



O ensino da Geometria por meio das diferentes linguagens

Cintia Cristina Bagatin **Lapa**
Editora Positivo
Brasil
cintia_lapa@yahoo.com.br

Keilla Cristina **Arsie**
Universidade Federal do Paraná
Brasil
keillacamargo@gmail.com

Patrícia **Andretta**
Universidade Federal do Paraná
Brasil
patriciandretta@gmail.com

Resumo

O presente artigo aborda uma investigação realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental no qual foram explorados conceitos de geometria plana utilizando a Arte como referência. Por meio da observação da obra *Mulher Sentada*, de Picasso e de alguns questionamentos, foi possível verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as formas geométricas planas, instigar a curiosidade e promover o conhecimento de novos conceitos. Pretende-se com esse trabalho mostrar como a Arte pode desenvolver uma metodologia de ensino para os conceitos de geometria plana. Por meio da Arte, a partir da observação, experimentação e exploração é possível desenvolver no educando a capacidade de perceber, visualizar e reconhecer formas sendo capazes de representá-las por meio de desenhos, identificando propriedades e construindo definições.

Palavras chave: Educação, Matemática, Geometria, Arte.

Explicitação ou tema de estudo

Como a arte pode desenvolver uma metodologia de ensino de matemática em uma turma do 5º ano do ensino fundamental abordando os conceitos de geometria plana.

Revisão e fundamentação teórica

Arte e matemática: uma reflexão através da história

Durante muito tempo, para que uma pessoa tivesse boa instrução, ela teria que ter o conhecimento das ciências e das artes. A observação da natureza, a curiosidade e a vontade de experimentar novas situações serviram de combustível para filósofos, pintores, inventores e cientistas. A preocupação em tentar resolver problemas do cotidiano servira como motivação para o desenvolvimento tanto da ciência quanto da arte. O desejo de criar novos objetos que fossem úteis bem como tivessem referência no campo estético, deram impulso a novas descobertas.

Smith (2009) em seu artigo “*Aesthetic Curiosity: The Root of Invention*”, sugere que deve haver espaço cultural para a curiosidade “a necessidade não é a mãe da invenção – apenas do aperfeiçoamento. Um homem que está desesperado, procurando arma ou comida, não está predisposto a descobertas; ele apenas pode explorar o que já sabe que existe. A inovação e a descoberta requerem uma curiosidade motivada esteticamente. Elas não surgem sob a necessidade, não obstante, obviamente, uma vez que novas propriedades da matéria se tornam conhecidas, tornem-se disponíveis para qualquer uso” (p. 493).

A curiosidade, aliada ao pensamento imaginativo, nem sempre consciente, fizeram com que muitas pessoas no decorrer da história pudessem sonhar acordadas, fazendo relações, associações, analogia de pensamento de qualquer espécie. O uso de símbolos visuais ao invés de símbolos verbais foram usados, por exemplo, por Einstein, para resolver os problemas. Segundo Machado (2000), a imaginação relaciona-se com a capacidade de extrapolar, de transcender aquilo que é sensível, de fazer projeções de algo que é material, ou uma ferramenta que se possa construir, ou ainda um instrumento conceitual para se ter sua compreensão.

Para Bronowski (1998), esta capacidade é uma qualidade comum dentro da ciência e da arte, que nos atinge de várias formas. O homem tem o dom de recriar o mundo através da sua imaginação. A palavra é um veículo desta imaginação, e é usada também para transmitir, elaborar e manipular suas ideias, bem como para reflexão pessoal e tomada de decisões. A imaginação, nas palavras do autor, é “o hábito humano de produzir imagens mentais” (pg. 26).

Aristóteles (*apud* MANGUEL, 2001) sugeriu que todo processo de pensamento requeria imagens “ora, no que concerne à alma pensante, as imagens tomam o lugar das percepções diretas; e, quando a alma afirma ou nega que essas imagens são boas ou más, ela igualmente as evita ou as persegue. Portanto, a alma nunca pensa sem uma imagem mental” (p 21).

Neste processo temos arte e a ciência em perfeita consonância. Podemos pensar no uso de pedras como ferramentas para fins de construção, caça, guerra, preparo de alimentos e práticas religiosas, nas sombras na parede da caverna de Platão, na *Monalisa* de Leonardo da Vinci, nas figuras mitológicas que os astrônomos gregos identificavam na concatenação dos pontos assinalados por estrelas distantes, nas imagens de Escher, nas pinturas de Volpi, nas obras de Soto, na aceleração da humanidade nas áreas da biologia, astronomia, engenharia e em os outros campos do conhecimento.

Desta forma e segundo Bronowski (1998), a imaginação é sempre um processo experimental. Todas as pessoas envolvidas nos exemplos acima usaram a sua imaginação para experimentar e concretizar estas ações. Neste sentido, a ciência é uma forma de imaginação. E toda atividade imaginativa é uma atividade também criativa.

Gerdes (1992) cita exemplos de como a atividade imaginativa concretiza-se nas necessidades dos povos em resolver situações como as descritas, ou seja, no uso de ferramentas de caça e pesca, de preparo de alimentos, de seu armazenamento, na confecção de cestos, bolsas, chapéus, bem como da sua expressão artística, nas pinturas corporais, na preparação de rituais. Além de satisfazer suas necessidades, havia a comparação de formas, o uso da melhor técnica, pois também tinham a preocupação pelo valor estético e não apenas funcional das suas atividades.

Assim, de acordo com Wilson (*apud* DOMINGUES, 2009) “a matemática foi extremamente importante tanto na Arte como na Ciência renascentista, trazendo benefícios práticos e também servindo de indicador para mudanças profundas da Filosofia. Os artistas consideravam-na útil para teorizar e criar peças de pintura, escultura e arquitetura. Os cientistas achavam que era uma ferramenta forte para codificar observações e construir teorias. Os artistas desempenharam um papel importante no desenvolvimento de técnicas e tendências de representações abstratas do espaço, e na racionalização e ordenação da experiência e de pontos de vista que muitos acreditam ter preparado o terreno para os grandes avanços científicos que se sucederam” (p. 494).

Desde as civilizações mais antigas a matemática e a arte sempre estiveram intimamente ligadas, não estão nunca em campos antagônicos, sempre aliaram razão e sensibilidade. Pode-se observar no decorrer da história uma influência mútua de uma sobre a outra.

No Renascimento os artistas italianos utilizaram a matemática para estudar as leis da perspectiva. Nesta época as pinturas eram sinônimas de medidas, e tudo era definido pela geometria. Os pintores eram obcecados pelas linhas, ângulos e números. Os matemáticos, ao procurar entender os princípios que governavam os processos de projeção e perspectiva, desenvolveram uma nova geometria, a geometria projetiva.

Segundo Auffinger e Valentin (2003), a história da Geometria Projetiva iniciou na Itália no século XV, no esforço de criar uma teoria racional para fazer a representação de maneira correta: a imagem suscitada por nossa visão dos objetos do mundo exterior. Algumas práticas já haviam sido descobertas por pintores renascentistas como Leonardo da Vinci e Dürer.

De acordo com Franco e Watermann (2010) “a geometria projetiva fornece a indispensável base teórica para o entendimento da perspectiva utilizada pelos renascentistas” (p. 3).

Observe uma obra pintada pelo pintor Carlo Crivelli em 1486. Nesta obra o artista deu a sensação de profundidade, de que as coisas se afastam, utilizando a perspectiva.

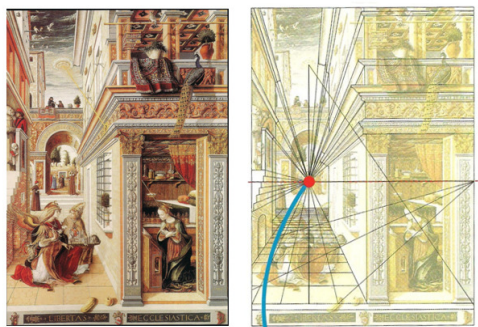


Figura 1. Carlo Crivelli
A anunciação, com São Emídio, 1486.
210 cm x 150 cm. Têmpera de ovo e óleo sobre tela.
Galeria Nacional de Londres, Reino Unido.

Um dos nomes mais conhecidos do Renascimento é do brilhante pintor, escultor, desenhista, arquiteto e geômetra Leonardo da Vinci. Da Vinci usava em suas composições formas simples, como triângulo e círculos. A seguir temos retratado uma cena com a Virgem, Jesus e São João Batista crianças e um anjo. Os personagens são retratados com doçura e estão agrupados de modo equilibrado. Eles estão dispostos dentro de um triângulo imaginário.

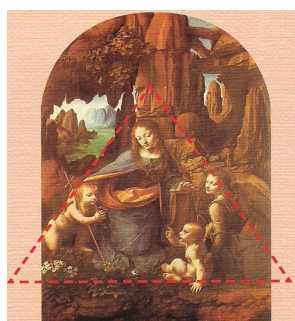


Figura 2. Leonardo da Vinci.
A Virgem das Rochas, 1483 – 1486.
189 cm x 120 cm. Óleo sobre madeira.
Galeria Nacional de Londres, Reino Unido.

Do encontro entre a matemática e a arte podemos citar ainda o espanhol Pablo Picasso, um dos percussores do movimento artístico chamado Cubismo. O trabalho que dá início a este movimento é *Les demoiselles d'Avignon*, (1906-1907).



Figura 3. Pablo Picasso.
Les Demoiselles d'Avignon, 1906 – 1907.
243,9 cm x 233,7 cm. Óleo sobre tela.
Museu de Arte Moderna de Nova Iorque, Estados Unidos.

Picasso e os cubistas pintavam combinando formas geométricas. Eles acreditavam que qualquer objeto podia ser representado a partir de uma forma geométrica simples, sendo a geometria a base de qualquer representação.

A Arte mobiliza sentidos e capacidades essenciais para o desenvolvimento humano, como a criatividade, imaginação e a observação. Sentidos e capacidades essenciais no desenvolvimento do raciocínio lógico, na capacidade de resolver problemas, de enfrentar situações novas.

De acordo com Barbosa (*apud* FAINGUELERNT & NUNES, 2006) “a arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve [...]”. Não é possível uma

educação intelectual, formal ou informal, sem a arte, porque é impossível o desenvolvimento integral da inteligência sem o desenvolvimento do pensamento divergente, do pensamento visual e do conhecimento representacional que caracterizam a arte. Pretendemos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessárias à modificação dessa realidade” (p. 14).

O estudo da Geometria

O estudo da geometria por meio das artes, a partir da observação, experimentação e exploração, desenvolve no educando a capacidade de perceber, visualizar e reconhecer formas sendo capazes de representá-las por meio de desenhos, identificando propriedades e construindo as definições necessárias.

Segundo Silva (2010), a técnica da leitura de imagens é importante para o processo de ensino de geometria, pois a nova perspectiva de ensino – aprendizagem é construída a partir da investigação e exploração, sendo a formalização apenas um fechamento do trabalho, mas alerta que é preciso ter cuidado neste processo, pois a leitura de imagens por si só, não garante sucesso no ensino de geometria.

Para a autora, “em linhas gerais, Leitura de Imagem são a observação e análise visual, tátil, sensorial e/ou através de outros sentidos de uma obra de arte (quadros, fotos, criações arquitetônicas, filmes e livros) seguida de uma descrição a mais sucinta e clara possível. Inicialmente percebe-se a obra finalizada, o resultado do trabalho produzido pelo artista. No momento seguinte inicia-se uma investigação sobre os meios utilizados pelo artista para produzi-la e por último busca-se a vida do artista. Os passos acima diferem de pessoa para pessoa, mas nas aulas pode-se produzir um caminho para munir os professores do Ensino Fundamental e estes, conseqüentemente, o alunado de informações e detalhes para produzir uma leitura de imagem mais ampla e profunda, abordando novos detalhes e novas informações (SILVA, 2010, p. 2).

Esta leitura é também individual, pois cada um a percebe diferentemente, segundo Bronowski (1998). Mas o professor deve respeitar a leitura feita pelo aluno, ganhando assim espaço e sua confiança para direcionar o trabalho para o objetivo que o levou a trabalhar desta forma.

De acordo com Luna (*apud* GUIMARÃES & BORBA, 2009) “o ensino da geometria favorece o desenvolvimento da noção de espaço, a percepção dos conceitos geométricos em diferentes contextos e as relações existentes entre números e medidas” (p. 73).

Por meio da observação de uma obra de arte, o educando pode investigar relações entre as formas apresentadas nas obras, identificando características comuns e classificando-as segundo critérios estabelecidos.

Silva (2010) reforça ainda que por meio da leitura de imagem é possível trabalhar formas de promover a compreensão da geometria plana, tomando como ponto de partida o cotidiano dos alunos e o que atrai sua atenção quando não estão em sala de aula. A utilização deste elemento deve ser envolvente para que haja motivação ao aluno e não seja desperdiçada a potencialidade da atividade.

Método

Tendo como fonte de estudo a geometria pretende-se por meio de uma leitura da obra *Mulher Sentada*, de Picasso, pelos alunos do 5º ano, explorar as formas geométricas já conhecidas por eles e apresentar as formas desconhecidas, bem como algumas características dessas formas.

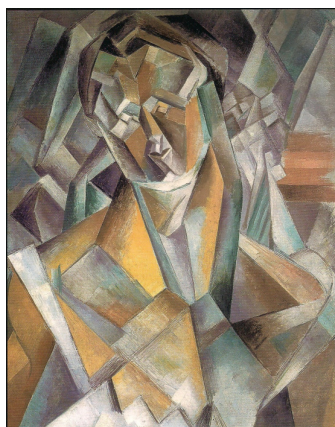


Figura 4. Pablo Picasso.
Mulher Sentada, 1909.
81 cm x 65 cm. Óleo sobre tela.
Coleção particular.

De acordo com Fainguelernt e Nunes (2006) entende-se por leitura de uma obra o estudo, a interpretação, eventualmente acompanhada da criação de uma nova versão da mesma, copiando características marcantes, relembrando novas partes e criando outras. Diante de uma obra, abre-se a possibilidade da multiplicidade de leituras. Cada um vê a obra de acordo com suas referências pessoais e culturais, pois segundo Bronowski (1998) as imagens criadas em nosso pensamento diante daquilo que vemos, nos atinge de forma particular. Precisamos ajudar as crianças a (re) imaginar, por elas mesmas, para que possam compreender algo. A leitura não é mera reprodução ou cópia, pressupõe um trabalho criativo a partir da obra escolhida, constitui-se em um diálogo construído entre o espectador, com as suas experiências pessoais, e o artista através de sua obra de arte.

Para tanto foi apresentado aos alunos de uma turma do 5º ano, do Ensino Fundamental de nove anos, com 32 alunos, em uma escola confessional privada em Curitiba, a obra citada, em tamanho A3, e foram propostas os seguintes questionamentos:

1. O que você observa nesta obra?
2. O que mais lhe chamou atenção?
3. Na obra apresentada, quais formas geométricas você identifica?
4. Quais as características das formas geométricas utilizadas por Picasso em sua obra?

Para realização desse trabalho os alunos foram divididos em grupos de 4 para discutirem as questões propostas.

Após os questionamentos os alunos fizeram, individualmente, a criação de uma obra utilizando papéis coloridos e usando as formas geométricas conhecidas por eles dando um título a obra.

Resultados

Durante a pesquisa, além da matemática e da arte, também foram explorados a Geografia (lugar de origem do pintor), a história (tempo em que o pintor viveu, bem como fatos relevantes da época).

Na primeira etapa os alunos puderam pesquisar sobre a vida e obras de Picasso. Em grupos de cinco alunos, verificaram a presença de diferentes estilos e formas em suas obras, compararam com outros pintores que já conheciam como Vincent Van Gogh e discutiram a obra apresentada em A3, intitulada *A mulher sentada*.

Na segunda etapa fizeram a releitura da obra e cada grupo recebeu uma folha de desenho A3 para representar a sua releitura, utilizando formas geométricas já estudadas como: triângulos, retângulos e quadrados. Alguns alunos solicitaram a utilização de circunferências e outras formas. Os alunos puderam, a partir das discussões anteriores, (re) imaginar o trabalho de Picasso, colocando suas experiências, seus sentimentos e as discussões surgidas na realização com seu grupo.

Após a apresentação dos trabalhos realizados, foram convidados a uma terceira etapa: criar a sua própria obra utilizando o que acabaram de analisar sobre a obra de Picasso com as figuras geométricas, tendo a oportunidade de usar sua criatividade e ao mesmo tempo concretizar a assimilação do que lhes foi apresentada e manipulando as ferramentas matemáticas na composição de uma atividade artística.

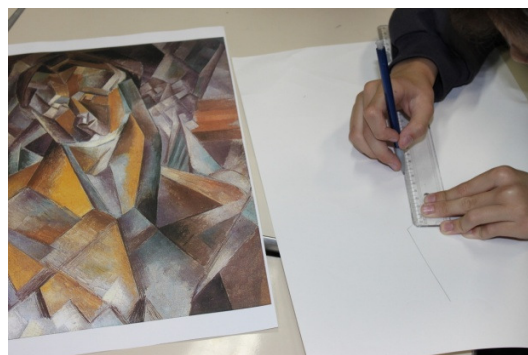


Figura 5. Trabalho realizado pelos alunos.



Figura 6. Trabalho realizado pelos alunos.

Discussão dos resultados

A arte mobiliza sentidos e capacidades que são fundamentais para o desenvolvimento do ser humano, como imaginação, criatividade, observação. Os alunos foram capazes de perceber a importância da geometria em seu cotidiano e em outras áreas do conhecimento e ter a possibilidade de transitar por diversas áreas, entendendo que os saberes não estão separados, mas que se entrelaçam. Associar conteúdos de geometria euclidiana plana a contextos históricos e geográficos e por meio deles apresentar a linguagem das artes visuais torna este trabalho especial para os alunos, mas principalmente para os professores que se dispõem a ler, estudar e

reorganizar as suas práticas de sala de aula. Estes resultados pontuais indicam que atividades que não parecem ser rotineiras atingem os alunos de forma intensa e mais rica quando têm a possibilidade de se manifestar, com conhecimento do assunto, o que aprenderam e o que, a partir disso, puderam recriar.

Conclusões

A partir da exploração da obra de Picasso foi possível perceber como os alunos, no trabalho em grupo, conseguiram apresentar suas ideias, explorar a sua criatividade trabalhando com a geometria de forma simples e prazerosa.

Os alunos demonstraram interesse em conhecer o artista, o seu trabalho, a época em que viveu e quais as características de sua obra. Por meio da arte foi possível explorar a geometria permitindo que os alunos a usassem para expor o seu pensamento e a usassem em suas criações.

A riqueza de detalhes apresentada na obra possibilita uma vantagem didática e pedagógica como referência para o estudo da matemática.

Pesquisas futuras

Por meio deste trabalho foi possível iniciar uma exploração entre a Arte e a Matemática. Para pesquisas futuras pretende-se estudar outros artistas e como a Matemática pode estar relacionada em suas obras. Dentre os artistas que poderão ser estudados podemos citar Leonardo da Vinci, Carlo Crivelli, Maurits Cornelius Escher e Piet Mondrian.

É importante perceber que estas atividades não garantem o aprendizado dos conteúdos da geometria plana e são apenas mais um auxílio para professores que gostariam de atualizar/mudar suas práticas.

Estes estudos serão realizados com outras turmas e em anos posteriores para verificar como os alunos são capazes de interagir com essas duas áreas do conhecimento e explorar os conceitos que serão apresentados.

Referências

- Auffinger, A. C.T. C. & Valentim, F. J. S. (2003). *Introdução à Geometria Projetiva*. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Disponível em: <http://virtual.incc.br/~rodrigo/cursos/CG/01_Apostilas/outros/geometria_projetiva_ufes.pdf> acesso em 11/09/2010.
- Beveridge, W. I. B. (1981). *Sementes da descoberta científica*. São Paulo: Edusp.
- Bronowski, J. (1998). *O olho visionário*. Brasília: UnB.
- Domingues, D. (org.).(2009). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP.
- Fainguelernt, E. K. & Nunes, K. R. A. (2006). *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre: Artmed.

Guimarães, G. & Borba, R. (org.). (2009). *Reflexões sobre o ensino da matemática nos anos iniciais de escolarização*. Recife: SBEM.

Machado, N. J. (2000). *Epistemologia e didática, as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez.

Manguel, A. (2001). *Lendo imagens: uma história de amor e ódio*. São Paulo: Companhia das Letras.

Silva, J. C. *A arte como aliada no ensino da Geometria Plana*. Disponível em:
<<http://www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000013.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2010.

Watermann, I. & Franco, V. S. (2010). *Geometria Projetiva no Laboratório de ensino de Matemática*. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2192-8.pdf?PHPSESSID=2010012508181580>>. Acesso em: 11 set. 2010.