



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## UMA ATIVIDADE PRÁTICA DE FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS COM BASE EM SÓLIDOS DE PLATÃO

Autor (a) Samilly Alexandre de Souza; Orientador (a) Kátia Maria de Medeiros.

Universidade Estadual da Paraíba, [samilly.alexandre@gmail.com](mailto:samilly.alexandre@gmail.com); [katiamedeirosuepb@gmail.com](mailto:katiamedeirosuepb@gmail.com)

**Resumo:** A Geometria uma área muito importante do conhecimento matemático, mas o trabalho pedagógico, quando é realizado na maioria das escolas, no Brasil, com esse importante conteúdo matemático, ainda é fragilizado e, infelizmente, os alunos apresentam uma dificuldade muito grande em compreender os conceitos e aplicações desse conteúdo. Uma maneira que encontramos para possibilitar mudanças na atual realidade é propor o uso de atividades práticas com materiais manipuláveis a partir da formulação e resolução de problemas geométricos dos alunos. A formulação e resolução de problemas em Matemática ainda é uma metodologia de ensino-aprendizagem pouco explorada nas aulas de Matemática. Nesta pesquisa, buscamos analisar o processo de formulação e resolução de problemas geométricos por alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campina Grande-PB, com base em atividades com materiais manipuláveis. Aplicamos algumas tarefas em atividades que foram realizadas em pequenos grupos e que envolviam o uso dos Sólidos Geométricos e Sólidos de Platão, nas quais os alunos usavam a criatividade para formular e resolver problemas geométricos, o que resultou em um estudo de caso da turma, com destaque a um dos grupos participantes. Os resultados indicaram que existe uma grande fragilidade em conhecimentos básicos de Geometria dos alunos dessa turma. Com relação o grupo em destaque, o Grupo 02, seus alunos formularam problemas geométricos com dados numéricos. A análise dos dados também nos mostrou que é possível propor tarefas e atividades aos alunos, as quais possam estimular o potencial criativo em Matemática de cada aluno.

**Palavras chave:** Ensino-Aprendizagem de Geometria. Formulação e Resolução de Problemas Geométricos. Materiais Manipuláveis.

### Introdução

A Geometria é uma área importante da Matemática, pois ela exige do aluno uma maneira diferente de raciocinar. Se bem trabalhada, estimula os alunos a observar e explorar o espaço a sua volta, perceber semelhanças e diferenças entre figuras, observar padrões, proporciona o trabalho com construções de objetos tridimensionais, além de servir como uma ferramenta importante para outras áreas do conhecimento. Por isso, ela não só deve fazer parte dos currículos das escolas, mas ser trabalhada efetivamente através de metodologias que promovam a aprendizagem geométrica.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Procuramos atualmente, novas propostas metodológicas que facilitem o ensino e a prática dos conteúdos disciplinares na Matemática, quais instrumentos devem ser utilizados para que os alunos sintam-se motivados a aprender e, quanto aos professores, como lecionar de maneira adequada à realidade dos alunos.

A Geometria é um dos assuntos presentes nos Ensino Fundamental e Médio e tão importante como quaisquer outros. Podemos encontrar em toda parte representações de objetos conceituais estudados em Geometria e que podem nos auxiliar, por exemplo, na interpretação de um mapa na disciplina de Geografia, de um gráfico em Estatística ou até mesmo na compreensão de conceitos de grandezas e medidas.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998, 2002), a Geometria deve ser abordada ao longo de todos os anos segundo uma abordagem em espiral, que implica passar pelos mesmos conteúdos sempre de uma forma mais aprofundada para poder ir mais longe. E, segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio OCEM (BRASIL, 2006), o estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano matemático e também auxiliar na aprendizagem de outras disciplinas.

Apesar de termos documentos oficiais que regem a educação brasileira e orientações quanto ao currículo de Geometria na Educação Básica, muitos professores ainda hesitam em ensinar esse conteúdo e alguns autores, apresentam algumas causas e consequências pelo abandono do ensino dessa área da Matemática no Brasil justificando a importância do ensino-aprendizagem em Geometria nos Ensinos Fundamental e Médio (PAVANELLO, 1993; LORENZATO, 1995; LORENZATO, 2012) e outros apontam a Geometria como uma área da Matemática mais propícia ao desenvolvimento de capacidades intelectuais como a criatividade e a percepção espacial (PAVANELLO & ANDRADE, 2002).

Nos documentos oficiais do Brasil, é dada uma ênfase maior no trabalho de Resolução de Problemas matemáticos. Essa metodologia, embora não seja tão efetiva nas aulas de Matemática, é conhecida por muitos professores. Já a formulação de Problemas ainda é uma metodologia bastante nova no Brasil, mas que vem recebendo maior atenção no currículo escolar de vários países para que seja dada aos alunos a oportunidade de criarem seus próprios problemas a partir de situações que lhes sejam dadas em um contexto matemático.

Partindo desse pressuposto, apresentamos neste trabalho, um recorte de nossa pesquisa de mestrado, na qual buscamos analisar o processo de formulação e resolução de problemas geométricos por alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campina



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

Grande-PB, com base em atividades com materiais manipuláveis.

Em geral, os alunos ao término do Ensino Médio buscam entrar em um curso de Ensino Superior ou entre outras opções, o início de uma profissão no mercado de trabalho e Alencar (2001) afirma que o perfil que se espera hoje de um bom profissional é que ele seja criativo, capaz de tomar decisões rápidas, enfrentar as diferentes situações do cotidiano e resolver problemas que hoje não somos capazes de prever. Acreditamos que a escola tem o papel de proporcionar ambientes de aprendizagem que possam favorecer o potencial criativo dos alunos. Os professores podem e devem propor tarefas e atividades que estimulem o potencial criativo dos alunos.

Quando os alunos formulam e resolvem seus próprios problemas matemáticos, eles usam seus conhecimentos prévios e linguagem própria, podendo participar mais das aulas, dialogar com seus colegas, sentir-se mais motivados para aprender Matemática, que ainda é uma disciplina considerada difícil pelos alunos e, os professores tem a oportunidade de averiguar conceitos em que os alunos apresentam dificuldade e com isso traçar soluções para que ocorra uma aprendizagem com significado pelos alunos.

Enfatizamos, em particular, tarefas com formulação e resolução de problemas geométricos que envolvem a utilização de materiais manipulativos como Sólidos geométricos em acrílico e em cartolina, polígonos regulares em cartolina. Tal importância se dá ao fato de que esses materiais permitem aos alunos uma manipulação e visualização de características como os elementos básicos dos Poliedros, o que favorece a uma análise e surgimento de ideias criativas.

Outro fator a ser considerado é que ainda existem poucas pesquisas com formulação e resolução de problemas nas aulas de Matemática. Por meio de atividades diferenciadas como esta, saímos um pouco da rotina mecânica de somente propor que os alunos resolvam exercícios nas aulas de Matemática e aos alunos é dada a oportunidade de demonstrar a compreensão de conceitos matemáticos no ato da formulação de problemas.

### **Escolhas metodológicas**

Optamos inicialmente, por uma pesquisa de natureza qualitativa que, de acordo com Bogdan & Biklen (1994, p. 16) “(...) A fonte direta de dados é o ambiente natural, o investigador torna-se o instrumento principal de recolha de dados. Buscamos observar todo o desenvolvimento dos processos envolvidos na pesquisa, desde a apresentação da proposta até a análise dos resultados das formulações e resoluções



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

dos problemas dos alunos, interpretando suas produções, tendo como ambiente natural de investigação os alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública de Campina Grande-PB.

A base para a aquisição e análise dos dados dessa pesquisa se deu por meio de um estudo de caso interpretativo que, segundo Ponte (2006), esse tipo de estudo busca compreender detalhadamente o “como” e os “porquês” do acontecimento de determinado fato.

A coleta de dados foi realizada durante quatro meses, de Junho à Setembro do ano letivo 2015. No decorrer da coleta dos dados, interessava-nos as características dos problemas formulados e resolvidos pelos alunos da turma a partir das atividades de formulação e resolução de problemas geométricos por meio de tarefas que envolviam materiais manipuláveis. Nesse sentido, nos preocupamos em utilizar variados instrumentos de coleta de dados, como *a gravação em vídeo e áudio* de todos os encontros realizados na turma que foram um total de oito, *as notas de campo* da pesquisadora a partir da observação participante, *o registro dos alunos* realizado durante a realização das cinco tarefas que propomos e *a entrevista semiestruturada* tanto com o professor da turma como com uma aluna de um dos grupos que mais se destacou ao longo das atividades e quanto à formulação e resolução de problemas geométricos.

Foram desenvolvidas cinco tarefas de forma sequencial em 10 horas/aula com atividades aplicadas de forma hierárquica para que os alunos pudessem identificar os sólidos geométricos e distingui-los em duas classes, os Poliedros e os Corpos Redondos e em seguida, analisar as características dos Poliedros. Essas atividades, adaptadas de Oliveira e Gazire (2012), serviram como revisão para os alunos que já haviam estudado esse assunto e, ao mesmo tempo serviu de aprendizagem para a maioria, que mesmo no 3º Ano do Ensino Médio, ainda não havia estudado sobre os sólidos geométricos. Em seguida, foram realizadas mais três tarefas com atividades introdutórias às formulações e resoluções dos problemas geométricos, com o objetivo de fornecer uma melhor preparação para o surgimento de ideias dos alunos. Todas as atividades foram realizadas em grupos com quatro alunos e alguns em trios, apresentamos algumas atividades de alguns grupos, mas destacamos as formulações e resoluções dos problemas geométricos apresentados por Samara.

Para o estudo de caso da turma, apresentamos as formulações e resoluções dos problemas de três grupos, e destacamos de maneira mais detalhada as interações e respostas do Grupo 02 que, em meio às suas dificuldades, continha uma das alunas que mais se destacou por ter participado ativamente de todas as



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

atividades que foram propostas e que apresentou um desenvolvimento considerado satisfatório ao longo das atividades, formulando e resolvendo melhores problemas geométricos em relação aos demais alunos da turma.

Para analisar os problemas que foram formulados por esse grupo e suas respectivas respostas, procuramos observar a quantidade, a qualidade e a complexidade deles em relação à turma como um todo.

Ao darmos continuidade em nossa intervenção, percebemos a importância do estabelecimento de uma análise qualitativa para interpretar a estrutura dos problemas formulados e suas respectivas resoluções. Estabelecemos uma categoria de análise a Posteriori para os problemas formulados pelos alunos que foi *Problemas não geométricos* e *Problemas geométricos*. Os *problemas não geométricos*, caracterizamos por questões em forma de texto que não podem ser considerados problemas ou que não são resolvidos por mecanismos matemáticos. E os *problemas geométricos*, caracterizamos como questões que utilizem em seu contexto objetos e propriedades do espaço geométrico. Os problemas geométricos foram analisados e divididos em *Problemas geométricos com dados numéricos* e *Problemas geométricos sem dados numéricos*, ambos respeitam as condições de um problema geométrico e podem aparentemente serem resolvidos.

Porém, *Problemas geométricos com dados numéricos* foram analisados em relação à estrutura do problema, uma aparente ligação entre o contexto, a realidade do cotidiano e a linguagem Matemática utilizada. Já os *Problemas geométricos sem dados numéricos* foram analisados a partir das informações específicas do problema com a utilização ou não dos dados e da incógnita para a solução.

## **Resultados e discussões**

Apresentaremos o resultado e discussão de um dos grupos, o Grupo 02, referente a quarta e penúltima atividade que tinha por título: **Construindo representações dos Poliedros de Platão e formulando e resolvendo problemas geométricos**, cujo objetivo principal era propor que eles construíssem as representações dos Poliedros de Platão a partir de suas planificações e estimulassem a visualização geométrica para favorecer o surgimento de ideias quando chegasse o momento de formular e resolver os problemas geométricos.

Inicialmente, levamos os Sólidos de Platão em Acrílico do Laboratório de Matemática da UEPB, Campus de Campina Grande, e utilizamos os slides para lhes mostrar a associação que Platão fez entre esses sólidos e os elementos da



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

natureza, relembramos os elementos básicos dos Poliedros e, em seguida, propomos que os alunos construíssem seus sólidos a partir da planificação.

Então, cada grupo recebeu os cinco Sólidos de Platão já colados em cartolina guache, cola, régua e a folha com as atividades que desenvolveram antes de formular e resolver os problemas geométricos com base nesses sólidos. Entregamos aos alunos a planificação de cada Sólido de Platão já colado na cartolina guache para que eles não perdessem tempo ao colar na cartolina, recortar e montar. Mas, infelizmente nesse encontro apenas foi possível à apresentação da proposta, algumas curiosidades sobre os Sólidos de Platão e a construção dos sólidos pelos alunos.

Portanto, foi necessário recolhermos todos os sólidos e levarmos no próximo encontro para que os alunos pudessem desenvolver as atividades e com isso formular e resolver seus problemas ligados aos sólidos por eles construídos.

Ao levarmos para os alunos os moldes de cada um dos sólidos de Platão para que eles pudessem construí-los, buscamos privilegiar o desenvolvimento da visualização geométrica que segundo Kaleff (2003), baseada no Modelo de van Hiele para o desenvolvimento do pensamento em Geometria, a visualização e a organização informal das propriedades geométricas relativas a um conceito geométrico são passos preparatórios para o entendimento de um conceito. Antes de formularem seus problemas, os alunos tiveram a oportunidade de construir esses sólidos ricos de características geométricas e realizar cinco atividades baseados neles para que pudessem revisar ou vivenciar de maneira dinâmica, a partir da manipulação dos Poliedros de Platão, as principais características desses sólidos e com isso pudessem ter um suporte prévio para suas formulações e resoluções de problemas.

Muitos alunos apresentaram dificuldades no desenvolvimento dessa atividade, pois mesmo depois de termos explicado em atividades anteriores sobre nomenclatura dos Poliedros e seus elementos básicos, eles ainda não sabiam diferenciar vértice de arestas e acabavam errando no preenchimento da tabela. Essas questões, juntamente com a tabela que foi preenchida pelos alunos e com a associação dos Sólidos de Platão aos elementos da natureza serviram de base, digamos assim, para que os alunos pudessem ter ideias que culminassem na formulação e resolução dos problemas geométricos ligados a esses sólidos.

Explicamos que os alunos eram livres para formular qualquer tipo de problema, desde que fossem ligados aos Sólidos de Platão e ao final, eles teriam que resolvê-lo. Nesse momento alguns alunos ficaram confusos alegando até que essa era uma tarefa difícil chegando a pedir exemplos para que pudessem iniciar a formulação. Então o máximo que ajudamos foi em dizer que eles podiam formular seus



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

problemas escolhendo apenas um dos Sólidos de Platão ou todos e relacionando-os a algum objeto do dia a dia e ainda pedimos para que os alunos usassem a criatividade e formulassem um problema no intuito de desafiar outro grupo de alunos para resolvê-lo, utilizamos esse fato para tentar motivar os alunos já que eles apresentavam dificuldades.

A penúltima atividade dessa quarta tarefa se referia à Formulação e Resolução dos problemas, então pedimos aos alunos que utilizassem o potencial criativo que há em cada um deles para explorar os Sólidos de Platão que construíram e assim formularem bons problemas matemáticos. Para motivá-los, demos a dica: formulem um bom problema como se vocês fossem desafiar outro grupo de colegas para resolvê-lo.

**Pesquisadora:** Vocês já tiveram a oportunidade de criar um problema assim?

**Samara:** Já...eu já estudei a matéria Geometria e eu sempre tive que criar problemas na minha vida.

**Roberta:** Mas, ela não quer criar não!

**Samara:** Eu que fiz mais coisas... eles não trabalharam em nada

**Roberta:** Trabalhamos em tudo, colamos, escrevemos!

**Pesquisadora:** Mas, Samara ajude o pessoal também, dê umas dicas... Se um entende mais que o outro, é importante que vocês se ajudem para que possam formular bons problemas.

**Roberta:** É grupo, então o trabalho é em grupo!

Nesse momento houve um pequeno conflito por que Samara não queria formular os problemas, pois já havia feito isso na tarefa anterior e foi ela que acabou respondendo às atividades. Então, Roberta acaba tomando a iniciativa e pensa em uma situação.

Samara por vezes se torna impaciente, pois ela percebe que mesmo depois de todas as atividades anteriores que foram realizadas na turma, seus colegas de grupo ainda não compreendem a diferença entre um quadrado e um cubo, ou seja, uma figura plana de um sólido geométrico que contém três dimensões. Então, mais uma vez, ela começa a pensar em um problema enquanto os demais alunos do grupo conversavam sobre outros assuntos.

**Samara:** Para uma amostra pedagógica os professores de química e Geometria resolveram se juntar para a execução de um projeto envolvendo o volume dos sólidos geométricos na produção de um perfume, as medidas dos componentes utilizados seria obtida através da área...

Ela rabisca algumas possibilidades de dados e resolução... Repete oralmente várias vezes sobre o que está pensando e escreve:

**Samara:** Para uma amostra pedagógica os professores de química e Geometria resolveram se juntar para a execução de um projeto envolvendo o



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

volume dos sólidos geométricos na produção de um perfume, as medidas dos componentes utilizados seria obtida através do cálculo do volume dos sólidos. Para a produção de um litro de perfume era necessário um cubo de essência. Tendo o cubo, 6 cm de lado, qual a medida necessária?

**Pesquisadora:** Posso dar uma olhada? Vocês usaram o cálculo do volume!? Que bom...agora é só resolver! Como calculamos o volume do Cubo?

**Samara:** Área da base vezes a altura!

Samara muda a estratégia que seria o cálculo de área para o cálculo do volume, pois lembrou que sabia como calcular o volume de um cubo. Nesse caso, a aluna realizou o processo que Brown e Walter (2005) denomina de “What if?” ou “What-if-not?” e que consiste em examinar as condições do problema e alterar livremente com base em seus conhecimentos. Como a aluna conhecia a fórmula do cálculo do volume do cubo, ela criou apenas um problema que o envolvesse.

A seguir, na figura 01, temos a formulação e resolução do problema do Grupo 02.

**Figura 01:** Formulação e resolução do problema referente à quarta atividade.

Para uma amostra pedagógica, os professores de química e geometria resolveram se juntar para execução do projeto envolvendo o volume dos sólidos geométricos na produção de um perfume, as medidas dos componentes utilizados seria obtida através do cálculo do volume dos sólidos, para produção de 1 litro de perfume era necessário um cubo de essência, tendo o cubo, 6 cm de lado, qual a medida necessária?

dados: 1L                      6cm                       $V_c = 6^3 (6 \cdot 6 \cdot 6)$

6cm	6cm	6cm
-----	-----	-----

$V_c = l^3$                        $V_c = 216$                       Sendo assim a medida de essência necessária é de 216 ml.

Assim a questão finalmente o lado do cubo necessário é de 6 cm, para determinar o volume aplica-se a fórmula lado ao cubo ( $l^3$ ). Após substituição  $6^3 = 216$  dando assim a resposta final.

Fonte: Registro da aluna.

Constatamos que Samara se destacou em relação a seu grupo, pois ela acabava realizando as atividades sozinha. Criou um problema geométrico com dados numéricos que envolvem um projeto interdisciplinar entre duas disciplinas para a produção de um perfume, Química e Matemática. Além disso, utilizou o conceito matemático de cálculo de volume que, neste caso seria o do Hexaedro (Cubo). O problema formulado é geométrico, por que envolve





**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

o conceito de volume, porém não apresenta uma clareza nas últimas informações: “para a produção de um 1L de perfume era necessário um cubo de essência. Tendo o cubo, 6 cm de lado, qual a medida necessária?” Entendemos que Samara utilizou a informação “para a produção de 1L de perfume era necessário um cubo de essência” sem relevância para a resolução do problema, pois o que é pedido mesmo no problema em nada se relaciona com essa informação. Além do mais, ela poderia ter formulado esse problema com mais clareza de informação e também de dados.

Na resolução desse problema, em um dos diálogos, ela deixa claro que sabe que o cubo apresenta três dimensões, porém, faz o esboço de um quadrado e representa seus quatro lados pelo valor de 6 cm e o substitui na fórmula do cálculo do volume. Um detalhe importante é que ela utiliza a escala de centímetros no problema, mas na solução aparece mL sem que a aluna tenha realizado cálculos de convenção de cm para mL. Ela finaliza justificando por escrito o que fez como forma de provar que sua solução está correta e não apresentou outra estratégia em sua resolução.

Atribuímos a utilização de apenas uma estratégia na resolução ao fato de os alunos não estarem acostumados a esse tipo de atividade e, por isso, consideram-na difícil. Apesar de termos insistido, a aluna não conseguiu resolver os problemas utilizando estratégias diferentes.

## **Conclusões**

A aprendizagem Matemática dos alunos deve ir além de tarefas rotineiras como meras resoluções de exercícios e ser enriquecida por meio de tarefas e atividades desafiadoras, como a Formulação e Resolução de Problemas. Um bom ensino de Matemática deve propiciar aos alunos a exploração do seu raciocínio, o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas e o potencial criativo dos alunos.

Apesar de no Brasil e, principalmente na Paraíba, a literatura que trata da Formulação e Resolução de Problemas ainda ser praticamente inexistente e, pelo fato de termos utilizado um conteúdo de Geometria, especificamente os Poliedros de Platão que também é raro ser ensinado nas escolas públicas, acreditamos que à medida que iam sendo estimulados, os alunos iriam produzindo ideias para formularem seus próprios problemas. Esse estímulo partiu das atividades que foram realizadas como o uso de materiais manipuláveis como os Sólidos Geométricos em Acrílico e a própria construção dos Sólidos de Platão pelos alunos.

Mas, pudemos perceber que além do estímulo, era



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

necessária uma boa base matemática e, principalmente em Geometria, pois os alunos da turma e, em especial Samara, só formularam problemas os quais, soubessem antecipadamente responder.

Ao longo das atividades Samara apresentou algumas dificuldades em relação à Geometria. Em nossa pesquisa, pudemos observar que, ao propor aos alunos a formulação de problemas geométricos baseados nas atividades, eles sentiram-se menos intimidados pela Matemática e, apesar de considerarem essa atividade uma tarefa difícil, os alunos alegaram que a Matemática não é uma disciplina apenas de números e contas. Eles perceberam que as formas geométricas estão representadas em vários lugares do cotidiano, desde a estrutura de uma sala de aula, até um aparelho eletrônico, como o Tablet. Os alunos estudaram e/ou relembroum conceitos e conteúdos geométricos por meio das atividades e formularam e resolveram problemas relacionados à Geometria, percebendo também que a Matemática está intimamente ligada à Língua Portuguesa com a criação de textos.

Acreditamos que a capacidade de elaboração de problemas é uma rica potencialidade que pode e deve ser explorada nas aulas de Matemática e, em especial, de Geometria, mas que devemos prestar atenção aos mínimos detalhes que ela nos revela, pois essa capacidade pode ficar comprometida pela falta de conhecimentos prévios específicos dos alunos, quase total ausência, na prática escolar, do trabalho com a resolução de problemas abertos e produção/interpretação de textos em aulas de Matemática e o pouco uso de materiais manipulativos em sala de aula, que poderiam auxiliar no desenvolvimento da visualização matemática e, portanto, na elaboração de conceitos geométricos, particularmente do âmbito da Geometria Espacial.

### **Referências Bibliográficas**

ALENCAR, E.S. **Criatividade e educação de superdotados**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1998.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BROWN, S.; WALTER, M. **The art of problem posing**. (3ª ed). New York: Routledge, 2005.

KALEFF, A. M. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra cabeças e outros materiais concretos**. Niterói: EDUFF, 2003.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** Educação Matemática em Revista, Ano III, nº 4, p. 3-13, 1º semestre, 1995.

OLIVEIRA, M. C.; GAZIRE, E. S. *Ressignificando a Geometria plana no Ensino Médio, com auxílio de van Hiele*. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: [http://www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUI20121128150635.pdf?PHPSESSID=fdb6d12870c8aaf4688b74f0ad0dd734](http://www.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20121128150635.pdf?PHPSESSID=fdb6d12870c8aaf4688b74f0ad0dd734). Acesso em: 22 de set. de 2013.

PAVANELLO, Regina M. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências**. Zetetiké. Campinas, SP. Ano I, nº1, p.7-17, 1993.

PAVANELLO, R.M.; ANDRADE, R.N.G. **Formar professores para ensinar Geometria: um desafio para as licenciaturas em Matemática**. Educação Matemática em Revista, ano 9 no 11A, edição especial, abril de 2002, pp 78-87.

PONTE, J. P. **Estudos de caso em educação Matemática**. Bolema, 25, p. 105-132, 2006.