dizer que a resolução de problemas é uma parte significativa do pensamento matemático – mas isso é arduamente toda a história. Na minha perspectiva, pensar matematicamente significa: (a) ver o mundo de um ponto de vista matemático (tendo predileção por matematizar: modelar, simbolizar, abstrair, e aplicar ideias matemáticas a uma larga gama de situações), e (b) ter as ferramentas do ofício para matematizar com sucesso. Nos cursos de resolução de problemas uso problemas como ponto de partida para discussões matemáticas, mas há mais. Quando as coisas funcionam bem, os cursos servem como um microcosmos de (uma seleção de aspectos de) cultura matemática – lugares onde os alunos são membros de uma comunidade matemática que faz Matemática. (SCHOENFELD, 1996)

Não poderíamos deixar de apresentar, neste documento, a Resolução de Problemas no contexto de George Pólya, ainda que alguns pesquisadores da área entendam parte de suas ideias como ultrapassadas, ou equivocadamente exploradas em pesquisas e livros didáticos.

Pólya (1995, originalmente 1945) sugeriu uma aproximação à resolução de problemas em quatro etapas fundamentais. Na verdade, essas etapas são posteriormente subdivididas, sendo sugeridas inúmeras estratégias que podem ser utilizadas quando apropriado.

1. Entender o Problema

- Ler cuidadosamente o problema, se necessário várias vezes.
- Compreender o significado de cada termo utilizado.
- Reescrever o problema.
- Identificar claramente as informações de que necessita para resolvê-lo.

2. Estabelecer um Plano

Encontrar a conexão entre os dados e a incógnita com o objetivo de definir uma estratégia / plano de resolução.

- Considerar eventuais problemas auxiliares ou particulares.

3. Executar o Plano

- Compreender e executar a estratégia definida.
- Verificar a correção de "cada passo".

4. Refletir sobre a Resolução

- Refletir sobre a resolução do problema, revendo-a e discutindo-a".
- Procurar utilizar o resultado, ou o método, em outros problemas.

A pesquisadora Beatriz D'Ambrósio (2008) faz uma defesa do trabalho de Pólya, pontuando que sua interpretação por outros pesquisadores acabou limitando-o:

A interpretação muito limitada do trabalho de Pólya resultou em propostas curriculares que (nos anos 1960 a 1990) transmitiam aos alunos uma visão da resolução de problemas como um procedimento seguindo passos determinados. As propostas curriculares incluíam a resolução de problemas como um capítulo ou como atividades independentes. A proposta decompunha a resolução de problemas em quatro subatividades: compreender o problema, desenvolver um plano, implementar o plano, e avaliar a solução. Muita ênfase foi dada ao ensino desses quatro passos. Alunos-resolviam problemas demonstrando cada passo. Ensinava-se também uma coleção de heurísticas ou estratégias de resolução. A análise mais profunda do trabalho de Pólya nos mostra uma visão de resolução de problemas muito mais rica do que a que foi assumida nas propostas curriculares. Pólya estudava o trabalho de investigação dos matemáticos e propunha um ensino que criasse oportunidades para que os alunos se comportassem como matemáticos, investigando problemas abertos e desafiantes para todos. Esse aspecto da proposta pedagógica de Pólya se perdeu na tentativa de inseri-lo em livros texto. (D'AMBROSIÓ, 2008).

Encerramos este breve referencial teórico, que objetivou situar o professor da disciplina *Resolução de Problemas Matemáticos* no que importantes pesquisadores do campo da Educação Matemática pensam sobre Resolução de Problemas – deixando a cargo do mesmo a tomada de posição de acordo com sua própria realidade – com a fala de duas pesquisadoras portuguesas sobre competência matemática e sua relação com Resolução de Problemas.

Neste cenário, no que diz respeito à Matemática, explicita-se o que se entende por competência matemática, ser matematicamente competente e o que isso inclui, apontando-se para a resolução de problemas como uma orientação geral. Valoriza-se o empenhamento dos alunos em diversas experiências de aprendizagem, tais como actividades de investigação, realização de projectos e jogos e a possibilidade de acederem a aspectos da história, do desenvolvimento e da utilização da matemática através do seu reconhecimento na tecnologia e nas técnicas. Do mesmo modo se valoriza a realização de trabalhos sobre a Matemática e a sua história. Nestes diferentes tipos de experiências devem ser considerados aspectos transversais da aprendizagem desta disciplina, nomeadamente a comunicação matemática, a prática compreensiva de procedimentos e a exploração de conexões. (SERRAZINA e OLIVEIRA, 2005)

II – PLANEJAMENTO:

Ao entendermos que a resolução de problemas é, também, um método para desenvolvermos algumas habilidades em Matemática, elencaremos a seguir uma relação de habilidades que deverão ser trabalhadas/ desenvolvidas no decorrer do ano letivo. Ao trabalhar estas habilidades, o professor deve ter clareza de que cada tópico deverá ser abordado por meio da resolução de problemas, e não de maneira direta, por meio de exercícios de fixação ou mesmo apresentando os conteúdos, exclusivamente.

No momento de elaborar o seu planejamento, o professor selecionará problemas relacionados aos conteúdos abordados em cada ano/série, nos quais poderá implementar a metodologia proposta neste documento. Ressaltamos que o Banco de Itens do Saerjinho e os livros didáticos recomendados pelo PNLD – Plano Nacional do Livro Didático são excelentes fontes para busca e inspiração para elaboração de problemas.

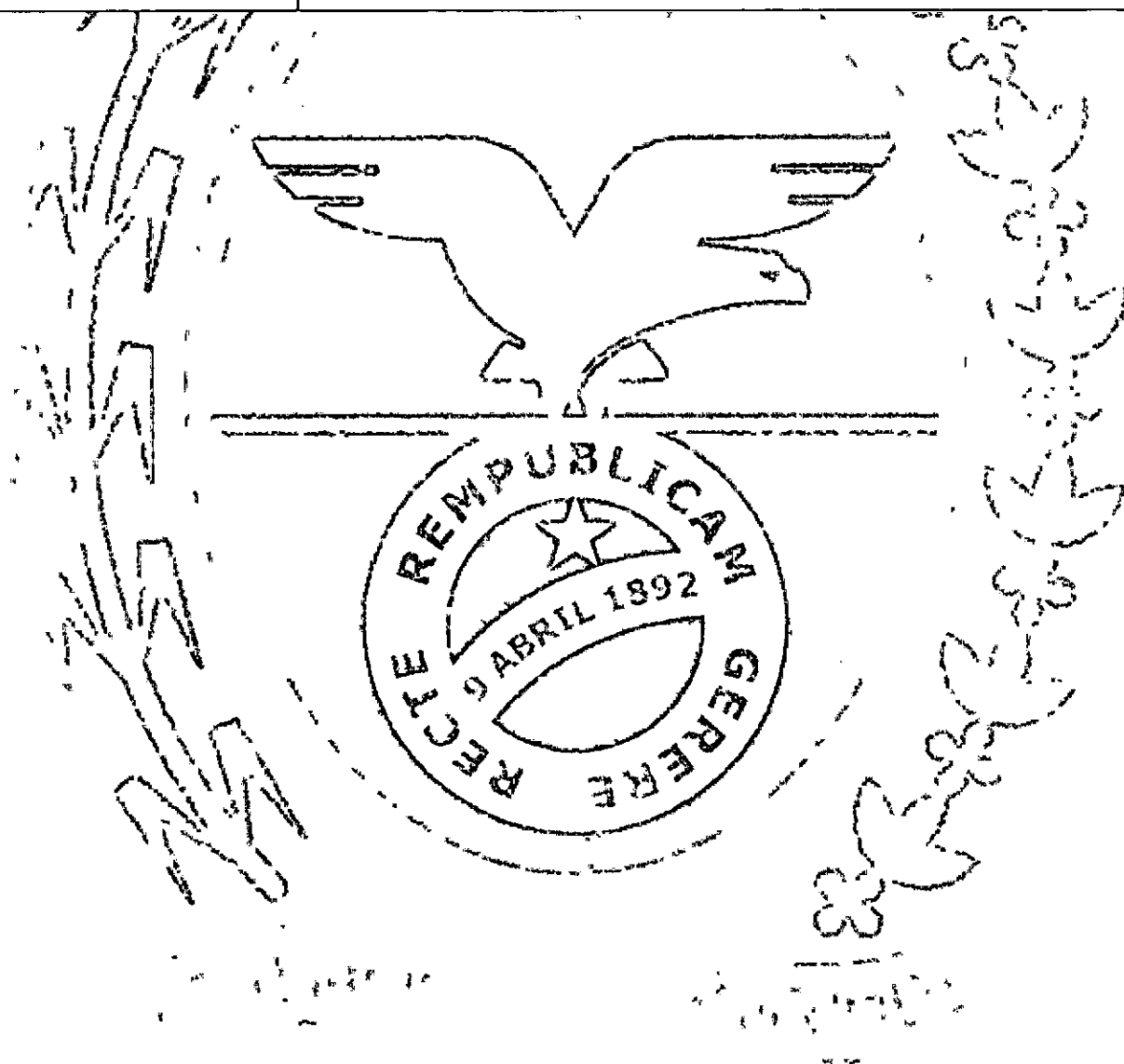
É importante ressaltar que o professor desta disciplina não deve se ater à explicação de conteúdos, pois o foco é trabalhar as habilidades por meio de problemas contextualizados ou não, mas que façam sentido para o aluno, de modo que os conteúdos matemáticos envolvidos sejam percebidos naturalmente pelos alunos, durante a resolução. No entanto, o professor não deve se eximir dessas explicações, quando observar a necessidade dos alunos para a compreensão dos problemas. Também sugere-se que os conteúdos necessários à resolução dos problemas propostos estejam inseridos em bimestres/anos anteriores, buscando a sedimentação e o aprofundamento desses conhecimentos. Lembramos mais uma vez que o objetivo principal desta disciplina é desenvolver nos alunos habilidades de raciocínio matemático que auxiliem o professor da disciplina do curso regular na abordagem dos conteúdos previstos no Currículo Mínimo.

As habilidades apresentadas a seguir estão em consonância com o Currículo Mínimo de Matemática do Ensino Regular. Desse modo, apresentaremos um currículo independente, ao mesmo tempo, integrado ao currículo do ensino regular. Buscamos atender a esta exigência, dado o fato de que o professor que irá trabalhar esta disciplina não é, necessariamente, o professor que lecionará os quatro tempos de Matemática na turma.

Optamos por manter os campos conceituais apresentados no Currículo Mínimo do Ensino Regular, e procuramos abordar sempre assuntos que precediam os do bimestre, ou assuntos diretamente relacionados a estes. Desse modo, o professor desta disciplina estará realizando um trabalho que certamente terá reflexos positivos na aprendizagem dos alunos, e complementar ao trabalho desenvolvido na disciplina Matemática.

9º ANO – ENSINO FUNDAMENTAL	
1º Bimestre	
Campo Numérico Aritmético	Números Reais
Habilidades e competências	- Resolver problemas envolvendo operações com os números reais.
Campo Geométrico	Semelhanças de polígonos
Habilidades e competências	- Reconhecer as relações de proporcionalidades em situações-problema.
2º Bimestre	
Campo Algébrico Simbólico	Equação do 2º grau
Habilidades e competências	- Resolver problemas envolvendo equações do 2º grau identificando a equação do 2º grau.
Campo Geométrico	Teorema de Pitágoras
Habilidades e competências	- Resolver problemas utilizando o teorema de Pitágoras, a partir de interpretação de situações cotidianas.
3º Bimestre	
Campo Algébrico Simbólico	Funções
Habilidades e competências	- Compreender a noção intuitiva do conceito de funções como relação entre duas grandezas através de situações-problema.
Campo Geométrico	Razões trigonométricas no triângulo retângulo e circunferência e círculo
Habilidades e competências	- Interpretar situações problemas envolvendo razões trigonométricas. - Resolver problemas envolvendo circunferência e círculo.

4º Bimestre	
Campo do Tratamento da informação	Análise de gráficos e tabelas
Habilidades e competências	- Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. - Construir gráficos e tabelas a partir de situações reais.
Campo Geométrico	Polígonos regulares e áreas de figuras planas
Habilidades e competências	- Interpretar e resolver problemas envolvendo área de figuras planas, a partir de situações reais.

SECRETARIA
DE EDUCAÇÃO

ROMÃO PORÇAS



De razão a relação: da sala de TV a sala de aula.

Dinâmica 6

9º Ano | 2º Bimestre

Aluno

DISCIPLINA	ANO	CAMPO	CONCEITO
Matemática	Ensino Fundamental 9º	Geométrico	Teorema de Pitágoras

PRIMEIRA ETAPA

COMPARTILHAR IDÉIAS

ATIVIDADE • BOLO DOBRADO

Dois amigos Pedro e Ana estão organizando uma festa de aniversário para tia Dora, uma tia muito querida por eles. Eles estão indo ao mercado comprar alguns ingredientes para que a tia Dora preparasse um bolo para sua festinha. Pedro logo lembrou de um bolo muito delicioso que comeu na casa da Dona Laura, sua vizinha. E falou para Ana, como pode-se observar em sua conversa, mostrada a seguir:



Observando o diálogo entre eles, responda as seguintes questões:

1. O que Ana quis dizer quando usou a expressão "bolo dobrado"?

2. Agora vamos ajudá-los a identificar qual a quantidade de ingredientes será necessária comprar, para que tia Dora possa fazer um bolo como este. Para isso, vamos primeiramente, encontrar uma fração de tal modo que o número de ovos esteja para o número de xícaras de farinha, considerando uma receita apenas, essa fração chama-se razão. Vamos fazer isso completando a Tabela a seguir:

NÚMERO DE OVOS	
NÚMERO DE XÍCARAS DE FARINHA	
RAZÃO	
LEITURA	

3. E considerando o "bolo dobrado", complete a Tabela abaixo, acrescentando os novos valores.

	UMA RECEITA	DUAS RECEITAS
NÚMERO DE OVOS		
NÚMERO DE XÍCARAS DE FARINHA		
RAZÃO		
LEITURA		

4. No "bolo dobrado" a razão entre o número de ovos e a quantidade de xícaras de farinha mudou em relação a razão de uma receita?

5. Caso eles queiram convidar mais pessoas, qual seria a quantidade de ingredientes necessária para poder fazer este mesmo bolo? Complete a Tabela determinando esses novos valores a partir das informações dadas.

	UMA RECEITA	DUAS RECEITAS	CINCO RECEITAS
NÚMERO DE OVOS			
NÚMERO DE XÍCARAS DE FARINHA			15
RAZÃO			
LEITURA			

6. Analisando a Tabela anterior, diga o que acontece com as razões obtidas em cada receita.

SEGUNDA ETAPA

UM NOVO OLHAR ...

ATIVIDADE • O QUE É SER WIDESCREEN?

A cada dia a tecnologia nos surpreende com o lançamento de novos modelos de TVs, celulares, computadores, etc.

As TVs de hoje, por exemplo, possuem formatos diferentes de anos atrás. Hoje a maioria das TVs possuem formato widescreen. Widescreen é um termo em inglês que designa a tela de uma televisão, de uma projeção (de cinema ou outro meio) ou monitor que tem uma proporção mais larga do que as usadas alguns anos atrás. Na verdade, nada mais é do que uma "tela larga". Essas telas são "mais compridas", lembrando painéis ou telas de cinema. A Figura a seguir mostra alguns modelos de TVs mais antigas e as mais modernas, onde podemos observar a diferença nos formatos da tela.



Figura 1: Diferentes modelos de TVs.

Esses formatos de telas são conhecidos por um determinado valor que representa a razão entre a largura e a altura de cada TV dada em pixels (resolução da TV). As TVs mais antigas são conhecidas por serem do tipo 4 para 3, ou seja, em um monitor ou tela padrão (esses modelos mais antigos), a razão da tela é $4/3$ ou $4:3$ que vale aproximadamente 1,33. Já as televisões widescreen modernas possuem uma razão maior ou igual a 1,77. Ou seja, possuem razão de 16 para 9, ou $16/9$ ou $16:9$ que vale aproximadamente 1,77. Os formatos widescreen mais conhecidos são o 1,77 ($16/9$) e o 2,33 ($21/9$).

Agora, vamos identificar se as TVs mostradas a seguir possuem ou não formatos widescreen:

Situação 1: Nas Figuras a seguir são mostrados dois modelos de TVs. Somente analisando as figuras, marque qual TV possui formato widescreen.

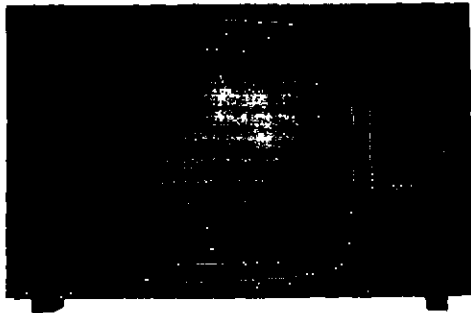


Figura 1 - Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1187553>



Figura 2 - Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/1209128>

Figura 1 ()

Figura 2 ()

Situação 2: Dada uma TV cuja resolução é dada por 1280(largura) e 720(altura) pixels. Calcule a razão entre a largura e a altura e veja se esta TV é widescreen.

Situação 3: Dada uma TV cuja resolução é dada por 480(largura) e 360(altura) pixels. Calcule a razão entre a largura e a altura e veja se esta TV é widescreen.

TERCEIRA ETAPA

FIQUE POR DENTRO!

ATIVIDADE • UM POR TODOS E TODOS POR UM TRIÂNGULO

Um determinado dia em uma sala de aula a professora de Matemática resolveu fazer uma arrumação na disposição das mesas e cadeiras de forma que alguns alunos ficariam a certas distâncias pré determinadas uns dos outros.

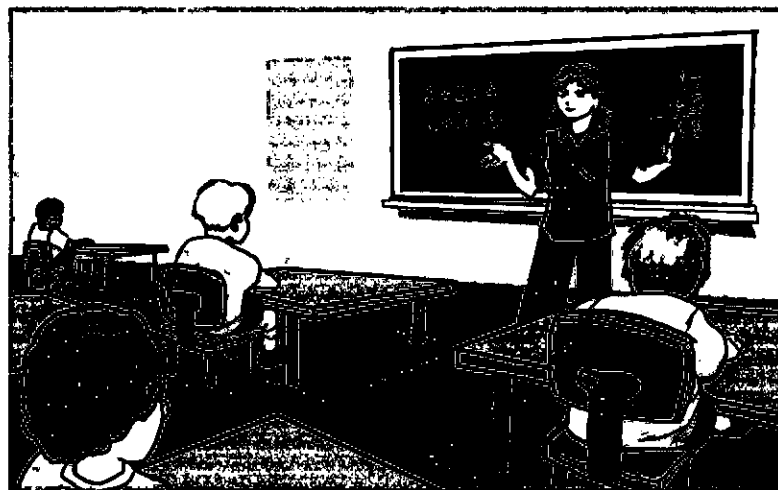


Figura 1

Adriano ficaria sentado na sua mesa a uma distância de aproximadamente 4m da mesa da sua amiga Carla, pois eles conversavam muito. E a uma distância de 3m de sua outra amiga Bruna. Mas, o Herinque, que era muito amigo de Carla e da Bruna, pediu a professora que arrumasse um lugar para ele entre as duas amigas. E a professora resolveu posicioná-lo de forma que a sua mesa ficasse entre Carla e Bruna, mas a uma

distância de 2,4m do Adriano. Para que não tivesse dúvidas a professora fez no quadro o desenho da figura formada conforme posicionamento solicitado por ela.

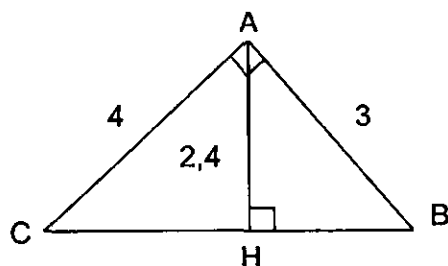


Figura 2

A Figura 2 representa um triângulo ABC onde A, B, C e H representam a posição dos alunos Adriano, Bruna, Carla e Henrique, respectivamente. Observando a Figura, responda as questões:

1. Qual é o tipo de triângulo formado na Figura 2?

2. Qual seria a distância do posicionamento da Carla para a Bruna?

3. Qual seria a distância entre a Carla e o Henrique.

4. Qual seria a distância entre a Bruna e o Henrique

5. Agora que já são conhecidos as todas as distâncias entre Adriano, Bruna, Carla e Henrique. Substitua os resultados encontrados na Figura 3 a seguir e verifique se as igualdades são verdadeiras:

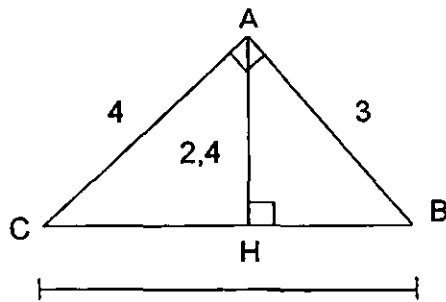


Figura 3

a. $CB = CH + BH$

b. $CB \times AH = AC \times AB$

c. $(AC)^2 = CB \times CH$

Alano

d. $(AB)^2 = CB \times BH$

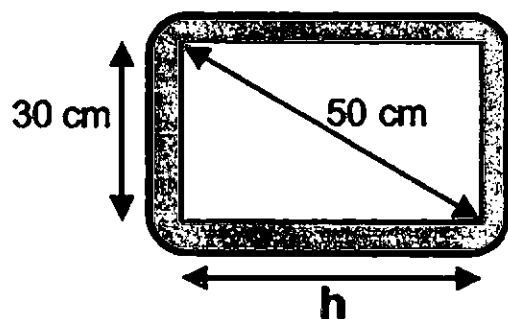
e. $(AH)^2 = CH \times BH$

QUARTA ETAPA

QUIZ

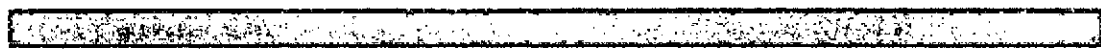
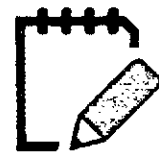
QUESTÃO: (QUESTÃO 43 DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA - C0901 - 3º BIMESTRE - SAERJINHO - 2011)

A tela retangular de uma televisão está representada na figura abaixo.



Quanto mede a largura h dessa tela?

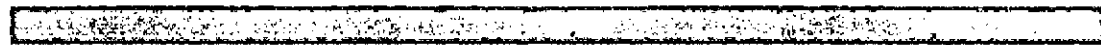
- a. 30 cm
- b. 40 cm
- c. 50 cm
- d. 80 cm
- e. 20 cm



QUINTA ETAPA
ANÁLISE DAS RESPOSTAS AO QUIZ



Lined writing area with 12 horizontal lines.



Aluno

ETAPA FLEX

PARA SABER +

1. AULA 54 DE MATEMÁTICA (ENSINO FUNDAMENTAL): Propriedades do Triângulo Retângulo - NOVO TELECURSO

Nesta vídeo aula você vai aprender um pouco mais sobre os triângulo retângulos e vê mais aplicações sobre a propriedade mais importante do triângulo retângulo, o Teorema de Pitágoras.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Hf0Ulnq2OZQ>

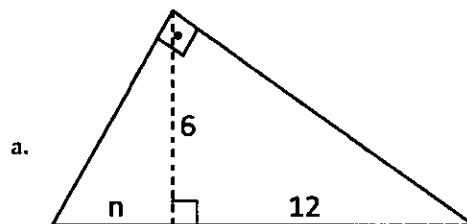
2. Relações Métricas no Triângulo Retângulo

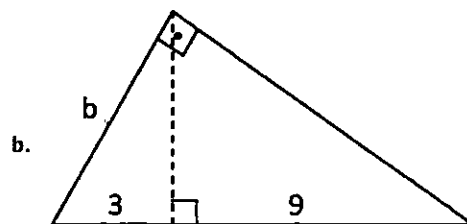
Nesse vídeo você vai rever as relações métricas e os elementos do triângulo retângulo.

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=CySCM8Le8Ws>

AGORA, É COM VOCÊ!

1. Aplicando as relações métricas nos triângulos retângulos abaixo, determine o valor desconhecido:





2. A figura mostra um edifício que tem 15m de altura, com uma escada colocada a 8m de sua base ligada ao topo do edifício. O comprimento dessa escada é de:

