

APÊNDICES

Apêndice A

Considerações sobre as atividades ao longo do ano de 2006

As atividades para a coleta de dados começaram desde a primeira semana de aula. Num primeiro momento, foi preciso ajudá-los na tarefa de leitura e interpretação, pois tinham muitas dificuldades em compreender o que estava sendo solicitado nos exercícios de revisão. Assim, dediquei parte dos períodos à leitura e à interpretação de pequenos contos, filmes e imagens de assuntos diversos. Notei que, aos poucos, se acostumaram a, antes de qualquer explicação minha, pesquisar palavras e conceitos desconhecidos, discuti-los e depois me questionar a respeito.

A princípio fiz uma seleção dos artistas que utilizam a Matemática como suporte na confecção de suas obras, mas por uma série de imprevistos não foi possível apresentá-los aos alunos. Então as aulas se desenvolveram de acordo com a organização da escola para o dia. Assim, durante o período de dois meses as aulas eram organizadas diariamente para as sete turmas, pois eu não sabia quais delas me seriam incumbidas no dia seguinte. Alguns artistas foram apresentados em meio a explicações ou pesquisas sobre os assuntos pertinentes à 5ª e 6ª séries.

O nosso primeiro desafio era interagir com o abstrato tanto matemático como o artístico. Para abordar esse assunto, que abrangia a compreensão das definições de ponto, reta e plano, mostrei-lhes imagens de obras de diversos artistas de diferentes tendências da Arte. Entre eles estavam Rafael-Jesus Soto, Vassily Kandinsky, Piet Mondrian, Antônio Bandeira, Valdemar Cordeiro e Luiz Sacilotto. Cada um deles trabalha o ponto, a linha e o plano de maneira intensa e particular e mostra que a abstração artística tem muito em comum com a abstração matemática. Os alunos viram também as imagens da Optical Art, na qual somos enganados por linhas paralelas e círculos concêntricos. As apresentações dessas imagens juntamente com as pesquisas feitas em sala deram suporte a primeira atividade prática, apêndice B – atividade 1.

No trabalho com ângulos, foi a vez de dar destaque às obras de Kandinsky, Piet Mondrian, Valdemar Cordeiro e de Alfredo Volpi. Ao longo desse período foram produzidas composições artísticas relacionadas a cada grupo de definições matemáticas discutidas, e mostram de forma sutil e intensa possuem detalhes do rigor matemático e evidenciam uma das tendências das Artes, seja ela figurativa ou abstrata, apêndice B – atividade 2.

O trabalho com polígonos sugeriu um olhar mais atento às obras de Antonio Lizárraga e Maurits Cornelis Escher que dão um tratamento muito especial a eles. Esse conteúdo foi trabalhado por meio das atividades com as malhas geométricas, apêndice B – atividade 3, pois com a sua confecção surgiram polígonos de diversos tipos, além da exigência de se conhecer todas as definições construídas anteriormente.

Ao longo do ano de 2006, os trabalhos eram mesclados com uma atividade de pesquisa sobre os artistas e os movimentos artísticos no decorrer dos séculos. Isso era feito quando surgia a necessidade de saber mais sobre determinado artista ou tendência. Formavam-se grupos de quatro componentes que recebiam alguns livros de Arte para a pesquisa. As reações dos alunos diante das diversas imagens eram animadoras. Olhavam atentamente e cada vez que se deparavam com uma imagem abstrata geométrica reagiam com surpresa. Discutiam entre si sobre as figuras que havíamos trabalhado em aulas anteriores e mostravam-me imediatamente dizendo: “Olha ‘sora’, a senhora deu esse polígono na aula passada”. Foi interessante ver como cada um deles se identificou com uma tendência ou com um artista. Houve alunos que, desde a primeira imagem, afeiçãoaram-se com os cubistas, outros, com os concretistas, outros, como os expressionistas e ainda houve alguns que se agradaram com os figurativos. E cada uma dessas tendências, com exceção do expressionista, está relacionada com a Matemática, direta ou indiretamente.

Ao final deste trabalho, a maioria apresentou um bom desempenho nas avaliações. Entre os meios de avaliação exigidos pela escola, as provas individuais que foram apresentadas estavam satisfatórias nessas turmas (apêndice C). Vale lembrar que as atividades descritas foram as geradoras das avaliações e, também, motivaram a pesquisa em atividades secundárias. Portanto, o desenvolvimento dos conteúdos, ao longo do ano de 2006, foi feito a partir delas.

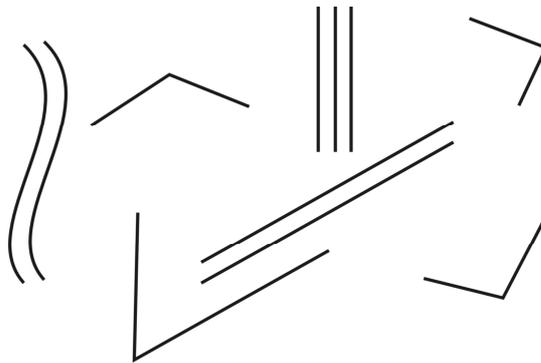
Acredito ser preciso compreender o que se está fazendo, para que o conhecimento tenha mais sabor e trazer mais confiança a quem está aprendendo. Os alunos parecem aprender de uma maneira mais efetiva quando encontram significado e utilidade naquilo que lhes foi apresentado. Nesta pesquisa percebi que estimular a criatividade dos alunos foi o primeiro passo para a conquista da sua cooperação. A forma autônoma como o trabalho foi conduzido facilitou o processo de compreensão e aprendizagem de alguns alunos.

Apêndice B – Atividades desenvolvida ao longo do ano de 2006.

Atividade 1

1 - Liste alguns objetos (imagens, figuras, palavras, entre outras coisas) que estão presentes em nossa vida diária e que possam representar os conceitos matemáticos estudados até agora (ponto, linhas e suas classificações, retas e seus tipos, ângulos e suas classificações e medidas).

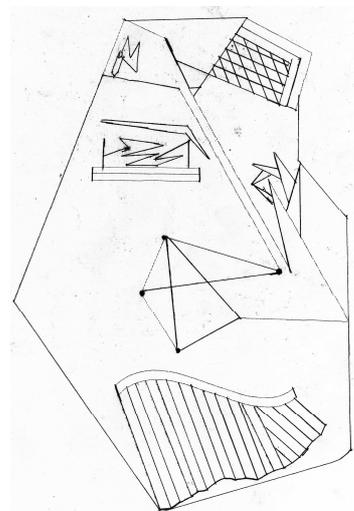
2 – A partir a figura impressa, desenhe a primeira imagem que passar por sua mente usando linhas paralelas às já existentes. Pode ser algo familiar ou não, mas é necessário utilizar as régua adequadamente para que o resultado seja uma imagem que respeite a definição de linhas paralelas.



Composições



Trabalho 19 - BORBA, Samuel. *Sem título*, 2006.
Hidrocor 21 x 27 cm.



Trabalho 20 - SANTANA, Cristian. *Sem título*, 2006.
Grafite 21 x 27 cm.

Atividade 2

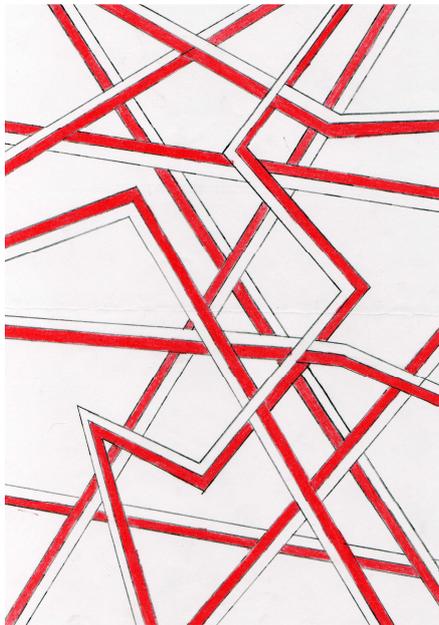
1 – Pesquise sobre ângulos e defina-os (o restante das atividades ligadas ao conceito de ângulo foram feitas junto ao livro didático, numa abordagem tradicional, como solicitado por alguns alunos).

2 – A partir das definições tratadas, componha uma imagem que possua ângulos retos, agudos e obtusos.

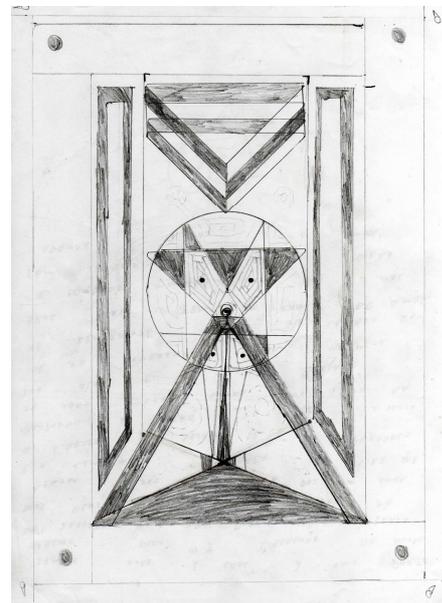
Um pouco de Conhecimento

Pesquise sobre a trajetória da Arte desde a Grécia até o Concretismo Geométrico. Esse trabalho deverá ser desenvolvido por pequenos grupos, de no máximo 4 componentes, que, posteriormente, deverão relatar suas descobertas aos colegas.

Composições



Trabalho 21 – SANTOS, Matusalen. *Sem título*, 2006.
Grafite e lápis de cor 21 x 27 cm.



Trabalho 22 - BORBA, Samuel. *Sem título*, 2006.
Grafite 21 x 27 cm.

Atividade 3

1 – Procure no dicionário e em livros didático o significado matemático de plano, semiplano, polígono, perímetro e área.

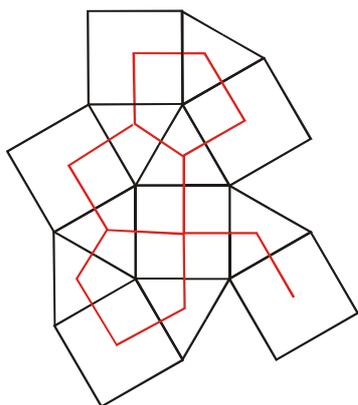
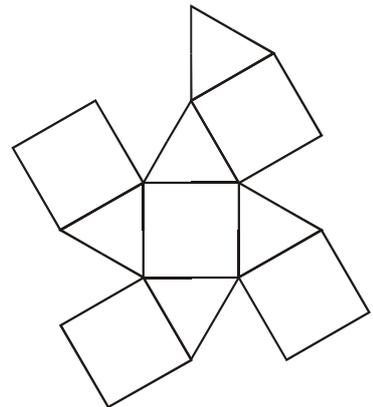
2 – Liste alguns objetos (imagens, figuras, palavras, entre outras coisas) que estão presentes em nossa vida diária e que possam representar esses conceitos matemáticos (plano, semiplano, polígono, perímetro e área).

3 – Malha feita por rotação e translação de quadrados e triângulos equiláteros.

– Essa malha deverá ser construída a partir do molde de um quadrado e de um triângulo equilátero com mesma medida de lado, ou seja, o lado do triângulo deverá encaixar perfeitamente no lado do quadrado;

– Você deverá desenhar um quadrado e em cada um de seus quatro lados desenhe um triângulo;

– Em um dos outros dois lados do triângulo deverá ser colocado outro quadrado, de maneira que os quadrados só se toquem pelos vértices, como na figura. Repita o procedimento até que ache satisfatório. Não esqueça que a imagem deve estar centrada na folha;



– No centro de cada um dos quadrados e triângulos coloque um ponto, com uma caneta de outra cor, ligue cada ponto por um segmento de reta, certifique-se de que cada segmento corte uma única vez o lado do quadrado/triângulo, conforme a figura;

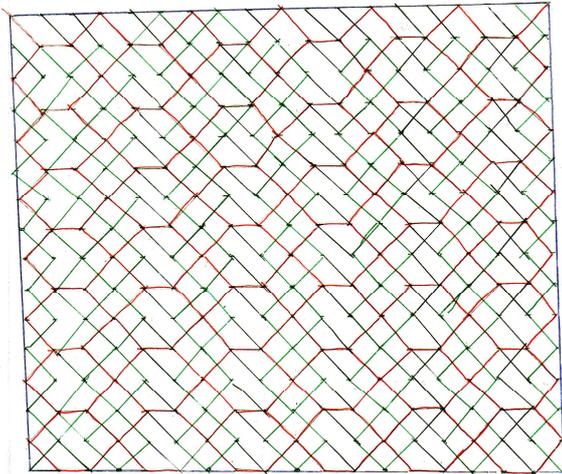
– Identifique que tipo de polígono se formou com o traçado colorido, isto é, verifique a quantidade de lados, o nome e se é regular ou irregular.

Esse trabalho foi feito nos cadernos de desenho que não foram recolhidos, não sendo possível apresentação das composições feitas.

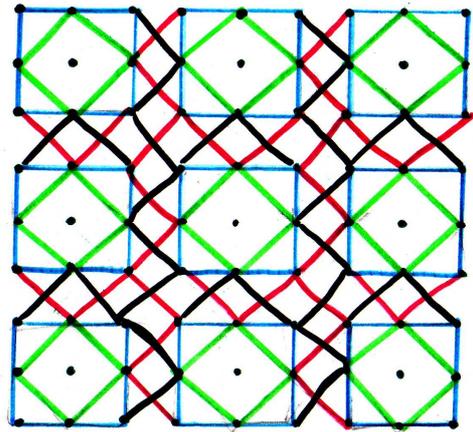
4 – Malha de pontos alinhados em forma quadrangular

- Essa malha deverá ser construída a partir de pontos colocados à mesma distância um do outro, que deverão ficar centrados na folha;
- Os pontos deverão ser interligados por segmentos de reta de maneira a formar polígonos;
- Fica a seu critério quais os tipos de polígonos que irá formar. Em folha separada, identifique os polígonos que usou.

Composições



Trabalho 23 - SILVA, Fabrício. *Sem título*, 2006. Caneta esferográfica 18 x 14 cm.



Trabalho 24 - BRITES, Daniela. *Sem título*, 2006. Hidrocor, 10 x10 cm.

- 5 – Malha feita por translação e rotação de polígonos
- Essa malha deverá ser feita a partir de polígonos regulares ligados;
 - Os polígonos usados e sua disposição na folha suporte ficarão a seu critério.

Composições

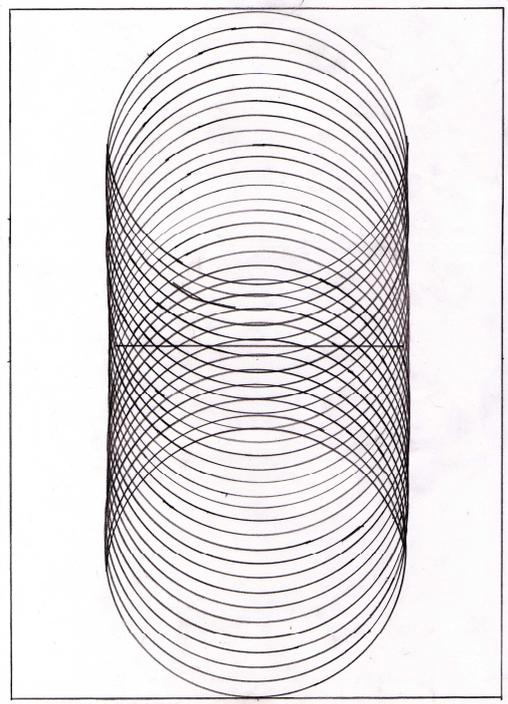


Trabalho 25 - FRAPORTI, Julhano; SILVA, Elivelton, SOARES, João Pedro e SOUZA, André. *Sem título*, 2006. Colagem com vários tipos de papéis, 21 x 27 cm.

Composições baseadas em obras de artistas citados



Trabalho 26 - BRITES, Daniela. *Sem título*, 2006. Lapis de cor 21 x 27 cm.



Trabalho 27 - IENSE, Roberto Carlos. *Sem título*, 2006. Grafite, 21 x 27 cm. Releitura da obra de Soto.

Todas as atividades de composição artística tiveram inspiração nas obras de um artista ou tendência artística. A proposta geral era de exercitar a motricidade com a manipulação dos instrumentos de medição, compreender, praticando, as definições e os cálculos necessários para a construção de figuras geométricas e analisar o quão possível é trabalhar os conteúdos matemáticos por meio de trabalhos artísticos.

Apêndice C – Avaliação final

Escola Municipal de Ensino Fundamental

Disciplina: Matemática Professora: Maira Leandra Alves

Turno: Manhã

Trabalho Individual Escrito – Avaliação do 3º Trimestre

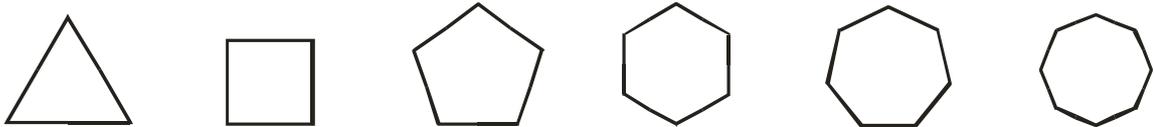
Novembro de 2006

Nome:..... Turma.....

Leia todas as questões atentamente.

Responda as questões ORGANIZADAMENTE.

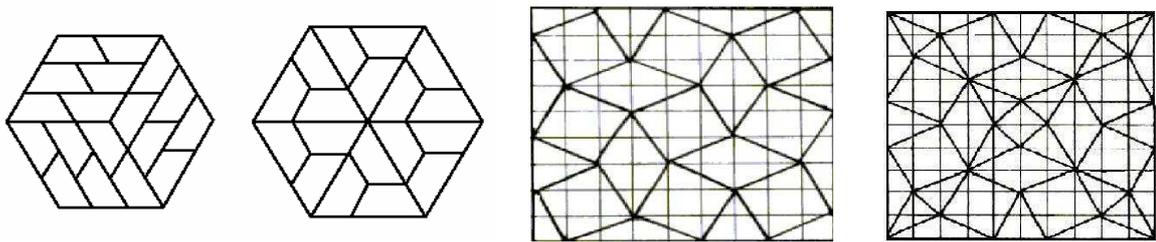
1 – Classifique os polígonos abaixo de acordo com o número de lados que possuem:



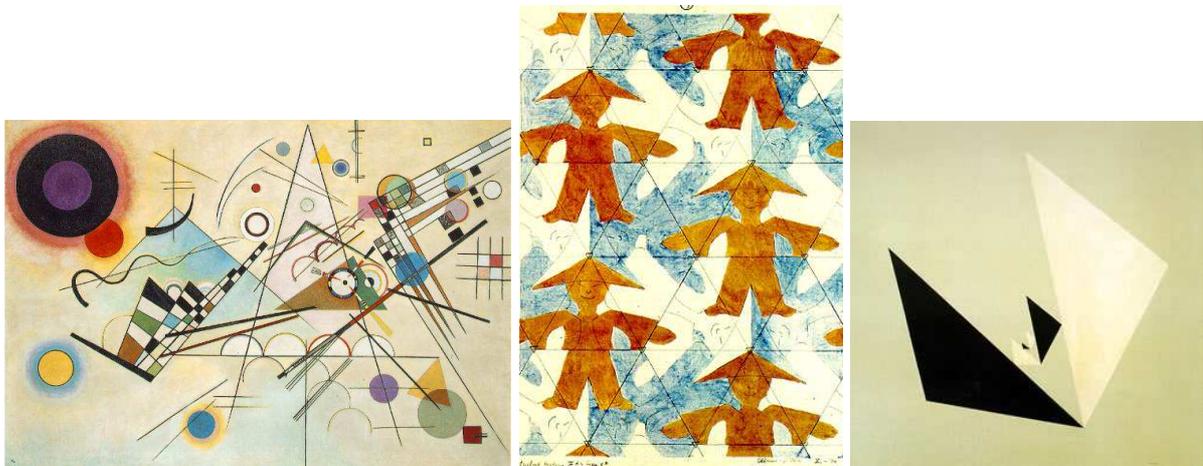
2 – Explique com suas palavras qual a diferença entre polígonos regulares e polígonos irregulares.

3 – Explique, passo a passo, como fazer uma estrela de 10 pontas perfeita.

4 – Nos mosaicos abaixo, identifique quantos polígonos diferentes foram encontrados, e diga quais são regulares e quais são irregulares.



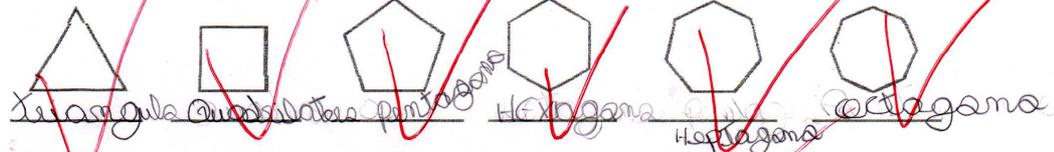
5 – Além da tela, da tinta e dos pincéis, o que mais os artistas precisavam para compor essas obras? Justifique sua resposta.



Nome: Turma:

Leia todas as questões atentamente.
Responda as questões ORGANIZADAMENTE.

1 - Classifique os polígonos abaixo de acordo com o número de lados que possuem:

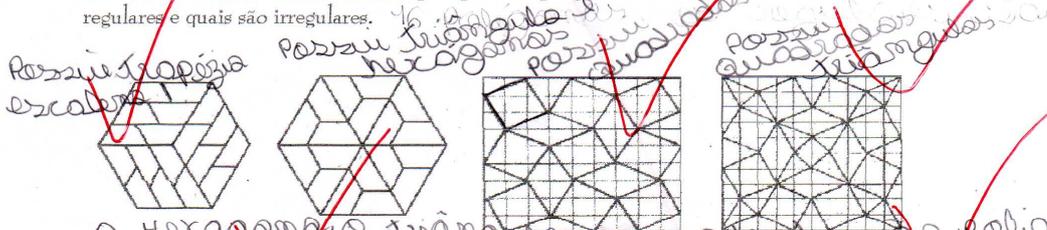


2 - Explique com suas palavras qual a diferença entre polígonos regulares e polígonos irregulares.

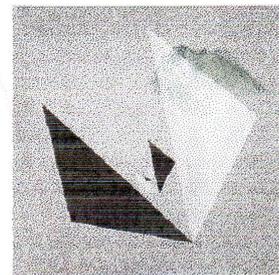
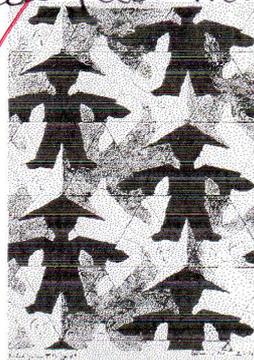
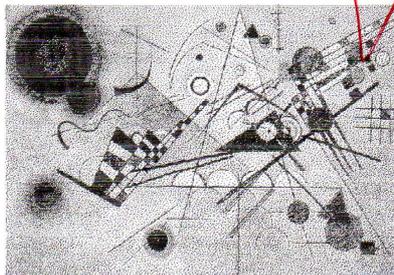
O polígono regular possui os lados de mesma
tamanho.
O polígono irregular não possui os lados de mesma
tamanho.

3 - Explique passo a passo como fazer uma estrela de 10 pontas perfeita.
Tem que dividir 360° por dez, que vai dar 36° , daí
vai marcando de 36° a 36° , depois junta as
traças até formar uma estrela.

4 - Nos mosaicos abaixo, identifique quantos polígonos diferentes foram encontrados, e diga quais são regulares e quais são irregulares.



O hexágono, o triângulo e o quadrado são polígonos regulares.
O triângulo escaleno é um polígono irregular. Ele possui o mesmo
5 - Além da tela, da tinta e dos pincéis, o que mais os artistas precisavam para compor essas obras? Justifique sua resposta. Eles precisavam usar um esboço, eles precisavam medir cada lado para não sair torto cada figura geométrica.



O S T Q Q S S
D L M M J U S

RESPOSTAS

2) É QUE POLÍGONOS REGULARES SÃO OS POLÍGONOS QUE POSSUEM TODOS OS LADOS E ÂNGULOS INTERNOS DO MESMO TAMANHO E OS IRREGULARES SÃO AQUELES QUE POSSUEM OS LADOS E OS ÂNGULOS INTERNOS COM DIFERENTES MEDIDAS.

3) Explicar PRIMEIRO PASSO DEPOIS DIVIDA 360/10 (TREZENTOS E SESSENTA POR DEZ). O RESULTADO É 36 DEPOIS É 50 MARCAR 36 PONTOS EM VONTA DO CÍRCULO COM O TRANSFERIDOR DEPOIS É 50 LIGAR OS PONTOS ATÉ FORMAR UM POLÍGONO, DEPOIS É 50 DIVIDIR FORMANDO UMA ESTRELA DE 10 PONTAS

4) NA PRIMEIRA FIGURA ENCONTREI UM QUADRADO (REGULAR) UM TRIÂNGULO (REGULAR) ENCONTREI RETAS (IRREGULARES) NA 2) FIGURA ENCONTREI QUADRADOS (REGULARES) E TRIÂNGULOS (REGULARES) NA 3ª FIGURA ENCONTREI TRIÂNGULOS QUADRADOS E OUTROS POLÍGONOS TODOS (IRREGULARES)

5) ELAS PREFERIAM DA MATEMÁTICA PRINCIPALMENTE DA GEOMETRIA

— PORQUE SEM ISSO ELAS NÃO SABERIAM A ONDE BOTAR ISSO A AQUÍLO É O QUADRO PARA AFIXAR HORÍVEL

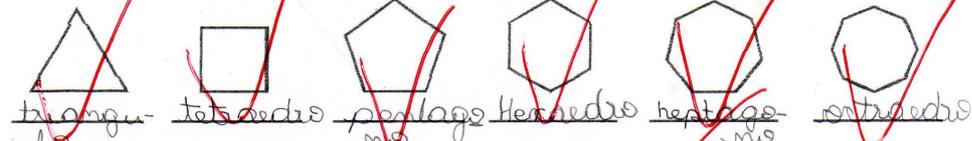
Escola Municipal de Ensino Fundamental.
 Disciplina: Matemática Professora: Maira Leandra Alves
 Trabalho Individual Escrito – Avaliação do 3º Trimestre

Turno: Manhã
 Novembro de 2006

Nome:..... Turma:.....

Leia todas as questões atentamente.
 Responda as questões ORGANIZADAMENTE.

1 - Classifique os polígonos abaixo de acordo com o número de lados que possuem:



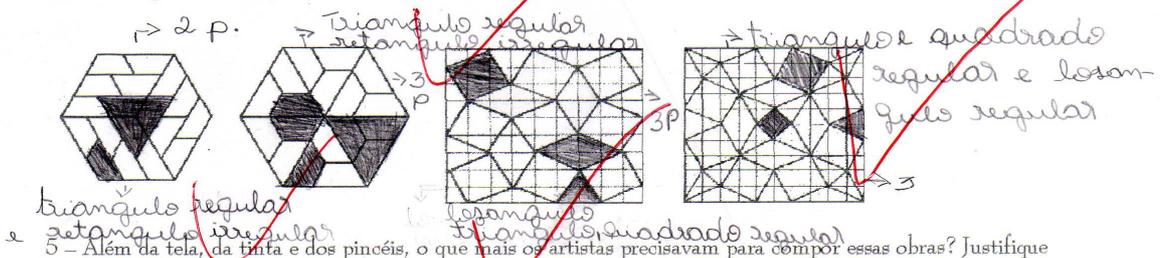
2 - Explique com suas palavras qual a diferença entre polígonos regulares e polígonos irregulares.

Os regulares possuem todos os lados iguais, e os irregulares possuem um ou dois lados diferentes.

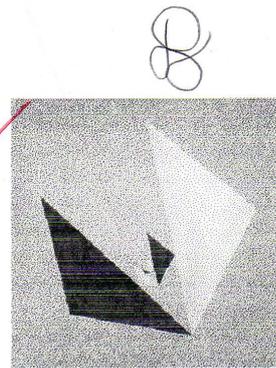
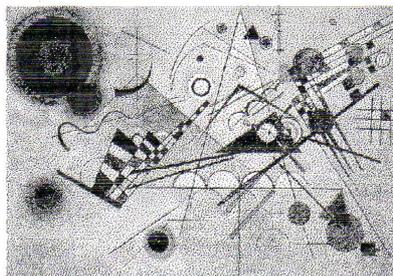
3 - Explique passo a passo como fazer uma estrela de 10 pontas perfeita.

1º se faz a circunferência, então marca-se um ponto qual, depois marca o espaço e logo após junta-se um ponto com o outro formando um ponto.

4 - Nos mosaicos abaixo, identifique quantos polígonos diferentes foram encontrados, e diga quais são regulares e quais são irregulares.



5 - Além da tala, da tinta e dos pincéis, o que mais os artistas precisavam para compor essas obras? Justifique sua resposta.



Regra, transferidor, compasso, formas geométricas e papel milimetrado, porque sem isso, isto é, sem as principais conteúdos não podemos fazer um quadro por isso ficar desequilibrado (ou coisa parecida).

ANEXOS

Anexo A – Conto que inspirou a introdução deste trabalho

A casa de Astérion

E a rainha deu à luz um filho que se chamou Asterion.

Apolodoro, Biblioteca, III, I.

Sei que me acusam de soberba, e talvez de misantropia, e talvez de loucura. Tais acusações (que eu castigarei no devido tempo) são irrisórias. É verdade que não saio de minha casa, mas também é verdade que suas portas (cujo número é infinito) estão abertas dia e noite aos homens e também aos animais. Que entre quem quiser. Não encontrará pompas mulheris aqui nem o bizarro aparato dos palácios, mas sim a quietude e a solidão. Por isso mesmo, encontrará uma casa como não há outra na face da terra. (Mentem os que declaram existir uma parecida no Egito). Até meus detratores admitem que não há *um só móvel* na casa. Outra afirmação ridícula é que eu, Astérion, sou um prisioneiro. Repetirei que não há uma porta fechada, acrescentarei que não existe uma fechadura? Mesmo porque num entardecer pisei a rua; se voltei antes da noite, foi pelo temor que me infundiram os rostos da plebe, rostos descoloridos e iguais, como a mão aberta. Já se tinha posto o sol, mas o desvalido pranto de um menino e as rudes preces da grei disseram que me haviam reconhecido. O povo orava, fugia, se prosternava; alguns se encarapitavam no estilóbato do templo dos Machados, outros juntavam pedras. Alguém, creio, ocultou-se no mar. Não em vão foi uma rainha minha mãe; não posso confundir-me com o vulgo, ainda que minha modéstia o queira.

O fato é que sou único. Não me interessa o que um homem possa transmitir a outros homens; como filósofo, penso que nada é comunicável pela arte da escrita. As enfadonhas e triviais minúcias não encontram espaço em meu espírito, que está capacitado para o grande; jamais guardei a diferença entre uma letra e outra. Certa impaciência generosa não consentiu que eu aprendesse a ler. Às vezes o deploro, porque as noites e os dias são longos.

Claro que não me faltam distrações. Como o carneiro que vai investir, corro pelas galerias de pedra até cair no chão, atordoado. Oculto-me à sombra de uma cisterna ou à volta de um corredor e divirto-me com que me procurem. Há terraços de onde me deixo cair, até me ensangüentar. A qualquer hora posso brincar que estou dormindo, com os olhos cerrados e a respiração contida. (Às vezes durmo realmente, às vezes já é outra a cor do dia quando abro os olhos). Mas, de tantas brincadeiras, o que prefiro é o de outro Astérion. Finjo que ele vem visitar-me e que eu lhe mostro a casa. Com grandes reverências lhe digo: “Agora voltamos à encruzilhada anterior” ou “Agora desembocamos em outro pátio” ou “Bem dizia eu que te agradaria o pequeno canal” ou

“Agora verás uma cisterna que se encheu de areia” ou “Já verás como o porão se bifurca”. Às vezes me engano e os dois nos rimos, amavelmente.

Não só criei esses jogos; também meditei sobre a casa. Todas as partes da casa existem muitas vezes, qualquer lugar é outro lugar. Não há uma cisterna, um pátio, um bebedouro, um pesebre; são quatorze [são infinitos] os pesebres, bebedouros, pátios, cisternas. A casa é do tamanho do mundo; ou melhor, é o mundo. Todavia, à força de andar por pátios com uma cisterna e com poeirentas galerias de pedra cinzenta, alcancei a rua e vi o templo dos Machados e o mar. Não entendi isso até que uma visão da noite me revelou que também são quatorze [infinitos] os mares e os templos. Tudo existe muitas vezes, quatorze vezes, mas duas coisas há no mundo que parece existir uma única vez: em cima o intrincado sol; em baixo, Asteri6n. Talvez eu tenha criado as estrelas e o sol e a enorme casa, mas já não me lembro.

Cada nove anos entram na casa nove homens para que eu os liberte de todo mal. Ouço seus passos ou sua voz no fundo das galerias de pedra e corro alegremente a procurá-los. A cerim6nia dura poucos minutos. Um ap6s outro, caem, sem que eu ensangüente as mãos. Onde caíram, ficam, e os cadáveres ajudam a distinguir uma galeria das outras. Ignoro quem sejam, mas sei que um deles profetizou, na hora da morte, que um dia vai chegar meu redentor. Desde esse momento a solidão não me magoa, porque sei que vive meu redentor e que por fim se levantará do pó. Se meu ouvido alcançasse todos os rumores do mundo, eu perceberia seus passos. Oxalá me leve para um lugar com menos galerias e menos portas. Como será meu redentor? - me pergunto. Será um touro ou um homem? Será talvez um touro com cara de homem? Ou será como eu?

O sol da manhã reverberou na espada de bronze. Já não restava qualquer vestígio de sangue.

Acreditarás Ariadne? - disse Teseu -. O minotauro mal se defendeu.

Para Marta Mosqueira Eastmann

BORGES, Jorge Luis. A casa de Asterion. In: BORGES, Jorge Luis. O Aleph. São Paulo: Globo, 2001. p. 75-78.

Anexo B – Conto que ilustra minha compreensão sobre a História escrita da humanidade

O livro de areia

... thy rope of sands ...
George Herbert (1593-1633)

A linha consta de um número infinito de pontos, o plano, de um número infinito de linhas; o volume, de um número infinito de planos, o hipervolume, de um número infinito de volumes... Não, decididamente não é este, *more geometrico*, o melhor modo de iniciar meu relato. Afirmar que é verídico é, agora, uma convenção de todo relato fantástico; o meu, no entanto, *é* verídico.

Moro sozinho, num quarto andar da Rua Belgrano. Faz alguns meses, ao entardecer ouvi uma batida na porta. Abri e entrou um desconhecido. Era um homem alto, de traços mal conformados. Talvez minha miopia os visse assim. Todo seu aspecto era de uma pobreza decente. Estava de cinza e trazia uma valise cinza na mão. Logo senti que era estrangeiro. A princípio julguei-o velho; logo percebi que seu escasso cabelo loiro, quase branco, à maneira escandinava, me havia enganado. No decorrer de nossa conversa, que não duraria uma hora, soube que procedia das Orcadas.

Apontei-lhe uma cadeira. O homem demorou um pouco a falar. Exalava melancolia, como eu agora.

- Vendo bíblias – disse-me.

Não sem pedantismo respondi-lhe:

- Nesta casa há algumas bíblias inglesas, inclusive a primeira, a de John Wiclif. Tenho também a de Cipriano de Valera, a de Lutero, que literariamente é a pior, e um exemplar latino da Vulgata. Como o senhor vê, não são precisamente bíblias o que me falta.

Ao fim de um silêncio respondeu:

- Não vendo apenas bíblias. Posso mostrar-lhe um livro sagrado que talvez lhe interesse. Eu o adquiri nos confins de Bikanir.

Abriu a valise e o deixou sobre a mesa. Era um volume in-oitavo, encadernado em tecido. Sem dúvida, havia passado por muitas mãos. Examinei-o; seu peso inusitado me surpreendeu. Na lombada dizia Holy writ e, abaixo, Bombay.

- Será do século XIX - observei.

- Não sei. Nunca soube disso - foi a resposta.

Abri-o ao acaso. Os caracteres eram-me estranhos. As páginas, que me pareceram gastas e de pobre tipografia, estavam impressas em duas colunas, como uma bíblia. O texto era apertado e estava ordenado em versículos. No ângulo superior das páginas havia algarismos arábicos. Chamou-me a atenção que a página par trouxesse o número (digamos) 40.514 e a ímpar, a seguinte, 999. Virei-a; o dorso estava numerado com oito algarismos. Trazia uma pequena ilustração, como é de uso nos dicionários: uma âncora desenhada a pena, como pela desajeitada mão de um menino.

Foi então que o desconhecido disse:

- Olhe-a bem. Nunca mais a verá.

Havia uma ameaça na afirmação, mas não na voz.

Fixei o lugar e fechei o volume. Imediatamente o abri. Em vão procurei a figura da âncora, folha por folha. Para ocultar meu desconcerto, disse:

- Trata-se de uma versão da Escritura em alguma língua indostânica, não é verdade?

- Não - replicou.

Logo baixou a voz como que para me confiar um segredo:

- Adquiri-o em um povoado da planície, em troca de algumas rúpias e da Bíblia. Seu possuidor não sabia ler. Suspeito que no Livro dos Livros viu um amuleto. Era da casta mais baixa; as pessoas não podiam pisar sua sombra sem contaminação. Disse-me que seu livro se chamava o Livro de Areia, porque nem o livro nem a areia têm princípio ou fim.

Pedi-me que procurasse a primeira folha.

Apoiei a mão esquerda sobre a portada e abri com o dedo polegar quase pegado ao indicador. Tudo foi inútil: sempre se interpunham várias folhas entre a portada e a mão. Era como se brotassem do livro.

- Agora procure o final.

Também fracassei; apenas consegui balbuciar com uma voz que não era minha:

- Isto não pode ser.

Sempre em voz baixa o vendedor de bíblias me disse:

- Não pode ser, mas é. O número de páginas deste livro é exatamente infinito. Nenhuma é a primeira; nenhuma, a última. Não sei por que estão numeradas desse modo arbitrário. Talvez para dar a entender que os termos de uma série infinita admitem qualquer número.

Depois, como se pensasse em voz alta:

- Se o espaço é infinito, estamos em qualquer ponto do espaço. Se o tempo é infinito, estamos em qualquer ponto do tempo.

Suas considerações me irritaram. Perguntei:

- O senhor é religioso, sem dúvida?

- Sim, sou presbiteriano. Minha consciência está limpa. Estou seguro de não ter ludibriado o nativo quando lhe dei a Palavra do Senhor em troca de seu livro diabólico.

Assegurei-lhe que nada tinha a se recriminar e perguntei-lhe se estava de passagem por estas terras. Respondeu que dentro de alguns dias pensava em regressar à sua pátria. Foi então que soube que era escocês, das ilhas Orcadas. Disse-lhe que eu estimava a Escócia pessoalmente por amor de Stevenson e a Hume.

- E de Robbie Burns – corrigiu.

Enquanto falávamos, eu continuava explorando o livro infinito. Com falsa indiferença perguntei:

- O senhor se propõe a oferecer este curioso espécime ao Museu Britânico?

- Não. Ofereço-o ao senhor – replicou e fixou uma soma elevada.

Respondi, com toda a sinceridade, que essa soma era inacessível para mim e fiquei pensando. Ao fim de poucos minutos, havia urdido meu plano.

- Proponho-lhe uma troca – disse. O senhor obteve este volume por algumas rúpias e pela Escritura Sagrada; eu lhe ofereço o montante de minha aposentadoria que acabo de receber, e a Bíblia de Wiclif em letras góticas. Herdei-a de meus pais.

- A black letter Wiclif! – murmurou.

Fui ao meu dormitório e trouxe-lhe o dinheiro e o livro. Virou as páginas e estudou a capa com fervor de bibliófilo.

- Trato feito – disse.

Assombrou-me que não regateasse. Só depois compreenderia que havia entrado em minha casa com a decisão de vender o livro. Não contou as notas e guardou-as.

Falamos da Índia, das Orcadas e dos *jarls* noruegueses que as regeram. Era noite quando o homem foi embora. Não voltei a vê-lo nem sei o seu nome.

Pensei em guardar o Livro de Areia no vão que havia deixado o Wiclif, mas optei finalmente por escondê-lo atrás de uns volumes desemparelhados de *As mil e uma Noites*.

Deitei-me e não dormi. Às três ou quatro da manhã, acendi a luz. Procurei o livro impossível e virei suas folhas. Em uma delas vi gravada uma máscara. O ângulo trazia um algarismo, já não sei qual, elevada à nona potência.

Não mostrei a ninguém meu tesouro. À alegria de possuí-lo acrescentou-se ao temor de que o roubassem e, depois, o receio de que não fosse verdadeiramente infinito. Estas duas preocupações agravaram minha já velha misantropia. Restavam-me alguns amigos; deixei de vê-los. Prisioneiro do Livro, quase não assomava à rua. Examinei com

uma lupa a lombada gasta e as capas e refutei a possibilidade de algum artifício. Comprovei que as pequenas ilustrações distavam duas mil páginas uma da outra. Fui anotando-as em uma caderneta alfabética, que não demorei a encher. Nunca se repetiram. De noite, nos escassos intervalos que me concedia a insônia, sonhava com o livro.

Declinava o verão, e compreendi que o livro era monstruoso. De nada me serviu considerar que não menos monstruoso era eu, que o percebia com olhos e o apalpava com dez dedos com unhas. Senti que era um objeto de pesadelo, uma coisa obscena que infamava e corrompia a realidade.

Pensei no fogo, mas temi que a combustão de um livro infinito fosse igualmente infinita e sufocasse o planeta de fumaça.

Lembrei haver lido que o melhor lugar para ocultar uma folha é um bosque. Antes de me aposentar trabalhava na Biblioteca Nacional, que guarda novecentos mil livros; sei que à direita do vestíbulo uma escada curva se afunda no porão, onde estão os periódicos e os mapas. Aproveitei um descuido dos funcionários para perder o Livro de Areia em uma das úmidas prateleiras. Tratei de não prestar atenção em que altura, nem a que distância da porta.

Sinto um pouco de alívio, mas não quero nem passar pela Rua México.

BORGES, Jorge Luis. O livro de areia. In: BORGES, Jorge Luis. O livro de areia. São Paulo: Globo, 2001. p. 111-116

Anexo C – Relato sobre a composição das obras *Derivadas de uma imagem*

Waldemar Cordeiro e o Uso do Computador

Depoimento sobre uma experiência pioneira

Texto elaborado especialmente para o evento Sibgrapi em homenagem a Waldemar Cordeiro por Giorgio Moscati (Instituto de Física, USP), um dos seus principais colaboradores na pesquisa de arte por computador.

MOSCATI, Giorgio. Waldemar Cordeiro e o uso do computador: depoimento sobre uma experiência pioneira. Rio de Janeiro: IMPA. 1993. Disponível em: <<http://www.visgrafimpa.br/Gallery/waldemar/moscati/moscati.htm>>. Acesso em: 08 de jan. de 2006.

Introdução

Em 1968 fui apresentado ao já renomado Artista Plástico Waldemar Cordeiro por Mario Schenberg, conhecido Cientista, Político e Crítico de Arte.

Razão da apresentação - Cordeiro desejava investigar as possibilidades do uso do Computador nas Artes; eu tinha uma boa experiência em computação e interesses multidisciplinares.

Desta apresentação nasceu uma frutífera colaboração que resultou na produção de dois trabalhos pioneiros, que tiveram ampla repercussão nacional e internacional, e são hoje considerados os primeiros trabalhos de arte por computador realizados no Brasil e, de uma certa forma, precursores do que hoje constitui o amplo campo da Computação Gráfica e processamento de imagens.

O passado de Cordeiro, um dos expoentes do Movimento Concretista e uma pessoa de grande cultura e liderança parecia ideal para inovar na exploração desta nova tecnologia no campo das Artes.

Dos nossos primeiros contactos ficou logo claro que o interesse de Cordeiro era extremamente sério e o intuito não era iniciar imediatamente o uso da nova técnica como um modismo, mas sim compreendê-la em profundidade e explorar suas verdadeiras possibilidades. Esta abordagem correspondia bem aos meus interesses, sempre ávido em aprender e em aplicar meus conhecimentos em outras áreas.

Nossa colaboração durou cerca de dois anos, sendo interrompida devido a uma viagem que realizei para fazer pesquisas em Física na Inglaterra, de abril de 70 a março de 71. Após meu retorno retomamos contacto e estávamos reiniciando atividades conjuntas quando a prematura morte de Cordeiro, aos 48 anos de idade, em junho de 1973, encerrou tragicamente nossa parceria.

Neste trabalho pretendo relatar como foi esta colaboração que do meu ponto de vista foi muito rica e gratificante.

Abordarei os antecedentes dos atores (Cordeiro, Moscati, Computador), a fase de discussão e planejamento, a realização dos trabalhos e sua repercussão. Finalmente, à luz de resultados recentes, procurarei reanalisar "Derivadas de uma Imagem", sob o aspecto da percepção visual.

Discussões com Waldemar Cordeiro

Ao ser apresentado a Waldemar Cordeiro, ele logo me colocou seu objetivo, USAR O COMPUTADOR PARA FAZER ARTE.

Inicialmente fiquei relutante, pois temia que Cordeiro tivesse idéias preconcebidas e quisesse apenas usar o computador como um novo conversor gráfico que estava entrando na moda. Rapidamente verifiquei que esta não era sua intenção. Desejava sim estudar as possibilidades deste novo instrumento em Artes e percebera que era necessário conhecê-lo em profundidade, o que só seria possível através de discussões com quem tivesse familiaridade e amplos conhecimentos no campo da computação. Considerei interessante enveredar por esse caminho.

Decidimos iniciar por um período de mútuo conhecimento e troca de informações o que foi feito a través de contactos periódicos em que ora nos encontrávamos em minha casa ora na dele (ou num restaurante!), ou combinávamos visitas a atividades artísticas, a exposições ou laboratórios. Nessas atividades participavam freqüentemente Iva, minha esposa e Helena, esposa de Cordeiro. Nesse período trocávamos documentos, artigos e livros, para que cada um de nós tomasse conhecimento do campo da especialidade do outro.

Lembro-me bem das reações de Cordeiro quando o levei para visitar um laboratório do Departamento de Física e sua surpresa ao ver como se podia manipular imagens na tela de um osciloscópio excitado por sinais elétricos harmônicos e deformando a imagem com imãs que desviavam o feixe de elétrons. Introduzi também Cordeiro a todo um mundo de imagens de origem técnica e científica como capas de revistas (Science e outras), figuras de caráter científico, e gráficos de funções matemáticas. Ouvimos também gravações de músicas geradas por instrumentos eletrônicos (uma técnica iniciada nos anos 30), ou compostas por computador. O uso do computador para gerar os sons diretamente estava em seus inícios, a nível de laboratório (por ex. na Bell). É interessante notar que na época, alguns operadores de

computador haviam notado que ruídos elétricos gerados por um computador, mal blindado, em operação, podiam ser captados por um rádio nas proximidades. Alguns operadores usavam este ruído para acompanhar o processamento de um programa e alguns chegaram mesmo a escrever programas que não calculavam nada de significativo, mas ao serem captados "tocavam músicas". O ritmo de uma saída de computador por máquina de escrever elétrica (uma saída usada em sistemas menores) também gerava efeitos sonoros com ritmos que podiam ser explorados.

Passamos a discutir as possibilidades. Discutimos Televisão e as possibilidades de manipulação e geração de imagens; música, nos aspectos de composição, análise, geração de sons, sua modificação, filtragem e transformações e o processo de audição; imagens, sua geração, transformações, efeito das cores, teoria das cores, processo de visão etc; pensamos em textos e o uso do computador para analisar textos, compor poesias a partir de regras e a possibilidade de associar os aspectos plásticos e sonoros das palavras; objetos tridimensionais e sua representação bidimensional e estereoscópica; as associações de várias técnicas para gerar ambientes que excitariam vários de nossos sentidos e capacidades de percepção.

A abordagem girava sempre no sentido de perceber as possibilidades de cada técnica para gerar novas formas de expressão artística, fugindo sempre do simples uso de uma nova técnica para substituir uma técnica antiga sem renovar a mensagem.

Entre sonhos de coisas inactíveis para a época (mas muitas das quais são hoje corriqueiras), e outras, menos ambiciosas, mas factíveis, preparamos um longo programa para explorar o que poderia ser realizado com os recursos técnicos disponíveis.

Fixamo-nos inicialmente em dois projetos, um gerador de palavras ao acaso, com sonoridade da língua portuguesa e uma imagem a ser trabalhada e impressa em uma "Line Printer".

O gerador de palavras foi realizado e chamado de "BEABÁ".

Quanto à imagem pensamos em partir de uma imagem de carácter figurativo e operar alguma transformação para ser impressa. Cordeiro insistiu muito em usar uma imagem com forte conteúdo humano e emotivo para ser transformada por uma "máquina fria e calculista". Quanto às transformações, discutimos um sem número delas. Transformações geométricas, simetrias, inversões, mudanças em contraste, em granularidade, deformações (como imagens em espelhos curvos), introdução de ruído aleatório, perda de informação, mistura de imagens, sucessão de imagens etc. Nesta altura eu me perguntei, do ponto de vista científico, qual a transformação mais usada. A resposta imediata foi a operação de derivação. Em Física e Matemática a derivada de uma função é uma nova função com muita informação sobre as propriedades da função

original. No processamento de sinais é muito comum gerar um sinal que é a derivada de outro sinal. Pareceu logo uma boa idéia e passamos à realização desse segundo trabalho. Cordeiro se incumbiu de escolher e digitalizar uma imagem, eu me incumbi de preparar e rodar os programas. Após alguns ajustes entramos com a imagem original digitalizada, um pôster promocional do "Dia dos Namorados" e o computador nos forneceu a imagem derivada. Decidimos reinjetar essa imagem no computador e derivá-la novamente obtendo a segunda derivada e repetimos mais uma vez o processo obtendo a derivada terceira.

Como era de se esperar, o conteúdo de informação da imagem derivada era semelhante ao da original, havíamos apenas transformado uma imagem com vários graus de claro/escuro em uma imagem de contornos. As derivadas seguintes, aos poucos perdiam a informação. Decidimos que o trabalho seria formado por quatro imagens, a original digitalizada e as três derivadas. Denominamos este trabalho "DERIVADAS DE UMA IMAGEM". As quatro imagens eram - grau zero - o original; grau um - primeira derivada; grau dois - segunda derivada e grau três - terceira derivada.

Consideramos o resultado muito satisfatório como uma primeira experiência. Não só a imagem era interessante, como envolvia um procedimento que poderia ser utilizado para qualquer outra imagem do mesmo tipo. Entendemos que um aspecto importante do trabalho era o procedimento, e mais ainda, abria o caminho para outras transformações matemáticas a serem identificadas.

Apesar da possibilidade de reutilizar o programa para outras imagens, isto não ocorreu.

Algum tempo depois, decidimos fazer um certo número de cópias em "Silk Screen" das "Derivadas" (apenas original digitalizado e primeira derivada).

Abaixo descrevo com algum detalhe aspectos técnicos do BEABÁ e DERIVADAS.

Este programa foi concebido como um primeiro passo para gerar "palavras" ao acaso. A forma mais simples de gerar "palavras" ao acaso, seria sortear conjuntos de letras de vários comprimentos (por ex., conjuntos de cinco letras). Os conjuntos gerados teriam pouca semelhança com palavras de uma língua, se bem que, por acaso algumas das "palavras" geradas poderiam existir. Para gerar "palavras" com sonoridade semelhante à de uma determinada língua, devemos descobrir algumas de suas regras características. No caso do português, definimos as seguintes regras para nossas primeiras tentativas:

a) As "palavras" teriam seis (6) letras.

b) As "palavras" alternariam vogais (v) e consoantes (c).

c) As probabilidades da escolha dos conjuntos vc e cv deveriam refletir as probabilidades com que estes conjuntos aparecem na língua portuguesa.

Assim as palavras seriam do tipo *cvcvcv* ou *vcvcvc*.

Para atribuir as probabilidades, deveríamos fazer um estudo detalhado das probabilidades com que, por ex., os vários pares *cv* e *vc* (ou tríades *cvc* e *vcv*) aparecem na Língua Portuguesa, particularmente nas palavras com seis letras. Por simplicidade, verificamos num dicionário quantas linhas eram usadas para palavras que se iniciavam com os pares *ab, ac, ad ...az,....eb,ec,.....ub, uc,.....uz,ba,be,.....zu*.

De posse dessas probabilidades, sorteamos, usando uma rotina de números ao pseudo-acaso, séries de números que foram usados para escolher tríades de pares *cv* e *vc*.

Os conjuntos mais comuns na língua portuguesa, como *CA, BO, AL, ES* etc., apareciam mais freqüentemente do que os conjuntos raros como *ZU, UX* etc.

Assim, algumas possíveis palavras seriam por ex. *CACETE, BOLADA, ACABAC* etc. (não havia censura para possíveis "palavrões!").

As palavras geradas tinham uma sonoridade claramente semelhante à sonoridade das palavras realmente existentes na língua portuguesa. Uma fração das "palavras" geradas existia realmente.

Posteriormente foi atribuído um número que indicava se a palavra era formada por conjuntos de alta ou baixa probabilidade de existir na língua portuguesa. Verificou-se que se o número era grande (alta probabilidade), era de fato mais provável que a "palavra" realmente existia.

Foram realizadas algumas listagens de palavras e, por ocasião da Exposição de 1986 no MAC/USP, foi programado um microcomputador para reproduzir o "BEABÁ" e os visitantes podiam levar uma folha pessoal, com palavras geradas pelo micro, que era diferente de qualquer outra.

Derivadas de uma imagem

Depois de concebida a idéia de trabalhar com a derivada de imagens, passamos à sua realização.

Os vários passos seriam: escolher uma imagem; digitalizá-la; preparar os cartões com os dados da imagem digitalizada; escrever um programa para efetuar a operação "derivar"; preparar os cartões com o programa; alimentar o computador com os cartões de dados da imagem digitalizada; alimentar o computador com os cartões do programa; rodar o programa.

Antes de iniciar a seqüência acima foram feitas experiências para verificar qual seria o número conveniente de pontos (linhas e colunas) em que seria dividida a imagem e o número de níveis de claro/escuro a ser utilizado. Foram impressas várias combinações de caracteres e superposição de caracteres para se ter uma idéia das possibilidades. Para ter pontos bem escuros utilizamos um recurso disponível de superpor linhas, isto é, instruir a impressora a imprimir duas linhas sucessivas sem avançar o papel (como às vezes acontece quando tiramos um extrato no banco e o avanço do papel emperra!).

Fixamos o número de pontos da imagem em 98 X 112 (10.976 pontos) e o número de níveis em sete.

Cordeiro escolheu a imagem, um pôster promocional para o dia dos namorados e, com os dados acima passou a atribuir um número de zero a seis a cada um dos 10.976 pontos da imagem, conforme o nível de preto no ponto.

Para a realização do programa contei com a colaboração de um estudante de nome Wisnick e passamos a concebê-lo. Para realizar uma derivada numericamente, fizemos as diferenças entre os números que caracterizam pontos sucessivos (tomado sempre como positivo para nosso objetivo). Assim, por ex., se numa linha temos a seguinte sucessão de pontos, a linha "derivada" tem a estrutura indicada na segunda linha:

Original 000000666665553211111000000

Derivada 000000600001002110000100000.

Se usarmos apenas este processo, uma quebra de intensidade ao longo de uma coluna aparecerá distorcida. Foram tomadas providências para que o programa identificasse corretamente quebras de intensidade, independentemente da direção em que ocorriam.

Após perfurados os cartões, inclusive com os dados da imagem, o programa foi rodado gerando a imagem original e sua imagem derivada. O resultado nos agradou e nos ocorreu que poderíamos usar o mesmo programa para fazer derivadas sucessivas automaticamente. Realizamos até a terceira derivada e verificamos que quanto mais alto o nível de derivação, mais irreconhecível ficava a imagem, como seria de se esperar. Por outro lado achamos que a perda de definição era, em si, um resultado interessante.

Decidimos assim que o trabalho seria constituído pelo conjunto de quatro imagens: original (transcrição do pôster) e as três derivadas sucessivas.

A imagem está um pouco distorcida, tendo sua altura exagerada em relação à largura, mas decidimos mantê-la sem alterações.

Apesar de termos considerado a possibilidade de efetuar a derivada de outras imagens e de aperfeiçoar os procedimentos, *Derivadas de uma imagem* foi o único trabalho que realizamos com o programa.

Anexo D – Texto usado para enfatizar a importância da leitura na compreensão dos conceitos matemáticos a serem estudados

Dos chatos

*Mário Quintana
de Caderno H, 1973*

O maior chato é o chato perguntativo. Prefiro o chato discursivo ou narrativo, que se pode ouvir pensando noutra coisa... Me lembro que fiz um soneto inteiro — bem certinho, bem clássico e tudo — durante o assalto ao Quarto do Sétimo, isto é, quando um veterano de 30 me contava mais uma vez a sua participação nas glórias e perigos daquela investida.

As velhotas que nos contam seus achaques também são de grande inspiração poética.

Mas que fazer contra a amabilidade agressiva do chato solícito? Aquele que insiste em pagar nossa passagem, nosso cafezinho, ou quer levar-nos à força para um drinque, ou faz questão fechada de nos emprestar um livro que não temos a mínima vontade de abrir...

Ah! ia-me esquecendo dos proselitistas de todas as religiões. Os proselitistas amadores, que são os piores. Quanto aos sacerdotes que conheço, registre-se em seu louvor que eles sempre me falam de outras coisas. Ou me julgam um caso perdido ou um caso garantido... Bem, qualquer que seja o caso, deixam-me em paz.

O que pode acontecer de mais chato no mundo é o chato que se chateia a si mesmo, o autochato.

Para essa extrema contingência, descobri em tempo que a última solução não é o suicídio. É escrever, desabafar para cima do leitor, o qual, se me leu até aqui, a culpa é toda dele.

Há gente para tudo...

Anexo E – Transcrição das entrevistas com os alunos

Aluno J, 10 anos, quinta série.

As aulas de Matemática são muito interessantes por usar muito as figuras geométricas. Principalmente nas malhas, achei bem legal essa parte, precisa de muito trabalho e precisão, o desenho no molde não pode sair muito torto, porque senão as figuras não se encaixam. É preciso saber usar o material como as réguas, o transferidor e o compasso. Com as malhas de pontos, conheci muitas figuras, como os polígonos de 6 e 7 lados. Foi ligando os pontos com linhas retas que elas acabaram aparecendo. E no fim, fizemos um trabalho de educação artística usando só geometria.

A aula é muito barulhenta, todo mundo fala ao mesmo tempo, mas apesar dessa bagunça toda eu estou aprendendo mais. Descobri os nomes e aprendi a fazer de figuras geométricas que não conhecia. Descobri também que têm vários tipos de triângulos, e cada um tem um jeito de fazer. Eu gostaria de conhecer mais figuras geométricas, saber para que elas servem e aprender a fazê-las.

Juntando as coisas da aula de Artes com a Matemática descobri que na Arte não é só botar alguns riscos na folha, dá bastante trabalho fazer um quadro que fique legal de se olhar. O mais interessante de ver nas pinturas é que o artista mostra os sentimentos através do quadro, e só usando a Geometria. Numa linha mais fina ou mais grossa a gente pode dizer se ele estava triste ou não, também em como ele colocou as retas paralelas, os quadrados ou os ângulos, eu não sei explicar, mas olhando o quadro dá para saber direitinho o que ele estava sentindo na hora.

Na aula de aritmética aprendi que é dela que sai os cálculos para Geometria. Na verdade, acredito que as duas acabam sendo a mesma coisa, porque usamos cálculos nas duas. O que diferencia uma da outra é que numa se usa régua, compasso e coisas desse tipo e na outra são só os cálculos. Digo isso porque todos os cálculos que aprendemos em geometria para encontrar os ângulos complementares, suplementares e replementares, fizeram-me entender as contas de subtração que, também, são ensinados nas aulas de aritmética com a outra professora.

Aluno E, 11 anos, quinta série.

As aulas de Geometria são legais, encontrar os ângulos as medidas das coisas é interessante. Se eu for fazer um desenho já sei que tenho colocá-lo direito no papel, por exemplo, se tiver que deixar 3 cm de um lado do papel e 2 cm do outro preciso usar direitinho as medidas da régua reta. Verificar os ângulos dos desenhos para que o trabalho fique do jeito que eu pensei. Quando fizemos as malhas foi bem legal, vi um foguete todo formado com figuras geométricas no meu trabalho. Gostaria de continuar a ter aula que misturam as matérias, porque se aprende mais e desse jeito as coisas ficam mais interessantes. Digo que aprendi mais porque uma vez assistindo o Domingão do Faustão vi aquelas televisões todas juntas e cada uma tinha um pedaço das pessoas, pareceu a malha que fizemos com os pontinhos. Até comentei com o meu pai o que tínhamos feito algo parecido com aquilo. Um outro dia vi no Fantástico um daqueles quadros que a senhora nos mostrou, e logo percebi que sabia do que a apresentadora estava falando, é muito legal, porque eu olho e sei, mais ou menos, como o artista fez o quadro.

Comparando as duas aulas Matemática, eu acho que as aulas de aritmética ajudam um pouco nas aulas de geometria, porque aqui [na aula de geometria] precisamos calcular os ângulos e essas contas já aprendemos lá [nas aulas de aritmética], então é bom saber aritmética pra fazer geometria.

Nas aulas de geometria aprendemos muitas coisas, já consigo notar uma porção dessas coisas na rua, como os ângulos que existem nas construções, muitas figuras como o quadrado, o retângulo, o triângulo, até vendo uma roda eu lembro direto da aula. É interessante que na rua vemos as formas geométricas e na aula aprendemos sobre elas.

Nas aulas de aritmética não é assim, porque só aprendemos a fazer contas, quando saio e vou para casa eu não uso mais nada do que aprendi. Na verdade uso mais quando tenho que fazer uma conta numa outra matéria, principalmente em geometria. Nós usamos muitos cálculos para encontrar o complemento, e o suplemento dos ângulos. Acho que é só para isso que eu uso a aritmética.

Aluna K, 11 anos, quinta série.

As aulas de matemática me ajudam, principalmente, nas aulas de português. Tinham muitas palavras que eu não conhecia, então procurei no dicionário ou a senhora explicou o significado de cada uma, isso me ajudou muito a entender o que precisaria fazer para responder os exercícios. E na aula matemática estou entendendo melhor as coisas, porque agora eu sei de onde elas vêm e para que as estudamos. De vez em quando fico deitada na minha cama olhando em volta e lembrando de cada coisa que a senhora diz na aula.

Em aritmética tinha tirado uma nota muito baixa no trimestre passado, agora já melhorou, tudo porque não sabia do que a sora estava falando lá na frente, agora eu já entendo muitas coisas, parece que agora eu sei ouvir. Com isso aprendi a usar a matemática que estudamos no colégio, achei legal aprender a decomposição de números, porque se fico com dúvida em quanto vou gastar para comprar alguma coisa desmancho aquele dinheiro, [desmancho o valor numérico que ele representa], e sei quanto vou gastar e quanto vai sobrar de troco, isso quando sobra.

A oficina de produção literária está me ajudando no relacionamento com meus colegas, eu era bem tímida, como as histórias são feitas em grupo e cada componente precisa cantar um pedaço da história, perdi a timidez, tudo porque eu e minhas colegas temos que conversar muito para história ficar boa.

Aluno M, 11 anos, quinta série.

No começo eu nem sabia o que era geometria, já conhecia triângulos, círculo e quadrados, mas eu não sabia que tinha uma parte da matemática que estudava isso. Uma vez fiz um desenho que era cheio de paredes e no fundo tinha um cubo que parecia uma televisão. Lá dentro fiz uns quadrados, mas na verdade se a tu prestasse bem atenção no desenho era alguém olhando de dentro da televisão para fora dela. Era como se eu tivesse sentado lá dentro e visse tudo o que estava acontecendo aqui fora. Também, quando eu era bem pequeno fiz um quadrado e outro dentro dele, e assim fui fazendo, colocando um dentro do outro e no final parecia uma caixas que não tinha fim.

Sempre me saí bem em matemática, e do jeito que a gente está aprendendo também é legal. Melhor foi quando a senhora mostrou aquelas pinturas no DVD, ajudou muito a entender o que tu estavas aprendendo. Porque se tu estás aprendendo os ângulos, as imagens ajudam a usar mais a cabeças e entender aquilo que tu estás estudando, e quanto mais tu entendes melhor na matemática tu vais. Quando tu enxergas as coisas e sabe para que elas servem, ajuda a compreender o conceito daquilo que tu estás estudando. Por exemplo, quando vou tomar banho, eu olho para a parede e sei qual é o ângulo dos cantos da lajota do banheiro, é 90° . Sei porque consigo ligar o conceito com a forma. E se eu tiver que ajudar a minha mãe a tapar um buraco qualquer nas paredes da casa, pode até demorar um pouco, mas eu já sei por onde começar.

Apesar da aula ser uma bagunça, eu consigo aprender sem nenhum problema. Quem vem de fora e olha aquilo, acha que tu não estás fazendo nada de útil, mas é que tu estás tendo liberdade para aprender do jeito que tu achas melhor.

Minhas dificuldades eram em entender as perguntas das provas, ficava horas olhando para as questões e não entendia nada, agora leio uma vez e na segunda já sei o que fazer. Não preciso perguntar para saber o que preciso fazer. Antigamente eu chamava os professores a toda hora, porque não estava entendendo nada. E não é só comigo que isto acontecia, tenho um colega que não consegue fazer um risco em linha reta, é só ilhar os desenhos que ele faz em educação artística. A letra dele que é horrível, mas ele tem consciência disso e está fazendo o possível para melhorar. Ele é bastante inteligente e também muito esforçado, e não tem mais vergonha de dizer que não sabe, além do mais, ele sabe que o esforço conta muito nas aulas de geometria.

Nas aulas de aritmética a gente aprende a fazer os cálculos, o que ajuda muito na montagem das figuras em geometria. Por exemplo, têm gente que acha que fazer um triângulo é fácil, junta três linhas e está pronto, mas se tu fores medir está todo torto,

então tu precisa raciocinar e fazer os cálculos direito para fazer os triângulos certinhos, de acordo com o jeito de cada um.

Na oficina de produção literária tu lidas com coisas diferentes, são palavras que não se conhece, livros de contos de suspense, [entre outras coisas], é bem legal. Isso está me ajudando a entender mais as leituras nas aulas. Uma vez a senhora disse que a gente não sabia ler, que nós só juntávamos letrinhas. Primeiro eu fiquei furioso porque eu achava que sabia ler muito bem, mas depois vi que era verdade, tu tens é que entender o que está escrito, aí sim, fica tudo muito mais fácil.

A oficina não está ajudando só ajudando a mim, têm pessoas que perderem completamente a vergonha. Tem um colega que sai no recreio vendendo o folhetim da oficina, e ainda grita “quem quer jornal”, tempos atrás ele não faria isso, morreria de vergonha. Outros não conseguiam ler nas aulas, agora estão fazendo isso sem se preocupar se estão lendo certo ou não. Nossas histórias estão ficando muito legais o que ajuda, também, na técnica do desenho, tu desenha a história que passa como um filme na tua cabeça. Na verdade, a oficina ajuda a todos a pensar mais alto a querer mais, e não só ficar ali, no baixo.

A474m Alves, Maira Leandra

Muito além do olhar: um enlace da matemática com a arte / Maira Leandra Alves – Porto Alegre: PUCRS, 2007.

110 p.: il.

Inclui bibliografia

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Porto Alegre, RS-BR.

I. Título. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 1. Educação matemática. 2. Educação artística. 3. Ciências

CDU – 51:37

CDU – 7:37

CDU – 5

Bibliotecário responsável

Leonel Schardong

CRB10/1223