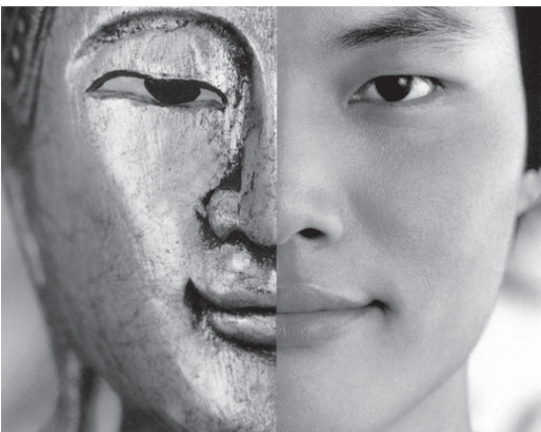




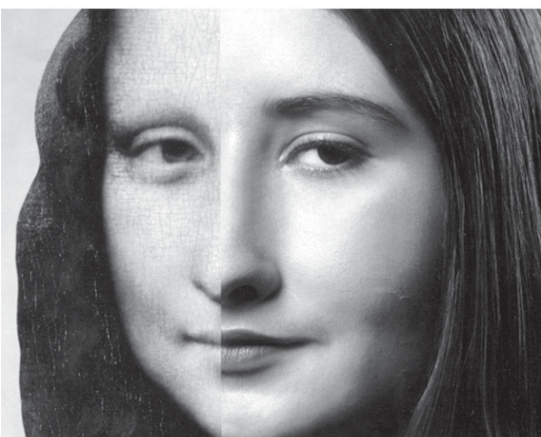
Programa de Cursos Positivo 2004



ASSESSORIA DA ÁREA DE MATEMÁTICA DE 5ª A 8ª SÉRIE



A integração de novas orientações curriculares nas práticas dos professores de matemática através da investigação e a resolução de problemas



Paulo César Sanfelice
psanfelice@positivo.com.br
[http://pessoal.educacional.com.br/
assessoriamatematica](http://pessoal.educacional.com.br/assessoriamatematica)

Toll Fax Free 0800 413435



POSITIVO

DISTRIBUIÇÃO
GRATUITA



APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante do Programa de Cursos 2004, ofertado pela Distribuidora Positivo à equipe de professores das escolas conveniadas ao Sistema Positivo de Ensino.

Nele você encontrará textos e sugestões de atividades relacionados ao tema “A Integração de Novas Orientações Curriculares nas Práticas dos Professores de Matemática através da Investigação e a Resolução de Problemas” e vinculados aos conteúdos presentes no segundo bimestre do Material Didático Positivo. O presente documento foi desenvolvido pelo assessor Paulo César Sanfelice, com o intuito de subsidiar os participantes do Curso, no que tange à diversificação de abordagens em nossas práticas docentes.

A temática elencada é de suma relevância às tendências educacionais matemáticas, no que se refere à constituição de uma educação escolar cada vez mais comprometida com a formação qualitativa das próximas gerações.

Visando contribuir com os professores na reflexão acerca de possíveis aberturas em seus planejamentos, em termos de estratégias e/ou metodologias a serem adotadas, o curso será organizado segundo a triade a seguir: teoria, atividades e debate. Para tanto, o nosso encontro respeita a seguinte estrutura:

- **Corpo Teórico**


- Sociedade, Matemática e Material Didático Positivo;
- Abordagens Resolutivas X Formação Humana.

- **Atividades**

- 5ª série: “Jogo das Formas”;
- 6ª série: “Com Cordas?”;
- 7ª série: “Quebrângulo”;
- 8ª série: “Investigação com Áreas”.

- **Debate**

- Realidade prática, sociedade e tendências educacionais.



SOCIEDADE, MATEMÁTICA E MATERIAL DIDÁTICO POSITIVO

Um novo século se iniciou, trazendo consigo metas, paradigmas, conflitos socioculturais e uma procura incerta e angustiante dos direcionamentos adequados a serem trilhados pela humanidade. Várias questões permeiam o intelecto não apenas dos sociólogos, mas também de muitos pensadores “psicopolíticos”. Como prosseguir em um sistema cujo poder (capital) é visto como uma qualidade e/ou um valor humano? Como preservar ou ampliar os recursos de nosso ecossistema, se tudo gira em torno da produção, do trabalho, do desenvolvimento, da depredação, etc? Qual será o destino da humanidade, se a economia continuar a crescer de forma



imprevisível, descompassada e desorganizada? Em contra partida, se esta não crescer, o que será das próximas gerações? E, por falar em gerações, quais princípios deverão nortear a educação destas, a fim de instrumentalizá-las com todos os princípios humanitários, segundo os referenciais: social, cultural, ético, político e econômico?

Enquanto educadores, com certeza, em algum momento de nossa existência, nos defrontamos com questões como estas; e, logicamente, procuramos respostas, as quais, dentro do atual contexto, tornaram-se enigmas quase indecifráveis.

Se conduzirmos os pensamentos mais especificamente para os questionamentos que envolvem diretamente nosso referencial de vida e trabalho, ou seja, a educação, novamente não podemos ter a ousadia de nos sentir aptos a dar respostas precisas. Para tanto, teríamos de prever de forma convincente o futuro educacional da humanidade. Sabemos porém que o mais próximo desta utopia que podemos chegar é, de posse das teorias e demais documentos científicos voltados ao ensino-aprendizagem, indicar e delimitar alguns direcionamentos e/ou propostas educacionais, que visem a contemplar as questões elencadas no final do primeiro parágrafo.

A educação, amarrada a novas teorias pedagógicas, vem passando por um processo de rupturas e buscas por novas formas de ensino-aprendizagem que centralizem seus esforços na construção cognitiva de significação e diversificação, para com os conhecimentos científicos historicamente produzidos. Analogamente, a educação matemática, também se vê inserida nesta tendência, rompendo antigos paradigmas tradicionalistas (tabuada, calculadora, regras decorativas, cálculos desprovidos de sentido, etc.), ao mesmo tempo que busca por enfoques que venham ao encontro destes novos ideais de ensino, apropriando-se de novas abordagens metodológicas que valorizem a investigação e a resolução de problemas, envolvendo o aluno em situações que despertem seu interesse e curiosidade fazendo com que este, não apenas se envolva na resolução dos problemas, mas, principalmente, reflita, faça indagações e descobertas sobre outras possíveis formas de desenvolver o problema em questão.

Os educadores matemáticos se dedicam cada vez mais em pesquisas que visem a contemplar a importância da investigação matemática, e, por conseguinte, da resolução de problemas, tendo, como propósito, subsidiar os meios acadêmicos com outras abordagens conteudistas que motivem e gerem, no aluno, interesse pelo objeto de estudo. Vários estudos de casos têm-se desenvolvido com intuito de comprovar e aprofundar os resultados desta teoria cognitiva.

No que diz respeito à estruturação de métodos e/ou estratégias de ensino e aprendizagem em matemática, elencamos vários fatores que influenciam a obtenção total ou parcial de sucesso pelo educador com os alunos, porém, antes de explorá-los, gostaria de esclarecer que, quando aqui nos referimos ao termo ensino-aprendizagem, esperamos que o leitor entenda como um processo de ensino com qualidade e significado para o aluno. Só assim, podemos fazer uso do termo aprendizagem atrelado ao ensino ou ancorado nele. Caso contrário, correríamos o risco de nos referir a processos de ensino-aprendizagem, garantindo o ensino sem necessariamente garantir a aprendizagem. Com relação aos fatores, estes abrangem instâncias interiores e exteriores



do ser humano. As interiores se subdividem em racionais e emotivas. No momento em que vamos elaborar nossas estruturas de ensino, se desejamos atrelá-las à aprendizagem, precisamos ancorar nos processos que, além de atingir a racionalidade do aluno, respeite seu emotivo, atuando como interlocutor (ponte) entre o exterior e sua razão (consciente). Temos a percepção de que os sentimentos e emoções (subconsciente) dos alunos fazem-se presentes em sala, cabendo-nos canalizá-los e explorá-los de forma positiva no aprendizado destes. Conforme relatado, existem também fatores externos que influenciam no êxito de nossa prática docente, como, por exemplo, o ambiente físico, a comunidade, as propostas e objetivos escolares, etc; estes, por fazerem parte de nossa realidade acadêmica palpável, podem com maior facilidade compor nossa prática, bastando, para tanto, notá-los e enfocá-los antecipadamente dentro das estratégias a serem utilizadas.

Quando explicitarei alguns fatores externos, propositalmente, ocultei um fator de suma importância para transparência e sucesso no processo de ensino-aprendizagem. Provavelmente você já deve estar imaginando que se trata do material didático a ser utilizado pelo professor. Ao analisarmos os materiais de apoio didáticos presentes no mercado educacional, percebemos que vários destes trazem ainda uma abordagem matemática tradicionalista, explorando esta ciência ainda de forma separada (em 4 blocos segundo os PCNs a saber: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação), direcionando à maioria dos conteúdos uma conotação exaustiva, ou seja, teoria, exemplos e exercícios, causando no aluno um cansaço e desinteresse, mesmo antes que este chegue às atividades mais interessantes. Por outro lado, já existem materiais que buscam valorizar a relação entre os blocos de conteúdos, como, por exemplo, o Material Didático Positivo.

Desde o início deste texto, tenho procurado passar uma visão ao educador que o leve a repensar o seu contexto de sociedade, valores e educação. Delimitando ao campo educacional, pretendi estabelecer um ponto de vista sobre as tendências no ensino, e as mudanças que estas estão causando em nossa prática docente. Portanto, é de se esperar que finalize tal discurso propondo repensar o “atuar em sala”, o qual deve estar em sintonia com as tendências da atualidade. Pensar em mudanças não é, e nunca foi, um processo simples, principalmente quando o educador se vê inserido em um ambiente de incertezas, faltando-lhe em muitos casos direcionamento claro sobre qual caminho a seguir, um “fio condutor”. Em momentos como estes, de decisões e posturas, o professor precisa de um apoio, seja pessoal e/ou material, que lhe traga, além de um referencial de ação, inspiração para criar e expandir seus ideais. Apoiar-se a pessoa, é essencial, mas não é suficiente, pois, nem sempre elas poderão estar ao nosso lado. Cada qual tem sua realidade, suas angústias e felicidades. Quanto ao material, com este você sempre poderá contar, pois ele sempre estará ao seu lado, servindo-lhe no mínimo de elo inicial entre a realidade e o saber científico, cabendo-lhe aprimorar e expandir tais ligações e/ou relações. Ao adotar o Material Didático Positivo, afirmo com certeza que você tem em mãos um material de apoio que poderá auxiliá-lo em todos os momentos de sua prática docente, estando em constante transformação e atualização com o que existe de mais recente em termos de ensi-



no. Portanto, o começo você já tem; cabe a você, utilizando-se das orientações e atividades presentes no material, explorá-lo ao máximo e da melhor forma possível, complementando sua aula, quando achar necessário, com outras atividades que o próprio material lhe há de sugerir (em determinados momentos) ou inspirar a desenvolver.

Além deste apoio, você sempre poderá contar com nossa opinião e/ou sugestão para eventuais esclarecimentos ou dúvidas.



ABORDAGENS RESOLUTIVAS X FORMAÇÃO HUMANA

De acordo com os encaminhamentos (parâmetros) estabelecidos no decorrer da montagem de uma situação-problema, percebemos quais os objetivos e competências a serem desenvolvidos com os alunos; portanto, é imprescindível clareza, por parte do educador, quanto aos pressupostos que deseja trabalhar com seus alunos.

O professor, ao planejar com antecedência uma atividade, precisa ter bem definido o ponto de partida desta, e isto requer conhecimentos mínimos sobre o nível de seus alunos (testes de sondagem). A linguagem a ser adotada na elaboração da situação envolvida na atividade precisa estar compatível com a realidade de compreensão dos alunos, sendo este, sem dúvidas o principal requisito que poderá garantir aos alunos condições de iniciar uma leitura realmente interpretativa da atividade sem a qual se torna impossível despertar qualquer grau de interesse na turma.

Estabelecido o nível de clareza, compreensão e aprofundamento a ser adotado no decorrer da elaboração da atividade (linguagem), a próxima etapa consiste em definir quais os objetivos que se pretende trabalhar com os alunos, para que, com base nestes, se possa definir as melhores estratégias que, juntamente com a figura do professor (mediador), tornarão este ambiente acadêmico (sala) receptivo à aprendizagem dos alunos.

A visão que o educador possui, quanto ao papel do ser humano no contexto das relações econômicas, sociais e culturais, é fator determinante na escolha da abordagem que utilizará, no momento de pensar, estruturar e desenvolver suas ações acadêmicas. Enquanto educadores matemáticos, temos de estar conscientes de que parte da responsabilidade do sucesso (ou fracasso) na formação de cidadãos crítico-constructivos comprometidos com os ideais de sociedade cabe a nós, pois, como bem sabemos, eles serão frutos do contexto em que vivem e, com toda a certeza, nosso convívio (incentivos e direcionamentos) com este "cidadão em formação" está implícito em seu contexto de vida. Sob este enfoque, somos como "artesãos moldando uma peça, que para a sociedade será apenas mais um objeto, em meio a tantos já existentes, mas para quem a esculpiu, possui valor único, sendo o motivo de seu orgulho".

Se, em nossos processos de ensino, centrarmos o crescimento cognitivo do aluno apenas nas atividades tradicionais (matemática moderna), estaremos auxiliando a formar cidadãos desvinculados da realidade das relações humanas. Por conseguinte, eles terão de passar por



vários estágios evolutivos de amadurecimento (dúvidas e angústias), sendo lógico que, este tempo de adaptação varia de pessoa para pessoa, dependendo de vários outros fatores que não nos cabe aqui argumentar. Se, por outro lado, nos voltarmos apenas às atividades de cunho real (matemática contemporânea), instrumentalizando o aluno com modelos prontos, com começo, meio e fim, ou seja, atividades que, mesmo sendo bem elaboradas e vivenciadas no dia-a-dia dos alunos, delimitam toda a turma a um só direcionamento, não dando margem a questionamentos (conjecturas), reduzindo as relações sociais a modelos prontos, acabados, exatos e sempre com um final previsto pelo professor, provavelmente, formaremos “futuros cidadãos”, que também passarão por dificuldades adaptativas durante determinado tempo, visto que, as relações humanas divergem destes modelos. Estas, não se formam dentro de um contexto pronto, determinado e pré-estabelecido; são construídas cotidianamente pelo ser humano, às custas de incertezas, angústias, felicidades, etc. Se pararmos para pensar, perceberemos que, na maioria dos casos, somos frutos destes estilos (modismos) de ensino-aprendizagem. Por este motivo, em vários momentos de nossas vidas, passamos por situações que nos exigiram determinação, decisão e criatividade, e nos sentimos, perante tais situações, meio perdidos, sem saber que rumo tomar em nossas decisões. Como forma de adaptação (resposta interior), acabamos desenvolvendo um estilo de “jogo de corpo” que nos levou a encarar com certa tranquilidade as situações que nos aguardavam e que nos exigiam determinada postura.

Como resultado de diversas pesquisas e aplicações práticas, nos deparamos agora com uma nova tendência de ensino-aprendizagem. Trata-se da investigação matemática. Consiste em uma proposta de abordagem ousada e dinâmica dos conteúdos que, além de serem vistos de forma relacionada (4 blocos), passam a ser desenvolvidos segundo o conhecimento investigativo e criativo do próprio aluno, ou seja, este passa a ser agente ativo na formulação e reestruturação de seu conhecimento, transformando-o em saberes. O professor, sob este enfoque, torna-se figura essencial, pois cabe a ele escolher, formular e expor o tema em sala. Feito isto, está em suas mãos o conduzir da atividade, podendo tanto despertar o espírito criativo e investigativo dos alunos, quanto reduzir sua atividade a um simples problema, mantendo os alunos sobre seu total controle (delimitação), fornecendo-lhes de forma antecipada todos os caminhos possíveis de desenvolvimento da atividade, bem como dicas sobre as respostas.

A abordagem investigativa já vem sendo utilizada com grande sucesso em vários países da Europa. Quanto a adotá-la ou não às nossas estratégias, cabe a realidade regional (microrrealidade) do professor, associada ao enfoque que irá priorizar (visão) ao elaborar seu planejamento. Não podemos nos esquecer de que, enquanto educadores, devemos estar abertos e receptivos a novas formas de ensino. Além do mais, por dominarmos parte da ciência matemática, notamos o quanto esta é abstrata e de difícil compreensão (conceitos); portanto, ao apropriar-se dos processos investigativos, o professor passa a contar, no mínimo, com mais uma forma de abordagem diversificada para os conteúdos, ampliando sua gama de estratégias para lidar com as relações conteudistas.

Quanto à formação humana, o trabalho investigativo cria novos referenciais, à medida que auxilia o aluno a resgatar, valorizar e expandir seu pensar, direcionando-o a formular e reformular suas ações (conjecturas), sob todos os contextos possíveis e viáveis para realizar a atividade.



Incentivando no aluno a investigação e a criatividade, geramos nele uma atitude de maturidade e responsabilidade, visto que ele passa a elaborar e expor seus pensamentos em público (sala), responsabilizando-se pelos resultados desta “criação”. Um cidadão que se desenvolve em um ambiente onde é direcionado a expressar, questionar e respeitar além dos pensamentos e valores próprios, também os de seus colegas, com certeza, se tornará mais suscetível a mudanças e saberá, diante de situações inesperadas, desenvolver atitudes dignas de um ser humano comprometido (em harmonia) com a sociedade.

Analisando os parágrafos anteriores, estabelecemos uma sugestão de proposta de trabalho que vários professores, se já não a colocaram em prática, estão por colocar. Somos conscientes de que as cobranças e exigências que a sociedade fará aos alunos que estamos formando não serão as mesmas que nos foram feitas. Por outro lado, não podemos afirmar com certeza todas as qualidades e posturas que estes precisarão possuir. Daí decorre que, o mais sensato a se fazer é desenvolver com eles situações das mais variadas formas possíveis (diversificação), incentivando-os a criar e/ou reestruturar atitudes e posturas para cada situação analisada.

Respeitando a realidade de cada professor (número de aulas, conteúdo, cronograma, etc.), precisamos (dentro do possível) expandir as formas de abordagem dada aos conteúdos, ou seja, diversificar ao máximo nosso planejamento, trabalhando com atividades de reconhecimento, algorítmicos, de aplicação, de pesquisa aberta, de lógica, sem solução, com mais de uma solução, com excesso de dados e resolução de problemas. Além disso, desenvolver aulas práticas, teóricas, em campo, em grupos, debates, exposições, projetos, investigação e outros. É lógico que temos de respeitar as limitações existentes tanto de alguns conteúdos, quanto da maturidade de nossos alunos, convergindo todos os processos e/ou abordagens de ensino-aprendizagem a apenas um ponto comum, a saber, “as contribuições que realmente podemos dar à formação de um cidadão crítico-consciente”.

Com a pretensão de clarear e tornar práticos os relatos do texto acima, procurei elaborar, dentro de minhas possibilidades, uma mesma situação, sob enfoques diferentes, tentando demonstrar aos leitores (de forma prática) algumas abordagens que poderíamos explorar e/ou priorizar, relacionadas ao modo como estruturamos uma questão.

1ª) Abordagem: Tradicionalista (Matemática Moderna)

João, Pedro, Fábio e André jogaram 5 rodadas de “bafo” (jogo com figurinhas). Com base na tabela abaixo, efetue os cálculos e encontre o total de figurinhas com que cada um ficou:

Jogador	Quantidade de Figurinhas Inicial	Figurinhas Perdidas	Figurinhas Ganhas	Total
João	23	4	1	
Pedro	16	3	7	
Fábio	14	2	9	
André	27	9	1	



2ª) Abordagem: situação-problema (Matemática Contemporânea)

Existe um jogo com figurinhas popularmente conhecido por “bafo”, o qual, para ser jogado, necessita de pelo menos dois participantes.

Como jogar?

Inicia-se o jogo com todos os jogadores, separando uma mesma quantidade de figurinhas, entre as suas. Cada jogador deverá “selar”, ou seja, colocar as figurinhas que separou para aquela rodada em um mesmo lugar, empilhando-as, formando um só “monte” de figuras. As figurinhas terão de ser colocadas no monte sempre viradas para baixo (gravura para baixo). De forma arbitrária, ou por sorteio, se escolhe um jogador que começa a rodada. O jogo consiste em cada jogador, na sua vez de jogar, bater com a palma da mão, uma só vez, sobre o monte de figurinhas, tentando desvirar o máximo de figurinhas que conseguir. As figuras que o jogador conseguir desvirar (virar a gravura para cima), ficam para ele, aumentando a quantidade que possuía. Se o jogador, ao bater a mão nas figuras, não desvirar nenhuma, então não ganhará ou perderá nada, passando a vez ao próximo jogador e, assim, sucessivamente.

Regras do jogo:

- O jogo pode ter qualquer número de rodadas.
- Uma rodada encerra quando forem desviradas todas as figurinhas que estavam empilhadas.
- Em uma rodada, todos os jogadores devem “selar” o mesmo número de figuras.
- A cada nova rodada, o número de figurinhas a ser “selada” pode variar, ou seja, os jogadores poderão colocar uma outra quantidade de figuras, maior ou menor que a quantidade colocada na rodada anterior.
- Ganhará o jogo quem, entre todas as rodadas, acumular o maior número de figurinhas ganhas.

Quatro alunos de uma mesma série se reuniram após as aulas, para jogar “bafo”. Jogaram **cinco** rodadas, sempre “selando” a cada rodada **duas** figurinhas cada um. Com uma caneta e papel, eles foram registrando as quantidades de figurinhas ganhas a cada rodada, porém, ao terminarem o jogo, perceberam que haviam se esquecido de registrar alguns valores, os quais já não lembravam mais. Você poderia ajudá-los a terminar de preencher a tabela de figurinhas ganhas e fornecer o total ganho a cada um deles ? Tente ajudá-los!

Rodadas	Figuras Ganhas			
	A	B	C	D
1ª		2	1	2
2ª	1	3	2	
3ª	0		3	2
4ª	1			3
5ª	1		0	4
TOTAL		13		



Com base no texto e no preenchimento da tabela acima, responda às questões abaixo:

- 1) Quais os dois jogadores que mais ganharam figurinhas?
- 2) Todos os jogadores aumentaram a quantidade de figurinhas que possuíam?
- 3) Expresse, através de cálculos, a situação final de cada jogador, levando em conta as figurinhas ganhas e perdidas (seladas).
- 4) Monte uma tabela, semelhante à tabela dada, inserindo, para cada jogador e rodada, o número real de figuras ganhas (ganhos menos perdas).

3ª) Abordagem: Investigação matemática com jogos

A atividade investigativa se realizará da seguinte forma:

Uma ou duas aulas anterior à data de realização dessa atividade, o professor deverá pedir aos alunos (cada um) que tragam para determinada aula, uma quantidade de figurinhas. Inicia-se, explicando aos alunos todos os procedimentos e posturas necessários ao bom desenvolvimento da atividade, bem como o que se espera (atitudes) de cada um no decorrer desta. Em seguida, o professor irá sugerir os critérios para a formação dos grupos (características dos alunos e/ou quantidade). Estando os grupos formados, o professor irá expor as regras do jogo que popularmente é conhecido por “bafo”, solicitando aos grupos que, no decorrer do jogo (a cada rodada), registrem, no caderno, tudo o que acontecer. Deverão ser registradas todas as informações que os alunos acharem importantes, de modo que, quando encerradas todas as rodadas, os alunos tenham condições de expor detalhadamente (explicar) à turma o que ocorreu a cada rodada. O professor também poderá sugerir a eles que, com base em suas anotações, produzam tabelas, gráficos, comparações entre os resultados de um grupo e outro, relatórios (individual ou por grupo), que descrevam as regras do jogo, etc.

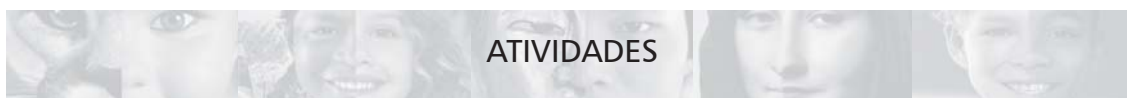
Enfim, o direcionamento e aprofundamento dado à investigação fica a critério do professor, o qual deverá consultar seu planejamento e sua realidade de sala, para decidir se deve ou não dar seqüência à atividade (tendo em vista o retorno gerado) e, em caso de expandi-la, qual a melhor forma de fazê-lo.

Obs.: No decorrer da atividade, o professor deve atuar como mediador, procurando, na medida do possível, não fornecer dicas ou respostas ao grupo. Caso precise interferir no grupo, faça-o sempre questionando os alunos sobre: O que estão fazendo? Por quê estão fazendo desta forma? Será que esta é a melhor forma de se fazer? Será que desta maneira sempre dará certo? Vocês testaram os resultados do que estão fazendo? Além disso, propor outros questionamentos pertinentes, buscando criar momentos de investigação.

Após refletirmos sobre aspectos, tais como: Sociedade, Matemática, Material Didático Positivo, Investigações Matemáticas, Abordagens Resolutivas, Formação Humana e outros, buscare-



mos nesse momento, discutir algumas atividades de ensino, por série, que poderão ser aplicadas durante o 2º bimestre. Ao desenvolver as atividades, procuraremos relacioná-las com as reflexões anteriores, com o Material Didático Positivo e com o Portal Positivo.



5ª Série: Jogo das Formas

Sugestão de utilização: páginas 3,4 e 8 - F52.

Objetivo geral: Estabelecer relações entre o plano e o espaço.

Objetivos específicos: Identificar polígonos; identificar os diversos formatos dos sólidos; aprimorar a observação dos sólidos (detalhes); estabelecer relações entre as faces dos sólidos e os polígonos; efetuar contagens e comparações entre formas geométricas; relacionar sólidos com objetos tridimensionais; incentivar a criatividade e a investigação de estruturas geométricas abertas; trabalhar a ética e bom convívio (harmonia) em grupo; valorizar a responsabilidade e a idoneidade do grupo.

A atividade será realizada em grupo. **Inicia-se** o jogo com a distribuição a cada grupo das tarefas a serem cumpridas. A primeira tarefa consiste em cada grupo localizar (em um emaranhado de polígonos) e assinalar (com uma letra) todos os polígonos que eles perceberem que compõem cada um dos sólidos geométricos que estão indicados no papel (cada sólido será indicado por uma letra diferente). Para cada face (polígono) que o grupo marcar de forma correta, ganhará determinada quantia de pontos, para cada face marcada errada ou deixada de marcar, o grupo perderá determinada quantia de pontos.

A **segunda tarefa**. Consiste em o grupo eleger um membro para procurar em determinado ambiente (sugerido pelo professor) objetos (que o professor terá espalhado ou escondido antecipadamente) que sejam semelhantes a cada um dos sólidos contidos na folha entregue a cada grupo. Para cada objeto que o grupo localizar corretamente ganhará determinada quantia de pontos.

Terceira tarefa: Enquanto um dos alunos do grupo sai à procura de objetos, os outros deverão escrever em uma das folhas (nos espaços adequados) objetos ou forma da natureza que sejam semelhantes a cada um dos sólidos (não precisa ser de todos, apenas dos que lembrarem ou forem mais comuns). Para cada objeto descrito, o grupo ganhará (ou perderá) pontos (relação com o objeto estabelecida de forma correta ou errada).

Quarta tarefa: Em um outro papel quadriculado, o grupo deverá desenhar os sólidos abertos no plano (planificação); não é obrigado a desenhar todos, apenas os que os alunos conseguirem visualizar. Para cada desenho correto (planificação), o grupo ganhará pontos, bem como, para cada errado, o grupo perderá pontos.



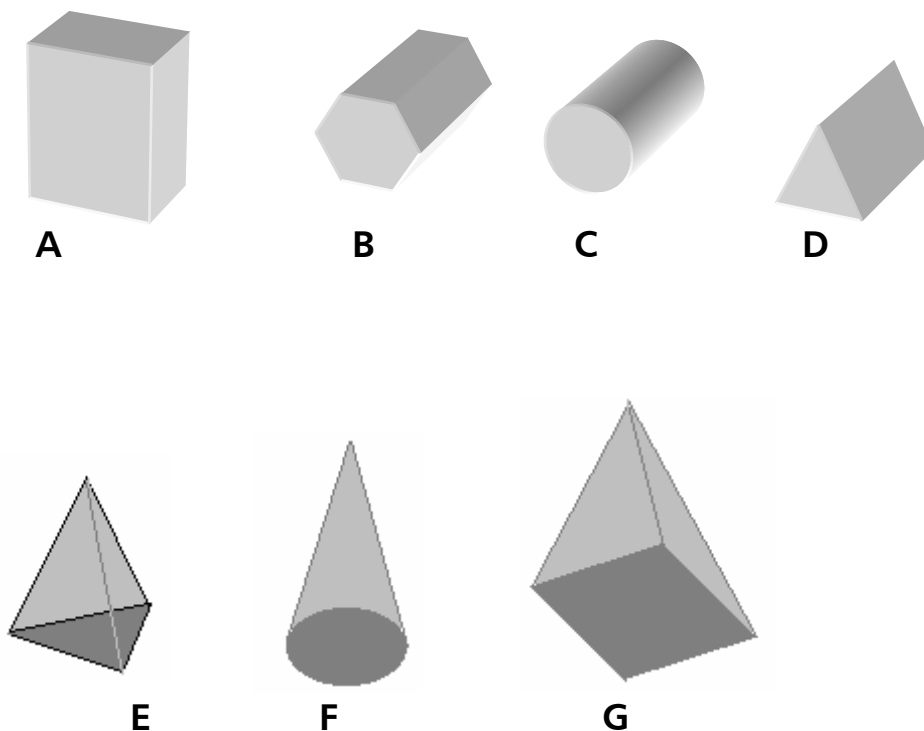
Última tarefa: O professor deverá trocar as folhas com todas as resoluções das tarefas entre os grupos, sendo assim, cada grupo irá corrigir e somar os pontos das atividades do outro grupo. Caso o grupo corrija corretamente todas as atividades do outro grupo, este ganhará determinados pontos; se houver erros na correção, então o grupo perderá pontos. Para que o professor descubra se cada grupo corrigiu de forma correta a atividade do outro grupo, ele deverá destrocar as atividades e pedir agora para que cada grupo corrija sua própria atividade comparando com as correções realizadas pelo outro grupo em suas atividades.

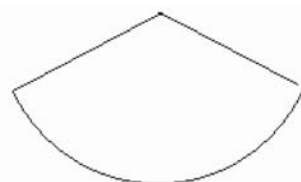
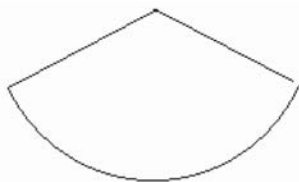
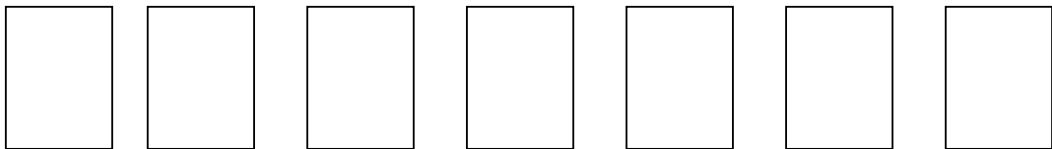
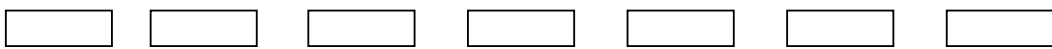
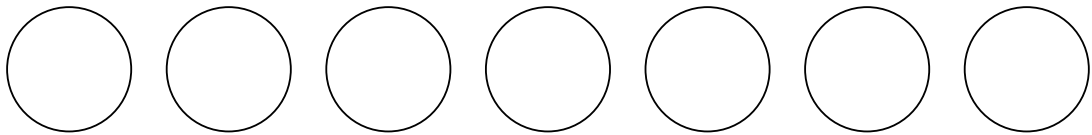
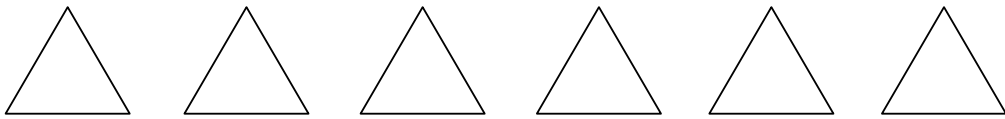
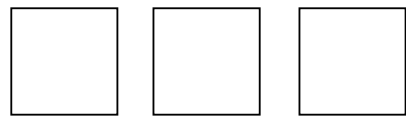
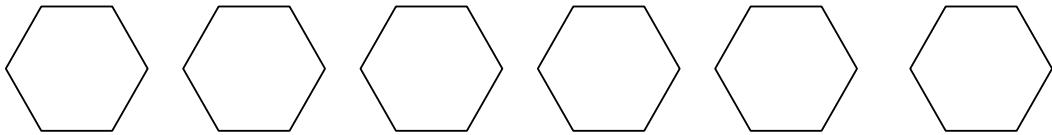
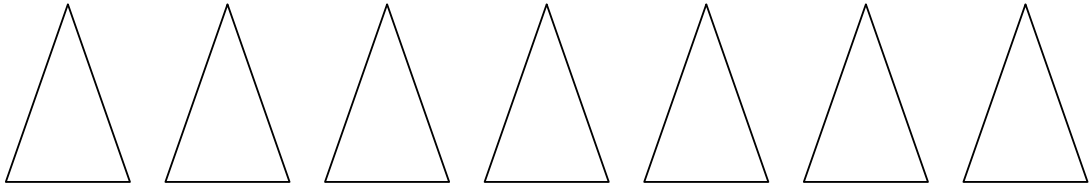
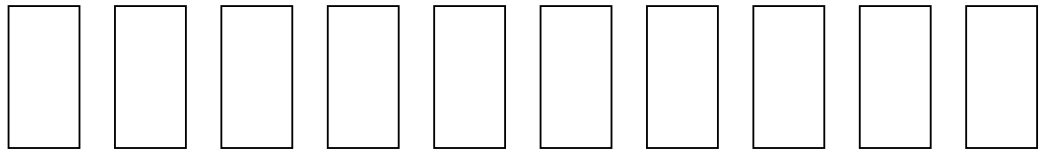
Para encerrar, o professor poderá premiar os vencedores com o que ele achar mais conveniente com o momento, por exemplo, com miniaturas de sólidos. Fica a critério do professor (se quiser) estipular um valor ou conceito para cada aluno (ou por grupo) que irá compor a média bimestral do aluno, vinculada ao aproveitamento obtido pelos alunos no transcorrer da atividade.

Materiais necessários: Folha com o desenho de vários sólidos; folha com o desenho de vários polígonos (faces dos sólidos); folha com uma tabela; objetos com o formato de alguns dos sólidos da atividade.

Segue atividade abaixo:

Sólidos Espaciais





Sólido	Objetos semelhantes ao sólido
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

Encaminhamentos metodológicos disponíveis no Portal Positivo www.portalpositivo.com.br relacionados à atividade acima:

Catálogo de sites



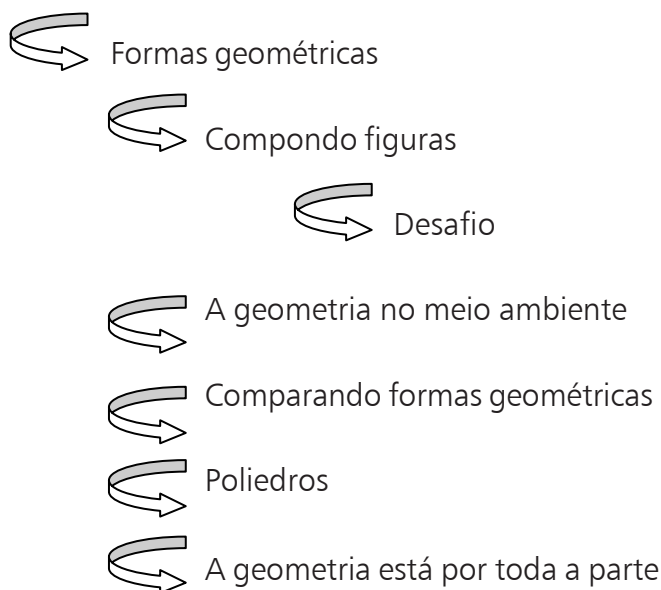
Matemática



Geometria plana ou Geometria espacial



Pesquisa escolar



6ª Série: "Com cordas?"

Sugestão de utilização: página 20 – EF62.

Objetivo geral: Desenvolver uma visão prática sobre arcos e ângulos.

Objetivos específicos: Identificar ângulos; visualizar a abertura (tamanho) de cada ângulo; desenvolver as possíveis combinações de ângulos; trabalhar com bissetrizes relacionadas à partes (frações); estabelecer relações entre grupos; incentivar a criatividade e investigação prática dos alunos; desenvolver a ética e bom convívio (harmonia) em grupo.

A atividade será realizada em grupo com três alunos cada. O professor irá distribuir a cada grupo 3 pedaços de corda (ou barbante) com o mesmo tamanho. O professor pedirá a cada grupo, para que, com o auxílio de uma fita adesiva, faça marcas em cada um dos pedaços de corda (com a fita), localizando e marcando os seguintes pontos: $\frac{1}{2}$ da corda e $\frac{1}{4}$ da corda (2 pontos simétricos em relação ao meio). Como os alunos já possuem conhecimentos sobre a Lei angular de Tales e sobre bissetrizes, cada grupo deverá dispor os três pedaços de corda, de modo a obter um triângulo. O grupo deverá perceber qual o tipo de triângulo obtido (sua classificação), obtendo o valor de cada ângulo interno (60°). A seguir, o professor irá propor que cada grupo construa (por meio do movimento de um ou dois alunos) um ângulo de 30° , utilizando as 3 cordas (dois alunos irão dobrar o pedaço de corda entre eles) e, em seguida, deverão utilizando processo análogo ao anterior, construir o ângulo de 15° e para encerrar, o de $7,5^\circ$.

Com essas construções assimiladas pelos alunos, o professor irá encerrar a atividade justamente com desafios que levem os alunos a repensar a combinação de ângulos (adição e subtração) e, por conseguinte, seu conceito sobre trabalho e convívio em grupos (haverá ângulos que jamais poderão ser montados por um grupo isoladamente, levando o grupo a rever suas formações, unindo-se a outros grupos visando à formação de grupos maiores).



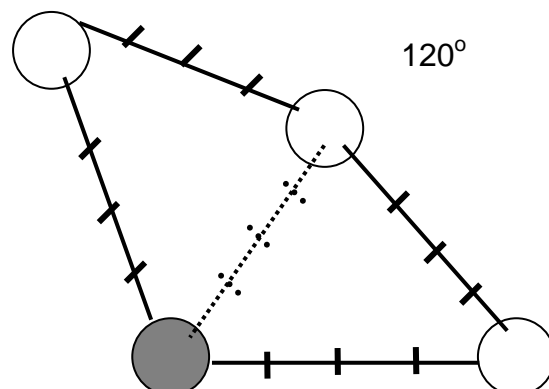
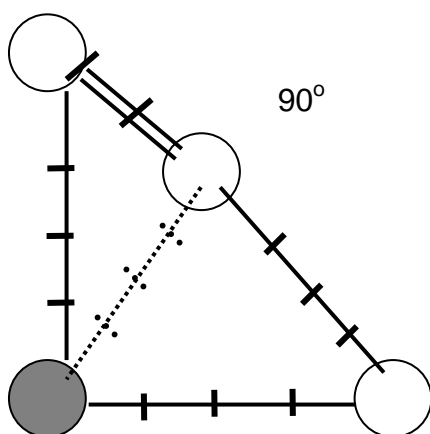
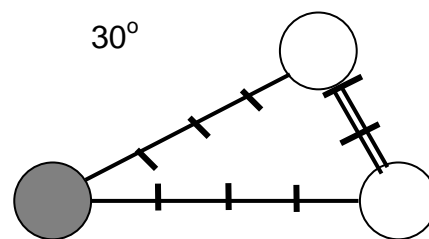
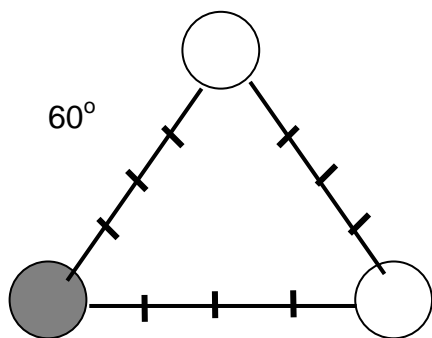
Ângulos que os grupos deverão montar (Desafios):

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| a) 7,5° | b) 45° |
| c) 90° | d) 75° |
| e) 105° | f) 67,5° |
| g) 165° sugestão (180° – 15°) | h) 172,5° sugestão (180° – 7,5°) |

O professor poderá (sugestão) ir avaliando a produção, organização e seriedade dos grupos, à medida que estes vão atingindo a montagem de cada ângulo solicitado (itens acima). Agindo desta forma, ao término da atividade, o professor possuirá em suas mãos, além de um conceito preestabelecido sobre o aproveitamento de cada grupo, um parâmetro sobre os objetivos atingidos (total ou parcialmente).

Materiais necessários: Um rolo de corda ou barbante; tesouras; fita crepe.

Segue esboço de alguns itens da atividade abaixo:



Encaminhamentos metodológicos disponíveis no Portal Positivo www.portalpositivo.com.br relacionados à atividade acima:



Catálogo de sites



Disciplinas



Matemática



Geometria



Geometria plana



Ângulo e corda

Pesquisa escolar



Ângulos



Ângulos



Trabalhando Geometria na 6ª série

7ª Série: Quebrângulo

Sugestão de utilização: página 8 - 172.

Objetivo geral: Ampliar com os alunos as noções sobre ângulos, utilizando como estratégia a montagem de um quebra-cabeça.

Objetivos específicos: Trabalhar a idéia de suplemento de um ângulo; trabalhar a idéia de replemento de um ângulo; perceber os ângulos o.p.v; trabalhar com os grupos os ângulos alternos internos e alternos externos; relacionar quais são os pares de ângulos correspondentes; destacar os segmentos de retas paralelos e transversais; incentivar a criatividade e o raciocínio investigativo dos alunos; desenvolver com os alunos o relacionamento de grupo.

Atividade em grupo, sendo que cada qual deverá montar um quebra-cabeça; porém, com a figura a ser formada por detrás das peças, ou seja, os alunos terão de encaixar as peças sem saber qual será o desenho que estão formando. Portanto, irão manipular as peças apenas tendo como parâmetro os ângulos de seus vértices e o tamanho dos segmentos (que limitam cada peça).

Materiais necessários: Cartolina ou EVA ou papelão; régua; transferidor; tesoura; cola; figura ou texto (a ser colado no verso).

Regras para a montagem do quebra-cabeça:

1ª) O ângulo contido no vértice de uma peça deverá ser o suplemento do ângulo da peça que encaixar ao lado.



2ª) O segmento lateral da peça a ser encaixada deverá possuir a mesma medida do segmento contido na peça a qual se pretende fazer o encaixe.

3ª) O quebra-cabeça possui formato retangular; portanto, as peças que irão formar as laterais sempre possuirão dois ângulos retos.

Obs.: Após a montagem do quebra-cabeça, sugiro o encaminhamento a cada grupo de uma lista com algumas questões (a seguir) a serem respondidas por eles, tendo como base os conhecimentos abordados no decorrer da montagem da atividade. Respondidas as questões, para finalizar, cada grupo poderá passar cola em uma folha de papel, e colar a mesma sobre todas as peças do quebra-cabeça (já montado), desvirar a folha e descobrir se o grupo conseguiu montar de forma correta a figura que até então não era conhecida pelos alunos. Estando esta correta, cada grupo poderia expor sua figura em edital na sala de aula.

Obs.: A figura, bem como seus referidos cortes, será entregue durante o curso.

Questionamentos – 7ª série

As questões abaixo deverão ser respondidas pelo grupo após a montagem do quebra-cabeça:

- 1) Qual o formato da maioria das peças do quebra-cabeça?
- 2) Sabendo-se que os trapézios são classificados quanto aos ângulos em: trapézio retângulo (ângulo de 90°), trapézio isósceles (ângulos iguais 2 a 2) e trapézio escaleno (ângulos diferentes); diga quantas peças possui formato de trapézio:
a) retângulo: _____ b) escaleno: _____ c) isósceles: _____
- 3) Há duas peças com formato triangular. Qual é a soma dos ângulos de cada uma delas?
- 4) Há ângulos com medidas iguais em alguma das duas peças triangulares? Então, como é classificado cada um destes triângulos?
- 5) No interior do quebra-cabeça montado, existem segmentos paralelos? Caso tenha, quantos são?
- 6) Quanto ao encaixe das peças entre elas, o que vocês percebem que ocorre com os ângulos opostos um ao outro (peças que são opostas pelo vértice)?
- 7) Qual é a soma de todos os ângulos que se encaixam em um mesmo vértice? Esta soma possui sempre o mesmo valor?
- 8) Com relação aos segmentos paralelos que cortam o interior da figura, o que percebemos que ocorre com os ângulos dispostos sobre uma mesma transversal ao cortar os dois segmentos paralelos? Isto sempre ocorre?
- 9) Quais contribuições essa atividade lhe trouxe em relação ao estudo sobre ângulos e polígonos?

Encaminhamentos metodológicos disponíveis no Portal Positivo www.portalpositivo.com.br relacionados à atividade acima:



Pesquisa escolar



Trapézios



Figuras geométricas planas



Triângulos



Tipos de ângulos nos triângulos



Trabalhando geometria na 7ª série

8ª Série: Investigação com áreas

Sugestão de utilização: páginas 10 a 17, 53 a 56 - 182.

Objetivo geral: Observar e estabelecer seqüências padronizadas.

Objetivos específicos: Identificar polígonos; aprimorar o cálculo de áreas; perceber a conservação de áreas; trabalhar com o Teorema de Pitágoras; aplicar operações com radicais; desenvolver o conceito do quadrado da soma de dois termos; estabelecer noções de função e seqüências.

A atividade possui 4 etapas (1 etapa por folha) e a sugestão é que seja desenvolvida em grupo. As três primeiras etapas são compostas de uma seqüência de quadrados idênticos (9 em cada folha), sendo que cada um dos segmentos que formam seus lados foram demarcados em 6 partes (unidades). Basicamente estas etapas seguem um mesmo direcionamento, ou seja, os alunos terão de perceber o critério (lei de formação) envolvido na geração da figura que surge inscrita no interior do grande quadrado. Diagnosticado o critério, os alunos deverão continuar completando o interior da seqüência de quadrados, desenhando dentro de cada um deles a figura necessária a dar continuidade a seqüência inicial, sem alterar o ritmo (ordem) preestabelecido, isto é, a cadência natural das primeiras figuras. É imprescindível a observação e a formulação de conjecturas pelo grupo de alunos, pois, até mesmo o número de quadrados presentes em cada folha, supera, propositadamente, a quantidade de quadrados necessária ao desenvolvimento da seqüência, ou seja, se não ficarem atentos, poderão pensar que a seqüência que determinaram está equivocada.

Concluída cada seqüência, os alunos irão completar a tabela que se encontra abaixo das figuras e, respeitando as dificuldades de cada grupo, deverão notar os aspectos comuns (raciocínio) presentes entre todas as linhas e colunas da tabela, para que concluam a etapa com uma abstração e generalização para um quadrado de tamanho qualquer (desconhecido).

De modo análogo, irá ocorrer o processo evolutivo (raciocínio) da segunda e terceira etapas, sempre encerrando cada uma destas com o preenchimento da tabela.



A quarta etapa consiste de uma lista de questionamentos que deverá ser sugerida a cada grupo, tendo como base para preenchimento as informações e as relações presentes (e ocultas) no transcorrer das três etapas anteriores.

Obs.: Sugiro que o professor desenvolva esta atividade após ter um conhecimento prévio sobre sua turma, no que diz respeito ao grau de interesse, organização e respeito. Possuindo em mãos uma noção prévia sobre o envolvimento da turma, fica mais claro e determinado, quando e como interceder (mediar) dentro das investigações de cada grupo, bem como estabelecer a quantidade necessária de intervenções, de forma a não minimizar (restringir) o espírito investigativo e criativo de cada aluno (participação).

Materiais necessários: Três folhas com o desenho de 9 quadrados cada e sua referida tabela; régua; calculadora (optativo).

1ª Etapa

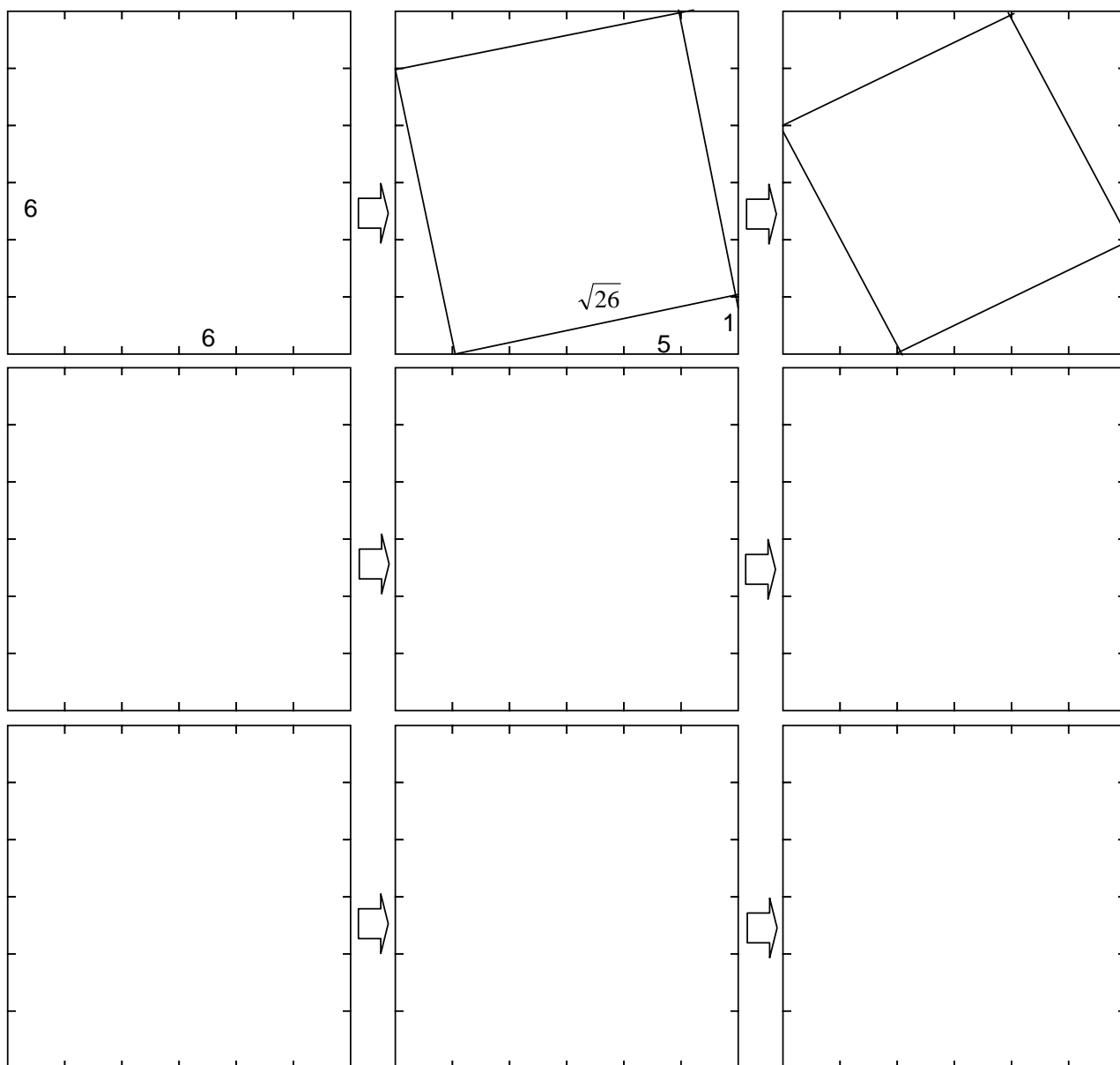


Tabela de Relações

Área total	Lado menor	Lado maior	Lado do quadrado inscrito	Área do quadrado inscrito	Área dos 4 triângulos	Soma das áreas = Área total
36	0	6	6	36	0	$36 + 0 = 36$
36	1	5	$\sqrt{26}$	26	$4 \cdot (5 : 2) = 10$	$26 + 10 = 36$
Generalização						

2ª Etapa

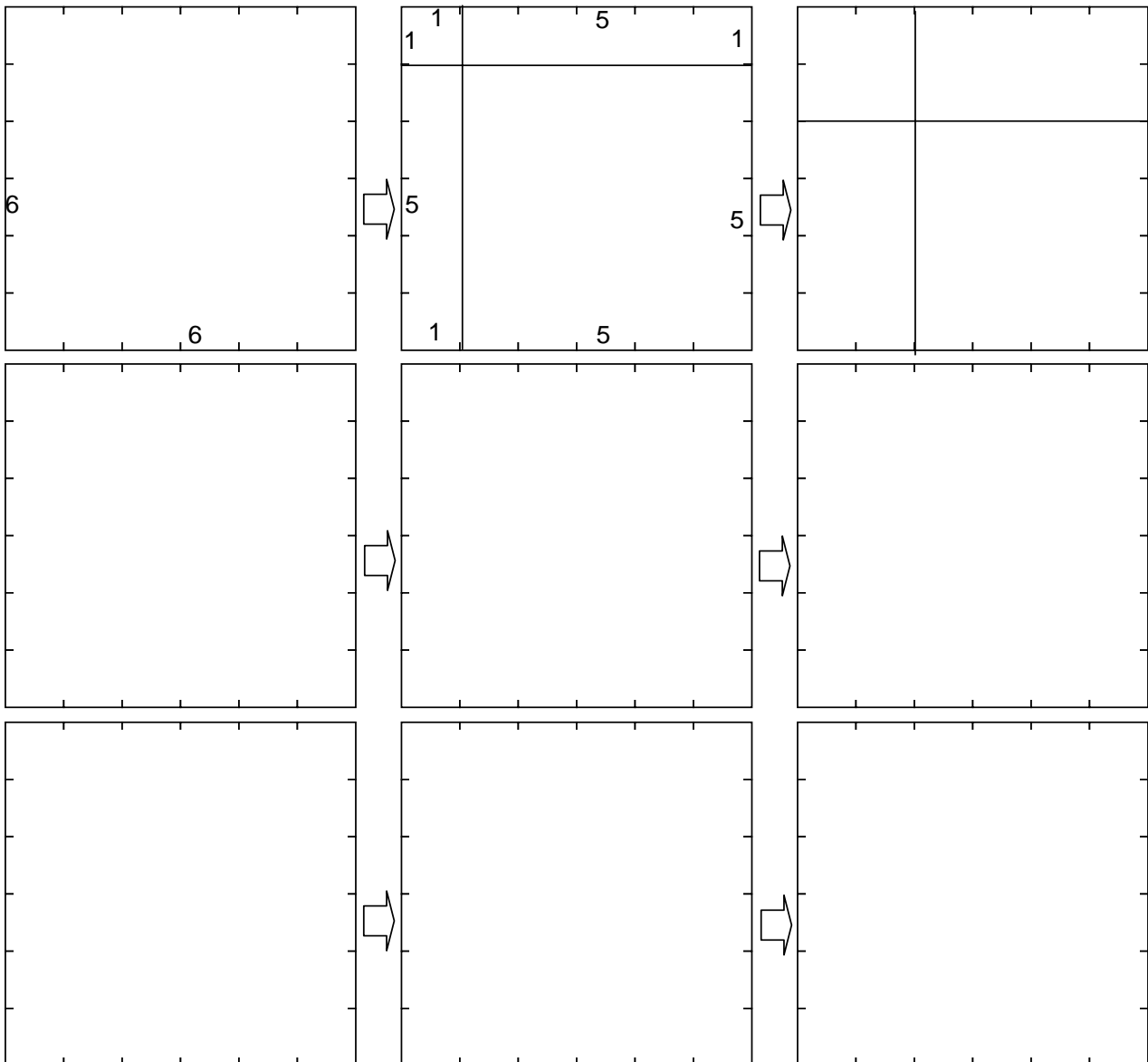


Tabela de Relações

Área total	Lado menor	Lado maior	Área do quadrado maior inscrito	Área dos 2 retângulos	Área do quadrado menor inscrito	Soma das áreas = Área total
36	0	6	36	$2 \cdot 0 = 0$	0	$36 + 0 + 0 = 36$
36	1	5	25	$2 \cdot (5 \cdot 1) = 10$	1	$25 + 2 \cdot 5 + 1 = 36$
Generalização						

3ª Etapa

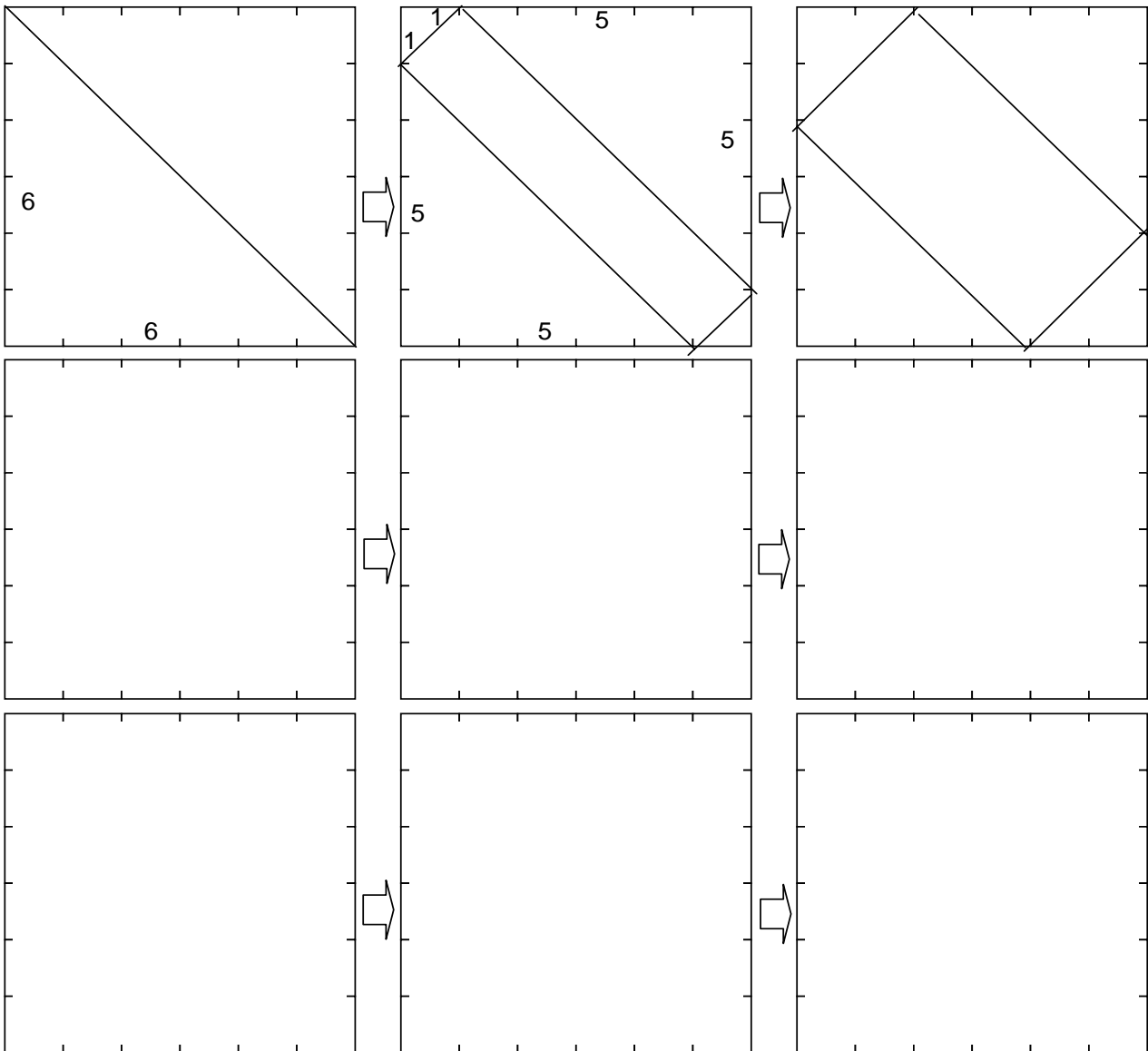


Tabela de Relações

Área total	Lado menor	Lado maior	Área dos 2 triângulos maiores	Área dos 2 triângulos menores	Área do retângulo	Soma das áreas = Área total
36	0	6	$2 \cdot 18 = 36$	$2 \cdot 0 = 0$	0	$36 + 0 + 0 = 36$
36	1	5	$2 \cdot (25/2) = 25$	$2 \cdot (1/2) = 1$	$5\sqrt{2} \cdot 1\sqrt{2} = 10$	$25 + 10 + 1 = 36$
Generalização						

4ª Etapa: Questionamentos – 8ª série

- 1) Na 1ª etapa (deslocamento do quadrado), o que ocorre com a área do quadrado inscrito durante a rotação?
- 2) Todos os quadrados (das 3 etapas) tiveram cada lado dividido em 6 unidades, originando 5 deslocamentos diferentes. Se os lados dos quadrados fossem divididos em 7 unidades, quantos deslocamentos diferentes seriam possíveis de formar? E com 8 unidades?
- 3) Existe alguma relação entre a divisão do lado do quadrado e a quantidade de deslocamentos possíveis? Explique.
- 4) Na 2ª etapa (quadrados e retângulos), entre quais polígonos ocorre coincidência de área?
- 5) Na 3ª etapa (retângulos e triângulos), o que ocorre com o retângulo no decorrer da seqüência?
- 6) Partindo da conservação de áreas e da congruência de todos os quadrados envolvidos nas três etapas, o que podemos concluir entre as três generalizações das tabelas?

Encaminhamentos metodológicos disponíveis no Portal Positivo www.portalpositivo.com.br relacionados à atividade acima:

Pesquisa escolar



Teorema de Pitágoras



Teorema de Pitágoras – Encaminhamentos metod.



Arte e Matemática



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** – Ensino de 5.^a a 8.^a série. Brasília: MEC. 1998.

- Os parâmetros curriculares nacionais propõem algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, para ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Sobre a resolução de problemas. **Revista Pró-mat**. Grupo Pró-matemática do Paraná. n. 01. Dez. 1998. SEED. Curitiba. p. 25-26.

- A autora comenta a melhor forma de se estruturarem os diversos estilos de problemas. Traz um esquema comparativo entre uma aula com tendência tradicional e outra com a resolução de problemas.

BUTTS, Thomas. **Formulando problemas adequadamente**. [s.a.]. (mimeo).

- O texto aborda os diferentes estilos de problemas, trazendo algumas sugestões a serem utilizadas na formulação de problemas.

CARVALHO, João Pitombeira de; SZTAJNI, Paola. As habilidades “básicas” em matemática. **Revista Presença Pedagógica**. v. 03, n. 15. Belo Horizonte. maio/jun. 1997.

- Os autores revêem a divisão do saber matemático entre “básico” e “superior”, a qual era reforçada (década de 80) por uma visão utilitarista e instrumental. Enfatizam a capacidade de formular raciocínios (resolução de problemas) como essencial na aprendizagem básica. Analisam quais habilidades seriam básicas na formação de um cidadão participante de uma sociedade altamente tecnológica e científica. As modificações necessárias no ensino da Matemática, perante o “novo” básico.

FALZETTA, Ricardo. Quebre cinco tabus da resolução de problemas. **Nova Escola**. São Paulo: Abril, n. 160, p. 44-47, abr. 2003.

- No artigo, o autor destaca os vários caminhos utilizados na resolução de um problema, o número de soluções encontradas, o tempo gasto durante a resolução, o erro e sua investigação, o benefício da dúvida e o papel do esforço em relação à memorização.

LINS, Romulo. **Polêmica**: os problemas da educação matemática. Especial para a Folha de S. Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u385.shtml> Acesso em: 29 abr. 2003.



- O autor relata, no artigo, a forma como os cursos de licenciatura elaboram e desenvolvem suas grades curriculares. A relação entre os métodos pedagógicos e os conteúdos. Contesta um artigo anterior (publicado no último Sinapse) cuja autoria pertence a Suely Druck.

MEDEIROS, Kátia Maria de. **O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula**. Educação Matemática em Revista. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. n. 9/10. Abr. 2001. São Paulo. p. 32-39.

- Kátia faz um alerta a respeito do modo como são trabalhados os problemas em sala de aula (exercícios repetitivos, resolvidos por meio de procedimentos padronizados, previsíveis por aluno e professor). Em sua pesquisa, ela denomina tais problemas (sob este enfoque) como problemas fechados. Relaciona as palavras-chave utilizadas na formulação do problema e o “contrato didático”. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública do estado de Pernambuco.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigação matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

- Os autores apresentam, por meio de resultados de pesquisas, as vantagens e as dificuldades de se trabalhar com as práticas de investigação em sala de aula. Discutem a geração de conjecturas, reflexão e formalização do conhecimento. Sob esta perspectiva, analisam os papéis tanto dos alunos quanto do professor, quando lidam com problemas em áreas como geometria, estatística e aritmética.


SMOLE, Kátia C. Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

- Este livro apresenta as reflexões de um grupo de professoras pesquisadoras sobre o significado das competências e habilidades na escola em relação à aprendizagem de matemática. Entre as diversas competências envolvidas na aprendizagem de matemática, o enfoque se dá no estudo da comunicação e da resolução de problemas. Neste estudo, há a análise de como o desenvolvimento da resolução de problemas pode se complementar quando se aproxima da aprendizagem da leitura e da escrita por meio dos recursos de comunicação.

SZTAJNI, Paola. **Resolução de problemas, formulação de conceitos matemáticos e outras janelas que se abrem**. Departamento de Educação – PUC. Rio de Janeiro. [s.a.], (mimeo).

- A autora fundamenta o texto em uma síntese de várias obras/autores (Dante, Polya, Watson, Newell & Simon, Lester, Vergnaud, Fusson, Maurer, Borasi e outros). Analisa a importância em se resolver problemas, e a relação destes com os conceitos matemáticos. Detalha as várias situações-problema envolvendo uma operação. Relaciona a resolução de problemas com a análise de erros, a afetividade e a metacognição.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Distribuidora Positivo agradece à sua participação e deseja-lhe um ótimo trabalho, para que juntos possamos desenvolver uma parceria de sucesso com toda a comunidade escolar que está presente no nosso dia-a-dia.

Espero ter contribuído.

E não se esqueça de que estamos à disposição para eventuais esclarecimentos a respeito do Material Didático Positivo.

Até breve

Paulo César Sanfelice

Assessor de Matemática – Distribuidora POSITIVO

psanfelice@positivo.com.br

0800-41-3435 – Ramal: 3507

(041) 312-3507

Home page da Assessoria Pedagógica de Matemática: <http://pessoal.educacional.com.br/assessoriamatematica>

Portal Positivo: <http://www.portalpositivo.com.br>

Portal Educacional: <http://www.educacional.com.br>



Anexo (atividade 7ª série)

