

Geometria e Arte
Seminário FEUSP
28/09/2007

Ana Maria Petraitis Liblik
Universidade Federal do Paraná
Setor de Educação
Departamento de Teoria e Prática do Ensino

As atividades da universidade se pautam por um tripé formado pelo ensino, pela pesquisa e pela extensão. Em universidades públicas se faz mais pesquisa, nas particulares muito mais ensino; em ambas a extensão é quase sempre relegada a segundos e terceiros planos de ações, de forma incipiente e assistencialista.

Terminei o doutorado em 2001 e já em 2002 ingressei na UFPR, primeiramente na pós-graduação (credenciamento) e logo depois, com a nomeação, na graduação. Na época nem pensava em extensão. Mas acabei me envolvendo com projetos extensionistas que me levaram a coordenar as atividades de um projeto surgido em 1989, em Porto Alegre, e que muito sabiamente foi organizado em parceria com instituições de ensino superior, no começo federais e posteriormente estaduais e particulares. O objetivo do Instituto Arte na Escola era e ainda é capacitar professores de ensino básico para o ensino das artes, em um primeiro momento visuais, e para a produção de materiais que auxiliassem estes professores nesta tarefa. Além de textos (livros) escritos após as devidas reflexões teóricas, foram organizados vídeos (tenho mais de 300 fitas VHS na biblioteca), pastas com imagens fixas denominadas arte br, e agora, dvd's para empréstimo aos professores. Como este material por si só não resolve o problema, o IAE sugere que sejam organizados grupos de estudo e atividades extensionistas. O que vou relatar hoje é uma das atividades de extensão que venho organizando e realizando desde o meu ingresso na pós que gerou, na época, uma disciplina denominada Didática da Imagem. Infelizmente o material preparado para esta disciplina está guardado e como não atuo mais na pós, a tendência é que com o tempo seja abandonado.

Ao decidir "sair" da pós, pensei em um pós-doutorado, cujo projeto foi aprovado. As primeiras ações foram realizadas e a análise dos primeiros sujeitos foi escrita e encaminhada para o Instituto Jean Piaget sediado na Universidade de Genebra. Agora, depois de realizar a análise de um dos 14

sujeitos pesquisados, preciso terminar o levantamento das características dos outros entrevistados e fazer um estudo comparativo em um núcleo social que esteja imerso em uma cultura visual bem presente. E era isto que apresentaria no ano passado. A pesquisa está meio que de lado, pois considero mais "importante" meu trabalho extensionista, mais significativo para uma comunidade e não apenas para mim.

Já é a quarta vez que organizo este curso, cada vez com público diferente e percursos diferenciados. A turma atual, de 25 alunos, está composta por pedagogos, professores de Letras, de História, Geografia, Filosofia, Matemática e Artes. Vejamos como isto é feito a partir das reflexões a seguir.

Tentar definir o que é Arte levaria com certeza muito mais tempo e espaço do que disponho aqui, agora. Mas acredito que a maioria das pessoas presentes tem idéias do que pode ser esta área de saberes tão ampla e complexa. Afinal de contas, um pouco de Arte vive em todos nós e sem ela a vida parece tornar-se meio que sem graça.

O ensino de Artes tem alguns objetivos. O ensino para uma educação estética, o desenvolvimento da sensibilidade dos alunos, a ampliação do repertório imagético, a ampliação de horizontes acanhados em suas próprias limitações.... Se considerarmos a educação estética como a construção do conhecimento sensível e sua fruição, veremos o quanto isso pode ser amplo.

Por outro lado, refletir sobre Educação Matemática não é tarefa das mais simples também. Diferentemente da ciência Matemática, a Educação Matemática é uma área de conhecimentos que engloba, entre outros saberes, a ciência Matemática. Para entendê-la é necessário conhecer um pouco de Antropologia, Sociologia, Psicologia, Pedagogia, História; talvez pensá-la como um conjunto de estudos transversais, onde padrões e repetições, sucessões de fatos matemáticos, seja adequado.

Ao entender a Educação Matemática como uma vasta área de estudos que se pode iniciar a partir do ensino da ciência Matemática, podemos pensar em nos apropriarmos de outras linguagens para melhor compreender e ultrapassar as lacunas que ela, em sua construção durante os tempos, nos lega. Os obstáculos epistemológicos são os que teoricamente podem explicar estas discontinuidades e lacunas. Acreditamos que a utilização de outras linguagens, entre as quais as diferentes linguagens artísticas, podem auxiliar a superar isso. As dificuldades da transposição didática no ensino dessa

ciência, os obstáculos didáticos, devem também ser considerados nesta reflexão. O que é palpável, concreto, de certa forma, visível, torna o aprendizado mais fácil.

Nos cursos ministrados, a partir de exemplos, sempre apresento expressões artísticas possíveis de serem realizadas por alunos de diversas faixas etárias, sem o compromisso, ou melhor, sem a obrigação e o compromisso de terem que ser consideradas Arte. Crianças e jovens não fazem Arte, apenas se expressam por meio de linguagens, entre as quais, as artísticas.

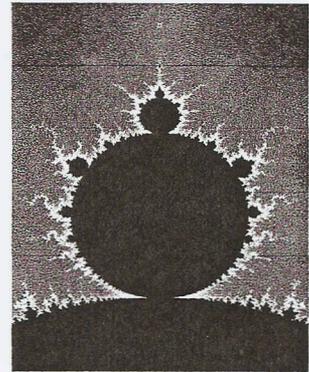
Há diferentes linguagens artísticas. Dança, teatro, música e artes visuais compõe este universo. E seus códigos são específicos. É possível criar interfaces entre eles. Uma performance pode transitar entre o teatro, a dança, a música e as artes visuais. Uma peça escrita e encenada pelos alunos envolve diferentes conteúdos da escola e os aproxima destes saberes. Outros exemplos podem ser encontrados, todos válidos para ações na escola.

Na ciência Matemática temos também várias linguagens, tais como a algébrica e a geométrica. Seus códigos são também específicos, mas não exclusivos. E podem se aproximar em determinados momentos. Há áreas intradisciplinares que aproximam diferentes contextos, tais como a Geometria Analítica. E o mais espetacular da ciência Matemática é esta procura por conexões, similitudes, por regularidades, padrões que podem emergir mentalmente e/ou visualmente da natureza e/ou de trabalhos artísticos.

Nas Artes Visuais é possível pensar em trabalhos bidimensionais, tridimensionais. O Desenho percorre um espaço de duas dimensões no papel, na tela, no suporte que gera a imagem bidimensional, o plano. Pinturas, colagens também ocupam o espaço do suporte e podem eventualmente ser consideradas bidimensionais.

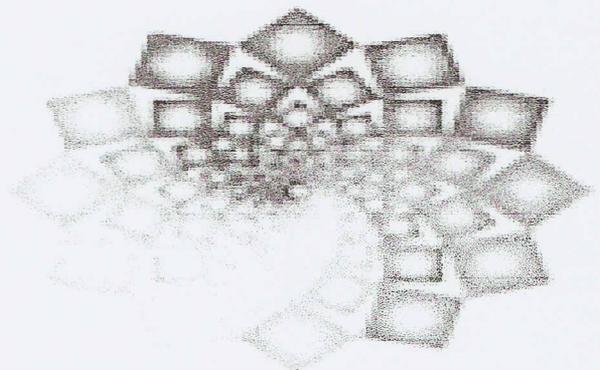
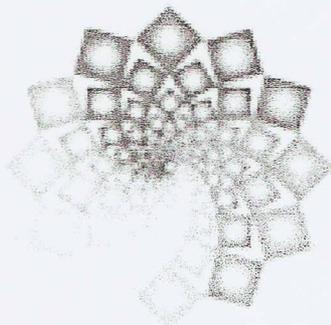
O volume em trabalhos artísticos e na natureza é dado pela tridimensionalidade, pelo mundo em que vivemos. Esculturas, arquitetura, cerâmica, cantaria se apresentam frente a nós construindo o mundo real. Uma das competências a ser desenvolvida pela escola é o desenvolvimento das diferentes linguagens. A aproximação entre Arte e Educação Matemática pode ser feita a partir da aproximação destas linguagens por meio de exercícios plásticos que mostrem ambas as ciências.

Observe um fractal, cuja dimensão é fracionária.



A natureza, desde sempre, e a Matemática mais tardiamente, explicitam a dimensão fracionária, também repetitiva, também padronizada que cria riquíssimos modelos que podem ser observados em ambos os contextos. São os fractais, pouco conhecidos da escola e que poderiam ser apresentados aos alunos aproximando as Artes Visuais da Matemática e vice-versa.

No exemplo a seguir podemos apresentar mandalas desenhadas apenas com quadrados. Qualquer aluno que utiliza a linguagem da informática saberá que para ampliar uma figura mantendo as proporções deverá "puxar" a figura na tela pela diagonal. A mandala está no caso inscrita em um quadrado e ao fazer este movimento os quadrados que compõe o desenho se manterão assim. Se "puxarmos" o desenho por qualquer outro ponto, que não os vértices das diagonais do quadrado, deformaremos a figura, transformando os quadrados em retângulos.

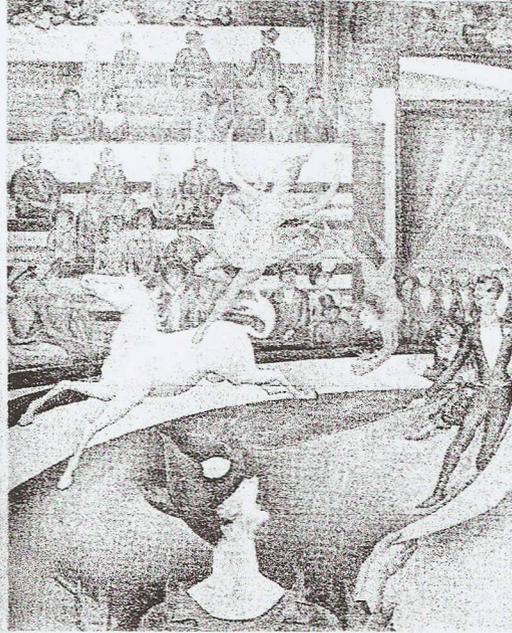


Uma outra atividade possível de ser realizada é desenhar mandalas no pátio da escola com giz e barbante. O efeito visual é lindo e os alunos literalmente adoram fazer isto.

A partir de elementos considerados básicos, elementares, da Geometria podemos realizar exercícios plásticos com os alunos que ampliam os seus conhecimentos e desenvolvem a sensibilidade necessária para construir uma estética do exercício cotidiano.

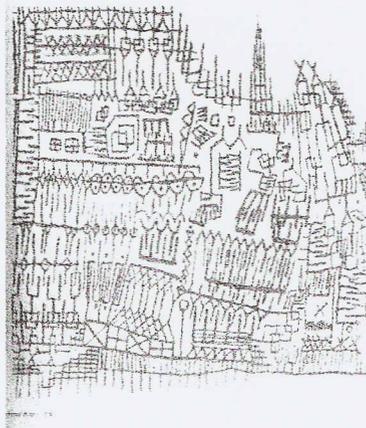
Por exemplo, o ponto geometricamente não tem dimensões, é considerado adimensional. Mas o simples apoiar um lápis sobre o papel produz efeitos interessantes. Seurat, em seu último trabalho, deixa marcas pontilhadas sobre uma tela que representam um circo, para depois iniciar a tela definitiva

que ficou inacabada, com pontos distribuídos estrategicamente para dar a cor e o movimento quase que estático que ele, artista, desejava.



225 O Circo, 1890-1891. Último quadro de Seurat, inacabado devido à morte deste, legado ao Louvre em 1926 pelo grande colecionador americano John Quinn.

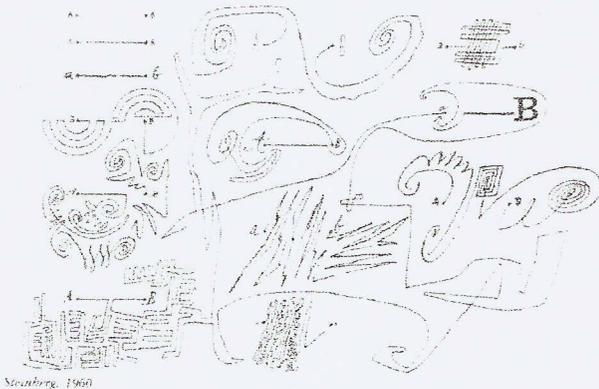
Ao se dar movimento a este ponto, o seu deslocamento produzirá uma linha. Pode ser curva, em apenas uma direção, um traço, vários traços. Ao se repetir, em determinada posição, provocam uma sensação de movimento ou não, de equilíbrio ou desequilíbrio. As linhas foram usadas por artistas, escritores, desenhistas, biólogos para representar idéias. Há muitos exemplos, pensar em Klee, buscar em Leonardo, em Steinberg, nos dá a certeza de que isto é possível.



Um texto escrito provoca olhares diferentes. Uma poesia concreta gera movimento, apresenta situações visuais que queremos completar. Com esta linha podemos traçar figuras e nelas colocar balões para escrever dentro. As Histórias em quadrinhos são mais um recurso didático-pedagógico que aproxima a Arte e a Matemática além de outros saberes.

Realizar exercícios plásticos traçando linhas diversas, repetindo-as com simetria ou assimetria, com rotação, produzem efeitos visuais interessantes e fogem do monótono exercício repetitivo que algumas de nossas aulas apresentam.

Discutir um dos postulados de Euclides a partir de um desenho de Steinberg (1960) torna bem mais interessante a ação e a compreensão do que seja a Geometria Euclidiana do que apenas fazer com que os alunos "decorem" os axiomas e os postulados de sua Geometria.

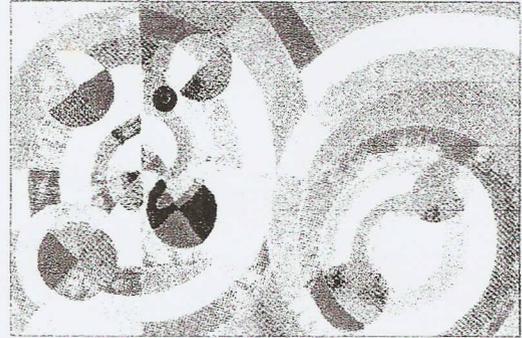
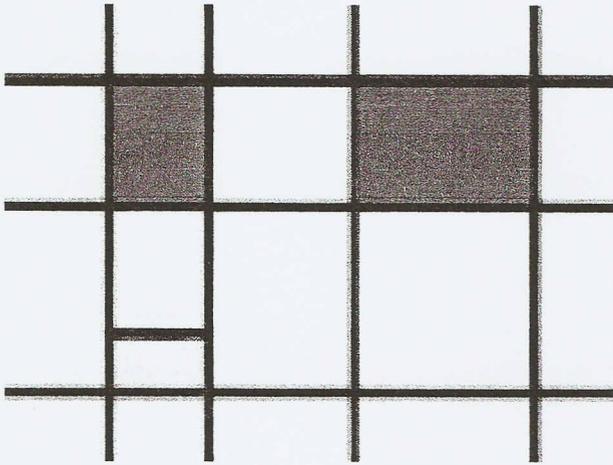


Steinberg, 1960



As linhas podem produzir efeitos visuais interessantes e apresentar figuras geométricas planas de uma forma mais "estética". Vários artistas, tais como Klee, Mondrian, Steingerg, Kandinsky, Delaunay, fazem da Geometria uma Arte Geométrica que pode contribuir no processo de ensinar e de aprender conteúdos destas áreas de conhecimentos.

"Ver" figuras planas se torna fácil com obras de Mondrian. Se pensarmos em circunferências e círculos, um trabalho do Delauney pode ajudar.



Robert Delaunay, Formas Circulares, 1930. Solomon R. Guggenheim Museum, Nova York

Por um outro lado posso pensar no caminho inverso, e isto dependerá muito mais do público que atendo no curso do que a minha vontade.

De acordo com Dondis (1991), o que tento fazer na realidade é construir o alfabetismo visual com meus alunos. Ela escreve:

O principal fator de motivação [para a produção de elementos visuais] é a resposta a uma necessidade, mas a gama de necessidades humanas abrange uma área enorme. (...) a maior parte do material visual produzido diz respeito unicamente à necessidade de registrar, preservar, reproduzir e identificar pessoas, lugares, objetos ou classes de dados visuais. Estes materiais são de grande utilidade para demonstrar e ensinar, tanto formal quanto informalmente. A última razão motivadora, e a de maior alcance, é a utilização de todos os níveis de dados visuais para ampliar o processo da comunicação humana (p.183).

Os elementos básicos da comunicação visual, segundo Dondis, baseada nas pesquisas e nos experimentos da Gestalt, são o ponto, a linha, a forma, a direção, o tom, a cor, (matiz ou croma - a cor em si, a saturação - pureza relativa de uma cor, do matiz ao cinza - e o brilho relativo - do claro ao escuro), a textura, a escala, a dimensão, e o movimento. Vejamos o que alguns artistas da Arte Moderna nos dizem sobre estes elementos, todos trechos retirados do livro de H. B. Chipp, Teorias da Arte Moderna de 1999.

Cézanne, em uma carta escrita a Émile Bernard, em Aix, 15 de abril de 1904:

Permita-me repetir aqui o que eu lhe dizia: abordar a natureza através do cilindro, da esfera. Do cone, colocando o conjunto em perspectiva, de forma que cada lado de um objeto, de um plano, se dirija para um ponto central. As linhas paralelas ao horizonte dão a extensão, ou seja, uma seção da natureza. (...) As linhas perpendiculares a este horizonte nos dão a profundidade. Ora, para nós, seres humanos, a natureza é mais em profundidade do que em superfície" (p. 16).

Vincent Van Gogh, em carta para Théo, sem data mas sugerindo ser de 23 de outubro de 1888, e cujo texto está diretamente ligado a um outro texto de Madalena Freire, nos diz que: "Vou procurar trabalhar de memória, com frequência, e as telas de memória são sempre menos desajeitadas, tendo um ar mais artístico do que os estudos feitos ao natural, especialmente quando trabalhamos com o tempo de mistral" (p. 38), sendo que isto é complementado por Gauguin em um trecho do texto *Diverses choses*, "O melhor é pintar de memória" (p. 62).

Gauguin, em uma carta a Émile Schuffenecker, Pont-Aven, de 14 de agosto de 1888 escreve: "Um conselho, não pinte excessivamente de acordo com a natureza. A arte é uma abstração; extraia-a da natureza meditando diante dela e pense mais na criação que resultará" (p. 56).

Kandinski, professor da Bauhaus, músico e artista plástico escreve: "a forma é sempre temporal, [...] Ela é a expressão exterior do conteúdo interior" (p. 155).

Paul Klee, artista reconhecido, no texto denominado *Credo Criativo* de 1920, escreve: "A arte não reproduz o visível, mas torna visível". Para ele, pontos são energias sem modulação obtidas pelo traço feito com um lápis de ponta grossa; energias lineares, planas e espaciais são como manchas vaporosas, em forma de nuvem, que podem ser obtidas por pincéis cheios de tinta (p. 183). Logo depois nos diz:

Vamos adotar um plano topográfico e fazer uma pequena viagem à terra do conhecimento mais profundo. Transposto o ponto morto, o primeiro ato dinâmico (a linha). Pouco tempo depois, uma parada para respirar (linhas interrompidas ou articuladas por diversas paradas). Olhamos para trás para sabermos o quanto já percorremos (movimento contrário). Em pensamento, ponderamos as distâncias do caminho daqui para lá (feixe de linhas). Um rio quer impedir que prossigamos: utilizemo-nos de um barco (movimento ondular). Rio acima deve haver uma ponte (série de arcos).

Do outro lado encontramos alguém que, como nós, também viaja para a terra do conhecimento mais profundo. A alegria do encontro faz com que a princípio caminhemos juntos (convergência); pouco a pouco as divergências começam a se

fazer sentir (duas linhas, cada qual seguindo seu rumo independentemente). Cada uma das partes demonstra uma certa excitação (expressão, dinâmica e psique da linha).

Atravessamos um campo não cultivado (um plano atravessado por linhas); em seguida uma densa floresta. Um de nós se perde, procura, e em dado momento descreve o clássico movimento de um cachorro farejando.

Já não estou tão tranqüilo: há um outro rio e sobre ele paira neblina (elemento espacial). Mas logo a neblina se dispersa.

Cesteiros voltam para casa com suas carroças (a roda). Com eles segue uma criança de cabelos encaracolados, brilhantes (movimento de espiral). Mais tarde o ar se torna abafado e escurece (elemento espacial). Um relâmpago no horizonte (a linha zigue-zag). Apesar disso, Há estrelas no céu (pontos dispersos).

(...)

Linhas as mais diversas. Manchas. Pontos. Superfícies lisas. Planos formados por pontos, linhas. Movimento ondular. Movimento interrompido, articulado. Movimento contrário. Linhas enredadas, tissulares. Elementos murais e em forma de escamas. Unissonância, polifonia. Linhas que se enfraquecem e outras que se intensificam (dinâmica).

Georges Braque, em um texto denominado *Declaração*, de 1908 ou 1909, escreve: "devo criar uma nova espécie de beleza, a beleza que me aparece em termos de volume, de linha, de massa, de peso, e por meio dessa beleza interpretar a minha expressão subjetiva" (p. 263).

Delauney, em um texto de 1912, denominado *Luz*, escreve que a Arte "é comparável aos objetos da geometria" (p. 323).

E para encerrar, cito André Breton, no texto *O que é surrealismo?* de 1934, a arte "pode passar por ser tanto do domínio dos poetas como dos cientistas; e que seu sucesso não depende dos caminhos mais ou menos caprichosos que serão seguidos" (p. 419), e isto me remete ao meu trabalho de doutoramento cujo título foi "*Cultura científica e cultura humanística: uma possível mediação por meio da imagem*".

De 26 de junho a 09 de setembro foi realizada uma exposição no MUSA, Museu de Arte da UFPR. A curadoria de *Espaço, tempo, estrutura, abstração - Diálogos entre Arte e Matemática*, foi realizada pelo Professor Doutor Jose Carlos Cifuentes do Departamento de Matemática e pela aluna de mestrado na linha de Educação Matemática Liliana Junkes Serenato (ex orientanda minha de TG com

uma monografia sobre Kandinski e Geometria), nos apresentou 22 artistas paranaenses que podiam nos conduzir a diferentes idéias/conceitos matemáticos. Acabei levando mais de 200 alunos (que são das turmas onde ministro a disciplina de Didática e dos cursos extensionistas) com monitoria específica para entender minimamente os conceitos imbricados das obras. Muitos, muitos destes alunos nunca haviam entrado em um museu.

Os módulos da exposição se dividiam entre:

- O lado romântico da Matemática;
- A natureza morta - um laboratório para a Objetivação do espaço;
- O espaço geométrico e o espaço físico na paisagem;
- A estrutura geométrica e a lírica da paisagem;
- O corpo e o conhecimento do espaço e do tempo - O espaço tátil;
- O pensamento geométrico e o espaço bidimensional curvo;
- O abstracionismo geométrico concreto e neoconcreto;
- Do abstracionismo geométrico ao abstracionismo lírico - A incorporação do tempo;
- Realismos, surrealismos e acasos outros;
- A magia do infinitamente grande e do infinitamente pequeno;
- A tetra dimensionalidade do espaço e a bidimensionalidade no espaço.

Geometria e Arte é um curso extensionista de 20 horas, dividido em cinco encontros de 4 horas aula cada um, que perpassa conteúdos da geometria do ensino fundamental. Nele, utilizo vídeos, DVD's ambos materiais disponibilizados pelo Instituto Arte na Escola. Todas as aulas pressupõem conteúdos, tanto da Geometria quanto das Artes Visuais, e atividades para a sala de aula.

Referencial bibliográfico

CHIPP, H.B. *Teorias da Arte Moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

DONDIS, A. Donis. *Sintaxe da linguagem visual*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.