

**FACULDADE SENAC FLORIANÓPOLIS**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES VISUAIS: CULTURA E CRIAÇÃO**

**ANDRÉA ORIQUES SANTOS**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE: MOSAICOS**

**FLORIANÓPOLIS**  
**2009**

**ANDRÉA ORIQUES SANTOS**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE: MOSAICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado à banca examinadora da Faculdade Senac Florianópolis como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Artes Visuais: Cultura e Criação.

**Orientadora: Dda. Jacqueline Keller**

**FLORIANÓPOLIS**  
2009

**ANDRÉA ORIQUES SANTOS**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE: MOSAICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado à banca examinadora da Faculdade Senac Florianópolis como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Artes Visuais: Cultura e Criação.

Aprovado em 16 de junho de 2009.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora - Prof<sup>a</sup>. Dda. Jacqueline Keller  
Faculdade Senac Florianópolis

---

Prof<sup>a</sup> Ms. Maria Lucila Horn  
Faculdade Senac Florianópolis

---

Lidiane Goedert, M.sC  
Faculdade Senac Florianópolis

**Dedico este trabalho a mim,  
Pois sempre recompensar minhas conquistas!**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e de todo o Curso de Pós-Graduação em Artes Visuais: cultura e criação.

Agradeço, em especial, meu marido e meu filho que, junto comigo, privaram-se de alguns momentos em favor das atividades do curso, sem nunca se queixarem.

Agradeço minha mãe, por conseguir me repassar a importância da educação e de estar em constante aprendizado, afinal, sempre é hora para aprender.

Agradeço à minha orientadora Jacqueline, por estar sempre de bem com a vida, repassando este ensinamento, além de muitos outros.

*“Não basta ensinar ao homem uma especialidade,  
porque se tornará assim uma máquina utilizável e não uma personalidade.  
É necessário que adquira um sentimento, senso prático daquilo que vale a pena ser  
empreendido,  
daquilo que é belo, do que é moralmente correto.”*

Albert Einstein

## RESUMO

Educação Matemática e Arte: mosaicos é um passeio através da história do mosaico, os artistas mais conhecidos mundial, nacional e regionalmente, as técnicas conhecidas, as opções de uso de materiais, os métodos até a identificação desta arte com a matemática, principalmente na figura de M.C. Escher. O mosaico na ótica geométrica trata de assuntos relacionados a simetria (translação, rotação e reflexão), seqüências, polígonos regulares e semi-regulares, além dos mosaicos e Penrose, dos mosaicos das tabuadas (caleidostróton) e vários jogos envolvendo mosaico e geometria. Com este conhecimento foi desenvolvido o projeto “Revitalizando a Vargem do Bom Jesus em Mosaico”, onde foram criados dois portais, que abrigarão os mosaicos do Senhor Bom Jesus e do nome do bairro, a pavimentação das calçadas com mosaicos das tabuadas e as placas de identificação ou sinalização dos locais mais importantes do bairro.

**Palavras-chave:** Matemática, arte e mosaicos.

## ABSTRACT

Mathematics Education and Art: Mosaics is a walk through the history of mosaic, the artist best known global, national and regional level, the techniques available, the options for use of materials, methods to the identification of art with mathematics, especially in Figure of MC Escher. The mosaic in geometric optics deals with issues related to symmetry (translation, rotation and reflection), strings, regulate polygons and semi-regulate, in addition to the mosaics and Penrose, the mosaics of the table (caleidostróton) and various games involving mosaic and geometry. With this knowledge was developed the project "to revitalize the Vargem of Bom Jesus in Mosaic," which was created two portals, which abrigarão the mosaics of the Good Lord Jesus and the name of the neighborhood, the sidewalks paved with mosaics of the boards and the boards or identification of the most important signs of the neighborhood.

**Key word:** Mathematics, art and mosaics

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: <i>Friso Stoclet: O Cumprimento</i> .....	20
Figura 02: Obras de Gustav Klimt.....	21
Figura 03: Parque Guell.....	21
Figura 04: Mosaicos de Rodrigo de Haro - UFSC.....	22
Figura 05: Mosaico de Rodrigo de Haro – Praça Tancredo Neves.....	22
Figura 06: Os Pássaros.....	23
Figura 07: Cartaz para a 14ª Exposição da Secessão Vienense.....	24
Figura 08: Copo e Garrafa Suzi.....	24
Figura 09: Fotografia “A Escada”.....	25
Figura 10: “Grande Círculo de Stonehenge”, na Inglaterra.....	27
Figura 11: Polígonos usados para confecção do <i>giri</i> .....	28
Figura 12: Revestimento de piso em <i>giri</i> .....	28
Figura 13: Revestimento de parede em <i>giri</i> .....	28
Figura 14: Mosaico <i>Zillij</i> ou <i>Zellij</i> .....	29
Figura 15: Mosaico <i>Zillij</i> ou <i>Zellij</i> .....	29
Figura 16: Estandarte de Ur.....	30
Figura 17: Detalhe de um mosaico em seixos, retratando centauros, na sala de entrada de uma casa. Pella (cidade da antiga Macedônia, próxima da atual Tessalônica).....	30
Figura 18: Mosaico da Batalha de Issus, na Casa do Fauno, em Pompéia. 2,72x5,12 m.....	31
Figura 19: Têssera ou tessela. Séc. I-II d.C. Diâmetro: 15mm; Peso : 3,27g.....	31
Figura 20: O imperador de Constantinopla Justiniano com seus séqüitos levando oferendas ao templo. Mosaicos bizantinos da Igreja de San Vitale, em Ravena na Itália atual.....	33
Figura 21: A imperatriz Teodora, com seus séqüitos levando oferendas ao templo. Mosaicos bizantinos da Igreja de San Vitale, em Ravena na Itália atual.....	33
Figura 22: Ressurreição de Lázaro (500 d.C.). Mosaico da Basílica de Santo Apolinário, Ravena.....	33
Figura 23: Interior da Basílica de São Marcos.....	34
Figura 24: Pavimento em mosaico <i>cosmatesco</i> da Catedral de Santa Maria Maior Tivoli .....	34
Figura 25: Parte externa do Mausoléu da imperatriz <i>Galla Placídia</i> , Ravena.....	35
Figura 26: Parte interna do Mausoléu da imperatriz <i>Galla Placídia</i> , Ravena.....	35
Figura 27: Mosaico das Musas. <i>Villa Romana</i> de Torre de Palma (séc. II–IV d.C.), onde se lê uma descrição de conservação: <i>SCOPA ASPRA TESSELLAM LEDERE NOLI. VTERI FELIX</i> (“Não estrague o mosaico com uma vassoura demasiado áspera, boa sorte!”).....	36
Figura 28: Mosaico da Catedral de Santa Sofia, Turquia.....	37
Figura 29: Máscara asteca em mosaico de jadeíta e cinnabar, sobre pedra verde.....	38
Figura 30: Mosaico portátil Asteca. Serpente de duas cabeças.....	38
Figura 31: Biblioteca Central da Cidade Universitária da UNAM - Universidade Nacional do México.....	39
Figura 32: Banco em mosaico confeccionado pela imperatriz Tereza Cristina no Jardim das Princesas, Rio de Janeiro.....	39
Figura 33: Avenida Rio Branco após o alargamento da orla, já com as famosas calçadas em pedra portuguesa idealizadas por Burle Marx. Copacabana, Rio de Janeiro.....	40
Figura 34: Gustav Klimt.....	41
Figura 35: <i>Friso Stoclet: O cumprimento</i> .....	42
Figura 36: Antoni Gaudi.....	42
Figura 37: Parque Guell, patrimônio mundial da Unesco – Barcelona, Espanha - Antoni Gaudi.....	43
Figura 38: Gino Severini.....	43

Figura 39: Mosaico do Palácio de Telégrafo de Alexandria, com 38 metros, Gino Severini..44	44
Figura 40: Gian Domenico Facchina.....44	44
Figura 41: Mosaico “O Guarani”, obra de Carlos Gomes com versão musiva do ateliê Facchina, pelo método indireto, criado por Gian Domêmico Facchina.....44	44
Figura 42: Di Cavalcanti.....45	45
Figura 43: Painel de Pastilhas de Di Cavalcanti - Teatro Cultura Artística, São Paulo-SP.....45	45
Figura 44: Clóvis Graciano.....46	46
Figura 45: Mosaico de Clóvis Graciano no Edifício Aracajú em Higienópolis.....46	46
Figura 46: Burle Marx.....46	46
Figura 47: Mosaico abstrato de Burle Marx, composto por 1325 azulejos de cerâmicas pintadas e medindo 2,40 x 5,00 m, de propriedade de Raymond Jungles.....47	47
Figura 48: Raymond Isidore, o Picassette.....47	47
Figura 49: Mansão Picassiette, externamente, como é conhecida a casa de Raymond Isidore na cidade de Chartres, França.....48	48
Figura 50: Mansão Picassiette, internamente, como é conhecida a casa de Raymond Isidore na cidade de Chartres, França.....48	48
Figura 51: Gabriel Joaquim dos Santos.....48	48
Figura 52: Casa da Flor.....49	49
Figura 53: Ferdinand Cheval.....49	49
Figura 54: Palácio Ideal.....50	50
Figura 55: Freda Cavalcanti Jardim.....50	50
Figura 56: Obra do primeiro piso do Espaço Cultural da Caixa Econômica Federal, no centro do Rio de Janeiro.....51	51
Figura 57: Raphael Samu.....51	51
Figura 58: Obra de Raphael Samú.....51	51
Figura 59: Mosaico da entrada da UFES.....51	51
Figura 60: Marc Chagall.....52	52
Figura 61: Mosaico de Marc Chagall "As Quatro Estações". Chicago-USA -1972.....52	52
Figura 62: Paulo Werneck.....52	52
Figura 63: Painel de Paulo Werneck no Senado Federal, na saída traseira da parte que dá para a rua de serviço, de quem vai para a Gráfica e o Prodasen, de pastilha cerâmica, unicamente nas cores azul e branca.....53	53
Figura 64: Inimá José de Paula.....53	53
Figura 65: Mosaico de Buda no templo zen Pico dos Raios, no alto do morro São Sebastião, em Ouro Preto, MG. 1984.....54	54
Figura 66: Poty Lazarotto.....54	54
Figura 67: Monumento ao Tropeiro. Mural de Poty Lazarotto, consagrado artista plástico paranaense. Trevo de entrada de Lapa.....55	55
Figura 68: Cláudio José Tozzi.....55	55
Figura 69: Edifício Exclusive.....56	56
Figura 70: Glauco Rodrigues.....56	56
Figura 71: Obra de Glauco no Aeroporto Luís Eduardo Magalhães.....57	57
Figura 72: Ariano Suassuna.....57	57
Figura 73: Painel de Guilherme Fontes com ilumino gravura de Ariano Suassuna.....58	58
Figura 74: Athos Bulcão.....58	58
Figura 75: Palácio do Itamaraty, Brasília, anexo à passarela.....58	58
Figura 76: Tomie Ohtake.....59	59
Figura 77: Mosaico (Painel 1991) instalado na plataforma da estação (sentido Estação Ana Rosa). “Quatro Estações”. Têsseras de vidro (4 painéis de 2,00 x 15,40 m).....59	59
Figura 78: Cândido Portinari.....59	59

Figura 79: Paineis mural em mosaico executado para decorar um dos salões do Hotel Comodoro, em São Paulo. “Bandeirantes”, de 1952, mede 253,5 x 742,5 cm, com pastilhas de 2 x 2 cm, assinado no canto inferior direito "PORTINARI" .....	60
Figura 80: Waltércio Caldas Júnior.....	61
Figura 81: “Escultura para o Rio”, em pedra portuguesa.....	61
Figura 82: Rodrigo de Haro.....	62
Figura 83: Mosaico de Santa Catarina de Alexandria, na Praça Tancredo Neves, no Centro de Florianópolis/SC. O mosaico é feito de cacos de azulejos, tem três metros de altura por seis de comprimento e protagonizado pela "protetora dos navegantes, dos artesãos, das rendeiras, dos trabalhadores com rodas, das costureiras e daqueles que consultam as estrelas".....	62
Figura 84: Cantina da Vinícola Villa Francioni em São Joaquim. Externamente, o ambiente recebeu painéis decorativos em mosaico cerâmico do artista Rodrigo de Haro.....	63
Figura 85: Rodrigo de Haro e seu mosaico na fachada do Clube Doze de Agosto em Florianópolis.....	63
Figura 86: Cine-Bar York em São José/SC.....	64
Figura 87: Cine-Bar York em São José/SC.....	64
Figura 88: Leitura Catarinense do Livro da Criação da América Latina”, mosaico de Rodrigo de Haro na fachada da Reitoria da Universidade Federal de Santa Catarina.....	65
Figura 89: Detalhes do painel em mosaico da UFSC.....	65
Figura 90: Detalhes do painel em mosaico da UFSC.....	65
Figura 91: Hiedy de Assis Corrêa – Hassis.....	66
Figura 92: Desenhos dos mosaicos de Hassis, expostos na Praça XV de Novembro em Florianópolis e o mosaico em pedra portuguesa da mesma Praça.....	67
Figura 93: Desenhos dos mosaicos de Hassis, expostos na Praça XV de Novembro em Florianópolis e o mosaico em pedra portuguesa da mesma Praça.....	67
Figura 94: Escher com 15 anos, 1913.....	68
Figura 95: Jessorum de Mesquita.....	68
Figura 96: Escher em Roma, 1930.....	69
Figura 97: Evolução II (1939) de metamorfose, de aproximação ao infinito.....	69
Figura 98: Encontro (1944) de ciclos, de aproximação ao infinito.....	69
Figura 99: Limite circular IV (1960), de aproximação ao infinito.....	69
Figura 100: Escher em seu ateliê.....	70
Figura 101: Castelo no Ar, 1928.....	71
Figura 102: Torre de Babel, 1928.....	71
Figura 103: Castrovalva, 1930.....	71
Figura 104: Metamorfose I, 1937, A gravura mostra a transformação gradual de uma pequena cidade, passando por cubos, numa boneca.....	71
Figura 105: Dia e Noite, 1938.....	72
Figura 106: Espelho Mágico.....	72
Figura 107: Em cima e embaixo.....	73
Figura 108: Profundidade.....	73
Figura 109: Cada vez menor, 1956.....	73
Figura 110: Côncavo e Convexo.....	73
Figura 111: Galeria de Arte.....	74
Figura 112: Diagrama para limites quadrados.....	75
Figura 113: Limite Quadrado.....	75
Figura 114: Senda da Vida II, 1958.....	76
Figura 115: Círculo Limite III, 1959.....	76
Figura 116: Estrela, 1948.....	77
Figura 117: Uma figura possível de Escher instalada na frente do Museu Het Palais em Haia,	

Holanda.....	77
Figura 118: Mural de azulejos no Liceu Cristão Liberal em Haia.....	78
Figura 119: Pilar de azulejos vitrificados na Nova Escola Feminina de Haia, na foto à direita, o detalhe dos azulejos.....	78
Figura 120: Icosaedro com motivos de estrelas-do-mar e conchas. Caixa de bolachas encomendada por uma fábrica holandesa e produzida como brinde por ocasião da festa dos 25 anos da sua fundação.....	78
Figura 121: Um dodecágono regular, um hexágono regular e um quadrado podem ser assim arranjados, onde $a+b+c=360^\circ$ .....	80
Figura 122: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 123: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 124: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 125: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 126: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 127: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 128: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 129: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 130: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 131: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 132: Maneira diferente de cobrir o plano com polígonos regulares.....	81
Figura 133: Translação da letra “F”.....	82
Figura 134: Translação da letra “F”.....	82
Figura 135: Translação da letra “F”.....	82
Figura 136: Rotação de $180^\circ$ da letra “F” grande e de $90^\circ$ em $90^\circ$ das pequenas.....	82
Figura 137: Rotação de $180^\circ$ da letra “F” grande e de $90^\circ$ em $90^\circ$ das pequenas.....	82
Figura 138: Rotação de $180^\circ$ da letra “F” grande e de $90^\circ$ em $90^\circ$ das pequenas.....	82
Figura 139: Reflexão da letra “F”.....	82
Figura 140: Reflexão da letra “F”.....	82
Figura 141: Reflexão da letra “F”.....	82
Figura 142: Isometrias combinadas.....	83
Figura 143: Isometrias combinadas.....	83
Figura 144: Isometrias combinadas.....	83
Figura 145: Isometrias combinadas.....	83
Figura 146: Isometrias combinadas.....	83
Figura 147: Isometrias combinadas.....	83
Figura 148: Isometrias combinadas.....	83
Figura 149: Isometrias combinadas.....	83
Figura 150: Reflexão deslizante da letra “F”.....	83
Figura 151: Reflexão deslizante da letra “F”.....	83
Figura 152: Reflexão deslizante da letra “F”.....	83
Figura 153: Translação, rotação e reflexão de um triângulo.....	84
Figura 154: Translação, rotação e reflexão de um triângulo.....	84
Figura 155: Translação, rotação e reflexão de um triângulo.....	84
Figura 156: Translação, rotação e reflexão de um triângulo.....	84
Figura 157: Malha triangular.....	85
Figura 158: Malha quadrada.....	85
Figura 159: Malha hexagonal.....	85
Figura 160: Polígono regular.....	85
Figura 161: Malha semi-regular.....	85
Figura 162: Malha triangular - dual da hexagonal.....	85

Figura 163: Malha quadrada - dual de si própria.....	85
Figura 164: Base para malha deformada.....	86
Figura 165: Exemplo de malha deformada.....	86
Figura 166: Construção da região fundamental.....	86
Figura 167: Construção da região fundamental.....	86
Figura 168: Construção da região fundamental.....	86
Figura 169: Construção da região fundamental.....	86
Figura 170: Construção da região fundamental.....	86
Figura 171: Construção da região fundamental.....	86
Figura 172: Construção da região fundamental.....	87
Figura 173: Construção da região fundamental.....	87
Figura 174: Construção da região fundamental.....	87
Figura 175: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 176: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 177: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 178: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 179: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 180: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 181: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 182: Pavimento coberto utilizando a rotação.....	87
Figura 183: Construção da região fundamental.....	87
Figura 184: Construção da região fundamental.....	87
Figura 185: Construção da região fundamental.....	87
Figura 186: Construção da região fundamental.....	88
Figura 187: Construção da região fundamental.....	88
Figura 188: Construção da região fundamental.....	88
Figura 189: Construção da região fundamental.....	88
Figura 190: Construção da região fundamental.....	88
Figura 191: Construção da região fundamental.....	88
Figura 192: Construção da região fundamental.....	88
Figura 193: Construção da região fundamental.....	88
Figura 194: Construção da região fundamental.....	88
Figura 195: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 196: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 197: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 198: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 199: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 200: Pavimento coberto utilizando a translação.....	88
Figura 201: Pavimento coberto utilizando a translação.....	89
Figura 202: Pavimento coberto utilizando a translação.....	89
Figura 203: Construção da região fundamental.....	89
Figura 204: Construção da região fundamental.....	89
Figura 205: Construção da região fundamental.....	89
Figura 206: Construção da região fundamental.....	89
Figura 207: Construção da região fundamental.....	89
Figura 208: Construção da região fundamental.....	89
Figura 209: Construção da região fundamental.....	89
Figura 210: Construção da região fundamental.....	89
Figura 211: Construção da região fundamental.....	89
Figura 212: Construção da região fundamental.....	89

Figura 213: Construção da região fundamental.....	89
Figura 214: Construção da região fundamental.....	89
Figura 215: Construção da região fundamental.....	90
Figura 216: Construção da região fundamental.....	90
Figura 217: Construção da região fundamental.....	90
Figura 218: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 219: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 220: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 221: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 222: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 223: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 224: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 225: Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.....	90
Figura 226: Triângulo isóscele usado como base para as figuras “seta” e “arraia”.....	91
Figura 227: “Seta”.....	91
Figura 228: “Arraia”.....	91
Figura 229: União de “seta” com “arraia”.....	91
Figura 230: Malha em mosaico de Penrose.....	91
Figura 231: Malha 10x10 numerada internamente.....	92
Figura 232: Malha 10x10 numerada externamente.....	92
Figura 233: Motivos para números múltiplos e não múltiplos.....	92
Figura 234: Motivos para números múltiplos e não múltiplos.....	92
Figura 235: Mosaicos com as tabuadas do 2.....	92
Figura 236: Mosaicos com as tabuadas do 3.....	92
Figura 237: : Exemplo de um par de mosaico e sua figura base. Pode-se reparar que os dois quadrados de cima parecem diferentes, entretanto são feitos a partir da figura base, somente pintada de cores diferentes.....	93
Figura 238: Os cinco quadrados montados com as 15 peças.....	94
Figura 239: Os cinco quadrados montados com as 15 peças.....	94
Figura 240: Mosaico feito com o jogo Toc Trock.....	95
Figura 241: Tabuleiro para o jogo Golomb.....	95
Figura 242: 12 peças que compõe o pentaminó.....	96
Figura 243: Ladrilhamentos 6x10.....	96
Figura 244: Ladrilhamentos 20x3.....	96
Figura 245: Avestruz de pentaminó.....	97
Figura 246: Forma possível de preencher o plano com pentaminós iguais.....	97
Figura 247: Forma possível de preencher o plano com pentaminós iguais.....	97
Figura 248: Forma possível de preencher o plano com pentaminós iguais.....	97
Figura 249: Ferramentas básicas para mosaico.....	102
Figura 250: Recordes de azulejos com alicata.....	105
Figura 251: Transferência do desenho e execução de sulcos na madeira.....	105
Figura 252: Colagem dos cacos nos contornos do desenho.....	106
Figura 253: Preenchimento das áreas contornadas.....	106
Figura 254: Criatividade nas cores e texturas.....	106
Figura 255: Acabamento nas laterais.....	107
Figura 256: Aplicação da massa.....	107
Figura 257: Remoção do excesso de massa e limpeza.....	107
Figura 258: Mosaico em papel.....	108
Figura 259: Caixa em mosaico feito de cascas de coco.....	108
Figura 260: Bandeja em mosaico com chifres de animais.....	109

Figura 261: Mosaico feito em osso.....	109
Figura 262: Mosaico feito em madrepérola.....	109
Figura 263: Colcha em patchwork.....	110
Figura 264: A ceia feita em tapeçaria.....	110
Figura 265: Mesa feita em marchetaria.....	110
Figura 266: Vitrais da Capela de Paleão.....	111
Figura 267: Fractal em brócolis romanesco.....	111
Figura 268: Mosaico feito em prego por Saimir Strati.....	112
Figura 269: Mosaico feito em prego por Saimir Strati.....	112
Figura 270: Mosaico feito em prego por Saimir Strati.....	112
Figura 271: Mosaico feito em prego por Saimir Strati.....	112
Figura 272: Exemplo de portal.....	113
Figura 273: Exemplo de portal.....	113
Figura 274: Exemplo de portal.....	113
Figura 275: Exemplo de portal.....	113
Figura 276: Exemplo de portal.....	114
Figura 277: Exemplo de portal.....	114
Figura 278: Exemplo de portal.....	114
Figura 279: Exemplo de portal.....	114
Figura 280: Exemplo de portal.....	114
Figura 281: Exemplo de portal.....	114
Figura 282: Exemplo de portal.....	114
Figura 283: Exemplo de portal.....	114
Figura 284: Exemplo de portal.....	114
Figura 285: Exemplo de portal.....	114
Figura 286: Projeto para a construção de um portal/passarela no bairro Vargem do Bom Jesus, em Florianópolis.....	115
Figura 287: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 288: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 289: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 290: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 291: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 292: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 293: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 294: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 295: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 296: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 297: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 298: Figura do Senhor Bom Jesus.....	116
Figura 299: Figura do Senhor Bom Jesus.....	117
Figura 300: Execução do desenho para mosaico do Senhor Bom Jesus.....	117
Figura 301: Desenho para mosaico “Senhor Bom Jesus”.....	118
Figura 302: Desenho para mosaico “Senhor Bom Jesus”.....	118
Figura 303: SC 403 no bairro Ingleses.....	118
Figura 304: Pavimentação das calçadas no bairro Ingleses e a improvisada ciclovia.....	119
Figura 305: O padrão em tom de vermelho está de acordo com a legislação que ampara os deficientes visuais.....	119
Figura 306: Mosaicos com as tabuadas do 2.....	120
Figura 307: Mosaicos com as tabuadas do 3.....	120
Figura 308: Malha 10x10 para confecção dos mosaicos de tabuadas.....	120

Figura 309: Definição dos motivos.....	120
Figura 310: Mosaico da tabuada do 2, pintada de duas formas diferentes.....	121
Figura 311: Tabuada do 3.....	121
Figura 312: Tabuada do 4.....	121
Figura 313: Padrão numérico 5x5 para os pisos.....	122
Figura 314: Mosaico da tabuada do 2, em pisos 10x10.....	122
Figura 315: Mosaico da tabuada do 2, piso principal 10x10, piso numérico 5x5.....	123
Figura 316: Letras e números em mosaico.....	123
Figura 317: Moldes de letras em ponto cruz.....	124
Figura 318: Letra “K”, baseado em molde de ponto cruz.....	124

## SUMÁRIO

<b>1-INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1-Tema e Referências Visuais.....</b>	<b>20</b>
1.1.1. Definição do tema.....	20
1.1.2. Texto de justificativa para a escolha do tema.....	23
<b>1.2-Conceitos motivadores e desenvolvimento teórico.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3-Recursos técnicos e resultados pretendidos.....</b>	<b>25</b>
<b>2-EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE:MOSAICOS.....</b>	<b>26</b>
<b>2.1-Mosaicos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2-O Mosaico na História.....</b>	<b>27</b>
<b>2.3-Mauritus Cornelis Escher.....</b>	<b>67</b>
2.3.1-A Vida de Mauritus Cornelis Escher.....	67
2.3.2-As obras de Mauritus Cornelis Escher.....	70
<b>3-OS MOSAICOS NA ÓTICA GEOMÉTRICA.....</b>	<b>80</b>
<b>3.1-A Pavimentação.....</b>	<b>80</b>
<b>3.2-As Simetrias.....</b>	<b>81</b>
3.2.1-Translação.....	81
3.2.2-Rotação.....	82
3.2.3-Reflexão.....	82
<b>3.3-As Seqüências.....</b>	<b>84</b>
<b>3.4-As Malhas.....</b>	<b>84</b>
3.4.1-Malhas Regulares.....	84
3.4.1.1-Malha Triangular.....	84
3.4.1.2-Malha Quadrada.....	84
3.4.1.3-Malha Hexagonal.....	85
3.4.2-Malhas Semi-Regulares.....	85
3.4.3-Malhas Duais.....	85
3.4.4-Malhas Deformadas.....	86
<b>3.5-Os Mosaicos de Penrose.....</b>	<b>91</b>
<b>3.6-Caleidosdróton: o mosaico das tabuadas.....</b>	<b>92</b>
<b>3.7-Jogo Mosaico.....</b>	<b>93</b>
<b>3.8-Jogo Quadrados Quebrados.....</b>	<b>93</b>
<b>3.9-Jogo Triângulo Mosaico.....</b>	<b>94</b>
<b>3.10-Jogo Toc Trock.....</b>	<b>94</b>
<b>3.11-Pentaminó – Jogo Golomb.....</b>	<b>95</b>
<b>3.12-Pentaminó – Ladrilhamento.....</b>	<b>96</b>
<b>3.13-Pentaminó – Figuras.....</b>	<b>96</b>
<b>3.14-Pentaminó – Retângulos.....</b>	<b>97</b>
<b>4-MÉTODOS, TÉCNICAS E MATERIAIS.....</b>	<b>98</b>
<b>4.1-Materiais.....</b>	<b>98</b>
4.1.1-Pastilhas de Vidro.....	99
4.1.2-Pastilhas de Resina.....	99
4.1.3-Pastilhas de Porcelana ou Azulejo.....	99
4.1.4-Gemas.....	99
4.1.5-Apliques de Cerâmica.....	99
4.1.6-Cerâmica Fosca.....	99
4.1.7-Esmalte de Vidro.....	99
4.1.8-Mármore.....	100
4.1.9-Pedras Naturais.....	100

<b>4.2-Colas.....</b>	<b>100</b>
<b>4.3-Bases.....</b>	<b>100</b>
4.3.1-MDF ou Compensado.....	101
4.3.2-Cimento ou Ardósia.....	101
4.3.3-Mosaico na Base de Vidro.....	101
4.3.4-Cerâmica.....	101
<b>4.4-Argamassas.....</b>	<b>101</b>
<b>4.5-Rejuntas.....</b>	<b>102</b>
<b>4.6-Ferramentas.....</b>	<b>102</b>
<b>4.7-Cuidados.....</b>	<b>102</b>
<b>4.8-Manual de Assentamento: pastilha de porcelana e vidro.....</b>	<b>104</b>
<b>4.9-Fazendo um Mosaico.....</b>	<b>105</b>
<b>4.10-Embrechamento ou Trencadi.....</b>	<b>108</b>
<b>4.11-A Criatividade.....</b>	<b>108</b>
<b>5-PROJETO “REVITALIZANDO A VARGEM DO BOM JESUS MOSAICO”.....</b>	<b>113</b>
<b>5.1-Memorial Descritivo.....</b>	<b>113</b>
5.1.1-Portal.....	113
5.1.1.1-Temática.....	113
5.1.1.2-Pesquisas.....	113
5.1.1.3-Fundamentação Teórica.....	113
5.1.1.4-Seleção de Idéias.....	113
5.1.1.5-Seleção da Melhor Idéia.....	115
5.1.1.6-Métodos.....	115
5.1.1.7-Ferramentas.....	115
5.1.1.8-Definição do Projeto.....	115
5.1.2-Mosaico do Senhor Bom Jesus.....	115
5.1.2.1-Temática.....	115
5.1.2.2-Pesquisas.....	116
5.1.2.3-Fundamentação Teórica.....	116
5.1.2.4-Seleção de Idéias.....	116
5.1.2.5-Seleção da Melhor Idéia.....	117
5.1.2.6-Métodos.....	117
5.1.2.7-Ferramentas.....	118
5.1.2.8-Definição do Projeto.....	118
5.1.3-Pavimentação das Calçadas em Mosaico.....	118
5.1.3.1-Temática.....	118
5.1.3.2-Pesquisas.....	119
5.1.3.3-Fundamentação Teórica.....	119
5.1.3.4-Seleção de Idéias.....	120
5.1.3.5-Seleção da Melhor Idéia.....	122
5.1.3.6-Métodos.....	123
5.1.3.7-Ferramentas.....	123
5.1.3.8-Definição do Projeto.....	123
5.1.4-Placas de Identificação.....	123
5.1.4.1-Temática.....	123
5.1.4.2-Pesquisas.....	123
5.1.4.3-Fundamentação Teórica.....	123
5.1.4.4-Seleção de Idéias.....	123
5.1.4.5-Seleção da Melhor Idéia.....	124

5.1.4.6-Métodos.....	124
5.1.4.7-Ferramentas.....	124
5.1.4.8-Definição do Projeto.....	124
<b>6-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>125</b>
<b>7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>126</b>

4

6

7

# 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 - Tema e Referências Visuais

### 1.1.1 - Definição do tema: Educação Matemática e Arte: mosaicos.

O tema, Educação Matemática e Arte: mosaicos, é muito abrangente e possibilita uma vastidão de trabalhos aplicáveis visualmente, como à aplicação de mosaicos em fachadas decoradas, pisos, calçadas, móveis, obras plásticas utilizando a geometria, mosaico de tabuada, jogos, quebra-cabeças e brincadeiras. Sendo assim, propõe-se nesta monografia, um portal em mosaico do Senhor Bom Jesus estilizado, o revestimento das calçadas e placas de sinalização, propondo a revitalização do bairro Vargem do Bom Jesus.

Uma das finalidades do trabalho foi percorrer o caminho do mosaico através da história: demonstrar como e onde era aplicada esta arte milenar; levantar o trabalho com mosaicos pelo mundo e pelos diversos povos; identificar os materiais e as técnicas empregadas na confecção, bem como, o desenvolvimento destas; estudar as relações matemáticas nos mosaicos; explorar vínculos entre a matemática e a arte.

Na definição de Proença (1997, p. 49), mosaico consiste na colocação, lado a lado, de pequenos pedaços de pedras de cores diferentes sobre uma superfície de gesso ou argamassa.

Uma das figuras inspiradoras relativa ao tema mosaico, e que também se inspirou nos históricos mosaicos de Ravena para fazer suas criações, é Gustav Klimt.

Em fins do século 19, uma visita aos mosaicos bizantinos das igrejas de Ravena, Itália, marcaria profundamente o pintor Gustav Klimt. A influência dessas imagens religiosas tornou-se evidente em sua obra, na composição da figura humana, nas inscrições sobre a tela e escolha da tipografia, na geometria nas dobras de vestimentas e, sobretudo, no fundo chapado e na utilização do ouro, representação da luz divina nos ícones. (SOARES, sd).

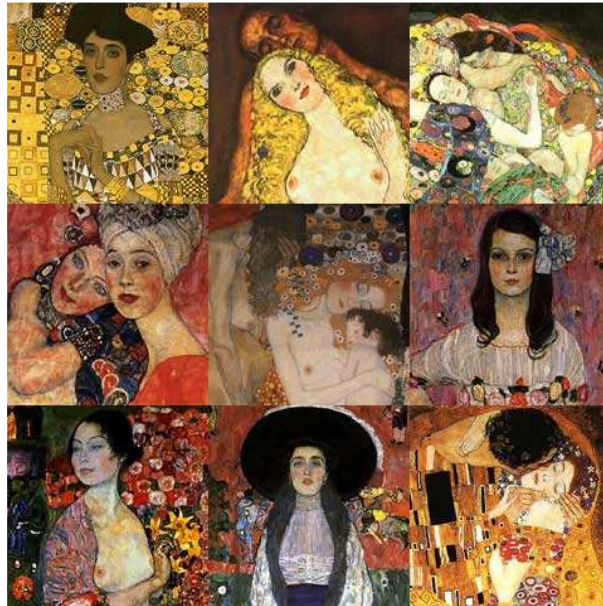
De acordo com Tudella (2009), Klimt era adepto do estilo *art-nouveau*, tanto que foi o primeiro presidente da Secessão Vienense, uma versão austríaca do *art-nouveau*, movimento onde as formas curvas foram substituídas por motivos geométricos e abstratos, assim como na figura 01.



**Figura 01: Friso Stoclet:** O cumprimento, Gustav Klimt.  
Fonte: site Wikipédia.com

Segundo o site Wikipédia (2009), no período em que ficou responsável pelo *Wiener Werkstatte* ("Ateliê Vienense"), no qual se destacavam o arquiteto Josef Hoffmann e Klimt, é que o pintor experimentou uma mudança no estilo, surgiram os motivos geométricos repetidos,

deixando aparecer apenas algumas partes essenciais realistas, que permitiam o seu entendimento. Onde era usada uma cobertura ao estilo bizantino, bastante cerrada, como mosaicos, onde o realismo e a abstracção se confrontavam, como as obras da figura 02.



**Figura 02:** Obras de Gustav Klimt.  
Fonte: site aprendendo.wordpress.com

Outro personagem importante na história dos mosaicos é Antoni Gaudi (figura 03), que revolucionou a arte, aplicando em seus mosaicos azulejos e cerâmicas quebradas para ornamentar o Parque Guell, em Barcelona, como afirma Gougou, no site Mosaico Carioca (2004).



**Figura 03:** Parque Guell, patrimônio mundial da Unesco – Barcelona, Espanha - Antoni Gaudi.  
Fonte: site gforum.tv 1

O catarinense Rodrigo de Haro (figuras 04 e 05), nome representativo do mosaico em Santa Catarina e no Brasil, também é referenciado pelos imponentes trabalhos em mosaico. Como o painel na fachada da Reitoria da Universidade Federal de Santa Catarina, onde conta a história da Ilha de Santa Catarina e o mosaico de Santa Catarina de Alexandria na Praça Tancredo Neves, em Florianópolis, evidenciando sua grande ligação com as tradições e costumes cidade e do Estado, como explica o jornalista e mosaicólogo Gougou, no site Mosaicos do Brasil (2009).



**Figura 04:** Mosaicos de Rodrigo de Haro  
Fontes: site flickr.com



**Figura 05:** Mosaico de Rodrigo de Haro  
Fonte: site mosaicosdobrasil.tripod.com

Outro aspecto levantado no trabalho foi a apresentação visual de um projeto em mosaico. A proposta foi desenvolver o planejamento de revitalização visual do bairro Vargem do Bom Jesus, em Florianópolis.

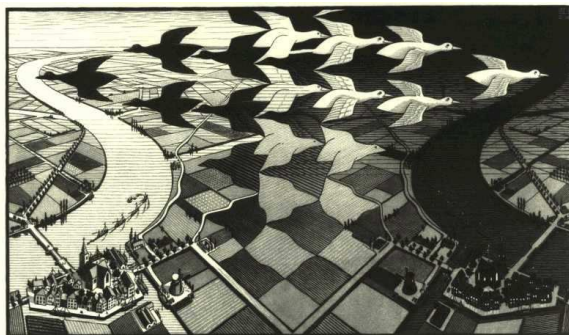
O primeiro passo foi planejar um portal, ou portada (porta principal ou de entrada, porta grande com ornatos, fachada) de entrada no bairro. Como este é um bairro de passagem a população local sente a desvalorização da localidade, apesar do seu crescimento. Muitos moradores da cidade de Florianópolis desconhecem a existência do bairro. Existem alguns pontos turísticos muito visitados, porém, não é conhecida a exata localização, como por exemplo: o Kartódromo Ronaldo Couto Daux, o Sapiens Parque e o parque aquático Aqua Show.

A idéia foi propor um portal que limitasse o bairro em sua entrada e saída. São dois portais idênticos, e com lados duplos, de um lado “Bem vindos” e do outro “Volte sempre”, confeccionados em mosaicos. No lado de entrada, estará escrito “Bem vindos à Vargem do Bom Jesus” e, no lado de saída, os dizeres: “Volte sempre à Vargem do Bom Jesus”, ambos localizados no alto do portal. Ao lado, virado para a rodovia, um painel com uma figura do Senhor Bom Jesus, padroeiro do bairro e que deu origem ao nome do bairro vizinho Cachoeira do Bom Jesus e, subsequentemente, a Vargem do Bom Jesus. A figura teria um estilo mais estilizado e geométrico para se adequar ao tema proposto.

Outra parte do projeto foi a aplicação de mosaicos confeccionados através da multiplicação (tabuada), chamados de *caleidostróton*. Aqui, além da geometria, serão aplicados os conteúdos de álgebra. Os mosaicos formarão os revestimentos das calçadas do bairro. Como estas figuras dependem da figura base escolhida e dos números multiplicados, poderá ser feito um concurso na escola local de confecção dos desenhos destes mosaicos para escolha por uma comissão julgadora. A idéia foi envolver a comunidade e começar a invadir a escola com uma matemática em forma de arte, uma matemática prazerosa, nova e inventiva, que dá liberdade de criação. Poderá ser feito o projeto e algumas sugestões.

Na matemática, a palavra “mosaico” significa o estudo do preenchimento do plano com figuras geométricas, como numa malha de triângulos, quadrados, hexágonos ou outras formas. Formas geométricas, que se encaixam perfeitamente e juntas formam um desenho (BEZERRA et al, 2009, p. 01).

A próxima etapa consistiu em fazer placas de sinalização, em mosaicos, dos lugares mais importantes do bairro, como o Kartódromo, o parque aquático, o Sapiens Park, a igreja do Senhor Bom Jesus, a escola, dentre outros.



**Figura 06:** Os Pássaros, M. C. Escher.  
Fonte: site unesp.br

Escher, sua relação com a arte e a matemática, é a inspiração-mor para este trabalho. Os mosaicos de Escher são trabalhados de forma a manter a mesma área da figura geométrica original. Trabalhando desta forma, Escher criava mundos inimagináveis.

### **1.1.2- Texto de justificativa para a escolha do tema:**

O tema Educação Matemática e Arte: mosaicos, justifica-se pela continuidade da formação acadêmica em Matemática e, tendo o Trabalho de Conclusão de Curso da graduação nesta mesma temática, Educação Matemática e Arte: um estudo da representação em perspectiva nas pinturas do Renascimento.

Como a área de matemática e a de artes tem muitas ligações, principalmente com relação à geometria, ambas oferecem um campo propício a problematizá-las. Tal fato tornou-se evidente quando foi estudado o Bloco Geometria, um dos mais debatidos e polêmicos do curso, chegando à conclusão de que: "Tudo" envolve geometria. E não há como desviar a atenção ao fato, todavia por mais abstrata que seja a obra, por mais irregular que seja o trabalho ou por mais surreal que seja a criação, ainda assim poderá ser analisado com argumentos, teorias e elementos matemáticos.

Outro fator relevante é que a arte suaviza o rigor matemático, tornando esta ciência exata mais simples e agradável de ser estudada. Sendo que os mosaicos são uma das alternativas prazerosas de aprender vários conceitos matemáticos.

Os mosaicos são arranjos de elementos matemáticos ou figuras geométricas. Trabalhando com mosaicos poderá ser exploradas questões dos Blocos Fragmentação, Montagem e Repetição, fazendo construções com polígonos regulares, irregulares e multiplicidade, dentre outros.

## **1.2 - Conceitos Motivadores e Desenvolvimento Teórico**

Os cursos de Pós-Graduação à distância do SENAC usam como material didático um *CD-room*. O *CD-room* do curso de Artes Visuais: cultura e criação foi usado como bibliografia para apoiar os conceitos: Geometria, Fragmentação, Montagem e Repetição. Foram tomados como motivação os artistas da Secessão Vienense Gustav Klimt e Aldred Roller, além de Antoni Galdi, Escher e Rodrigo de Haro.

O *CD-room* do curso Artes Visuais: cultura e criação (2008), no Bloco Geometria apresenta Gustav Klimt, com o desenho "Satisfação", que é o modelo para o painel *Friso Stoclet: O cumprimento* (figura 01), confeccionado em mosaico. Traz, também, um novo vocabulário visual, composto de formas geométricas abstratas, como o ponto, a linha, o plano e o volume, com fins decorativos, onde a abstração sobrepõe-se a representação figurativa. A abstração geométrica busca rigor e racionalidade, utilizando-se de figuras como o quadrado, o círculo e o triângulo.

No Bloco Fragmentação, também do mesmo curso, o cartaz para a 14ª Exposição da Secessão Vienense (figura 07), do também adepto ao movimento Alfred Roller, assume também o

papel decorativo da geometria. A fragmentação geralmente é associada a um todo que é dividido em partes. Aqui, dar-se com as várias divisões da superfície, associando as diferentes texturas, como as roupas, a pele, as penas, os cabelos, formando uma espécie de mosaico. A representação figurativa também não tem volume, é bidimensional, adequados aos cartazes e impressos, e é pouco percebida no emaranhado de figuras geométricas, próprias da Secessão Vienense.



**Figura 07:** Cartaz para a 14ª Exposição da Secessão Vienense, de Alfred Roller.  
Fonte: site secession.at

Montagem, segundo os estudos no *CD-room* do curso de Artes Visuais (2008), é a combinação ou a união de elementos de diversas procedências, que combinados ou justapostos, formando um todo coerente. Picasso experimentou o jogo da montagem na colagem “Copo e Garrafa Suze” (figura 08). Neste trabalho, o artista utilizou outros materiais em conjugado ao desenho para formar as figuras. As figuras são mais planas, estilizadas e geométricas. Picasso usou círculos, espirais, triângulos, quadrados e retângulos, e fez uma justaposição de planos apresentando os objetos de forma frontal, superior e inferiormente. Os mosaicos se encaixam perfeitamente na descrição de montagem, absorvendo diretamente este conceito.



**Figura 08:** “Copo e Garrafa Suze”, Picasso.  
Fonte: site seccsp.org.br

Repetir é a operação de reproduzir formas ou imagens, compondo um padrão ou sistema e proporcionando um ritmo, isto é o que nos indica o texto do Bloco Repetição, do *CD-room* do Curso de Artes Visuais (2008). Os comentários deste bloco também levam a pensar na repetição como uma repercussão da Revolução Industrial, seriada e automatizada. Porém, as obras de arte,

geralmente, são exclusivas e originais, então consideraremos as repetições nestas obras únicas, como no caso da fotografia “A Escada” (figura 09), de Alexandre Rodtchenko, onde cenas do cotidiano se repetem. Na fotografia, o jogo de luz e sombras tira a profundidade, destacando os padrões geométricos abstratos de linhas e planos. Os mosaicos de pavimentos são os mais adequados ao conceito de repetição.



**Figura 09:** Fotografia “A Escada”, Alexandre Rodtchenko.  
Fonte: *Posted by* Vitor Dias – *site* tempodascerejas.blogspot.com

Outra questão abordada foi a questão religiosa acerca dos mosaicos bizantinos, fundamentalmente importantes na história dos mosaicos e na história da arte.

### **1.3- Recursos Técnicos e Resultados Pretendidos**

O objetivo primeiro foi apresentar o caminho percorrido pelo mosaico na história, bem como e onde era aplicada esta arte milenar; o trabalho com mosaicos pelo mundo e pelos diversos povos; os materiais e as técnicas empregadas na confecção e o desenvolvimento destas, fazendo uma análise das relações matemáticas nos mosaicos serão explorados os vínculos entre a matemática e a arte.

A pretensão deste trabalho foi apresentar propostas de trabalhos em mosaico, trabalhos artísticos que usem geometria e por conseqüência matemática; trabalhos em que os alunos do ensino fundamental podem executar exercitando a matemática; atividades e conceitos mais elaborados para serem conhecidos e questionados.

As técnicas na confecção de mosaicos serão apresentadas, porém não serão utilizadas na prática. A intenção é elaborar um projeto, com desenhos, previsões, estudos e croquis, ou seja, uma possibilidade de execução.

## 2 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ARTE: MOSAICOS

### 2.1 -MOSAICOS

Mosaico é uma expressão ou técnica artística decorativa que existe há milênios, usando os mais diversos tipos de materiais, cores e aplicações ao longo dos tempos.

Se procurarmos no dicionário a palavra “mosaico” encontraremos algo relativo a “dar forma”. No dicionário Luft (2009), mosaico é relativo a Moisés (chefe do povo hebreu); embutido de pedrinhas ou de outras peças de várias cores dispostas de modo a formar desenhos; qualquer trabalho composto de várias peças distintas.

A palavra “mosaico” significa próprio das musas ou paciência digna das musas e derivou as palavras música e museu. É a arte de produzir, através de pequenos cacos ou outros produtos, desenhos e criações das mais diversas, variando formato, cores e motivos. Trata-se do arranjo de pequenos pedaços de vidros coloridos, pedras, marfins, cerâmicas e outros materiais numa placa de plástico, madeira ou cimento preparada de forma a aderir esses fragmentos. (TONOMUNDO, 2008, sp).

Sclovsky (2009) também comenta o fato do nome “mosaico” advir da mitologia grega, significando “digno das musas” porque se trata de uma obra de rara beleza, elaborado com materiais que atravessam os séculos, despertando o sentido de eternidade que remete ao divino, pois as musas eram deusas protetoras das artes e das ciências. Pode significar também, “obra paciente”, pois seu processo de transformação requer muita calma, habilidade manual e concentração.

A palavra “mosaico” tem referências as fontes que eram ornadas para dedicar às musas, chamadas *musaeas*, do termo grega *mouseîn*, o que deu origem ao *musivum opus*. Os romanos, desde o século I a.C., passaram a dar o nome de *musivum opus* ou *museum opus*, à decoração destes locais. Em sua passagem para o latim medieval, o *musivum* tornou-se *musaicum* e, algum tempo depois, para o italiano *mosaico*, usado até os dias de hoje. (VITROCOLORI, 2009, sp).

O mosaico é considerado uma espécie de “quebra-cabeças”, várias peças feitas com cacos de vidro ou pequenos pedaços de pedras e de cerâmicas incrustados em base de argamassa, estuque ou cola que, quando agrupados, formam uma composição ou figura bidimensional.

Como afirma Rodrigues (2003), diante da durabilidade de seus materiais, o mosaico é considerado uma “pintura para a eternidade”, uma forma de arte eterna. Se o trabalho em mosaico é feito artesanalmente, cada objeto é único, sendo que no corte de cada pedaço não há como repetir as formas utilizadas em um motivo.

De acordo com Proença (1996, p.49), o mosaico consiste na colocação, lado a lado, de pequenos pedaços de pedras de cores diferentes sobre uma superfície de gesso ou argamassa. Estas pedrinhas coloridas são dispostas de acordo com um desenho previamente determinado. A seguir, a superfície recebe uma solução de cal, areia e óleo que preenche os espaços vazios, aderindo melhor os pedacinhos de pedra, como resultado, obtêm-se uma obra semelhante à pintura.

Na matemática, a palavra “mosaico” significa o estudo do preenchimento do plano com figuras geométricas, como numa malha de triângulos, quadrados, hexágonos ou outras formas. Formas geométricas, que se encaixam perfeitamente e juntas formam um desenho. (BEZERRA et al, 2009, p. 01).

Trabalhando com mosaicos em matemática explorá-se conceitos como ângulo, área, polígono, simetria, reflexão, translação, plano, entre outros.

Pode se compor um mosaico com várias figuras geométricas, como os polígonos regulares, triângulo equilátero, quadrado e hexágono, juntando e encaixando as figuras. Em branco o mosaico não tem o charme da parte artística, entretanto pintando de cores diferentes, com contrastes e tons sobre tons, podem-se ter mosaicos diferentes.

## 2.2 - O MOSAICO NA HISTÓRIA

As representações artísticas tiveram início cerca de 40000 anos a.C. na Pré-História. Nesta época, as expressões artísticas eram representações de figuras que os artistas desejavam materializar, como a caça. As figuras de bisões, mamutes, javalis e cavalos eram reproduzidos no interior das cavernas e em paredes de rochedos (LUZ, 2008. p.01).

No Paleolítico (25000 a.C. – 8000 a.C.), a arte expressava o cotidiano material e espiritual. Segundo Janson (1996, p.14) os homens do Paleolítico não distinguem entre imagem e realidade; ao retratarem um animal, pretendiam que este fosse trazido ao seu alcance e ao “matarem” a imagem, julgavam ter matado o espírito do animal.

Já no período Neolítico ou Idade da Pedra Polida (8000 a.C. – 5000 a.C.), os homens já domesticavam os animais e cultivavam cereais. A nova forma de vida deu origem a um grande número de habilidades e invenções, como a cerâmica, a tecelagem, a fiação e métodos básicos de construções arquitetônicas. As representações ficaram mais abstratas e giraram em torno de gravações feitas em pedras, ossos, marfins, madeiras e, principalmente. A arte era utilitária, como a construção de peças para armazenar alimentos e sementes em cerâmica e madeiras, materiais susceptíveis ao tempo. Supostas impressões de arte podem ser vistas no “Grande Círculo de Stonehenge”, na Inglaterra, conforme mostra a figura 10. (JANSON, 1996, p.15). Talvez possam ser vistas como grandes tesselas.



**Figura 10:** “Grande Círculo de Stonehenge”, na Inglaterra.

Fonte: site [spectum.com.br](http://spectum.com.br)

Desde o começo de sua existência o homem sente atração pelas pedras; com elas fabricou seus primeiros utensílios, que supriam suas necessidades primordiais, dentro das grutas encontrou abrigo da chuva, do sol, dos predadores, nas pedras desenhou seus primeiros símbolos e esculpiu seus primeiros ídolos. (BOMFIM, 2007).

Segundo Rodrigues (2003), há registros de mosaicos muito antigos, feitos com conchas, lascas de pedras e cristais.

Nossos índios, assim como os norte-americanos, desde sempre realizaram arte plumária através da agregação de penas de aves nos arranjos para cocares ou mantos. É conhecido o caso de Dom Pedro II, que usava uma pelerine formada por papos de tucanos sobre as vestes imperiais nas cerimônias mais pomposas num tempo em que não havia pudores sobre o que era ecologicamente correto. Na América pré-colombiana já se empregava pedras duras, como turquesas, jades, ametistas, esmeraldas e ouro, para cobrir crânios e objetos cerâmicos de uso religioso ou mágico. Aborígenes da Nova Papua faziam, desde tempos imemoriais, arranjos musicais com conchas catadas nas areias dos mares do sul, transformando-as em adornos ou objetos decorativos. (GOUGON, 2004. p.01).

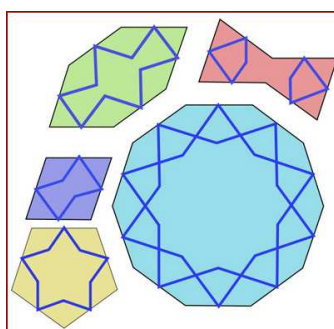
Segundo Bomfim (2007), pouco se sabe sobre os povos que inventaram ou iniciaram o uso da arte do mosaico. Estudiosos defendem que esta arte tenha nascido na Pérsia, passando depois aos Assírios, aos gregos, e finalmente, chegando ao Lácio no tempo de Sila (séc. I a.C.). É sabido que os sumérios e os caudeus decoravam as paredes com mosaicos. Na região do Tigre e do Eufrates, foram encontrados restos que podem ser considerados mosaicos.

O mosaico é uma arte milenar presente em diversas culturas. No decorrer dos tempos, foram utilizados vários materiais com as diversas finalidades.

No Egito foi encontrado na pirâmide do Faraó Zozer (5000 a.C.), uma tumba revestida por uma espécie de pastilha de porcelana verde azulada. Segundo Rodrigues (2003), quando foi aberta, mantinha as cores e sua intensa beleza original preservada. Os egípcios usavam-na para decorar sarcófagos de antigas múmias, paredes, objetos e até jóias.

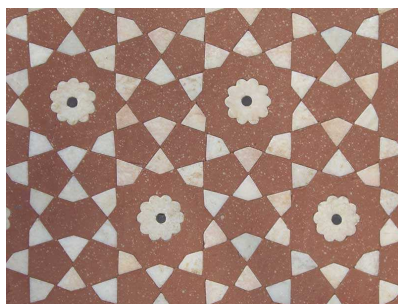
Durante o domínio Ptolomeico no Egito (sec. III a.C.) várias escolas difundiram o mosaico por toda bacia do mediterrâneo. Nas escavações de *Tel-ei-Yehudia*, baixo Egito, existem mosaicos adornando capitéis e paredes, são formados por pequenos pedaços de vidro colorido, recortados em forma de lótus. (BOMFIM, 2007, sp).

Na Idade Média, os islâmicos utilizavam-se da geometria como motivo de seus mosaicos e obtinham grande perfeição na simetria em grande escala – padrões só explicados na década de 70, do século XX. Segundo Peter Lu, da Universidade de Harvard – USA - os mosaicos islâmicos “testemunham uma cultura mais sofisticada do que até agora se pensava. Régua e compassos permitem executar linhas simples, mas foi necessário um sistema mais complexo para explicar os mosaicos com uma simetria decagonal perfeita”. A criação em grande escala criaria distorções, deste modo, Lu acredita que os árabes utilizavam mosaicos pequenos decompostos, chamados *girih*, que permitiam fazer composições sem repetições ou distorções e que são formados por cinco polígonos: um decágono, um pentágono, um losango, um hexágono tradicional e outro em formato de gravata-borboleta, como mostra a figura 11. (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 2007, p.01). As figuras 12 e 13 mostram exemplos de *girih*.



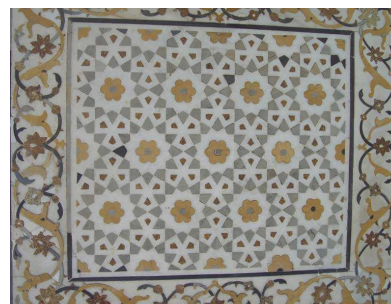
**Figura 11:** Polígonos usados para confecção do *girih*.

Fonte: site anmaheshwari.net



**Figura 12:** Revestimento de piso em *girih*

Fonte: site anmaheshwari.net

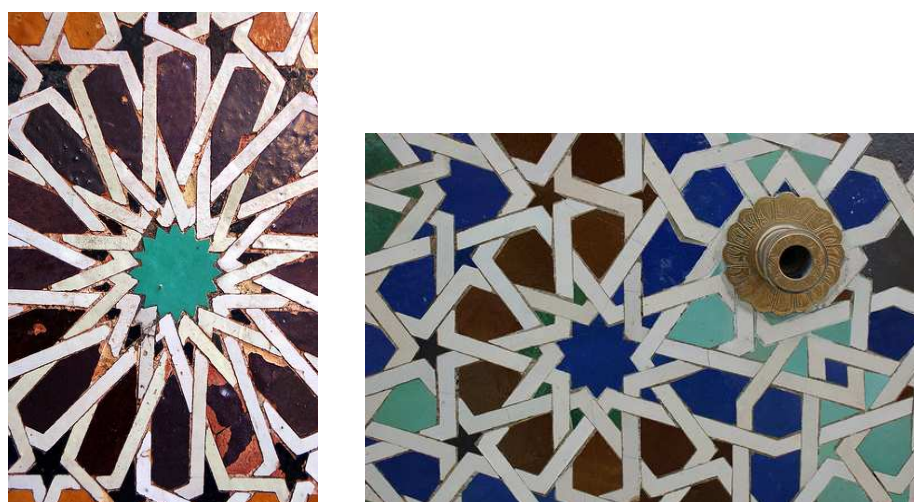


**Figura 13:** Revestimento de parede em *girih*.

Fonte: site anmaheshwari.net

Peter Lu e Paul Steinhardt, dos departamentos de física das universidades Harvard e Princeton (ambas nos EUA), mostraram que os antigos artistas utilizavam blocos poligonais previamente decorados para “montar” os padrões geométricos. Esse método era muito mais eficiente e preciso do que a alternativa proposta anteriormente, tendo permitido grandes avanços no artesanato e na matemática do mundo islâmico. Já no século XV, esses padrões se tornaram extremamente complexos e alguns se assemelhavam ao que os matemáticos chamam de “quase-cristais”. Esse conceito, que diz respeito a padrões que não se repetem por inteiro, só foi demonstrado matematicamente cerca de 500 anos mais tarde, na década de 1970, pelo físico britânico Roger Penrose. (FAPESC ON LINE, 2007. p.03).

Os motivos da arte Islâmica eram geométricos e/ou matemáticos, inspiradas em vegetais, formas abstratas e elegantes formas caligráficas, pois como escreve Sclovsky (2009), havia proibição religiosa que se aplicava a qualquer representação da figura humana na arte. Os complexos projetos geométricos da arquitetura islâmica eram produzidos em mosaicos *zillij* ou *Zellij* – mosaicos em arabescos poligonais, feitos de azulejo, mostrados nas figuras 14 e 15.



Figuras 14 e 15: Mosaico *Zillij* ou *Zellij*

Fonte: site flickr.

Segundo do site Wikipédia (2009), o mundo islâmico usava um tipo curioso de mosaico feito de pequenas tesselas de madeiras, usado para a decoração de móveis, caixas e outros objetos, além de marfins e madrepérolas.

Os mosaicos já existiam na Mesopotâmia por volta de 3500 a.C. foram encontrados trabalhos de revestimentos com cones de argila colorida, fixados em uma espécie de massa. (TONOMUNDO, 2008, p.01). No 3º milênio a.C., de acordo com o Portal EmDiv, os edifícios eram decorados externamente com cones de terracotas coloridos em motivos de triângulos, losangos e ziguezagues.

Todavia, há 5000 a.C. os sumérios faziam aplicações de pequenas pedras colocadas nas paredes para orná-las e fortificá-las. As pedras eram ajustadas muito próximas umas das outras para formarem padrões semelhantes aos tecidos e tapetes feitos no médio oriente. Depois começaram a usar pequenos fragmentos esmaltados de cerâmica formando imagens de variados tipos e temas ritualísticos para decorar harpas, tabuleiros, pilastras, colunas e, mais tarde (2500 a.C.), painéis de paredes. (BEZERRA et al, 2009. p.01). Oliveira (2007) garante que algumas tesselas eram feitas de madrepérolas, pedras negras e brancas, lápis-lazuli, mármore vermelho e ouro.

Na Suméria, foram encontrados, também, resquícios de mosaicos que representam cenas rituais (mágicas ou misteriosas) ou representações teatrais, com personagens com máscaras atuando como semideuses, mesclando nesses conjuntos religião, arte e cultos mágicos. (OLIVEIRA, 2007, sp).

Em 3000 A.C., os Caldeus construíram paredes de templos e santuários, decoradas com um curioso mosaico de cores muito vivas, formado de centenas de milhares de cones de argila com a base pintada de preto, vermelho ou amarelo, formando um efeito estranho e fascinante. (SCLOVSKY, 2009, sp).

Os babilônicos, no século VI a.C. utilizaram materiais cerâmicos como revestimento. De acordo com Bomfim (2007), nas proximidades de Ur, um pequeno santuário dedicado a deusa Nin-Kursag tinha as colunas frontais e frisos de mosaico de pedras negras, brancas e madrepérolas (2500 a.C), instrumentos como harpas sumerianas estavam decoradas com animais simbólicos, e debaixo destes animais, figuravam mosaicos com motivos rituais.

O "Estandarte de Ur" (3500 a.C.), na figura 16, é considerado o mais antigo mosaico do mundo e foi construído na Mesopotâmia (atual Iraque). Feito com arenito avermelhado, lápis lázuli mármores e conchas, mostra uma cena de transporte com a presença de carros de combate e guerreiros em marcha. Trata-se de dois painéis retangulares de 55 cm. Suas duas faces foram trabalhadas, numa delas são narradas cenas de guerra, com o rei e seu escudeiro num carro que corre e espezinha seus inimigos, os vencedores conduzem os prisioneiros, os quais atados, em pares, são apresentados ao rei. Na outra face mostra cenas da vida doméstica de um dos reis sumérios. (GALIAZI, 2008).



**Figura 16:** Estandarte de Ur

Fonte: blog Ivete Galiazi, em [ceramica-da-ivhe.blogspot.com](http://ceramica-da-ivhe.blogspot.com)

Sclovsky (2009) menciona que as primeiras experiências em mosaico pavimentando pisos foram encontradas em Pella, antiga capital da Macedônia, e datam de VI a.C.. Nesses pavimentos foram usados pequenos quadros com lascas de rochas coloridas, chamadas seixos rolados (figura 17) em cores pretas, brancas e vários tons de vermelho e os motivos expressavam a mitologia, a luta e a caça em painéis com cenas de pessoas, animais e desenhos geometricamente precisos. No século V a.C. iniciou o uso de pedras coloridas e as representações de figuras humanas e de animais.



**Figura 17:** Detalhe de um mosaico em seixos, retratando centauros, na sala de entrada de uma casa em Pella (cidade da antiga Macedônia, próxima da atual Tessalônica).

Fonte: [site.diretoriodearte.com](http://site.diretoriodearte.com)

A “Batalha de Issus” (figura 18), retratada na figura 18, na cidade de Pompéia (Itália), é o mais famoso mosaico e simulam um combate entre dois nobres, onde Alexandre, o grande, derrota Dário III (333 a.C.). (EMDIV, 2009, p.01). Alexandre também teve valor sublime para a arte do mosaico fundando uma importante escola de mosaico em Alexandria.

Esta forma de arte atingiu, principalmente, dois períodos na história. O período greco-romano, desde Alexandre o Grande até à queda de Roma onde variadas exemplos tais como “A Batalha de Issus” (sec.II a.C.) foram criadas ou mais tarde nos mosaicos a preto e branco encontrados em Pompéia e as aplicações poli cromáticas feitas no reino de Adriano. O segundo, o período pálio cristão e Bizantino, que se estendeu desde a queda do império romano, cerca do século IV a.C. até ao declínio do mosaico no século XII e XIII d.C. (SOMOR, 2009. p.01).



**Figura 18:** Mosaico da Batalha de Issus, na Casa do Fauno, em Pompéia. 2,72x5,12 m.  
Fonte: site diretoriodearte.com

No século III a.C. os seixos foram substituídas pelas tesselas (figura 19) – espécie de corte em fragmentos, que tem origem ainda incerta. Alguns indicam que sua origem foi na Sicília, outros, Alexandria (BOMFIM, 2007, sp). Têssera é o nome que se dava aos objetos que serviam de senha para convocar reuniões entre os cristãos primitivos. O termo têssera designa também as tabuletas em que chefes militares traçavam indicações gráficas ou iconográficas de suas ordens. O tesserário era o soldado que transmitia às tropas as ordens do comandante inscritas em uma tabuleta. No século I a.C., as pedras começaram a ser cortadas em formato de cubo, permitindo os detalhes nestas figuras.

Tessela: Uma peça de pedra ou vidro, ou de algum outro material apropriado para fazer mosaico, cortada como um cubo, retângulo, triângulo ou outro corte regular. E tesselário é o operário que prepara as pedras para pavimento, ou o artesão que se especializou no *tesselatum*. Usa-se a expressão *opus tesselatum* para distinguir o mosaico de pavimento do mosaico de parede. (OLIVEIRA, 2007, sp).



**Figura 19:** Têssera ou tessela. Séc. I-II d.C. Diâmetro : 15mm; Peso : 3,27g  
Fonte: site veraoliveira.com

Na Grécia foi encontrado um papiro que apresentava uma metodologia de pavimentação de uma sala de banho; um dos documentos mais antigos encontrados sobre mosaico. (LINS, 2009, p.01)

De acordo com Bomfim (2007), os gregos influenciaram esteticamente e espiritualmente grande parte dos povos do Mediterrâneo e, durante o período Helênico (séc. III a I a.C.), foram grandes entusiastas na arte, divulgando uma técnica que consistia em montar pedaços de mármore branco e de cor, embutindo-os numa massa compacta e muito resistente com um tipo de desenho simples que os romanos chamavam *pavimentum testaceum*. O Portal EnDiv, cita que os gregos foram os percussores na técnica do corte das tesselas. As peças de mármore eram cortadas em triângulos, quadrados, ou qualquer outra forma regular, capaz de ajustar-se perfeitamente à grade que constitui a superfície do mosaico.

O site Wikipédia (2009) comenta que um dos motivos que alcançaram grande repercussão entre os gregos foram “as Pombas de Plínio”. Entretanto, como afirma o Portal EmDiv (2009), em Alexandria desenvolveu-se a técnica *opus vermiculatum* (obra vermiforme), em alusão as filas ondulantes de tesselas.

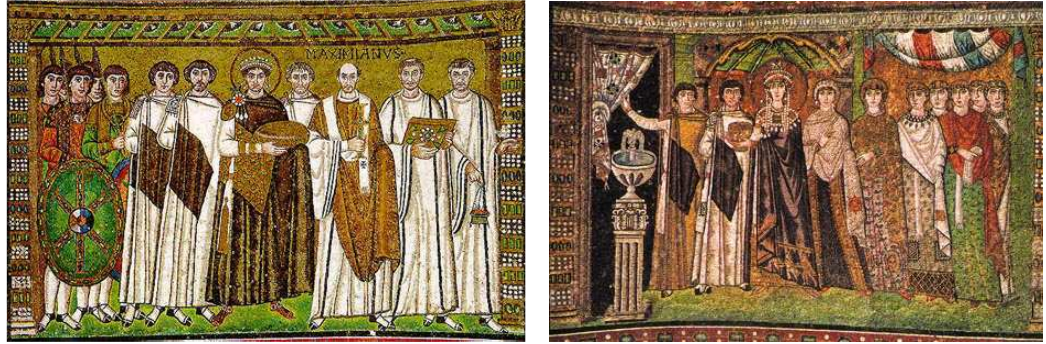
No século VIII a.C. os gregos cortavam cubos de pedra para fazer pisos. Quando tomaram parte da Itália, foram descobertas grandes quantidades de mármore, fazendo deste material a matéria-prima perfeita para ornamentação. Os pisos dos templos gregos eram cobertos por mármore coloridos. (ATELIÊ AUGUSTA ALIBERTI, 2009, p.01).

Pérgamo notabilizou-se pelas escolas de mosaicos. Em Atenas destacam-se os mosaicos da Igreja de Dafni e na Fócida, os de Hosios Loukas. (EMDIV, 2009, p.01).

Em Górdio, cidade da Frígia (Ásia Menor), em Pella, na Macedônia, e, em Olinto, encontra-se pavimentos de seixos rolados. Em Pérgamo, Delos e Pompéia foram executados mosaicos de pavimento e murais, com representações mitológicas, emblemas e cenas do cotidiano, com animais, flores e frutos. As tesselas (chamamo-las assim por representarem à unidade básica do mosaico) eram seixos rolados brancos, azuis escuros e pretos, pedras de cor e vidrados verdes e vermelhos. Estes mosaicos revestiam pavimentos e cabines de navio. (OLIVEIRA, 2007).

Revestindo pisos e paredes com motivos religiosos, a Itália tornou-se o maior centro de produção de mosaicos a partir de 40 a.C. Na cidade de Ravena e Veneza há, ainda hoje, mosaicos maravilhosos. Estes mosaicos foram diretamente relacionados com a pintura, pois decoravam paredes e abóbadas de igrejas. Artigo do site do Ateliê Augusta Aliberti (2009) comenta que os mosaicos das igrejas de Ravena são mosaicos parietais, de qualidade muito mais fina e requintada, que envolvem não apenas tesselas (pastilhas) de mármore e granito, mas também pequenas peças de esmalte de vidro, algumas inclusive com revestimento em ouro, seguindo a tradição bizantina.

Os mais conhecidos estão na cidade de Ravena, nordeste da Itália, como a Basílica de San Vitale (São Vital), que devido a sua planta octogonal possibilita uma perfeita ocupação de arcos, colunas e capitéis (PROENÇA, 1996, p.50), onde estão representados Justiniano e Teodora, com seus séquitos (figuras 20 e 21) e o Mausoléu de uma rainha romana, como indicado nas figuras 20 e 21. Aqui, segundo Janson (1996, p.98), encontramos um novo ideal de beleza humana: figuras altas e esguias, com minúsculos pés, pequenos rostos amendoados, olhos grandes, corpos cerimoniais e trajes magníficos, que resplandecem a divindade do poder real.



**Figuras 20 e 21:** O imperador de Constantinopla Justiniano e sua esposa, a imperatriz Teodora, com seus séqüitos levando oferendas ao templo. Mosaicos bizantinos da Igreja de San Vitale, em Ravena na Itália atual.  
Fontes: site uned.es e blog histoblog.com

Nos séculos IV e V os mosaicos foram muito usados para expressar o espiritualismo e os novos conceitos religiosos. No século VI foram encontrados em Ravena os mosaicos da Basílica de Santo Apolinário Novo. O portal EmDiv (2009), diz que eles foram montados em duas épocas. A nave é decorada com três séries de mosaicos: as duas superiores são do tempo de Teodorico, rei dos ostrogodos de 493 a 526; a inferior é da época de Justiniano, imperador romano de 527 a 565. Na entrada do templo aparece São Pedro ao lançar a rede, o fariseu e o publicano. A parede norte representa milagres e parábolas (figura 22). Entre as janelas estão figuras de apóstolos e profetas e acima um friso formado por um zimbório encimado por duas pombas e um quadro que representa uma passagem da vida do Cristo.



**Figura 22:** Ressurreição de Lázaro (500 d.C.). Mosaico da Basílica de Santo Apolinário, Ravena.  
Fonte: blog Luciana em parameusalunos.com

Segundo o site Wikipédia (2009), Pompéia foi um viveiro de mosaicistas onde desde os mais poderosos e abastados, com os mosaicos trabalhados em ouro e prata, até o povo em geral apreciavam esta arte. Nas ruínas de Pompéia, encontra-se o mosaico de “canem” (cuidado com o cão).

Em Veneza, há um belíssimo trabalho na Basílica de São Marcos (figura 23), onde os trabalhos foram iniciados por bizantinos, no fim do século XI e concluída por venezianos no século XIV. (EMDIV, 2009, p.02). Em Veneza, no século XV, formou-se uma nova escola de mosaico.



**Figura 23:** Interior da Basílica de São Marcos  
 Fonte: site artesacra.carissimus.com

Ravena, Veneza e Roma e algumas áreas da Sicília, tinham sua história artística baseada na arte dos mosaicos. Os mosaicos estavam presentes em palácios, templos, estádios, termas, mercados, teatros, lojas, mausoléus, capelas, basílicas, comércios e estabelecimentos públicos, que continuam até hoje enchendo os olhos dos visitantes. (LINS, 2009. p.01). Foi onde surgiu o chamado mosaico *cosmatesco* - *cosmei*, em grego, significa ornar. É um estilo caracteristicamente medieval, trazido a Roma pelos beneditinos e tem inspiração nos motivos árabes com padrões geométricos coloridos, sendo muito minucioso. (TONOMUNDO, 2008. p.01). Esta técnica foi muito utilizada para a decoração de rosetas, colunas e assoalhos inteiros. (TONOMUNDO, 2008. p.01).



**Figura 24:** Pavimento em mosaico *cosmatesco* da Catedral de Santa Maria Maior Tivoli  
 Fonte: site flickr.com

Na cidade de Roma, no bairro Trastevere, na Igreja San Benedetto, encontra-se o único pavimento, formado de belos mosaicos de mármore, em estilo cosmatesco original do mundo, apresentados na figura 24. Enquanto os demais sofreram alterações, este permanece intacto há quase mil anos.

Bomfim (2007), afirma que Roma fazia mosaicos em tão larga escala que, foram encontrados, inclusive, painéis móveis. Júlio César tinha este tipo de mosaico em suas tendas. Nero e seus arquitetos utilizaram os mosaicos para cobrir grandes extensões e paredes e tetos. (Mosaicos *On Line*, 2009). Segundo Oliveira (2007), no Império Romano, a arte do mosaico representava cenas mitológicas, portuárias, com peixes e monstros marinhos, cenas de caça e músicos, animais, aves e vegetais. Nas representações mais abstratas usavam o xadrez, o trançado, as espirais, e linhas de prisma em perspectiva. Os temas relacionados com a iconografia cristã encontram-se na Igreja de Santa Maria Maior, na Igreja de Santa Prudência e no Mausoléu de *Galla Placídia*, onde

os arcos e as abóbadas são inteiramente revestidos em mosaico, mostrado na figura 26. (OLIVEIRA, 2007, sp). O mausoléu tem em sua planta o formato de uma cruz e características de um cubo colocado por cima de uma cúpula central. Externamente é um edifício simples revestido de tijolos cozidos (figura 25), contrastando com a beleza e riqueza dos motivos florais em tons de azul de seu interior. (PROENÇA, 1996, p.50).



**Figuras 25 e 26:** Parte externa e interna do Mausoléu da imperatriz *Galla Placidia*, Ravena.  
Fonte: site [accademiaitaliana.com.br](http://accademiaitaliana.com.br) e blog [umolharsobreomundodasartes.blogspot.com](http://umolharsobreomundodasartes.blogspot.com)

As tesselas utilizadas, de mármore, ardósia e pedras calcárias coloridas, eram em sua maioria, de regiões da Itália e, algumas, eram trazidas da África. (OLIVEIRA, 2007, sp). De acordo com o site do Ateliê Augusta Aliberti (2009), os romanos difundiram a técnica do mosaico por todas as regiões sob seu domínio, da Ásia Menor e até a Lusitânia (Portugal).

Na antiguidade romana usava-se o mármore e a terracota para mostrar o colorido de suas expressões musivas, apesar de que em certo período a utilização de apenas duas cores, o preto e o branco, facilitou e barateou a confecção. Nesta época, de acordo com o site *Mosaico On Line* (2009), houve um grande crescimento urbano, fazendo com que os assoalhos fossem bastante usados no interior das residências. Surgiu uma técnica específica para a confecção destes assoalhos, ao redor do cômodo, nas bordas, passavam tiras trançadas que se expandiam, formando símbolos destacados com emblemas independentes.

Segundo o site especializado, *Mosaico On Line* (2009), além de assoalhos, também eram feitas artes musivas em grutas, colunas, tetos e fontes, originando o *musivum do opus* nas decorações de grandes edificações e colunas, como na casa de Netuno e Anfitrytis em Ercolano. Sclovsky (2009) faz referência à decoração de casas de banho e residências de pessoas ricas e influentes, principalmente em cômodos destinados a receber e divertir visitantes, representando cenas que refletiam a riqueza de seus proprietários.

No século XVII, quando da construção da Basílica de San Pietro (São Pedro), no Vaticano, Roma reafirma sua tradição de formar ótimos mosaíquistas e, agora, com desenhos assinados por artistas consagrados da pintura, como Giotto. (SOMOR, 2009, sp).

Artigo no site Wikipédia (2009) destaca os mosaicos das ruínas romanas de Conímbriga, próximo a Coimbra, onde ainda encontra-se esta arte bem conservada apesar de datados do século II d.C.. Além do “mosaico das musas”, figura 27, da *villa* romana de Torre de Palma (século II – IV d.C.), em Monforte, os da *villa* romana de Milreu, no Distrito de Faro, no Algarve – belos exemplares decorativos da época romana.



**Figura 27:** O Mosaico das Musas. *Villa Romana de Torre de Palma* (séc. II–IV d.C.), onde se lê uma descrição de conservação: *SCOPA ASPRA TESSELLAM LEDERE NOLI. VTERI FELIX* (“Não estragues o mosaico com uma vassoura demasiado áspera, boa sorte!”)

Fonte: [blog.imperioromano-marius70.blogspot.com](http://blog.imperioromano-marius70.blogspot.com)

As cidades italianas de Palermo (Igreja de Martorana), Castelséprio, Monreale (Catedral de Monreale) e Torcello (Catedral de Torcello) também apresentam esplêndidas obras em mosaicos. O Portal EmDiv (2009), menciona que os mais antigos mosaicos cristãos de parede em Roma são os do mausoléu da filha de Constantino, na Igreja de Santa Constança e pela beleza, destaca-se o mosaico da abóbada de Santa Prudenciana, em que um majestoso Cristo de barba longa, com uma toga recamada de ouro e sentado num trono cravejado de pedrarias, explica a nova lei aos apóstolos.

No século XV, na Florença dos Medicis, foi realizada a imagem da Anunciação para a Catedral de Florença, por Doménico Ghirlandaio, fortalecendo a arte do mosaico. (SOMOR, 2009, sp). Em Florença, como afirma o site Mosaico On Line, por volta do século XIV, surgiu o *delle pietre dure de opificio* - oficina de pedras duras – e o *Fiorentino* ou *tarsia do commesso*. Estye tipo de mosaicos especiais eram feitos artesanalmente em quartzito, granito e demais pedras naturais, compostos de muitos elementos pequenos, formando uma composição, onde as pedras são recortadas e incrustadas em uma base também de pedra, geralmente utensílios domésticos. É o mesmo princípio da marchetaria, só que ao invés de usar madeira usava-se pedra.

Em Murano, foram produzidas grandes quantidades de *smalti*. Neste século, o rigor matemático dava-se pelo equilíbrio, pelo ritmo e pela simetria, amparado no espaço da perspectiva renascentista.

Em Barcelona, no início do século XX, Antoni Galdí (1852-1926) e Josep Maria Jujol, revolucionaram a arte com o movimento *Art Nouveau*, impulsionando o uso e a técnica dos mosaicos, quando conciliaram a arquitetura e a decoração, quebrando azulejos para ornamentação do Parque *Guell* (patrimônio mundial da Unesco). Neste mosaico foi utilizada a técnica do *Trencadís* – cerâmica desgastada, azulejos e louças quebradas. (MASTERPIECE, 2009. p. 01).

Galdí também fez mosaicos para as torres da Igreja da Sagrada Família, porém Jujol foi quem assinou a maioria dos desenhos dos mosaicos idealizados por seu parceiro Galdí.

Com a crescente afirmação do cristianismo, as correntes artísticas, em geral, encontram-se nos assuntos e na liturgia da nova doutrina, outros rumos temáticos. A palavra do Messias e dos apóstolos divulgadas pelo mundo, as novas preces, os novos conceitos filosóficos desta vida e do além. Paralelamente à Europa, o Oriente próximo, em Antioquia, Egito, Capadócia, Sina, Persia, Ásia Ocidental, etc, o mesmo surto artístico determinado pela mesma necessidade representativa das leis do novo credo. Com o reconhecimento do cristianismo esta arte cristã fundiu-se com a ocidental, o paleo-cristão abriu para todas as artes uma nova era. Enquanto o império romano do ocidente caía despedaçado sob as invasões bárbaras, Bizâncio, seguindo os rumos de sua própria tradição, continuava sua calma e abastada vida. (BOMFIM, 2007, sp).

A cidade de Bizâncio (*Byzantium*), depois Constantinopla e hoje Istambul, surgiu com o Império Bizantino, no século V. No período Justiniano, os mosaicos eram feitos com pequenas peças de vidro, muito finas, chamadas de *smalti*. Os mosaicos feitos de *Smalti* não eram rejuntados, para que resplandecessem a luz cromática nos vidros que adornavam paredes e abóbadas. Os trabalhos desta época eram inspirados em imagens bíblicas e personagens cristãos. Eram feitos por monges e artista religioso, como garante Rodrigues (2003). Proença (1997, p.48) escreve que a arte bizantina tinha o objetivo de expressar o poder absoluto do imperador. Para isto foram estabelecidas algumas convenções, como a frontalidade, o lugar de cada personagem sagrado, indicando os gestos das mãos, pés, dobras das roupas e os símbolos.

Sclovsky (2009) considera admiráveis as artes musivas encontradas, ainda hoje, em Istambul, na Turquia (figura 28). Como a Catedral de Santa Sofia, que teve sua cúpula, paredes e teto recoberto por um mosaico composto de 150.000.000 (cento e cinquenta milhões) de tesselas de ouro. O peso do material vítreo foi estimado em mais de mil toneladas. Na época, séculos IX ao XII, a Catedral de Santa Sofia era a maior igreja cristã do oriente e recebeu uma das maiores obras musivas de todos os tempos. Hoje, a igreja é exemplo do equilíbrio de uma grande cúpula sobre uma planta quadrada, foi convertida em museu. (PROENÇA, 1996, p. 49)



**Figura 28:** Mosaico da Catedral de Santa Sofia, Turquia.  
Fonte: [blog fmcultura.blogspot.com](http://blog.fmcultura.blogspot.com)

Depois que o Imperador Constantino concedeu, aos cristãos, liberdade de culto, a arte e, em especial, os mosaicos ganharam força para expressar a religiosidade do povo. Constantino cedia seus mosaiquistas, como na Mesquita de Damasco (Síria), que inclui tesselas de ouro. Os artistas bizantinos eram cedidos pelo imperador de Constantinopla, para estes fazerem trabalhos em várias regiões. À pedido do califa Walid ibn Add al-Malik, foram decoradas as mesquitas de Meca, Medina e Damasco. (LINS, 2009. p.01). Sclovsky (2009) explica que os artistas dividiam funções: uma artista idealizava o que iria ser feito e criava os motivos, depois o desenhista criava o desenho sobre a superfície que receberia a obra, os tesseiros cortavam as tesselas e, por último, os calceiros as aplicavam.

Entretanto, como explica o Portal EmDiv (2009), na arte bizantina, o real foi substituído pelo abstrato; foram preferidas as formas rígidas e majestosas; o fundo aderiu a figura e a perspectiva desapareceu; as cores são intensas e luminosas, com reflexos dourados.

Os motivos geométricos estilizados e inspirados nas tapeçarias eram utilizados no revestimento de tetos de igrejas, deste modo, empregavam lindos tons dourados e prateados.

Os mosaicos do período de Constantino, ainda existentes, são paredes e tetos de edificações religiosas cristãs, feitos de tesselas de vidro, muito finos e requintados, mármore, granitos e esmalte de vidro, incluindo revestimentos em ouro.

Um dos mosaicos mais antigos da arte bizantina, como alega o Portal EmDiv (2009), é o da rotunda de São Jorge, de Tessalônica, composto por oito quadros que representam santos em prece, em vestes gregas sobre um fundo enfeitado de ouro e pedrarias. Outro mosaico de importância relevante é o da Igreja de São Davi, também em Tessalônica, onde a decoração representa uma visão profética: um Cristo jovem com a mão direita erguida, ladeado pelos profetas Habacuc e Ezequiel, anunciam uma nova era.

No século XIX, na França, foi inaugurada a Escola Imperial de Mosaicos, que tinha como objetivo restaurar obras musivas antigas.

A cidade espanhola de Alhambra também teve imponentes obras musivas. A visita que M. C. Escher fez à Alhambra, em 1922, inspirou o seus trabalhos seguinte nas divisões regulares do plano depois de estudar o uso mouro da simetria nos azulejos do complexo palaciano de Granada. (WIKIPÈDIA, 2009, sp).

De acordo com pesquisas do Projeto Tonomundo (2008), os portugueses trabalham muito com mosaicos em calçadas, iniciando esta atividade em meados do século XIX, na reforma do Largo do Rossio, em Lisboa, onde foram utilizadas as famosas pedras portuguesas.

Os indígenas da América Latina também conheciam a arte de fazer mosaicos, como os encontrados nos Templos de Mitla, perto de Oaxaca, e os do Templo dos Guerreiros, em Chichén Itzá, ambos no México. (VITROCOLORI, 2009, sp).

Os povos pré-colombianos, segundo Sclovsky (2009) utilizavam tesselas muito finas feitas de minerais como o quartzo, a malachita, o jade, coral e a turquesa para desenvolver máscaras, jóias e pequenos objetos. No site Diretório de Arte (2009) há afirmações que a civilização asteca, assim como a maia, produziu mosaicos com incrustação de pedras preciosas em peças pequenas e irregulares criando uma rica superfície em estátuas de culto, máscaras, capacetes e ornamentos (figura 29). Eram incrustações em madeira, osso, ouro, cerâmica e até crânios humanos com o uso de resinas vegetais e uma espécie de argamassa.



**Figura 29:** Máscara asteca em mosaico de jadeíta e cinnabar, sobre pedra verde.  
Fonte: site diretoriodearte.com

Os Astecas, no México há alguns exemplos de mosaicos *minutos* ou portáteis, realizados em pequenos objetos. Os artistas mexicanos foram muito influenciados por Galdi.



**Figura 30:** Mosaico portátil Asteca. Serpente de duas cabeças.  
Fonte: site diretoriodearte.com

A serpente desempenha um papel importante na religião asteca. É associado a muitos deuses Quetzalcoatl (Feathered Serpent), Xiuhcoatl (Fire Serpent), Mixcoatl (Cloud Serpent) ou Coatlicue (She of the Serpent Skirt), a mãe do deus asteca Huitzilopochtli. A palavra para serpente em Nahuatl, idioma falado pelos astecas, é coatl. (DIRETÓRIO DE ARTE, 2009, sp).

O ornamento da figura 30, segundo o Diretório de Arte (2009) provavelmente, era usado em cerimônias como um peitoral. Foi talhado em madeirada e coberto com mosaico de turquesa. Os olhos teriam sido feitos em piritita e conchas. Os detalhes no nariz e boca de ambas as cabeças são de conchas vermelhas e brancas. O trabalho em mosaico cobre ambos os lados do ornamento.



**Figura 31:** Biblioteca Central da Cidade Universitária da UNAM - Universidade Nacional do México.  
Fonte: blog Ivete Galiazi em [ceramica-da-ivhe.blogspot.com](http://ceramica-da-ivhe.blogspot.com)

O maior mosaico do mundo está na cidade do México e tem 4000m<sup>2</sup>. Essa fantástica obra foi construída pelo arquiteto e pintor Juan O'Gorman. O imenso mural é na realidade o revestimento do edifício da Biblioteca Central da Cidade Universitária da UNAM (figura 31) - Universidade Nacional do México. Sua construção se deu de 1949 a 1951. O artista levou dez anos para concluir a obra. De acordo com o Guinness Book, se estas pedras fossem empilhadas daria para fazer um caminho até a lua. (GALIAZI, 2008, sp).

A pioneira da arte do mosaico no Brasil foi a Imperatriz Tereza Cristina, filha do Rei da Sicília. A Imperatriz, enquanto cuidava de suas filhas, cobriu bancos, como o da figura 32, troncos, paredes e fontes dos jardins do Palácio de São Cristóvão - Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro – o conhecido Jardim das Princesas, hoje Museu de Ciências Naturais, com peças de porcelanas quebradas da casa Imperial e conchas colhidas nas praias o Rio de Janeiro. A esposa do Imperador Dom Pedro II, utilizou a técnica de embrechamento – que consistia em aproveitar materiais alternativos, para criar os simpáticos e curiosos mosaicos. Isto tudo, 50 anos antes de Gaudí, como afirma o site do Ateliê Augusta Aliberti (2009).



**Figura 32:** Banco em mosaico confeccionado pela imperatriz Tereza Cristina no Jardim das Princesas, Rio de Janeiro.

Fonte: site [mosaicodobrasil.tripod.com](http://mosaicodobrasil.tripod.com)

No início do século XX, como assegura Gougou (2004), as “pedras portuguesas”, os desenhos originais, as pedras e os calceiros foram trazidos de Portugal pelo então prefeito Pereira Passos, em 1905, para pavimentar a Avenida Central, hoje Rio Branco.

Quando foram descobertas pedras portuguesas (calcita branca e basalto negro), espécie de granito, no interior do Rio de Janeiro, nos anos 40, e com estas foram feitos os famosos mosaicos do calçadão da Avenida Atlântica, em Copacabana – Rio de Janeiro - o maior mosaico a céu aberto do mundo, projetado por Roberto Burle Marx (figura 33). O paisagista Roberto Burle Marx, como menciona o site do Ateliê Augusta Aliberti (2009), criou telas para mosaicos, que foram preenchidas com pastilhas industriais na Itália.



**Figura 33:** Avenida Rio Branco após o alargamento da orla, já com as famosas calçadas em pedra portuguesa idealizadas por Burle Marx. Copacabana, Rio de Janeiro.

Fonte: site diariodorio.com

Na época da modernização do Rio de Janeiro, como assegura o site do Ateliê Augusta Aliberti (2009), os construtores do Teatro Municipal trouxeram, da França, os artistas e artesãos norte-italianos que ornamentaram a Ópera de Paris para ornar o Rio.

O uso de mosaicos no Brasil é pequeno, em comparação a quantidade de mármore e granitos produzido e exportado pelo país. Hoje, o mosaico no Brasil é empregado de forma decorativa, como informa a Masterpiece (2009), em ateliês em baixa escala, pois são feitos em peças únicas, que dependem muito tempo na execução. É utilizado em painéis, quadros, molduras de espelhos e em móveis pequenos.

Atualmente, como avalia Rodrigues (2003), os mosaicos são feitos com pastilhas de porcelana que, por sua beleza, versatilidade e durabilidade, são empregadas interna e externamente. As técnicas mesclam o tradicional com as possibilidades estéticas modernas.

Há também os mosaicos produzidos em escala industrial, como os fabricados pela Mastepiece (2009), que utilizam de máquinas específicas de corte, apresentam uma grande variedade nos tamanhos das peças e já vêm prontos para o acondicionamento em piscinas, banheiros, churrasqueiras, nichos, lareiras, balcões, fachadas, colunas, painéis e em pisos e paredes.

No século XVIII, a arte musiva teve seu declínio. Foi neste período que surgiu uma espécie de mosaicos portáteis, chamados de mosaico *minuto*, onde os virtuosos da arte utilizavam tesselas mínimas, os *smalti filati*. “O mosaico tornou-se curiosidade de colecionadores de miniaturas, onde a “tessela smalti” individual foi derretida e desenhada dentro de um vidro, conhecida como “smalti filati”. Estes foram usados para compor micro- mosaicos com pelo menos 1400 “tesselas” por polegada quadrada.” (BOMFIM, 2007, sp).

Com a Revolução Industrial, veio o fim da atividade artesanal e, por consequência, a drástica redução das atividades artesanais. Nesta época, assegura o site Mosaico *On Line*, foi feito um mosaico para o teatro da ópera, em Paris, aplicando a técnica do reverso ou indireto, sendo executada com colagens de papel. A técnica reduz os custos, porém a qualidade também.

Somente na virada do século XX, que a arte do mosaico ressurgiu. Artistas como Gustav Klimt (1862-1918), Antoni Gaudí (1852-1926), Gino Severini (1883-1966), redescobriram o mosaico.



**Figura 34:** Gustav Klimt

Fonte: Site [indiapri.spaces.live.com](http://indiapri.spaces.live.com)

Gustav Klimt, figura 34, foi um pintor simbolista austríaco, nascido em 14 de julho de 1862 em Bumgarten e falecido em 06 de fevereiro de 1918. A sua obra passa por fases diferentes, sendo que a primeira, é marcada por um caráter histórico-realista associado à dualidade de Viena (realidade e ilusão). Encantou-se com a arte bizantina dos mosaicos de Ravena, segundo Bomfim (2007), desenvolvendo uma pintura quase pontualística, plana, decorativa e dourada, inserindo esmaltes e cerâmicas pintadas. É quando inicia o período mais importante de sua carreira, o período dourado.

Em fins do século 19, uma visita aos mosaicos bizantinos das igrejas de Ravena, Itália, marcaria profundamente o pintor Gustav Klimt. A influência dessas imagens religiosas tornou-se evidente em sua obra, na composição da figura humana, nas inscrições sobre a tela e escolha da tipografia, na geometria nas dobras de vestimentas e, sobretudo, no fundo chapado e na utilização do ouro, representação da luz divina nos ícones. (SOARES, 2009, sp).

Foi uma considerável figura da modernidade européia transcendendo o estrito protagonismo cultural do seu próprio país. Foi um notável artista austríaco, de perfil polifacetado: pintor, gravador, grande e exímio desenhador, inventor de inovadores e arrojados projetos de decoração arquitetural, e dedicado cultor das artes decorativas em geral, tendo executado grandes painéis de pintura, de sugestivo sentido alegórico, enquadrados perfeitamente nos programas arquitetônicos em que colaborou. Foi um artista claramente vanguardista, um *avant-garde* do seu próprio tempo, e como tal, teve a incompreensão geral dos seus contemporâneos. (CALHEIROS, 2009).

Nesta época realizou as obras douradas “O friso Beethoven”, “O Beijo”, “Danae” e “Retrato de Adele Bloch-Blauer I”, “Judith II”, “As Três Idades da Mulher”, entre outras. Segundo o site geocities (2009), uma determinação assimétrica do espaço em que coloca as figuras bizantinas, com ouro ou pequenas formas de arabesco, olhos, espirais, cachos, óvulos, espermatozoides, peixes, pássaros, formas geométricas. Ornamentação sedutora, como um mosaico bizantino, com simbolismo exótico e opulência. São desenhos quase sempre eróticos, concentrando-se na antecipação do êxtase ou no abandono pós-realização. Quadros dourados chapados com alusões

simbólicas: esfinges, imagens arque típicas de mulheres fatais, sensualidade mórbida, realismo e fantasia decorativa, sem quase nenhuma tridimensionalidade, com formas delgadas como um Mosaico Bizantino.

De acordo com Tudella (2009), Klimt era adepto do estilo *art-nouveau*, tanto que foi o primeiro presidente da Secessão Vienense, uma versão austríaca do *art-nouveau*, movimento onde as formas curvas foram substituídas por motivos geométricos e abstratos. Segundo o site Wikipédia (2009), no período em que ficou responsável pelo *Wiener Werkstatte* ("Ateliê Vienense"), no qual se destacavam o arquiteto Josef Hoffmann e Klimt, é que o pintor experimenta uma mudança no estilo, surgem os motivos geométricos repetidos, deixando aparecer apenas algumas partes essenciais realistas, que permitem o seu entendimento. Onde é usada uma cobertura ao estilo bizantino, bastante cerrada, como mosaicos, onde o realismo e a abstracção se confrontam (figura 35).



**Figura 35:** Friso Stoclet: *O cumprimento*  
Fonte: site wikipedia.org



**Figura 36:** Antoni Gaudi  
Fonte: Site nahunte.wordpress.com

Antoni Placid Gaudi i Cornet (figura 36), ou somente Antoni Gaudi, figura 36, foi um arquiteto catalão nascido em 25 de junho de 1852 em Réus (Terragona) e falecido em 10 de junho de 1926, na cidade de Barcelona, onde se educou e passou grande parte da vida. (BLOG AMADOR OUTERELO, 2009. p.04). Seus primeiros trabalhos têm grande influência da

arquitetura gótica. Utilizou a arte dos mosaicos, com a técnica catalã tradicional do *trencadis*, que consiste de usar peças cerâmicas e azulejos quebrados para compor superfícies, para decorar suas construções interna e externamente.

Ridicularizado por seus contemporâneos, Gaudí encontrou no empresário Eusebi Güell o parceiro e cliente ideal, tendo sido praticamente seu mecenas, fazendo trabalhos como o “Palácio Güell” e o “Parque Güell”. Construído entre 1900 e 1914, o Parque Güell (figura 37) foi inaugurado como parque público em 1922. Em 1984 a UNESCO incluiu o Parque Güell dentro do Lugar Patrimônio da Humanidade <<Obras de Antoni Gaudi>>. (WIKIPIPÉDIA, 2009, sp).



**Figura 37:** Parque Guell, patrimônio mundial da Unesco – Barcelona, Espanha - Antoni Gaudi.

Fonte: site gforum.tv 1



**Figura38:** Gino Severini

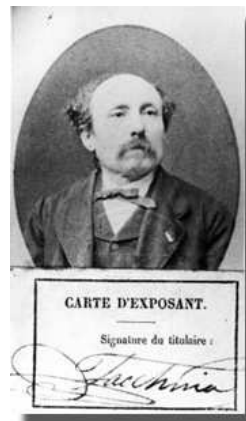
Fonte: Site wolman-prints.com

Gino Severini, figura 38, foi um pintor futurista italiano, nascido em 07 de abril de 1883, em Cortona – Itália e falecido em 27 de fevereiro de 1966. O Instituto da Arte em Mosaico de Ravena foi dedicado a Severini. Sererini criou a École d’Art Aplique, em Paris nos anos 50, nela se ensinava cerâmica de Faenza e mosaico de Ravena. (COELHO, 2009, sp). Explorou técnicas de afrescos e do mosaico(figura 39) e executando vários murais na Suíça, França e Itália durante a década de 20. Na década de 50, retornou ao futurismo: luz e movimento. Durante toda sua carreira, Severini publicou teorias importantes e livros de arte. (MOSAICO *ON LINE*, 2009, sp).



**Figura 39:** Mosaico do Palácio de Telégrafo de Alexandria, com 38 metros, Gino Severini.  
Fonte: site milano-sanremo

Outros nomes também se destacaram na arte musiva, como:



**Figura 40:** Gian Domênico Facchina  
Fonte: Site mosaicartsources.com

Gian Domênico Facchina, figura 40, segundo Gougou (2004), inventou um novo procedimento, pelo inverso, capaz de executar obras de decoração no ateliê e levá-las prontas ao local de aplicação executou em três meses o que seus colegas pediam três anos. Ficou rico com a decoração de todo o interior da Ópera de Paris e seu ateliê expandiu-se, passando a fazer mosaico para outros países europeus, para os Estados Unidos, para a Argentina e para o Brasil, como “o Guarani”, da figura 41.

Morreu em 1904, mas o ateliê tocado pelos filhos produziu para o Teatro Municipal do Rio de Janeiro, em 1908, uma série de medalhões riquíssimos nas ante-salas que dão para o Salão Assírio, antigo restaurante, e hoje fechado à visitação pública. (GOUGON, 2004. p.02).



**Figura 41:** Mosaico “O Guarani”, obra de Carlos Gomes com versão musiva do ateliê Facchina, pelo método indireto, criado por Gian Domênico Facchina.  
Fonte: mosaicosdobrasil.tripod.com



**Figura 42:** Di Cavalcante  
Fonte: Site macvirtual.usp.br

Emiliano Augusto Cavalcanti de Albuquerque e Melo, mais conhecido como Di Cavalcanti, figura 42, nasceu no Rio de Janeiro, 6 de setembro de 1897, onde também veio a falecer, no dia 26 de outubro de 1976. Foi pintor, ilustrador e caricaturista brasileiro. Foi dele a idéia da Semana de Arte Moderna, que aconteceu no Teatro Municipal de 1922, onde além de expor suas telas, Di Cavalcanti desenhou o programa e os convites da mostra. Retratou temas nacionais e populares, como favelas, operários, soldados, marinheiros e festas populares, mas também ficou conhecido por seus belos retratos de negras. Em 1950 projetou o mosaico da fachada do Teatro Cultura Artística (figura 43), a maior obra do artista, com 48 metros de largura por 8 metros de altura. Di Cavalcanti era um artista de muitas habilidades. Além de quadros e ilustrações para revistas, fez desenhos para jóias, tapetes e painéis. (WIKIPÈDIA, 2009, sp).



**Figura 43:** Paineis de Pastilhas de Di Cavalcanti - Teatro Cultura Artística, São Paulo-SP  
Fonte: site ceramicanorio.com



**Figura 44:** Clóvis Graciano  
Fonte: Site ihgrgs.org.br

Clóvis Graciano, figura 44, nasceu em 29 de janeiro de 1907 na cidade de Araras, no interior de São Paulo. Foi um pintor, desenhista, cenógrafo, figurinista, gravador e ilustrador brasileiro. Segundo o site Wikipédia (2009) em 1927 empregou-se na Estrada de Ferro Sorocabana, em Conchas, interior do estado de São Paulo, passando a pintar postes, tabuletas, letreiros e avisos para as estações ferroviárias. Em 1934 transferiu-se para São Paulo, como fiscal do consumo, passando a partir daí a dividir seu tempo entre o emprego e a arte, com evidentes vantagens para a última, tanto que dez anos depois foi demitido por abandono de emprego. Em 1937, já tendo travado contato com a arte de Alfredo Volpi, Clóvis Graciano instala-se no Palacete Santa Helena e integra, então, o Grupo Santa Helena.

Fez amizade com Portinari e ao final da década de 40 foi estudar em Paris, onde aprendeu técnicas de produção de murais, inclusive com mosaicos (figura 45). Ao retornar ao país, realizou diversos painéis com o uso de pastilhas de vidrotel. (GOUGON, 2004, sp).

Faleceu em 29 de junho de 1988.



**Figura 45:** Mosaico de Clóvis Graciano no Edifício Aracajú em Higienópolis.  
Fonte: site mosaicosdobrasil.trpod.com



**Figura 46:** Burle Marx  
Fonte: Site tvcultura.com.br

Roberto Burle Marx, figura 46, nasceu em São Paulo em 04 de junho de 1909, mudou-se ainda menino para o Rio de Janeiro. Aos 19 anos, viajou para a Alemanha para se aperfeiçoar como desenhista. E é lá que, casualmente, descobriu a beleza das plantas tropicais, numa visita ao Jardim Botânico de Dahlen. De volta ao Brasil, Burle Marx começou a cultivar, colecionar e classificar plantas num jardim na encosta do morro, atrás de sua casa. (TV CULTURA, 2009, sp).

De acordo com Dora Karan, da TV Cultura (2009), Roberto Burle Marx foi um artista polivalente (figura 47). Pintor, designer, arquiteto, paisagista, artista plástico, ceramista, tapeceiro. Trabalhou com os arquitetos revolucionários Oscar Niemayer e Lúcio Costa, mas sua grande paixão foi o Rio de Janeiro: O Largo da Carioca, a orla do Leme, o calçadão de Copacabana, os jardins suspensos do Outeiro da Glória e, a menina dos olhos do artista, o Aterro do Flamengo.

Burle Marx faleceu no Rio de Janeiro em 1994, aos 84 anos de idade.



**Figura 47:** Mosaico abstrato de Burle Marx, composto por 1325 azulejos de cerâmicas pintadas e medindo 2,40 x 5,00 m, de propriedade de Raymond Jungles.

Fonte: site oestadao.com.br

Foto: Katie Orlinsky, The New York Times

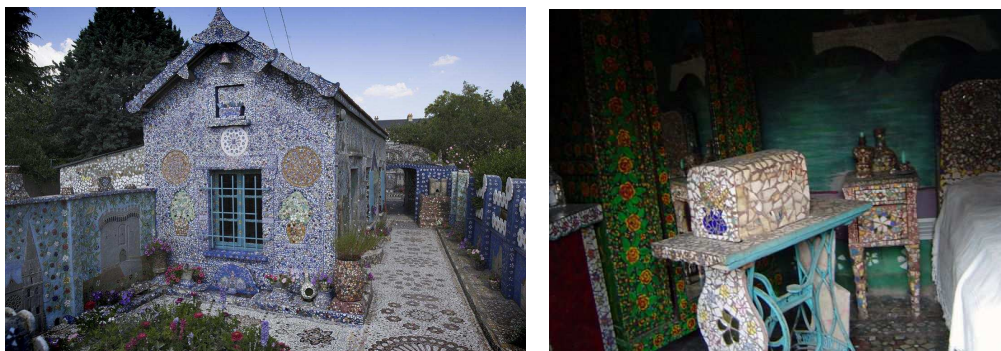


**Figura 48:** Raymond Isidore, o Picassette.

Fonte: Site arcobaleno.net

Raymond Isidore, o Picassette, figura 48, apelido dado por um jornalista da imprensa parisiense ao varredor do cemitério de Chartres. Raymond nasceu em Chartres, no ano de 1900 e ficou conhecido pela técnica que foi batizada de Picassette (figuras 49 e 50), uma contração de Picasso e assiete ou pique-assiete, que em francês significa louça. (SCLOVSKY, 2009, p.03). O apelido acabou se tornando, nos Estados Unidos, e por tabela no Brasil, sinônimo de uma técnica de utilização de cacos de azulejo, de porcelanas, cerâmicas e seixos para a realização musical. (GOUGON, 2004, sp).

Raymond faleceu em 1964, sendo que por duas vezes foi internado por problemas psicológicos.



**Figuras 49 e 50:** Mansão Picassiette, externa e internamente, como é conhecida a casa de Raymond Isidore na cidade de Chartres, França.

Fonte: site folliesofeurope.com



**Figura 51:** Gabriel Joaquim dos Santos

Fonte: Blog patchworkagulhaselinhas.blogspot.com

Gabriel Joaquim dos Santos (1892-1985), figura 51, foi um ex-trabalhador das salinas de São Pedro da Aldeia, no Rio de Janeiro. Filho de um escravo africano e uma índia (revista TAL, 2005, sp).

De 1923 a 1985, ano de sua morte, Seu Gabriel fez do seu lar um grande mosaico (figura 52), com materiais alternativos e rejeitos como pedras, lâmpadas quebradas (sua casa nunca teve luz elétrica), garrafas partidas, tijolos quebrados, além de cacos de azulejos e cerâmicas. Sua casa tem sido objeto de estudo e de luta pela preservação, defendida pela professora Amélia Zaluar (presidente da Sociedade de Amigos da Casa da Flor, hoje Instituto Cultural Casa da Flor, uma entidade civil sem fins lucrativos), e tem merecido análises de críticos de arte, dentre os quais Ferreira Gullar, que o qualificou como "um artista em estado puro". E no Brasil, é sempre lembrado um caso clássico, o da Casa da Flor, inventada e construída por um trabalhador das salinas de cacos de azulejos, de porcelanas, cerâmicas e seixos. (GOUGON, 2004, sp).

A casa foi tombada pelo INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural), em 1986, e, apesar da pouca divulgação, atrai muitos visitantes, principalmente do Rio de Janeiro, além de alguns estrangeiros. (REVISTA TAL, 2005, sp). A obra arquitetônica é uma mostra de que a arte vai além do conhecimento.



**Figura 52:** Casa da Flor  
Fonte: site flickr.com



**Figura 53:** Ferdinand Cheval  
Fonte: Site jintrosarto.wordpress.com

Ferdinand Cheval, figura 53, era um carteiro rural, da região do Drôme, ao sul de Lyon, França, que viveu no século XIX. Abandonou os estudos aos 13 anos para ser aprendiz de padeiro. Em abril de 1879 tropeçou em uma pedra, gostou de sua forma e começou a colecioná-las e, ligando as pedras com arame, cal e cimento, em 32 anos, ele construiu o Palácio Ideal (figura 54). (WIKIPÉDIA, 2009, sp). Com pedrinhas, conchinhas, cascas de ostras e de caracóis, além de objetos tirados do lixo dos vizinhos, como frigideiras e velhos carris da estação de caminhos de ferro, transformando-se no primeiro escultor orgânico e arquiteto *neif* (ou arte primitiva moderna, é a arte produzida por artistas sem preparação acadêmica, porém de ótima qualidade) da França, senão do mundo. (REVISTA TAL, 2005, sp).

O site Wikipédia (2009, sp) comenta o fato de que Cheval gostaria de ter sido sepultado em seu palácio, entretanto as autoridades não permitiram. Desta forma, Cheval levou mais 8 anos para construir seu próprio mausoléu no cemitério de Hauterives. Morreu em 19 de agosto de 1924, um ano após o término da construção.



**Figura 54:** Palácio Ideal  
Fonte: [www.neatorama.com](http://www.neatorama.com)

Segundo Amélia Zaluar (Revista TAL, 2005, sp) a arquitetura espontânea acontece quando o artista vai construindo sua casa indefinidamente, acrescentando adornos, ladrilhos, cacos, enfim, uma série infinita de peças e adereços de colocação muitas vezes curiosa e harmônica, criando assim uma espécie de “mosaicão”. Alguns destes artistas são de origem popular, como é o caso de Ferdinand Cheval, do próprio Gabriel e de Picassiette (Raymond Isidore), que curiosamente construiu sua casa no mesmo período que Gabriel dos Santos. (REVISTA TAL, 2005, sp).

No Espírito Santo, destacam-se nomes no mosaico, como a mestra Freda Cavalcante Jardim e mestre Samú, que desde a década de 60 dedica-se a ornamentar a cidade de Vitória, tendo seus mosaicos em vários prédios públicos e é criador do mural mosaico da entrada da UFES. (BOMFIM, 2007).



**Figura 55:** Freda Cavalcante Jardim.  
Fonte: [Blog.letraefel.blogspot.com](http://Blog.letraefel.blogspot.com)

Freda Cavalcante Jardim, figura 55, nasceu no Ceará em 1926, Freda formou-se em Estatística no Rio de Janeiro, mas sua alma inquieta logo mudou os rumos dos ventos. Em 1955 foi para Ravenna e se encantou com o mundo dos mosaicos, aventurando-se inclusive a fazer uma releitura da arte bizantina à moda brasileira. Lecionou em várias universidades privadas até ser convidada a lecionar na Universidade Federal do Espírito Santo ao lado de Raphael Samú, expoente no mundo das tesselas.

Participou da fundação da AIMC, a Associação Internacional do Mosaico Contemporâneo, em 1980, com sede na Itália. Freda Cavalcanti Jardim destacou-se justamente em Ravenna, berço da criação artística bizantina, tornando-se uma referência para seus colegas italianos. (GOUGON, 2004, sp).

Em 2000, na VII Encontro Internacional da AIMC, Freda conseguiu convencer os associados a fazerem o VIII Encontro Internacional da AIMC no Espírito Santos, entretanto veio a falecer 40 dias após sua chegada ao Brasil. Gougon (2004), que participou do encontro conta que seus alunos organizaram o evento como forma de homenageá-la e fundaram o Grupo Fênix de Mosaico e a Associação Brasileira de Mosaicistas (ABM).

Freda têm obras espalhadas por vários locais pelo mundo (figura 56).



**Figura 56:** Obra do primeiro piso do Espaço Cultural da Caixa, no centro do Rio de Janeiro.

Fonte: [mosaicodobrasil.tripod.com](http://mosaicodobrasil.tripod.com)



**Figura 57:** Raphael Samu

Fonte: [Sitegougon2.tripod.com/id1.html](http://Sitegougon2.tripod.com/id1.html)

Raphael Samu ou Mestre Samú, figura 57, formou-se em escultura pela Escola de Belas Artes de SP em 1955. Fez cursos de gravura, cerâmica, serigrafia e decoração. Raphael Samú foi professor e diretor do Centro de Artes da UFES - Universidade Federal do Espírito Santo. Especializou-se em mosaicos, sendo o autor do mosaico na entrada da UFES (figura 59) e outras obras (figura 58). (SEFAZ – ES, 2009, sp).



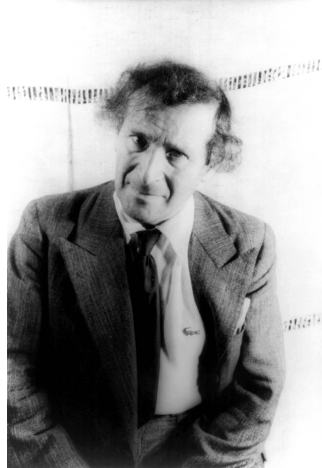
**Figura 58:** Obra de Raphael Samú.

Fonte: [sefaz.es.gov.br](http://sefaz.es.gov.br)



**Figura 59:** Mosaico da entrada da UFES

Fonte: [site mosaicodobrasil.tripod.com](http://site mosaicodobrasil.tripod.com)



**Figura 60:** Marc Chagall  
Fonte: Site dic.academic.ru

Marc Chagall, figura 60, cujo verdadeiro nome era Moïse Zakharovich Shagalov, em bielorrusso, pois nasceu em Vitebsk, na Bielorrússia, em 7 de julho de 1887. Foi pintor, ceramista, designer, gravador, vitralista, cenógrafo, ilustrador e gravurista russo-francês. (WIKIPÉDIA, 2009, sp). Um dos precursores do surrealismo por obras que combinam experiência pessoal, como as tradições folclóricas judias e russas, e elementos estéticos (figura 61). Suas imagens mostram buquês, palhaços melancólicos e profetas bíblicos, como informa o site Algosobre (2009).

Fez murais, painéis cerâmicos (azulejos) e mosaicos para o edifício da ONU e para o Metropolitan, em Nova York, e para o Art's Institute of Chicago. Veio a falecer em Saint-Paul de Vence, Alpes-Maritimes, na França, 28 de março de 1985, com 98 anos de idade. (ALGOSOBRE, 2009, sp).



**Figura 61:** Mosaico de Marc Chagall "As Quatro Estações". Chicago-USA -1972  
Fonte: site ceramicanorio.com



**Figura 62:** Paulo Werneck  
Fonte: Blog edsoncampos.blogspot.com

Paulo Werneck, figura 62, nasceu na Cidade do Rio de Janeiro, em 29 de julho de 1907. Artista autodidata, pintor, desenhista e ilustrador de livros e jornais. Paulo Werneck introduziu no Brasil a técnica do mosaico, tornando-se um grande especialista na técnica, realizando mais de 300 painéis em prédios e residências em todo o país (figura 63), contribuiu com seus murais para projetos de arquitetos como Oscar Niemeyer, Marcelo, Milton e Maurício Roberto como um incansável colaborador do Modernismo. (BLOG DO EDSON, 2009, sp).

Segundo Edson Campos, em seu blog (2009), Cataguases possui um acervo significativo de obras contemporâneas de Paulo Werneck, onde encontramos painéis em pastilhas como, por exemplo, um painel com oito metros de comprimento criado em 1949, no Colégio Cataguases.

Existem obras de Paulo no Itamaraty, no Tribunal de Contas da União, no antigo prédio da Telebrás, na sede do BRB e outros prédios de Brasília ainda por localizar.

Paulo faleceu em 22 de dezembro de 1987.



**Figura 63:** Painel de Paulo Werneck no Senado Federal, na saída traseira da parte que dá para a rua de serviço, de quem vai para a Gráfica e o Prodasen, de pastilha cerâmica, unicamente nas cores azul e branca.

Fonte: site [mosaicodobrasil.tripod.com](http://mosaicodobrasil.tripod.com)



**Figura 64:** Inimá José de Paula

Fonte: Site [pintoresdorio.com](http://pintoresdorio.com)

Inimá José de Paula, figura 64, nasceu em 7 de dezembro de 1918, na pequena cidade mineira de Itanhomi. Inimá chegou ao Rio de Janeiro em 1940, exercendo ofícios modestos que lhe garantiriam a sobrevivência. De acordo com o site da Fundação Inimá de Paula (2009), teve uma formação autodidata, dotado de enorme obstinação, transformou-se em um dos principais expoentes da pintura produzida no país no pós-guerra, figurando entre os maiores paisagistas modernos. Conviveu com grandes artistas, sendo que fez parte do Movimento Modernista de Fortaleza, em 1940. Foi pintor, desenhista, gravador, Inimá tornou-se um mestre em mosaicos, passando a dar aulas na Escola Municipal de Belas Artes e na Escolinha Guignard, em Belo Horizonte, para um grande número de alunos. (GOUGON, 2004, sp).

Em 1954 estudou desenho e pintura mural na *Académie de La Grande Chaumière*, na escola de arte decorativa do pintor futurista italiano Gino Severini, em Paris, e freqüentou o ateliê de

André Lothe. Era um artesão das cores (figura 65), sendo considerado o nosso grande fauvista. Inimá faleceu em 13 de agosto de 1999 em Belo Horizonte, como explica o site da Fundação Inimá de Paula (2009).



**Figura 65:** Mosaico de Buda no templo zen Pico dos Raios, no alto do morro São Sebastião, em Ouro Preto, MG. 1984.

Fonte: [mosaicodobrasil.tripod.com](http://mosaicodobrasil.tripod.com)



**Figura 66:** Poty Lazarotto

Fonte: [Site saopaulo.sp.gov.br](http://Site.saopaulo.sp.gov.br)

Napoleon Potyguera Lazzarotto, conhecido simplesmente como Poty Lazarotto, figura 66, nasceu em Curitiba, 29 de março de 1924 e faleceu em sua cidade natal no dia 8 de maio de 1998. Foi um desenhista, gravurista, ceramista, serigrafista, litografista e muralista brasileiro.

O governador do Paraná, Manoel Ribas, freqüentava o restaurante e, em 1942, premiou Poty com uma bolsa de estudos na Escola Nacional de Belas Artes, no Rio de Janeiro, ao mesmo tempo fez curso de gravura no Liceu de Artes e Ofícios do Rio de Janeiro. (WIKIPÉDIA, 2009, sp).

O Portal do Governo do Estado de São Paulo (2009) afirma que em 1946 Poty ganhou uma bolsa do governo francês para estudar durante um ano em Paris, onde se dedicou à litografia na *École Supérieure des Beaux-Arts*. Poty Lazarotto se dedicou a ministrar aulas de gravura e desenho na Escola Livre de Artes Plásticas em São Paulo, fundada por ele e o amigo Flávio Motta. Mais tarde, Poty foi à Salvador lecionar gravura no ateliê de Mario Cravo Júnior. Ao retornar a São Paulo, organizou o primeiro curso de gravura do MASP. Ao longo da década de 50, lecionou em Curitiba, Recife, Salvador e São Paulo.

O Portal do governo explana também o fato de que o artista começou sua carreira de muralista na década de 60, realizando trabalhos artísticos nas praças e prédios públicos de Curitiba, cidade natal do artista que nunca deixou de aparecer na arte de Lazzarotto. Além dos murais em Curitiba, Lazzarotto realizou obras em São José dos Pinhais, no Rio de Janeiro e em São Paulo (figura 67), como os grandes painéis de concreto do Memorial da América Latina, que fazem parte do nosso patrimônio, além de outros em Paris e na cidade portuguesa de Algarve. Suas obras também podem ser vistas em diversos locais públicos de Curitiba, como os painéis do pórtico do Teatro Guaíra, no saguão do Aeroporto Afonso Pena, na Praça 29 de Março, na Praça 19 de Dezembro (Curitiba) e na Torre da Telepar. (WILIPÉDIA, 2009, sp).

O site Wikipédia (2009) comenta que o artista costumava usar os mais diversos materiais na execução de seus murais como madeira, vidro (vitrais), cerâmica, azulejo e concreto aparente, esse último um de seus materiais de predileção.



**Figura 67:** Monumento ao Tropeiro. Mural de Poty Lazzarotto, consagrado artista plástico paranaense. Trevo de entrada de Lapa.

Fonte: [turismonalapa.kit.net](http://turismonalapa.kit.net)



**Figura 68:** Cláudio José Tozzi

Fonte: [Site poetco.tripod.com](http://Site.poetco.tripod.com)

Cláudio José Tozzi, figura 68, nasceu em São Paulo, em 1944. Foi Pintor, desenhista, gravador, artista gráfico e mestre em arquitetura pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - FAU-USP, onde hoje faz parte do corpo docente.

Em 1956 ingressou no Colégio Aplicação da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, segundo o Portal do governo do Estado de São Paulo (2009).

Nome dos mais conhecidos desde jovem, sua obra participa da paisagem paulistana e dos livros de arte brasileira há uns 30 anos, sendo reconhecido pelo seu multi-cromatismo e pela sua técnica pontilhista. Seus temas favoritos são a *pop art*, pássaros e paisagens brasileiras, paisagens urbanas, escadas, retalhos geométricos, escadas, recortes, etc., com as fases mais antigas sendo mais procuradas pelos colecionadores. (NETSABER, 2009, sp).

Como assegura a Enciclopédia Itaú Cultural (2005), Tozzi criou painéis para espaços públicos de São Paulo, como *Zebra*, colocado na lateral de um prédio da Praça da República, outros ainda na Estação Sé do Metrô, em 1979, na Estação Barra Funda do Metrô, em 1989, no edifício da Cultura Inglesa, em 1995; e no Rio de Janeiro, na Estação Maracanã do Metrô Rio, em

1998. Venceu o concurso para realizar um painel no Edifício Exclusive (figura 69), na Avenida Angélica, em São Paulo. O painel tem 36 metros de altura e foi construída com 1,5 milhões de pastilhas vítreas revestindo uma área de 600 metros quadrados, a maior do gênero em São Paulo. Trata-se de uma obra premiada do artista plástico, que foi o escolhido entre 506 concorrentes para realizar o projeto artístico na fachada lateral dos onze andares do Edifício Comercial.

Cláudio Tozzi, como menciona o Portal do governo do Estado de São Paulo (2009), atualmente, continua a procura de novos caminhos sempre através de uma linguagem plástica que busca grande qualidade gráfica e atenciosa plasticidade em um contexto sócio-cultural.



**Figura 69:** Edifício Exclusive  
Fonte: [www.art-bonobo.com](http://www.art-bonobo.com)



**Figura 70:** Glauco Rodrigues  
Fonte: [Site sobresites.com](http://Site.sobresites.com)

Glauco Rodrigues, figura 70, nasceu em Bagé, no Rio Grande do Sul, no dia 05 de março de 1929, iniciando seus estudos acadêmicos na Escola de Belas Artes de Porto Alegre e em seguida na Nacional de Belas Artes do Rio de Janeiro. Glauco trabalhou com gravuras, ilustrações e mosaicos.

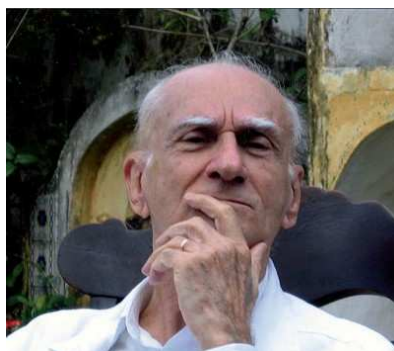
Explanando sobre o autor com muita autoridade, Gougon, no site Mosaicos do Brasil (2004), diz que Glauco já em idade avançada encantou-se pela arte musiva e confeccionou dois painéis em pastilhas, o primeiro para a Fundação Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro, cujo painel está colocado na entrada da Fundação Osvaldo Cruz, é uma obra gigantesca material e espiritualmente. Todo construído em pastilhas da Bizassa (uma empresa italiana com presença cada vez mais significativa em nosso país) foi encomendado para celebrar o centenário da entidade, no ano 2000. A obra destaca as figuras de Osvaldo Cruz, de Carlos Chagas e também de Pasteur, exibindo ainda as expedições científicas na Amazônia. Depois para o Aeroporto Internacional Luís Eduardo Magalhães (figura 71), em Salvador, na Bahia, retratando os costumes e manifestações folclóricas baianas. Sua escolha para a execução desse trabalho não poderia ser mais feliz. Ele conseguiu

folclorizar a figura do filho de Antônio Carlos Magalhães, consagrando sua memória em uma risada feliz em meio a santas, mães de santo, igrejas, cenas da Salvador moderna, numa miscelânea fortemente representativa da Bahia, de suas cores e seu fascínio. Uma obra, a meu ver, que ninguém faria melhor que ele e que consegue agradar a todo mundo, gregos e baianos.

Morreu aos 75 anos, no Rio de Janeiro de um câncer nos intestinos no dia 19 de março de 2004.



**Figura 71:** Obra de Glauco no Aeroporto Luís Eduardo Magalhães.  
Fonte: mosaicosdobrasil.tripo.com



**Figura 72:** Ariano Suassuna  
Fonte: Site ailtonmedeiros.com.br

Ariano Vilar Suassuna, figura 72, nasceu em João Pessoa no dia 16 de junho de 1927. Oitavo filho dos nove irmãos, seu pai, João Urbano Pessoa de Vasconcellos Suassuna, era governador da Paraíba. Sua mãe chamava-se Rita de Cássia Dantas Villar. É um dos mais importantes dramaturgos brasileiros, romancista, poeta e artista múltiplo. Ariano Suassuna é autor dos célebres *Auto da Compadecida* e *A Pedra do Reino*, e um defensor militante da cultura do Nordeste. (WIKIPÉDIA, 2009, sp).

De acordo com a biografia do autor no site Wikipédia (2009), de 1933 a 1937, Ariano residiu em Taperoá, onde fez seus primeiros estudos e assistiu pela primeira vez a uma peça de mamulengos e a um desafio de viola, cujo caráter de “improvisação” seria uma das marcas registradas também da sua produção teatral. Ariano Suassuna concluiu seu estudo superior em Direito (1950), na célebre Faculdade de Direito do Recife, e em Filosofia (1964). fundou o Teatro do Estudante de Pernambuco. Em 1956, afasta-se da advocacia e se torna professor de Estética da Universidade Federal de Pernambuco, onde se aposentaria em 1994. Desde 1990, ocupa a cadeira 32 da Academia Brasileira de Letras, cujo patrono é Manuel José de Araújo Porto Alegre, o barão de Santo Ângelo.

Suassuna fez o painel, em mármore e granito, do Aeroporto de Campina Grande (figura 73), Paraíba, em parceria com Guilherme da Fonte e piso da Casa da Alfândega.



**Figura 73:** Painel de Guilherme Fontes com ilumino gravura de Ariano Suassuna.  
Fonte: site flickr.com



**Figura 74:** Athos Bulcão  
Fonte: Site sc.df.gov.br

Athos Bulcão, figura 74, nasceu no Catete, Rio de Janeiro, em 02 de julho de 1918. Passou sua infância em uma casa ampla em Teresópolis. Perdeu a mãe, Maria Antonieta da Fonseca Bulcão, de enfisema pulmonar antes dos cinco anos e foi criado com seu pai, Fortunato Bulcão, com o irmão Jayme, 11 anos mais velho, e com suas irmãs adolescentes Mariazinha e Dalila, que substituíram a mãe. Aos 21 anos, os amigos o apresentaram a Portinari, com quem trabalhou como assistente no Mural de São Francisco de Assis na Pampulha e aprendeu muitas lições importantes sobre desenhos e cores. (Fundação Athos Bulcão, 2006, sp).

Segundo o site Wikipédia (2009), Athos Bulcão é o artista de Brasília, pintor, escultor, arquiteto, desenhista e mosaicista, além de ter participado da construção de Brasília, colaborando em diversos projetos do arquiteto Oscar Niemeyer (figura 75).

Athos produziu painéis para vários prédios de Copacabana, um deles em 1957, às vésperas de se transferir para Brasília, onde abandonaria as tesselas e passaria aos azulejos. (TONOMUNDO, 2008. p.03).

Athos faleceu em 31 de julho de 2008, aos 90 anos de idade no Hospital Sarah Kubitschek, em Brasília, devido a complicações do mal de Parkinson. (WIKIPÉDIA, 2009, sp).



**Figura 75:** Palácio do Itamaraty, Brasília, anexo à passarela.  
Fonte: site fundathos.org.br



**Figura 76:** Tomie Ohtake  
Fonte: Site estado.com.br

Tomie Ohtake, figura 76, nasceu em Kioto, no Japão em 21 de novembro de 1913, e chegou ao Brasil em 1936 e só começou a pintar aos 40 anos de idade, construindo uma trajetória como poucos artistas brasileiros conseguiram. Os anos 60, quando se naturalizou brasileira, foram decisivos para a sua maturação como pintora originária da abstração informal, como afirma o site do Instituto Tomie Ohtake (2009).

A gravura é outra técnica que a artista domina desde o final dos anos 60, como informa o site do Instituto Tomie Ohtake (2009), e que resulta também em trabalhos em grandes formatos, transformam a gravura em objeto avançam de um plano ao outro, ortogonal, em 90 graus, criando um espaço novo para a sua arte. Tomie tem realizado, também, esculturas em grandes dimensões para espaços públicos.

Em mosaico brindou São Paulo com um painel em vidrotel na Estação do Metrô da Consolação (figura 77) e realizou uma obra de grande porte na sede da CBTC, em Uberlândia e em Brasília. (TONOMUNDO, 2008. p.03).



**Figura 77:** Mosaico (Painel 1991) instalado na plataforma da estação (sentido Estação Ana Rosa). “Quatro Estações”. Têsseras de vidro (4 painéis de 2,00 x 15,40 m).

Fonte: site vitruvius.com.br



**Figura 78:** Cândido Portinari  
Fonte: Site bairro do catete.com.br

Cândido Torquato Portinari, figura 78, nasceu no dia 30 de dezembro de 1903, numa fazenda de café, em Brodósqui, no interior do Estado de São Paulo. Filho de imigrantes italianos, Giovan Battista Portinari e Domenica Torquato, que tiveram doze filhos, sendo ele o segundo, de origem humilde, recebeu apenas a instrução primária e desde criança manifestou sua vocação artística, segundo informações do site Projeto Portinari (2009). Aos seis anos de idade, Portinari começa a desenhar e aos nove participou durante vários meses dos trabalhos de restauração da igreja de Brodowski, ajudando os pintores italianos. Aos dez anos, desenhou o retrato de Carlos Gomes, como via numa caixa de cigarros (WIKIPÉDIA, 2009, sp). Aos quinze anos de idade, como afirma o site do Projeto Portinari, vai para o Rio de Janeiro, em busca de um aprendizado mais sistemático em pintura, matriculando-se na Escola Nacional de Belas-Artes. Aos poucos, sua inclinação muralista revela-se com vigor nos painéis executados para o Monumento Rodoviário, na Via Presidente Dutra, em 1936, e nos afrescos do recém construído edifício do Ministério da Educação e Saúde, no Rio de Janeiro, realizados entre 1936 e 1944. Em 1948, Portinari se auto-exila no Uruguai, por motivos políticos, onde pinta o painel A Primeira Missa no Brasil, encomendado pelo Banco Boavista do Rio de Janeiro.

Portinari realizou poucos painéis em mosaicos, porém vários projetos e pinturas com o intuito de serem confeccionados musicamente. Um deles é a obra "Bandeirantes" (figura 79), em pastilhas de azulejo, realizada para o Hotel Comodoro. O outro painel é todo em pastilhas de vidro e trata-se de um abstrato, localizado na Galeria Califórnia, do Cine-Barão. O trabalho foi examinado e citado em tese de mestrado sobre a obra de Portinari, apresentada em Montpellier pela professora Suzette Venturelli, da Universidade de Brasília. Além dos painéis musicos de São Paulo, Portinari legou outros trabalhos no gênero em outras cidades, em Juiz de Fora, por exemplo. (GOUGON, 2004, sp).

Em 1954 tem os primeiros sintomas de intoxicação das tintas, que lhe será fatal. Em 1961 o pintor tem diversas recaídas da doença. Cândido Portinari falece no dia 6 de fevereiro de 1962.



**Figura 79:** Painel mural em mosaico executado para decorar um dos salões do Hotel Comodoro, em São Paulo. “Bandeirantes”, de 1952, mede 253,5 x 742,5 cm, com pastilhas de 2 x 2 cm, assinado no canto inferior direito "PORTINARI".

Fonte: site [gougon2.tripod.com](http://gougon2.tripod.com)



**Figura 80:** Waltércio Caldas Júnior  
Fonte: Site brazilianpress.com

Waltércio Caldas Júnior, figura 80, nasceu na cidade do Rio de Janeiro, em 06 de novembro de 1946. Filho de Diva Fialho Caldas e Waltercio Caldas, engenheiro civil. Em virtude da profissão paterna, conviveu com desenhos e maquetes. Estudou no Museu de Arte Moderna com Ivan Serpa. Nos anos 70 editou a revista “Malasartes” e lecionou artes e percepção visual no Instituto Villa-Lobos. Em 1967 começou a trabalhar como desenhista técnico da Eletrobrás, acumulando a função de programador visual, de acordo com o site do artista (2009).

Fez uma instalação, ou obra conceitual, em caráter permanente da obra contemporânea “Escultura para o Rio” (figura 81), no centro da cidade do Rio de Janeiro. Situada num pequeno entroncamento de vias em frente ao Museu de Arte Moderna, onde alçou duas espécies de colunas que demarcam um espaço. As colunas são revestidas por pedras portuguesas utilizadas na mesma calçada. (TONOMUNDO, 2008. p.03).



**Figura 81:** “Escultura para o Rio”, em pedra portuguesa.  
Fonte: site mosaicosdobrasil.tripod.com

Outros nomes de mosaicistas brasileiros podem ser citados, como Antônio Carelli, Manabu Mabe, Guilherme Fontes, Ludson Zampirelli, Bel Borba, dentre outros.

O Brasil é o segundo maior produtor de cerâmica no mundo e Santa Catarina um dos estados brasileiro que mais produz o produto. Destaca-se o fato de que Santa Catarina é o estado com maior produção de arte musiva no Brasil.

O catarinense Rodrigo de Haro (figura 82) é um poeta, intelectual, pensador, mosaicista e artista multifacetado. Nasceu em Paris, no ano de 1939 e veio neste mesmo ano para o Brasil devido a guerra. É filho do grande pintor clássico Martinho de Haro. Rodrigo é membro da Academia Catarinense de Letras (WIKIPÉDIA, 2009, sp).



**Figura 82 :** Rodrigo de Haro

Fonte: Blog frentedaculturasc.blogspot.com

Sebastião Caboto chegou a uma ilha nas costas do atual território de Santa Catarina no ano 1530 e o dia 25 de novembro, data dedicada à Santa Catarina de Alexandria. Por causa disto e também para homenagear sua mulher, Catarina Medrano, resolveu batizar a ilha com o nome de Ilha dos Patos de Santa Catarina.

Quatrocentos e sessenta e nove anos depois, Rodrigo de Haro, figura 82, decidiu prestar uma homenagem à Santa Catarina de Alexandria (figura 83), padroeira de Florianópolis e do Estado de Santa Catarina realizando um painel em mosaico, figura 83, que é uma das principais expressões artísticas da cidade. Segundo o Anexo do Jornal A Notícia de 23 de novembro de 1999, toda a área ao redor do mural foi reformulada, com instalação de bancos e recuperação dos jardins e da fonte onde fica o mosaico. Rodrigo contou com a ajuda do então governador Esperidião Amin, também devoto da santa, realizou na Praça Tancredo Neves, também conhecida como “Praça dos Três Poderes”, localizada entre o antigo Palácio do Governo e a Assembléia Legislativa, em Florianópolis, (GOUGON, 2004, sp).

Rodrigo é autor de todos os cenários do filme sobre Cruz e Souza rodado pelo cineasta Sílvio Bach, também catarinense. A temática das obras de Rodrigo de Haro está sempre comprometida com a latinidade, com o povo, a fé e a cultura (figura 84). (GOUGON, 2004, sp).



**Figura 83:** Mosaico de Santa Catarina de Alexandria, na Praça Tancredo Neves, no Centro de Florianópolis/SC. O mosaico é feito de cacos de azulejos, tem três metros de altura por seis de comprimento e protagonizado pela "protetora dos navegantes, dos artesãos, das rendeiras, dos trabalhadores com rodas, das costureiras e daqueles que consultam as estrelas".

Fonte: mosaicosdobrasil.tripod.com



**Figura 84:** Cantina da Vinícola Villa Francioni em São Joaquim. Externamente, o ambiente recebeu painéis decorativos em mosaico cerâmico do artista Rodrigo de Haro.

Fonte: <http://www.carneiro.arq.br>

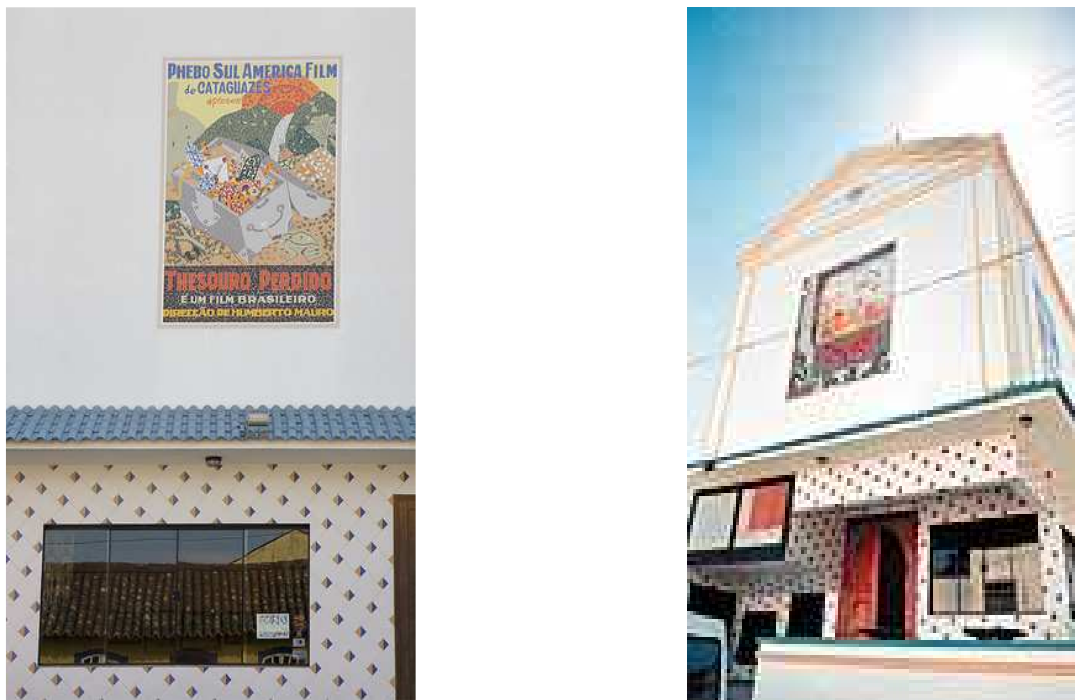
Há um grande mosaico de Rodrigo de Haro na fachada do Clube Doze de Agosto, figura 85, na Avenida Hercílio Luz, no Centro de Florianópolis, intitulado "A Festa". O desenho é a imagem de um baile. O painel tem 17m de altura e 3m80cm de largura e os desenhos são elaborados para retratar as atividades exercidas no clube. A idéia de revitalizar o local é antiga. Ela surgiu em 2005, quando Rodrigo soube que o clube estava sendo reformado e pensou em fazer um mural, segundo informa o *blog* da Frente da Cultura de Santa Catarina.



**Figura 85:** Rodrigo de Haro e seu mosaico na fachada do Clube Doze de Agosto em Florianópolis.

Fonte: *Blog* frentedaculturasc.blogspot.com

Os grandes clássicos são o tema dos cinco mosaicos de Rodrigo de Haro que decoram o prédio do Cine Bar York, figuras 86 e 87, em São José: "Viagem à Lua", de homenagem a George Méliès; "Les Enfants du Paradis", de Marcel Carné; "Tesouro Perdido", de Humberto Mauro; e uma homenagem a Tom Mix, herói mítico do faroeste norte-americano, como assegura Júlia Beirutti em Anexo do Jornal A Notícia de 02 de setembro de 1998.



**Figuras 86 e 87:** Cine-Bar York em São José/SC.

Fontes: [www1.an.com.br](http://www1.an.com.br) e [flickr.com](https://www.flickr.com)

O Casarão da família Kretzer foi comprado pelo médico Marcelo Collaço, que fundou uma escola de música em São Pedro de Alcântara, onde todas as crianças matriculadas em escolas aprendem música. Collaço cedeu e reformou uma casa do conjunto arquitetônico Casarão Kretzer para a instalação da Escola de Música Clássica, parte do Projeto “Educando com Música”, onde Sílvio Pléticos ensina sua arte às crianças e Rodrigo de Haro presenteou o lugar com um belo mosaico. (WANDERLLI, 2006, sp).

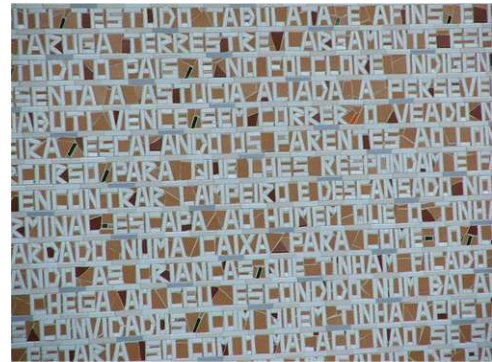
A obra mais imponente de Rodrigo de Haro é a “Leitura Catarinense do Livro da Criação Latino Americana (1997 / 2000)”, figura 88, 89 e 90 na fachada da Reitoria da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Segundo Petrelli (2005) um dos maiores painéis em mosaico da América Latina, com 440 m<sup>2</sup> de área. O painel é dividido em uma parte no interior da Reitoria, mais precisamente no hall de entrada e quase em frente ao mural confeccionado pelo seu pai, o também artista Martinho de Haro, tendo como tema Santa Catarina de Alexandria. A segunda parte é externa à Reitoria e chamada de “Muro da Memória”, onde se misturam textos e figuras que contam a história dos povos pré-colombianos e da Ilha de Santa Catarina. Para a confecção desta obra Rodrigo foi assessorado pelo também mosaicista Idésio Leal.

Na época da execução do mosaico o Brasil passava por uma estabilidade econômica, advinda do plano real, o que facilitou a aquisição de tal obra pela UFSC. Além disto, na década de 90 comemorávamos os 500 anos do descobrimento da América e, no ano 2000, do Brasil. De acordo com o próprio Rodrigo, em entrevista a Roberto Petrelli (2005), foi o Magnífico Reitor Diomário Queiroz que propôs literalmente que o mural fosse chamado de “Livro da Criação da América Latina”. Nesta mesma entrevista Rodrigo de Haro contou que no ateliê de seu pai havia um livro que marcou sua infância “Redescobrimto da América na Arte”, de Angel Guido e diz que “Leitura Catarinense do Livro da Criação Latino Americana” é constituído de sonhos, de mitos invocados por outros sonhos: a memória do artista. (PETRELLI, 2005, p.24, 25). Esta obra é cheia de significados, de histórias e mitologias, deste modo algumas partes são compostas de trechos poéticos relacionados ao tema que fornecem algumas explicações.



**Figura 88:** “Leitura Catarinense do Livro da Criação da América Latina”, mosaico de Rodrigo de Haro na fachada da Reitoria da Universidade Federal de Santa Catarina.

Fonte: flickr.com



**Figuras 89 e 90:** Detalhes do painel em mosaico da UFSC

Fonte: mosaicartsource.wordpress.com

Outro artista mosaicista “catarinense” é Hiedy de Assis Corrêa – o Hassis, figura 91. Segundo informações do site da Fundação Hassis (2009), o artista autodidata era pintor, desenhista, escultor, cineasta, fotógrafo, decorador de carnaval, artista gráfico, muralista, videomaker, ilustrador, além de funcionário público, arquivista, contador e economista. Hassis era filho de Orlando de Assis Corrêa, sargento do Exército brasileiro, natural de Curitiba, Paraná, e de Laura Rodrigues Corrêa, nascida em Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. Nasceu em 1926 no Paraná, mas há pouco tão catarinense quanto ele. Começou a demonstrar sua criatividade já na infância, quando se empolgava com as revistas em quadrinhos, seus movimentos, formas e cores. Por volta de 1950, Hassis conheceu aquela que seria sua companheira ao longo de toda a vida, a jovem dois anos mais nova que ele, de nome Nazle Paulo e com quem teve duas filhas Leilah e Luciana. Hassis tornou-se publicamente reconhecido em Florianópolis, em meados de 1957, com a exposição realizada em parceria com Ernesto Meyer Filho, no Instituto Brasil-Estados Unidos (IBEU), causando repercussão no meio cultural florianopolitano. Um ano depois, tornou-se membro fundador do Grupo de Artistas Plásticos de Florianópolis – o GAPF. Além de Meyer e Hassis, o GAPF contava com mais sete jovens artistas, entre eles Pedro Paulo Vecchietti, Hugo Mund Júnior, Tércio da

Gama, Thales Brognoli, Dimas Rosa, Aldo Nunes e Rodrigo de Haro. Em 1965 criou desenhos motivados no folclore ilhéu, em mosaico português, para cinco praças públicas de Florianópolis.



**Figura 91:** Hiedy de Assis Corrêa – Hassis  
Fonte: Bog moinhodearlequim.blogspot.com

Hassis organizava e arquivava todos seus rascunhos, idéias, desenhos, projetos, acervo permanente de fotografias, negativos, slides, rolos de filmes cinematográficos, livros, jornais, pastas de desenhos, discos, vídeos, fragmentos reunidos de forma sistematizada e organizada, além disto, tinha todos os trabalhos datados e assinados. A multiplicidade das fontes acumuladas por Hassis é uma de suas principais marcas. Este trânsito contínuo entre o que já era acervo e o que ainda seria criado é fundamental em sua obra. Hassis foi um artista inquieto em intensa e profunda busca visual que lhe ocupava toda a existência. Hassis faleceu em 2001, porém o acervo por ele deixado não pára de mostrar novas facetas, incitando novos estudos e diálogos com a produção artística contemporânea. (FUNDAÇÃO HASSIS, 2009, sp).

No site Mosaicos do Brasil, Gougon (2005) explicita a seguinte frase: Hassis na Praça XV, um modelo de preservação patrimonial. Isto porque os mosaicos nas calçadas da Praça XV de Novembro, em Florianópolis, estão registrados e imortalizados em um livro. Hassis participou do processo de restauração, em 1999, três décadas e meia depois de ter confeccionado os mosaicos para a Praça. A restauração terminou em 2000, ano de falecimento do artista, então o IPUF – Instituto do Patrimônio Urbano de Florianópolis – propôs a elaboração de um livro com os desenhos originais, tornando-se um exemplo de preservação do patrimônio público.

No sul do país, especialmente em Santa Catarina, o mosaico de pedras portuguesas é conhecido por “*petit pavé*”. Inspirada na elegância francesa dessa designação, a prefeitura de Florianópolis recorreu em 1965 a um dos artistas mais importantes da ilha para realizar desenhos especificamente para pavimentação dos pisos da Praça XV, uma das áreas mais centrais e mais antigas da capital catarinense. (GOUGON, 2005, sp).

Segundo Gougon (2005), o artista buscou inspiração nos temas da vida cotidiana de Florianópolis, elaborando desenhos que retratam os brinquedos da garotada (empinar pipa, pular corda, soltar balões), os folguedos, as profissões tradicionais, o artesanato local, dentre outros apontados pelas figuras 92 e 93. Hassis percebeu claramente que o mosaico de calçada exigia um outro tipo de desenho, preferencialmente sem linhas finas. A pedra portuguesa ajeita-se melhor com o jogo de formas densas, brancas e pretas.



**Figuras 92 e 93:** Desenhos dos mosaicos de Hassis, expostos na Praça XV de Novembro em Florianópolis e o mosaico em pedra portuguesa da mesma Praça.  
Fonte: site mosaicosdobrasil.trpod.com

Em Santa Catarina destacam-se outros nomes na arte musiva, como o criciumense Sérgio Honorato; Elaine Burtet, de Caçador; Paulo David da Silva de Jaraguá do Sul, que executou um mosaico com 600 m<sup>2</sup> e 1,8 milhões de peças de azulejo no Parque da Malwee; Antônio Rozicki, Adoaldo Lenzi, Lucir Mátria Locatelli, dentro outros.

### 2.3- MAURITUS CORNELIS ESCHER

“Apesar de não possuir qualquer conhecimento ou treino nas ciências exatas, sinto muitas vezes que tenho mais em comum com os matemáticos do que com meus colegas artistas.”

M. C. Escher

#### 2.3.1- A VIDA DE MAURITUS CORNELIS ESCHER

Mauritus Cornelis Escher (figuras 94, 96 e 100) nasceu em Leeuwarden, na Holanda em 17 de junho de 1898. Era filho mais novo do engenheiro civil George Arnold Escher e de sua segunda esposa, Sarah Gleichman. Aos 13 anos entrou numa das escolas secundárias de Arrnheim para onde havia se mudado em 1903 com os pais. Era um aluno relativamente fraco, nunca foi um aluno exemplar, nem tão pouco se interessava pelos estudos, o que explica que não tenha conseguido obter o diploma final quando sai em 1918. Neste espaço de tempo, e na companhia de um amigo, foi estudar com o professor F.W. Van de Haagen, com quem aprendeu a trabalhar as formas e desenhar em linóleo, chamadas líneo-gravuras. O seu primeiro trabalho, “Pássaro numa gaiola”, de 1916, não foi apreciado pelos seus professores. (FELIPE, 2001, sp).



**Figura 94:** Escher com 15 anos, 1913.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

Os pais levaram-no a ingressar no curso de arquitetura da Escola de Belas Artes de Haarlem. Lá, teve como mestre Samuel Jessurum de Mesquita, figura 95, judeu de origem portuguesa que ministrava artes gráficas, trabalhava com desenho, xilogravura e litografia. (PERES, 2009, p.01).



**Figura 95:** Jesserum de Mesquita  
Fonte: educ.fc.ul.pt

Escher resolveu mudar-se para a Itália. Primeiro, instalou-se em Siena, mas em Março de 1923, foi para Ravello, no sul de Itália, onde conheceu Jetta Umiker com quem viria a casar. Em 1926, mudou-se de Ravello para Roma, aonde nasceram seus dois filhos mais velhos, George (1926) e Arthur (1930). (FELIPE, 2001, sp).

Peres (2009) ainda afirma que depois de finalizado os estudos Escher foi conhecer o mundo em viagens à Itália, Espanha e Roma, onde fez vários experimentos gráficos, descobrindo os grupos de combinações isométricas invariantes. Em visita à Espanha, no ano de 1926, o artista encantou-se pelos mosaicos das mesquitas do Palácio Mourisco em Alhambra, onde fez cópias detalhadas dos mosaicos mouros com suas formas que se entrelaçavam e se repetiam, formando belos padrões geométricos, que consistiam no preenchimento regular do plano. De acordo com Reis (2007) o Palácio também conhecido como Castelo Vermelho, e é referência mundial na utilização de mosaicos. O palácio é uma fortificação muito antiga dos monarcas islâmicos de Granada, ao sul da Espanha. O nome “Alhambra” pode derivar da cor dos tijolos da edificação, do clarão avermelhado das tochas na época da construção, do nome do fundador Mahomed Ibn-al-Ahmar, ou da palavra árabe Dar al Amra – Casa do Senhor. O palácio foi construído entre 1248 a 1354.



**Figura 96:** Escher em Roma, 1930.

Fonte: [blog.fatoseangulosbloginfo.blogspot.com](http://blog.fatoseangulosbloginfo.blogspot.com)

Segundo Felipe (2001), em 1935, face à situação política na Itália, mudou-se com a família para Chateau-d'Oex na Suíça, onde viveu pouco tempo. A paisagem parecia-lhe monótona e pouca inspiradora, devido à neve. Assim, em 1936, e depois de ter feito uma viagem acompanhado da esposa revisitando alguns países como Espanha, França e Itália, mudou-se com a família para Ukkel, na Bélgica, onde passados três anos foi pai pela terceira vez. Na Espanha Escher visitou novamente Alhambra e ficou com a impressão de que, na divisão de uma superfície, estão contidas muitas possibilidades. Durante alguns dias Escher e a esposa copiaram os ornamentos de muitos mosaicos e, após o regresso, Escher investigou-os profundamente. Leu estudos sobre ornamentação e procurou respostas em ensaios matemáticos que não compreendeu. Seus únicos embasamentos eram as suas próprias ilustrações, que copiava e analisava incansavelmente.

Finalmente, elaborou um sistema completo para a divisão regular de uma superfície plana, sistema que mais tarde viria a despertar grande admiração entre cristalógrafos e matemáticos. Esse sistema passou a constituir um instrumento que Escher usou nas gravuras da série “Metamorfoses” nas quais figuras rigorosamente geométricas vão lentamente se transformando em formas reconhecíveis como animais, pessoas, casas, plantas, etc.

O mesmo sistema de divisão regular da superfície é usado nas chamadas gravuras cíclicas que diluem uma na outra a fase inicial e final e nas composições em que Escher faz aproximação ao infinito.

Assim, a estrutura da superfície cria a base para três tipos de gravuras: Metamorfose (figura 97) ciclos (figura 98) e aproximação ao infinito (figura 99).



**Figuras 97, 98 e 99:** Evolução II (1939) de metamorfose, Encontro (1944) de ciclos e Limite circular IV (1960) de aproximação ao infinito.

Fonte: [site.educ.fc.ul.pt](http://site.educ.fc.ul.pt)

O ano de 1939 foi um ano dramático. Em junho, Escher perdeu o pai que contava, então, 96 anos. Ainda não recomposto de tal perda, foi fustigado por mais uma tragédia familiar. Desta vez,

em fins de Maio de 1940, perdeu a mãe. Então, em 1941, decidiu regressar ao país natal, mudando-se para Baarn. (FELIPE, 2001, sp).

Escher foi matemático, fotógrafo, arquiteto. Criou uma variedade de obras com efeitos ilusórios, mundos impossíveis, figuras distorcidas, todas com considerável rigor técnico e estético, dentro das regras da geometria e da perspectiva matemáticas. Dentro de uma malha de polígonos, de um plano bidimensional, Escher fazia alterações na estrutura do polígono, porém sem alterar sua área original. (PERES, 2009, p.01).

Apesar de não ter formação na área das ciências exatas, Escher utilizava em suas obras conceitos e regras matemáticas complexas, tanto que os estudiosos da área demonstraram um especial interesse pelas suas criações.

Sua obra está apoiada em conceitos matemáticos, extraídos especialmente do campo da geometria. Essa era a fonte de seus efeitos surpreendentes. Foi com base nesses princípios que Escher subverteu a noção da perspectiva clássica para obter suas figuras impossíveis de existir no espaço "real". Aliás, desde o começo, fascinou-o essa condição essencial do desenho, que é a representação tridimensional dos objetos na inevitável bidimensionalidade do papel. (LOPES, 2002, sp).



**Figura 100:** Escher em seu ateliê.

Fonte: site educ.fc.ul.pt

Escher faleceu a 27 de Março de 1972 no hospital de Hilversum quando ainda não tinha completado 74 anos. (FELIPE, 2001, sp).

### **2.3.2- AS OBRAS DE MAURITUS CORNELIS ESCHER**

Antes de 1937, a obra de Escher era puramente pictórica, dominada pela representação da realidade visível, orientada inteiramente pela beleza das paisagens e arquitetura italiana, com um modo muito próprio de observar o real em sua obsessão com a estrutura do espaço e a escolha de ângulos de visão, muitas vezes contrastantes.

Nesta fase, Escher realizou algumas obras imaginativas, como “Castelo no Ar” (1928) e “Torre de Babel” (1928), figuras 101 e 102 respectivamente, e dedicou-se empenhadamente ao domínio das técnicas de gravura. Ele próprio considerava a maioria dos seus trabalhos como exercícios gráficos. O auge deste período foi alcançado com a litografia “Castrovalva” (1930) que representa uma cidade nos Abruzos, apontada pela figura 103. (FELIPE, 2001, sp).



**Figura 101:** Castelo no Ar, 1928  
Fonte: site educ.fc.ul.pt



**Figura 102:** Torre de Babel, 1928.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt



**Figura 103:** Castrovalva, 1930.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

Como afirma Felipe (2001), a partir de 1937, o pitoresco e o real deixaram de interessar Escher, que ficou fascinado com a regularidade e as estruturas matemáticas, a continuidade e o infinito das imagens, a reprodução de três dimensões sobre uma superfície bidimensional.

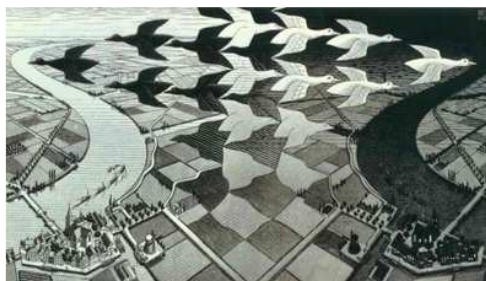
Escher fixou-se nas construções da sua própria imaginação e as suas obras passam a exprimir aquilo que ele próprio designou por “pensamento visual”. Foi nesta época que trabalhou com as formas geométricas que encontrou nos mosaicos islâmicos e nas formações cristalinas, procurando dar vida a esses padrões, substituindo formas abstratas por elementos reconhecíveis como animais, plantas ou pessoas.

Os seus cadernos encheram-se de séries contínuas desses elementos, combinados de formas variadas, num processo que poderia repercutir até ao infinito. A animação desses padrões conduziu à série “Metamorfozes” (figura 104), em que as várias estruturas se transformam sucessivamente umas nas outras, com idéias de regularidade, estrutura e continuidade. São cerca de setenta gravuras com uma forte influência matemática e três categorias: estruturas de espaço, estruturas de superfícies e representações entre espaço e superfícies planas.



**Figura 104:** Metamorfose I, 1937, A gravura mostra a transformação gradual de uma pequena cidade, passando por cubos, numa boneca.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

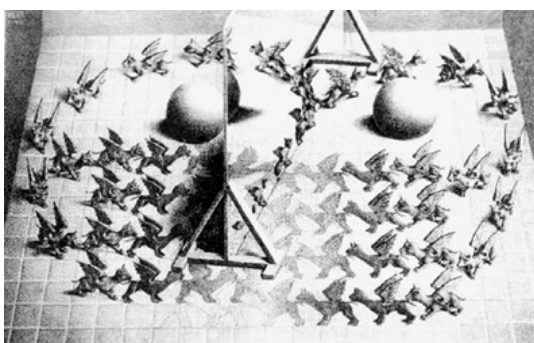
A gravura Dia e noite, figura 105, de 1938 é considerada como o ponto culminante deste período. Na figura todos os sinais característicos se encontram presente: é uma metamorfose, ao mesmo tempo um ciclo, e podemos ainda observar a passagem de formas bidimensionais (campo lavrado) para tridimensionais (aves).



**Figura 105:** Dia e Noite, 1938.

Fonte: site educ.fc.ul.pt

A gravura “Espelho Mágico” (figura 106), de 1946, ainda pertence ao ciclo das composições dedicadas ao tema metamorfoses.



**Figura 106:** Espelho Mágico.

Fonte: site educ.fc.ul.pt

De 1946 a 1956 ocorreu um período onde Escher dedicou-se a gravuras perspectivadas, como comenta Felipe (2001).

A gravura “Em cima e em baixo” (1947), figura 107, é considerada o ponto culminante deste período, em que para além da relatividade dos pontos de fuga, são reproduzidos feixes de linhas paralelas como curvas convergentes.

Posteriormente, em 1955, com a xilografia “Profundidade”, figura 108, houve um retorno à perspectiva clássica, mas agora com o intuito de sugerir a infinidade do espaço. Este sentido de profundidade é conseguido através de três pontos de fuga, um na parte inferior da gravura, outro na parte superior direita e outro ainda na parte superior esquerda, situando-se os dois últimos muito para além da superfície da imagem. Além dos três pontos de fuga, criados por feixes de linhas retas, Escher salientou a profundidade através do uso de duas cores, que criam a idéia de uma perspectiva aérea. (FELIPE, 2001, sp).



**Figura 107:** Em cima e embaixo  
Fonte: site educ.fc.ul.pt



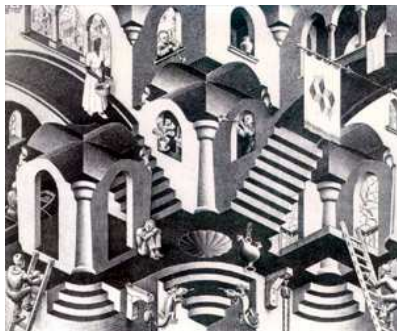
**Figura 108:** Profundidade  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

De 1956 a 1970 ocorreu um período de aproximação ao infinito. Felipe (2001) cita o fato de que a gravura em madeira “Cada vez menor I” (1956), figura 109, anunciou este período em que a xilografia a cores “Limite Circular III” (1959) constitui o ponto culminante. A gravura “Serpentes”, de 1969, também é uma aproximação ao infinito.



**Figura 109:** Cada vez menor, 1956.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

As obras mais conhecidas de Escher são os mundos impossíveis. Em “Côncavo e Convexo” (1955), figura 110, existem pormenores de perspectiva atentamente estudados por Escher de modo que a gravura parece uma construção simétrica.



**Figura 110:** Côncavo e Convexo, 1955.  
Fonte: educ.fc.ul.pt

Aquela que é considerada a mais impressionante gravura deste período e que é também o ponto alto de toda a sua obra, é a “Galeria de Arte” (1956), figura 111. Segundo a própria opinião de Escher, teria atingido aí os limites máximos do seu pensamento e capacidade de representação.



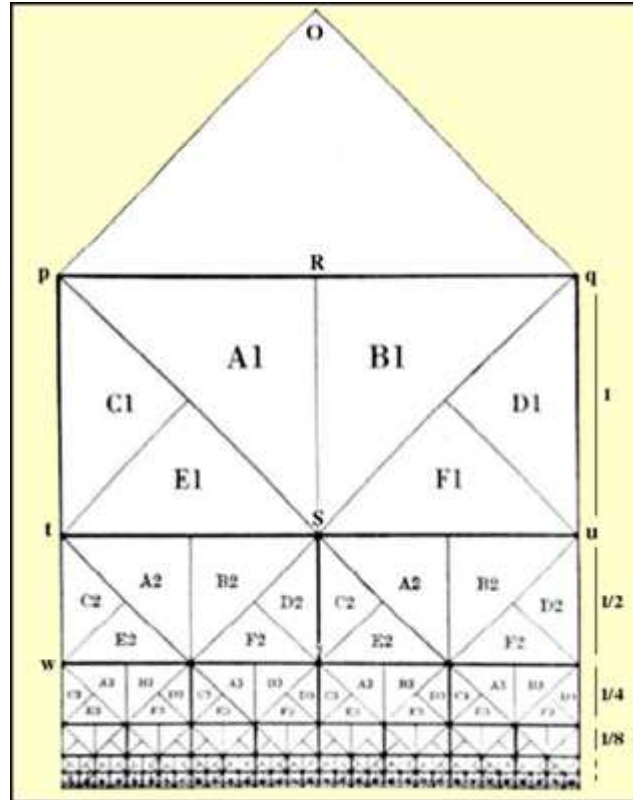
**Figura 111:** Galeria de arte  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

De acordo com Felipe (2001) os trabalhos de Escher constroem-se, em grande parte, sobre o fascínio por alguns objetos e conceitos matemáticos (infinito, sólidos platônicos, rotações, simetrias, translações...). Na xilogravura “Répteis” subitamente, um dos répteis ali esboçado, criado a partir de uma base hexagonal, sai do papel e dá início a um breve ciclo de vida tridimensional. Sobe por um livro de zoologia, passa por um esquadro até alcançar o alto de um dodecaedro. Ali, no ponto máximo de sua aventura, sopra fumaça pelas narinas em triunfo, antes de resignado, retornar à bidimensionalidade do caderno de esboços. (LOPES, 2002, sp). Não é de espantar que a sua obra tenha chamado à atenção de alguns matemáticos, como *Penrose* e *Coxeter*. (FELIPE, 2001, sp). Entretanto, Escher nada sabia de teoria matemática.

Conta-se até que H.M.S. Coxeter, um dos papas da geometria moderna, entusiasmado com os desenhos do artista, convidou-o a participar de uma de suas aulas. Vexame total. Para decepção do catedrático, Escher não sabia do que ele estava falando, mesmo quando discorria sobre teorias que o artista aplicava intuitivamente em suas gravuras. (LOPES, 2002, sp).

Cada vez mais assediado pelos matemáticos, Escher acabou muitas vezes se inspirando em suas novas descobertas, como o “Tribar”, uma construção geometricamente impossível criada pelo matemático R. Penrose, em 1958; “Faixa de Moebius”, forma desenvolvida pelo matemático alemão Augustus Möbius (1790-1868), usada na demonstração das propriedades básicas da Topologia. A sugestão de introduzi-la em sua obra partiu de um matemático inglês, em 1960. Até então, Escher nunca tinha ouvido falar nela. A grande curiosidade desta fita é o fato de possuir “um lado só”, o que imediatamente fascinou o artista holandês. (LOPES, 2002, sp).

Para Trabalhar com os limites quadrados Escher desenvolveu o seguinte diagrama, mostrado na figura 112:



**Figura 112:** Diagrama para limites quadrados.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

O triângulo isóscele OPQ é o ponto de partida. No lado PQ está de novo desenhado dois triângulos isósceles A1 e B1. Continuando esta subdivisão, obtemos os triângulos C1, D1, E1, F1, A2, B2, C2, etc, conforme mostra a figura 112. Podemos reparar que, repetindo infinitas vezes tal processo, volta-se ao ponto de partida, mas sempre reduzindo o tamanho da figura para metade. De forma aritmética, podemos dizer que, se QU tiver comprimento 1, então os seguintes medem, respectivamente 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32... Temos assim representado um número infinito de quadrados uns sob outros, que se tornam cada vez menores. (FELIPE, 2001, sp). Como exemplo a figura 113 “Limite Quadrado”, 1964.



**Figura 113:** Limite Quadrado, 1964.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

As xilogravuras, Senda da Vida I (1958), Senda da Vida II (1958), figura 114, e Senda da Vida III (1966), são alguns exemplos de gravuras em espiral.

O diagrama da base é uma série de espirais logarítmicas. Entretanto, Escher, não conhecia o conceito de logaritmo e teve de algum modo de construí-lo por si próprio.

No entanto, o objetivo destas obras não era só a representação do infinitamente pequeno. Havia algo mais por detrás destas gravuras! Nelas, Escher procurava estabelecer uma analogia ao ritmo biológico (nascimento, crescimento e morte) como que expressando o crescimento do próprio infinitamente pequeno até ao infinitamente grande e, depois, o seu regresso, de novo, ao infinitamente pequeno. (FELIPE, 2001, sp).



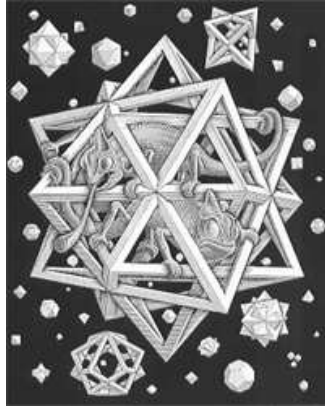
**Figura 114:** Senda da Vida II, 1958.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

Mauritius Escher usou o disco hiperbólico em algumas de suas gravuras, como em *Círculo Limite I* e *Círculo Limite III* (figura 115). Essa última umas das poucas gravuras coloridas de Escher, foi feita em 1959.



**Figura 115:** Círculo Limite III, 1959.  
Fonte: blog bloguinfo.blogspot.com

A matemática também está presente em outra paixão de Escher a cristalografia e, com ela, os sólidos geométricos regulares. Em “Estrelas” (figura 116), o pequeno universo é preenchido com sólidos regulares. Em frente, no centro do campo visual, podemos observar a construção de um corpo composto de três octaedros. (FELIPE, 2001, sp).



**Figura 116:** Estrela, 1948.  
Fonte: site educ.fc.ul.pt

Escher foi atraído também pelo formato dos sólidos geométricos, em especial dos poliedros. Seu interesse nasceu a partir da observação das formas dos cristais, possivelmente influenciado por seu irmão, que era geólogo e autor de um manual sobre mineralogia e cristalografia. Realizou diversos trabalhos explorando as possibilidades dos poliedros. (LOPES, 2002, sp).

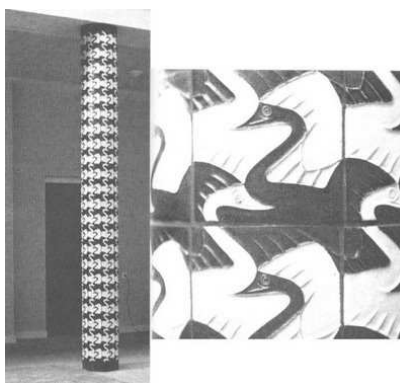
Alex Sanghikian (2004) comenta em seu artigo “A Matemática Ilusória de Escher” que a genialidade do artista holandês, a exemplo dos conterrâneos Rembrandt e Van Gogh, mereceu a criação de um espaço permanente para a sua obra. Em Haia, na Holanda, o museu *Escher it het Paleis*, (figura 117) dedicado exclusivamente aos trabalhos do surrealista, reúne pinturas, gravuras e desenhos do artista, realizados desde o início de sua produção até suas obras-primas de perspectiva e ilusão de ótica. O museu *Escher it het Paleis* fica num pequeno palácio construído no século XVIII, que pertenceu posteriormente à rainha holandesa Emma (1858-1934). Para adequar-se ao espírito das obras que abriga, o museu conta com alguns elementos modernos. Um deles é um projetor de "realidade virtual", que transforma algumas obras do pintor em hologramas. Assim, o visitante tem a possibilidade de ver, por exemplo, os répteis de Escher moverem-se pelas muitas escadas de suas construções arquitetônicas absurdas.



**Figura 117:** Uma figura possível de Escher instalada na frente do Museu Het Palais em Haia, Holanda.  
Fonte: blog vidauniversitaria.com.br



**Figura 118:** Mural de azulejos no Liceu Cristão Liberal em Haia.  
Fonte: blog vidauniversitaria.com.br



**Figura 119:** Pilar de azulejos vitrificados na Nova Escola Feminina de Haia, na foto à direita, o detalhe dos azulejos.

Fonte: blog vidauniversitaria.com.br

Antes de tudo, Escher foi um homem que precisou viver do seu trabalho e para tanto, ele aceitava quase todas as encomendas que lhe garantiam o mínimo sustento e a condição para continuar fazendo o que mais gostava: a expressão da realidade peculiarmente deformada, porém sem perder as características reconhecíveis nos objetos de convívio cotidiano (figuras 118, 119 e 120). (VIDA UNIVERSITÁRIA, 2009, sp).



**Figura 120:** Icosaedro com motivos de estrelas-do-mar e conchas. Caixa de bolachas encomendada por uma fábrica holandesa e produzida como brinde por ocasião da festa dos 25 anos da sua fundação.

Fonte: blog vidauniversitaria.com.br

No blog Vida Universitária há a informação de que Escher fez vários outros trabalhos, dentre eles o mural para a Capela do Terceiro Cemitério de Utrecht, um painel para a sala principal do Correio nacional de Haia e o revestimento de dois pilares numa escola de Baarn.

### 3- OS MOSAICOS NA ÓTICA GEOMÉTRICA

#### 3.1- A PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação consiste em cobrir uma superfície plana com regiões poligonais, ou melhor, as divisões regulares do plano são chamadas de pavimentações, que são arranjos de formas fechadas que cobrem completamente o plano, sem sobreposições e sem deixar falha, obtendo interessantes e belos desenhos. Para nos restringirmos aos polígonos regulares, devemos considerar duas condições, segundo Alves (1999):

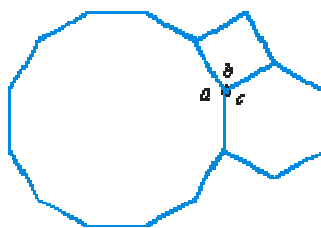
- a) Se dois polígonos regulares intersectam-se, então esta interseção é um lado ou um vértice comum;
- b) A distribuição dos polígonos regulares ao redor de cada vértice é sempre a mesma;

Os pitagóricos descobriram que existem três tipos de combinações formadas por polígonos regulares do mesmo tipo: triângulo equilátero, quadrado e hexágono. Tal circunstância dá-se pelo fato de que a soma dos ângulos dos vértices comuns destes polígonos deve ser  $360^\circ$  e é dado pela fórmula  $\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$ .

Com relação ao problema de preencher um plano com mosaicos de formas arbitrárias, devemos saber que é um problema geométrico com implicações na física dos sólidos. Se os mosaicos tiverem a forma de polígonos regulares, com lados e ângulos iguais, topamos logo com uma limitação. Triângulos, quadrados e hexágonos regulares podem ser usados para cobrir um plano, mas, pentágonos não servem para isso. Quando tentamos cobrir um piso com mosaicos pentagonais logo constatamos que sobram espaços vazios. Essa observação levou os cristalógrafos à conclusão de que não poderiam existir cristais onde os átomos e moléculas se ajustassem formando uma simetria pentagonal, também chamada de "simetria de ordem-5". (FIFI, 2009, sp).

Deve-se a Kepler as primeiras investigações na teoria da pavimentação do plano euclidiano, com um tratamento matemático para o problema, no seu livro "Harmonia do Mundo", de 1619.

Podem-se usar também vários polígonos regulares não congruentes, ou seja, com o número de lados diferentes, combinando-os entre si, como no exemplo da figura 121. Entretanto, os lados destes polígonos devem ter o mesmo comprimento para atender as condições impostas. (ALVES, 1999, p.03).

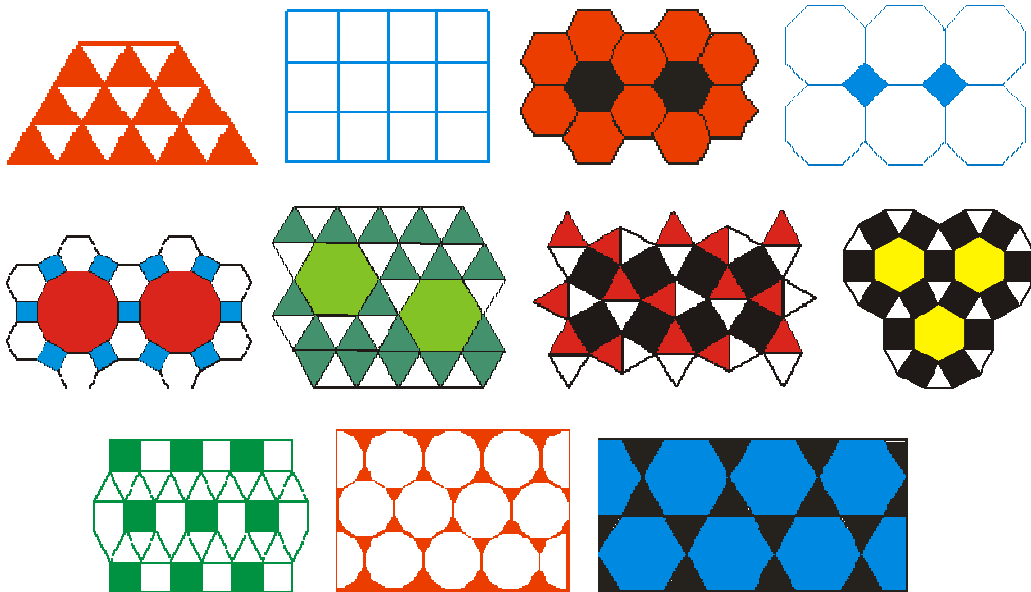


**Figura 121:** Um dodecágono regular, um hexágono regular e um quadrado podem ser assim arranjados, onde  $a+b+c=360^\circ$ .

Fonte: site rpm.org.br

Todavia, há mosaicos formados por polígonos não regulares, por vários polígonos diferentes e mosaicos formados por outras formas geométricas que também cobrem ou pavimentam o plano. Alves (1999) afirma que a primeira pessoa a exibir os mosaicos semi-regulares foi J. Kepler, em um trabalho publicado em 1619, no qual se encontra o seguinte teorema:

Teorema de Kepler: Existem exatamente onze maneiras de cobrir o plano utilizando-se exclusivamente polígonos regulares (figuras 122 a 132) sujeitos as condições a) e b) anteriormente descritas.



**Figuras de 122 a 132:** As onze maneiras diferentes de cobrir o plano com polígonos regulares.  
Fonte: site rpm.org.br

Mosaico é um padrão encontrado na natureza e na arte e que possui três características: a unidade, repetição e um sistema de organização que utiliza simetria. Os mosaicos matemáticos são formados por transformações isométricas, transformações geométricas ou isometrias. (ABAR, 2002, sp).

### 3.2- AS SIMETRIAS

Simetria é a preservação da forma e configuração através de um ponto, uma reta ou um plano. Com a simetria se obtém uma forma de outra preservando suas características tais como ângulos, comprimento dos lados, distância, tipos e tamanhos. As técnicas usadas para esse processo são chamadas de transformações isométricas e cada uma produz um diferente tipo de simetria. (ABAR, 2002, sp).

Há três tipos de isometrias: translação, rotação e reflexão.

#### 3.2.1- Translação

É o deslocamento de todos os seus pontos de igual distância, numa mesma direção e sentido; Transladar um objeto significa movê-lo sem girá-lo ou refletir. Cada translação tem um sentido e uma distância. A figura desliza sobre uma reta imóvel. (LEIVAS, 2009, sp).

A translação, exemplos nas figuras 133, 134 e 135, é o termo usado para "mover" formas, sendo necessárias duas especificações: a direção (que pode ser medida em graus) e a magnitude (que pode ser medida em alguma unidade de comprimento), como por exemplo, "caminhar 10 km a 30° noroeste". (ABAR, 2002, sp).

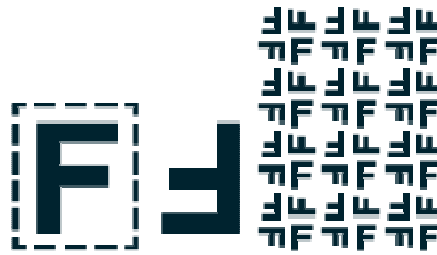


Figura 133 a 135: Translação da letra “F”.  
Fonte: site pucsp.br

### 3.2.2- Rotação

A rotação implica em girar a figura num plano, com um determinado ângulo, tendo como base um ponto, chamado centro de rotação, preservando distâncias e ângulos, tornando as figuras congruentes. Simetrias centrais ou rotacionais são aquelas em que um ponto, objeto ou parte de um objeto pode ser girado em relação a um ponto fixo, central, chamado centro da simetria, de tal maneira que essas partes ou objetos coincidam um com o outro um determinado número de vezes. A figura toda gira em torno de um ponto imóvel, onde a figura se desloca de acordo com o ângulo que faz com este ponto. (LEIVAS, 2009, sp).

A rotação, exemplos nas figuras 136, 137 e 138, é o "giro" de uma forma ao redor de um ponto chamado centro de rotação. À distância ao centro de rotação se mantém constante e a medida do giro é chamada ângulo de rotação. (ABAR, 2002, sp).



Figuras 136 a 138: Rotação de 180° da letra “F” grande e de 90° em 90° das pequenas.  
Fonte: site pucsp.br

### 3.2.2- Reflexão

Simetrias de reflexão ou simetria em relação à reta são aquelas onde existe um eixo, chamado eixo de simetria, que serve como espelho para refletir a imagem, como nos exemplos das figuras 139, 140 e 141. Repare que qualquer reta que passe pelo centro de simetria divide o objeto em duas imagens espelhadas e que o centro de simetria é o ponto médio dos segmentos que une os pontos correspondentes. (LEIVAS, 2009, sp).

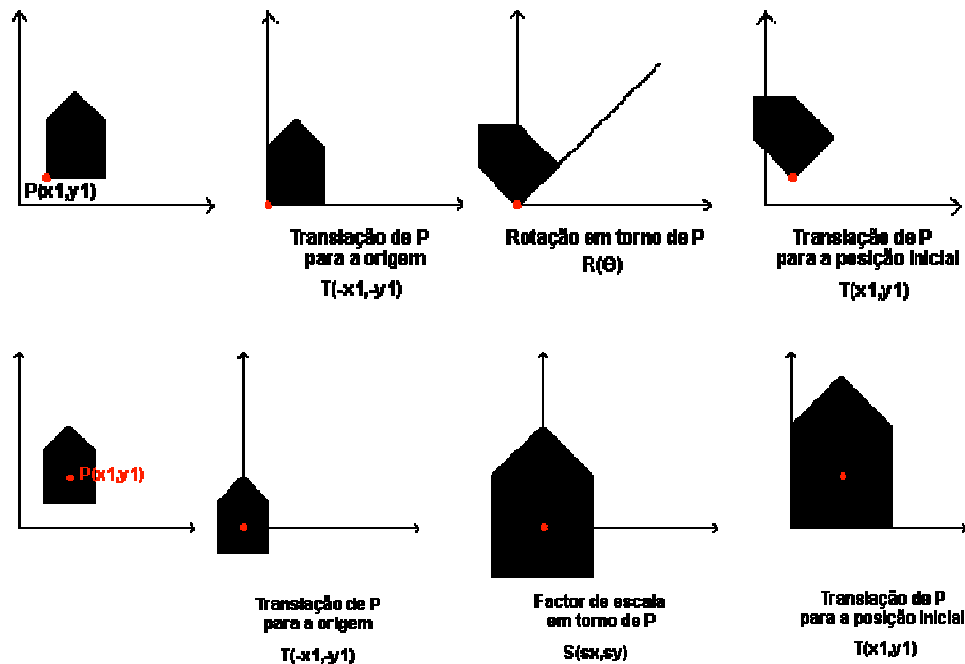
O ponto original e seu correspondente na reflexão têm a mesma distância em relação ao eixo. Como exemplo, podemos citar uma forma refletida no espelho. (ABAR, 2002, sp).



Figuras de 139 a 141: Reflexão da letra “F”.  
Fonte: site pucsp.br

Duas figuras são consideradas simétricas se podem ser obtidas através de uma translação, rotação ou reflexão. (LEIVAS, 2009, sp).

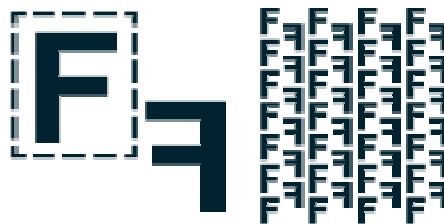
Alguns padrões permitem apenas um desses movimentos como simetria, outros a combinação de dois ou mais deles. Existem, ao todo, 17 grupos diferentes de combinações isométricas, que deixam um determinado ornamento invariante, alguns mostrados nas figuras 142 a 149. O estudo desses movimentos é chamado de “Geometria das Transformações” e suas leis governam a construção dos desenhos periódicos. (LOPES, 2002, sp).



Figuras 142 a 149: Isometrias combinadas.

Fonte: site prof2000.pt

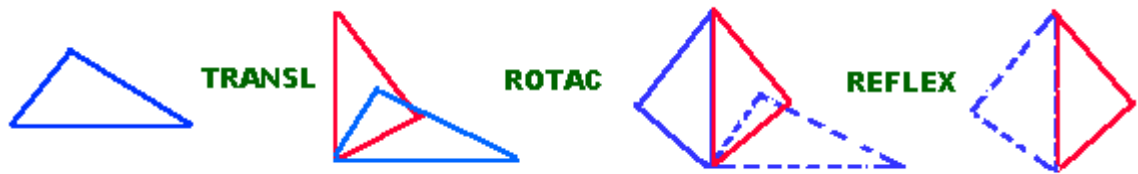
A reflexão deslizante é um destes padrões que permitem combinação e resulta da translação e reflexão onde os mesmos elementos são necessários: eixo, direção e magnitude (figuras 150, 151 e 152). (ABAR, 2002, sp).



Figuras de 150 a 152: Reflexão deslizante da letra “F”.

Fonte: site pucsp.br

Teorema de Euler: Todo movimento rígido, plano ou espacial, pode ser obtido fazendo uma translação, seguida de uma rotação e finalmente de uma reflexão (possivelmente, uma ou duas dessas transformações podem ser omitidas). Assim como mostra as figuras 153 a 156:



**Figuras de 153 a 156:** Translação, rotação e reflexão de um triângulo.  
 Fonte: site mat.ufrgs.br

### 3.3- AS SEQÜÊNCIAS

Segundo Leivas (2009) as seqüências podem ser repetitivas ou recursivas:

- a) Repetitivas: São aquelas cuja lei de formação permite que os motivos (período) sejam repetidos igualmente.
- b) Recursivas: São aquelas cuja lei de formação de cada elemento depende dos anteriores, sem que o motivo se repita.

### 3.4- AS MALHAS

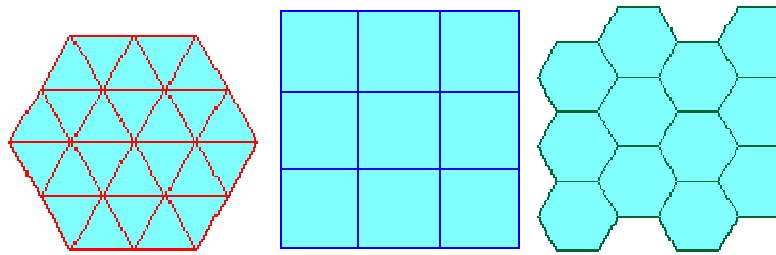
Segundo Barison (2009), malha é um espaço aberto entre nós de rede. No caso de os nós estarem situados num plano, como os nós se interligam por segmentos de reta, os espaços abertos entre eles tomam a forma de polígonos planos, cujos vértices são os próprios nós da malha. A teia de aranha é um exemplo natural de malha plana. As malhas aleatórias são infinitas, já que um grupo de pontos em um plano define uma malha. As malhas podem ser vistas a cada instante; seja num céu estrelado, numa calçada de pedras, etc. As mais interessantes são as repetitivas, ou seja; as que seguem regras de formação. Não é muito grande o número de malhas repetitivas.

#### 3.4.1- MALHAS REGULARES

As malhas regulares são formadas por apenas um tipo de polígono regular, que podem ser o quadrado, o triângulo equilátero e o hexágono regular. Como mostra Barison (2009) há três tipos de malhas regulares:

**3.4.1.1-** Malha Triangular: A malha triangular, figura 157, é a mais densa de todas (maior número de vértices em uma mesma área), o que pode ser avaliado considerando-se o somatório das áreas das figuras em torno de um nó.

**3.4.1.2-** Malha Quadrada: A malha quadrada, figura 158, é a que o homem mais utiliza em suas construções. O quadrado não é muito estável, facilmente se deforma em um paralelogramo. Seu uso é tão antigo que uma medida de área refere-se a "quadrados".

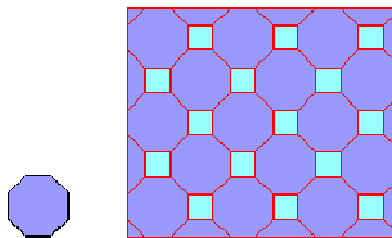


**Figuras 157 a 159:** Malhas triangular, quadrada e hexagonal.  
Fonte: site mat.uel.br

**3.4.1.3- Malha Hexagonal:** A malha hexagonal, figura 159, é utilizada pelas abelhas na construção das colméias, é a que mais facilmente se adaptam as formas curvas; sejam curvas planas ou espaciais. Um só hexágono é menos estável que o quadrado, mas a malha hexagonal é quase tão rígida quanto à de triângulos, com a vantagem de ser menos densa.

### 3.4.2- MALHAS SEMI-REGULARES

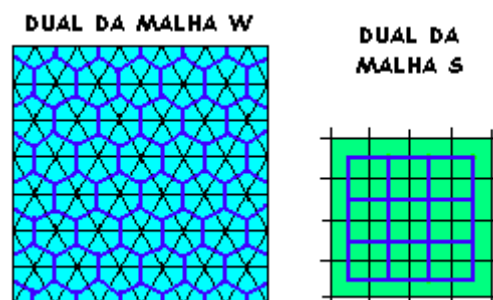
As malhas semi-regulares, como exemplo na figura 161, são formadas por combinações de polígonos regulares (figura 160) em torno de um ponto (nó). Existem 21 possíveis combinações de polígonos regulares em torno de um ponto (nó). Existem malhas semi-regulares simples, duplas e triplas. (BARISON, 2009, sp).



**Figuras 160 e 161:** Malha semi-regular.  
Fonte: site mat.uel.br

### 3.4.3- MALHAS DUAIS

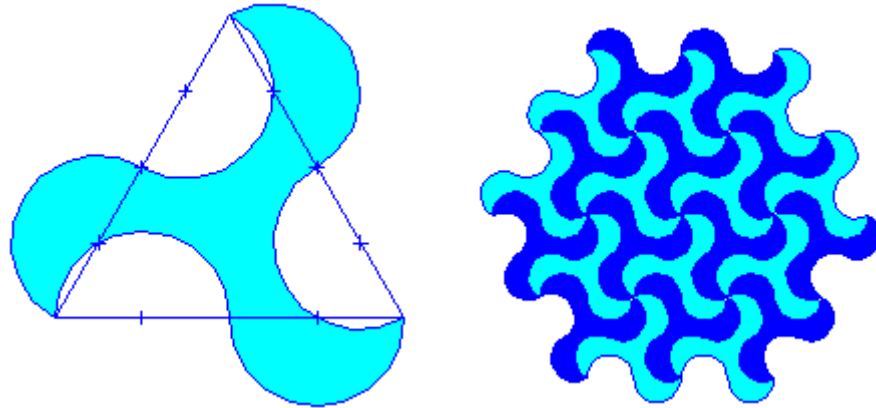
As malhas ditas duais são aquelas que têm por nós os centros dos polígonos definidos pelas malhas semi-regulares. As malhas regulares são duais de si mesmas, ou seja; a triangular é dual da hexagonal (e vice-versa) e a quadrada é dual dela própria (figuras 162 e 163). (BARISON, 2009, sp).



**Figuras 162 e 163:** Malha triangular - dual da hexagonal e malha quadrada - dual de si própria.  
Fonte: site mat.uel.br

### 3.4.4- MALHAS DEFORMADAS

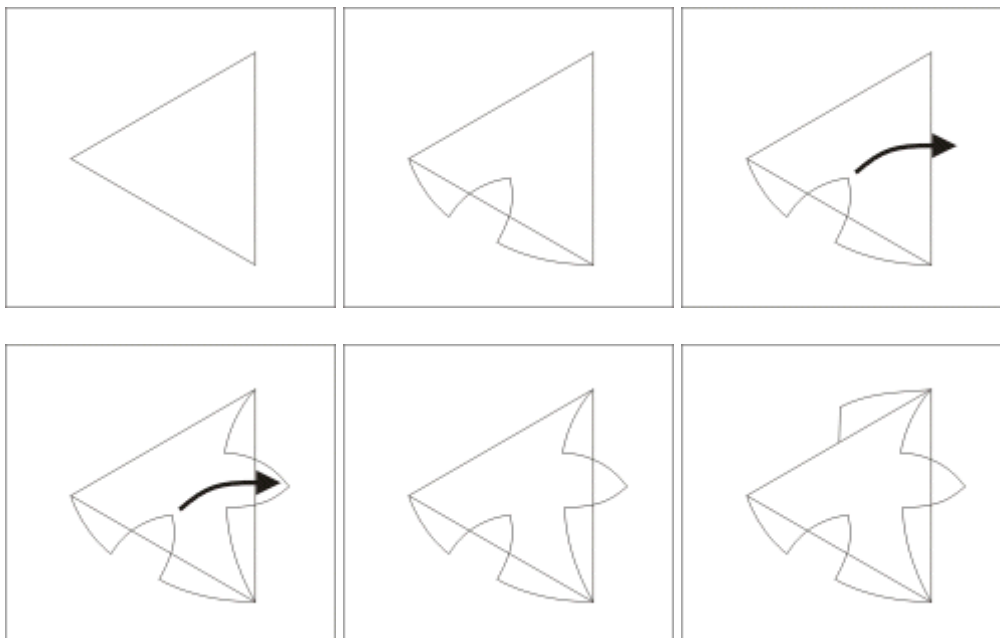
Uma malha plana pode ser deformada. Esta deformação pode ser em relação às suas dimensões em uma das direções, ou em ambas, pode ser também modificada em relação ao ângulo formado entre as direções, seja tirando e acrescentando partes (figura 164). (BARISON, 2009, sp).

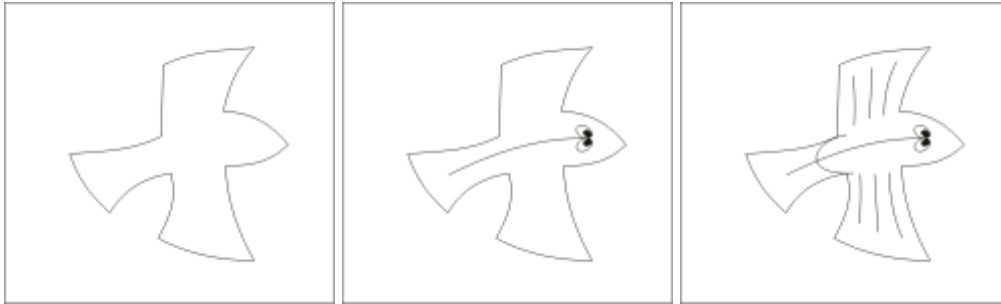


**Figuras 164 e 165:** Base para malha deformada e exemplo de malha.  
Fonte: site mat.uel.br

Barison (2009) afirma que as malhas deformadas originam novas malhas (figura 165). Um exemplo são os mosaicos de M. C. Escher. O mosaico geométrico é um arranjo obtido pela combinação de figuras e módulos geométricos, observando padrões de simetria.

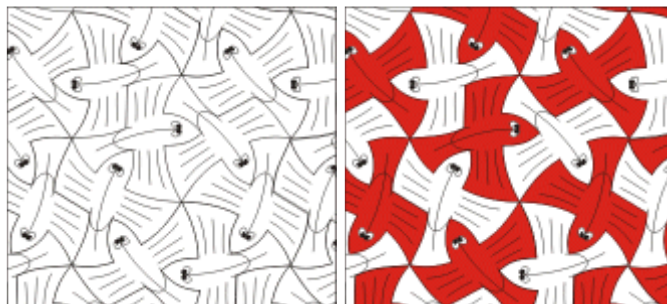
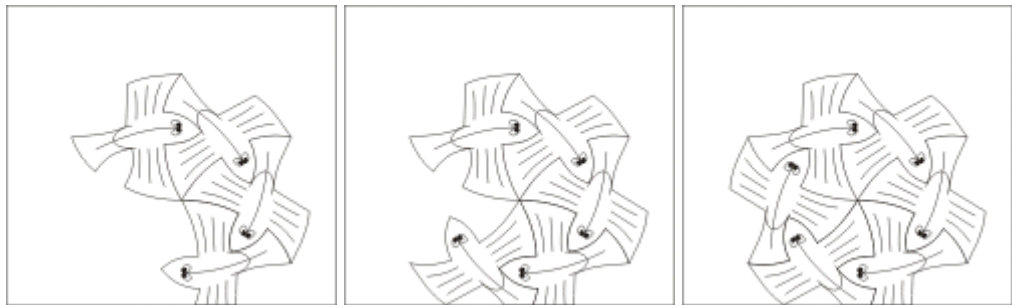
Vejamos, nas figura 166 a 225, como Escher trabalhava com as isometrias:





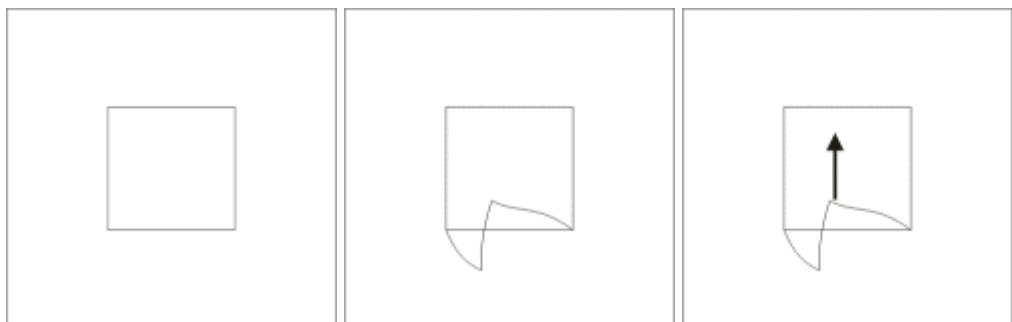
**Figuras de 166 a 174:** Construção da região fundamental.

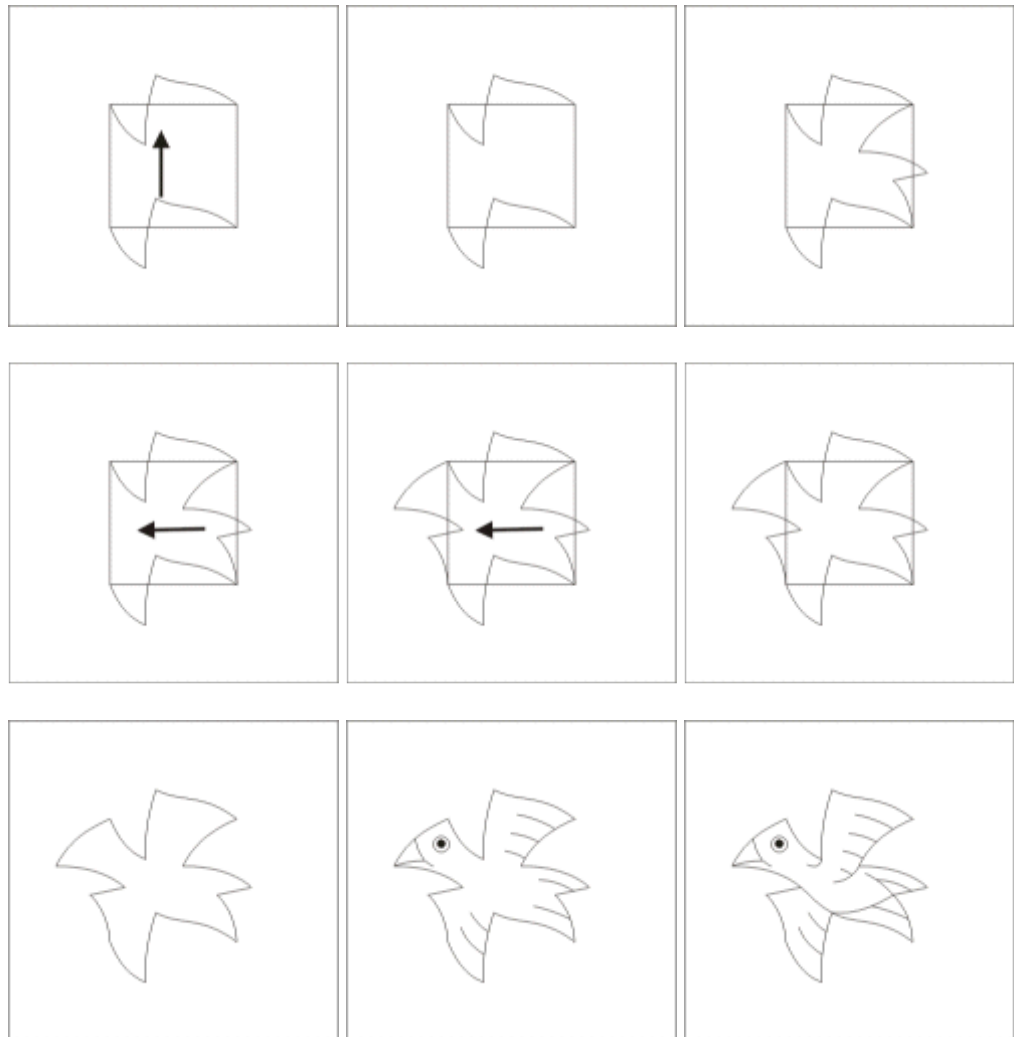
Fonte: site iep.uminho.pt



**Figuras de 175 a 182:** Pavimento coberto utilizando a rotação.

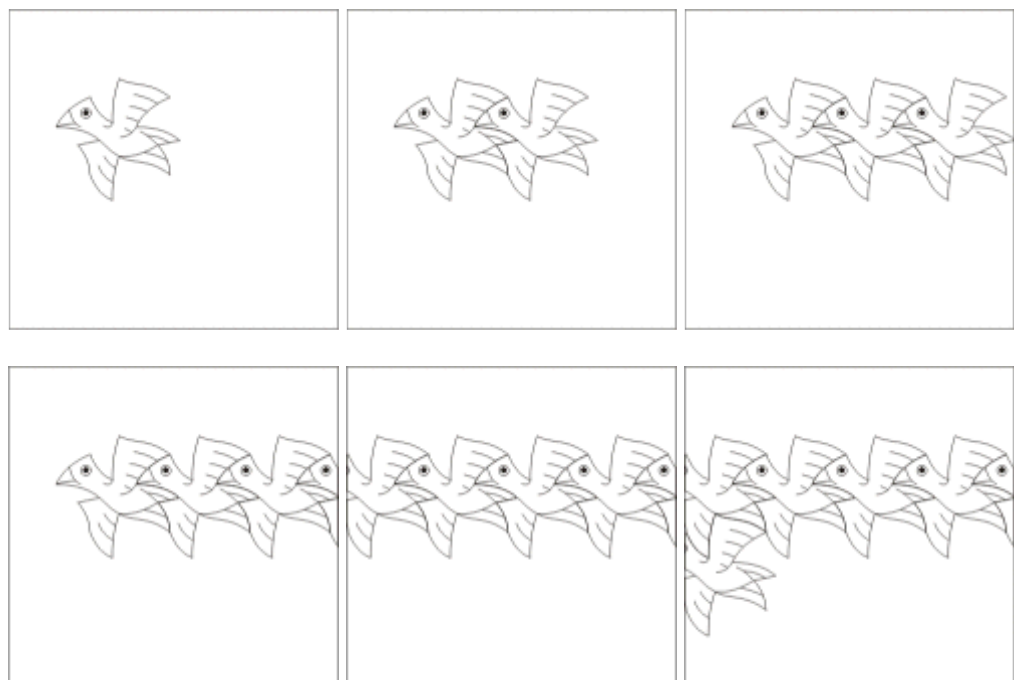
Fonte: site iep.uminho.pt

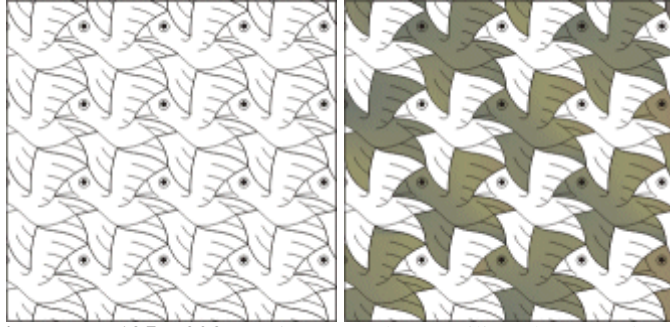




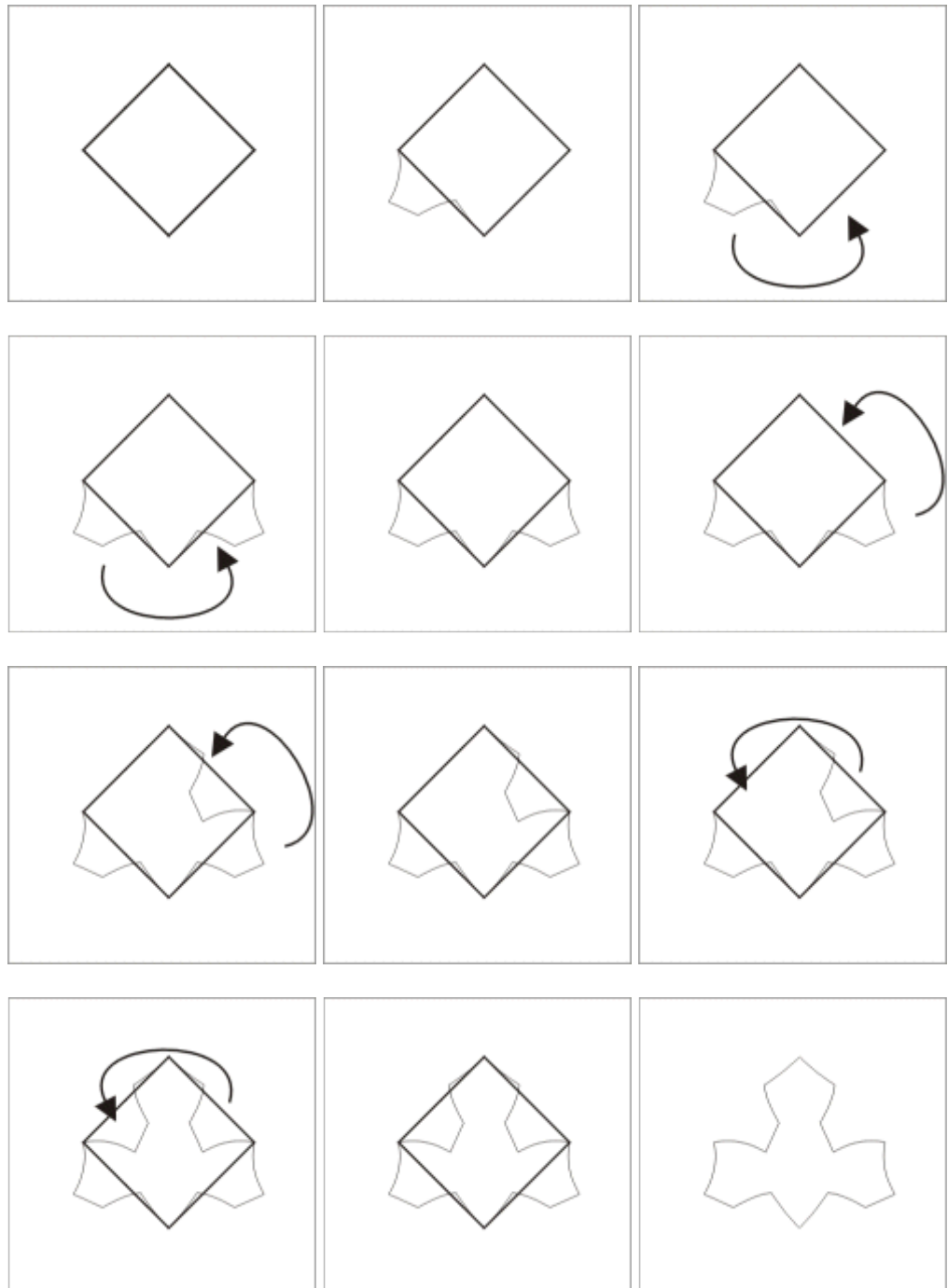
**Figuras de 183 a 194:** Construção da região fundamental.

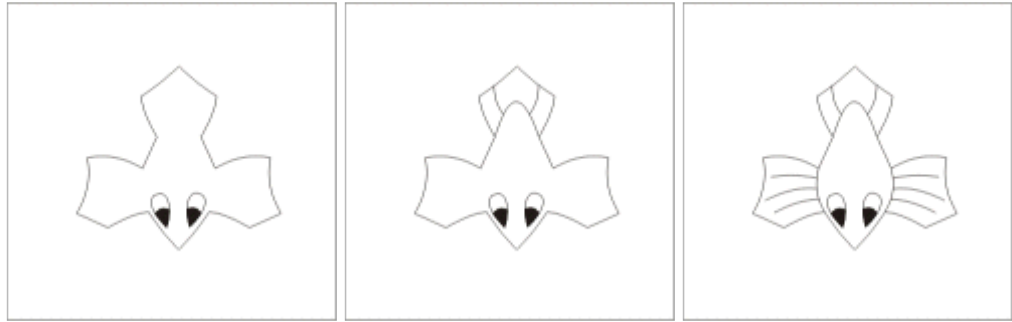
Fonte: site iep.uminho.pt



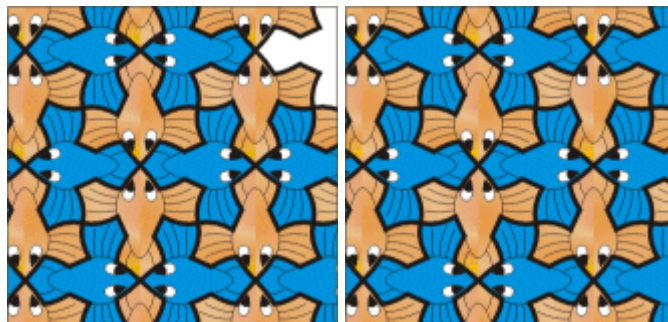
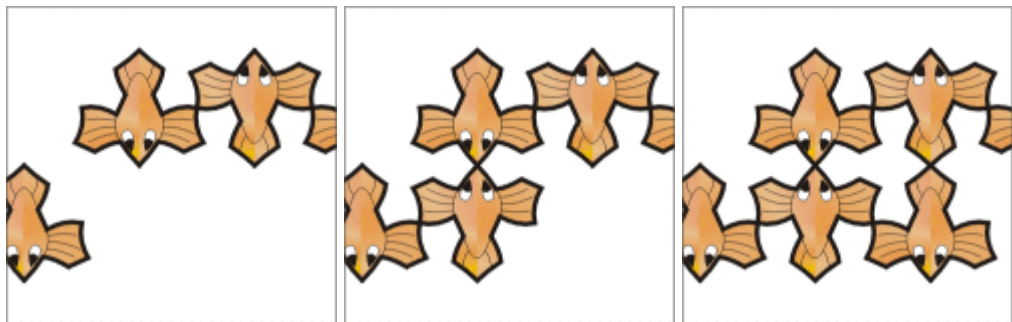
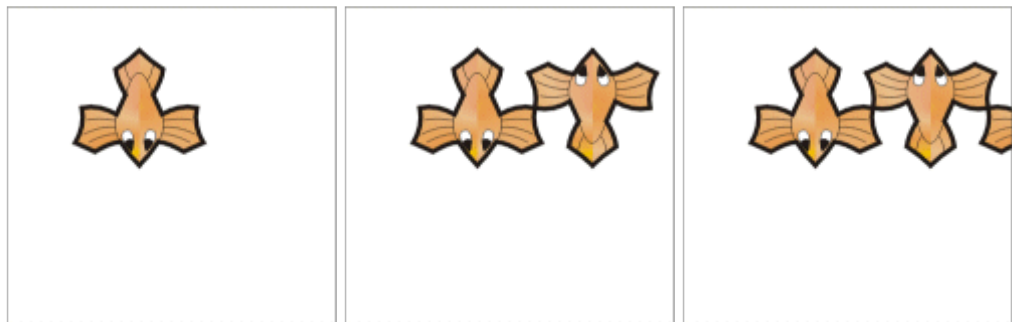


**Figuras de 195 a 202:** Pavimento coberto utilizando a translação.  
 Fonte: site iep.uminho.pt





**Figuras de 203 a 217:** Construção da região fundamental.  
 Fonte: site iep.uminho.pt

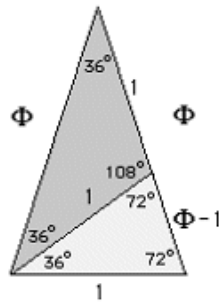


**Figuras de 218 a 225:** Pavimento coberto utilizando a combinação de isometrias.  
 Fonte: site iep.uminho.pt

Nesse procedimento, pode ser explorado um conceito matemático: a área do módulo permanece a mesma, as áreas do módulo do original e do alterado continuam a mesma, mas a forma do módulo, não. Conclui-se, daí, que se podem ter figuras com formas diferentes, mas com a mesma área. Através da alteração do módulo, podem ser feitos vários mosaicos, modificando o módulo e aplicando vários conceitos matemáticos (IMENES, 2004 in MOREIRA et al, p.06).

### 3.5- OS MOSAICOS DE PENROSE

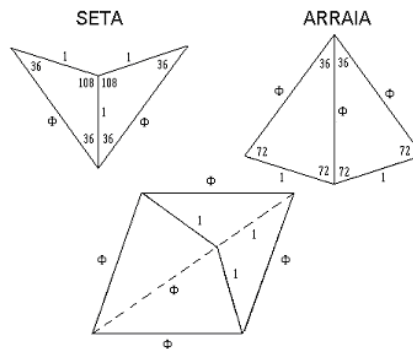
O físico inglês Roger Penrose inventou um tipo de mosaico de duas figuras com características aparentemente contraditórias: tem simetria de ordem-5, preenche o plano e não é periódico. Os mosaicos de Penrose são formados a partir de um triângulo isósceles de lados iguais a  $\Phi$ , figura 226. Esse triângulo converte-se em dois, mostrados com cores diferentes na figura, dividindo-se um dos lados em uma parte que mede 1 e outra que mede  $\Phi - 1$ . (FIFI, 2009, sp).



**Figura 226:** Triângulo isósceles usado como base para as figuras “seta” e “arraia”.

Fonte: site searadaciencia.ufc.br

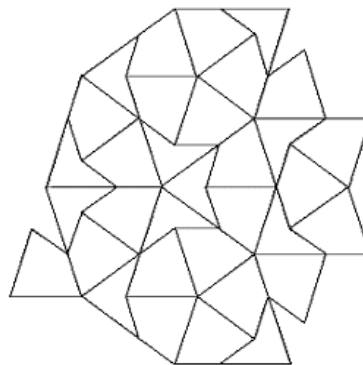
Combinando esses novos triângulos, Penrose montou dois tipos de mosaico, uma seta e uma arraia, que juntos também são chamados de pipa, figuras 227, 228 e 229. Usando esses dois "mosaicos de Penrose" o plano pode ser preenchido. Além disto, esse mosaico está repleto de proporções áureas. (FIFI, 2009, sp).



**Figuras de 227 a 229:** “seta”, “arraia” e a união das duas.

Fonte: site searadaciencia.ufc.br

Abaixo, na figura 230, podemos ver uma malha com mosaicos de Penrose.



**Figura 230:** Malha em mosaico de Penrose.

Fonte: site searadaciencia.ufc.br

Os mosaicos de Penrose cobrem uma superfície plana e bi-dimensional, mas, os matemáticos já acharam pares de formas volumétricas que preenchem por completo o espaço tri-dimensional. São objetos que lembram cubos com faces repuxadas, todas idênticas aos mosaicos planos de Penrose. São chamados, por causa disso, de "romboedros áureos". (FIFI, 2009, sp).

### 3.6- CALEIDOSTRÓTON: O MOSAICO DAS TABUADAS

A palavra *caleidostróton* vem da associação de três vocábulos de origem grega: *kalos*, que significa belo; *eidos*, que significa forma; *stroton*, que significa disposição. Desta maneira a palavra *caleidostróton* tem o significado de disposição de belas formas. (BUZATTO, 2006, pg.02).

O objetivo principal da atividade com o *caleidostróton* é mostrar aos alunos que as tabuadas são formadas por sucessões de números que possuem certa regularidade, além de desenvolver a percepção de padrões e a noção de simetria. (Pinto apud Zeni et al, 2009, p.02).

Buzatto (2006) explica que partindo de algumas definições, como o tamanho da malha a ser trabalhada, a regra matemática e motivos geométricos podem-se começar a fazer um *caleidostróton* como os das figuras 235 e 236.

Tomando como exemplo uma malha 10x10, figuras 231 e 232, a tabuada de 2, de 1 até o 20 e os motivos geométricos para múltiplos e não múltiplos, figuras 233 e 234:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											10
11											20
21											30
31											40
41											50
51											60
61											70
71											80
81											90
91											100

**Figura 231 e 232:** Malha 10x10

Fonte: site .feg.unesp.br



**Figuras 233 e 234:** Motivos para números múltiplos e não múltiplos.

Fonte: site feg.unesp.br



**Figuras 235 e 236:** Mosaicos com as tabuadas do 2 e do 3.

Fonte: site feg.unesp.br

### 3.7- JOGO MOSAICO

Mosaicos é um jogo semelhante ao jogo da memória, onde em vez de ter de encontrar um par de números ou imagens iguais, tem-se que encontrar um par de figuras com o mesmo padrão de ladrilhamento (figura 237), como ensina o site da TV Cultura.

Desafio: Descobrir os pares de mosaicos que tem o mesmo padrão de recorte.

Como Jogar: Olhar qualquer quadrado e em seguida olhe outro que você acha que tem o mesmo padrão. Se acertar é ponto!



**Figura 237:** Exemplo de um par de mosaico e sua figura base. Pode-se reparar que os dois quadrados de cima parecem diferentes, entretanto são feitos a partir da figura base, somente pintada de cores diferentes.

Fonte: maistematica.com

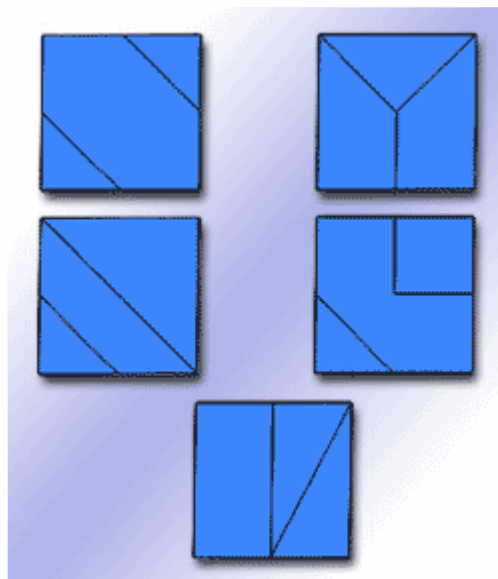
### 3.8- JOGO QUADRADOS QUEBRADOS

Material: 05 quadrados contendo 03 peças/cada, conforme figura 238, medindo 12x12 cada, num total de 15 peças, que pode ser feito em emborrachado, madeira colorida ou papel colorido;

Número de participantes: 1 grupo de 5 pessoas;

Duração: 20 minutos;

Objetivo: O jogo objetiva a montagem dos 5 quadrados utilizando as 15 peças (figura 238) soltas através de comunicação não verbal, mostrando como o comportamento pode influenciar na solução final do problema, trabalho em equipe, comunicação interpessoal, sensibilização para objetivos comuns, compreensão do trabalho cooperativo em relação ao competitivo.



**Figura 238:** Os cinco quadrados montados com as 15 peças.  
Fonte: site mktmultimeios.com.br

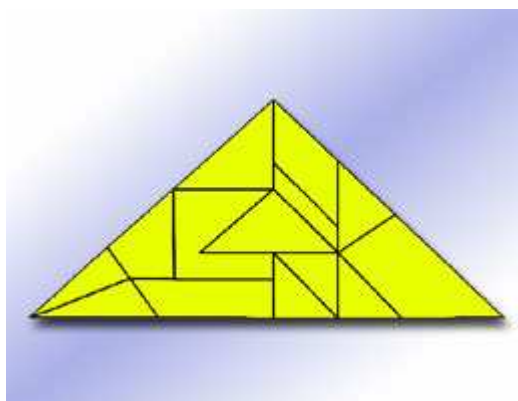
### 3.9- JOGO TRIÂNGULO MOSAICO

Material: 14 peças, que pode ser feito em emborrachado, madeira colorida ou papel colorido;

Número de participantes: 1 grupo de 5 pessoas;

Duração: 20 minutos;

Objetivo: O jogo objetiva a montagem de um triângulo utilizando as 14 peças soltas (figura 239) através de comunicação não verbal ou somente um dos participantes liderando, mostrando como o comportamento pode influenciar na solução final do problema, trabalho em equipe, comunicação interpessoal, sensibilização para objetivos comuns, compreensão do trabalho cooperativo em relação ao competitivo.



**Figura 239:** O triângulo montado com as 14 peças.  
Fonte: site mktmultimeios.com.br

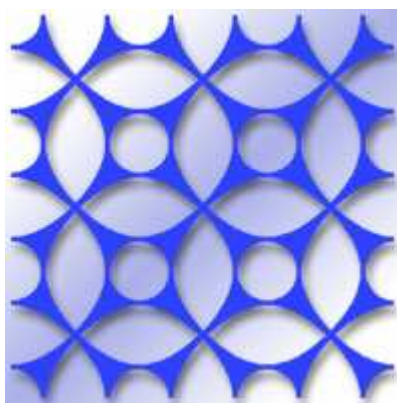
### 3.10- JOGO TOC TROCK

Material: 36 peças de material emborrachado, acrílico ou madeira;

Número de participantes: indeterminado;

Duração: 20 minutos;

Objetivos: Criação de mosaicos com as 36 peças (figura 240), preenchendo um quadrado de 36 cm. Capacidade mental para criatividade, desenvolvimento pessoal, organização, memória, percepção, simetria, coordenação (harmônica e ritmada), trabalho em grupo e cooperação.



**Figura 240:** Mosaico feito com o jogo Toc Trock.  
Fonte: site mktmultimeios.com.br

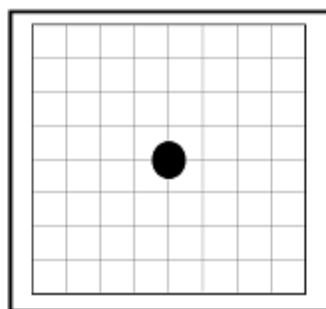
### 3.11- PENTAMINÓ – JOGO GOLOMB

Material: Um tabuleiro quadrado conforme figura 241 e as 12 peças que compõe o pentaminó, como figura 242.

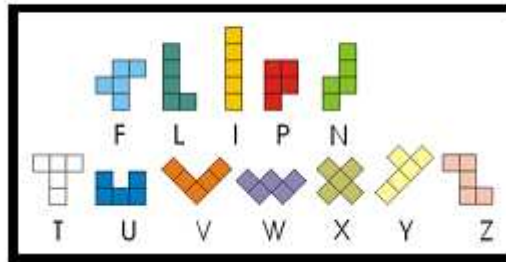
Número de participantes: dois que dividem as peças;

Duração: indeterminado;

Objetivos: Cada jogador deve colocar suas peças no tabuleiro, não podendo ficar nenhum módulo fora do tabuleiro. A regra inicial é que o primeiro jogador deve colocar a peça no tabuleiro de modo que cubra pelo menos uma das quatro partes centrais. Os demais pentaminós devem ser colocados de modo a tocar pelo menos um dos lados ou ângulos já colocados anteriormente. O primeiro que não conseguir encaixar as peças perde o jogo. (GÖRGEN, sd, p.10).



**Figura 241:** Tabuleiro para o jogo Golomb.  
Fonte: site revistas eletrônicas.pucrs.br



**Figura 242:** 12 peças que compõem o pentaminó.  
Fonte: site [revistaseletronicas.pucrs.br](http://revistaseletronicas.pucrs.br)

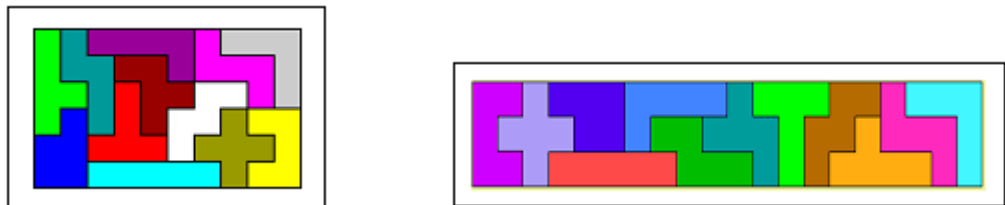
### 3.12- PENTAMINÓ – LADRILHAMENTO

**Material:** Um tabuleiro retangular conforme figuras 243 e 244 e as 12 peças que compõem o pentaminó, como figura 242.

**Número de participantes:** individual ou em dupla, que dividem as peças;

**Duração:** indeterminado;

**Objetivos:** Este jogo consiste em formar retângulos de diversos tamanhos, com todas as doze peças do pentaminó. De forma que o ladrilhamento fique completo na forma retangular. (GÖRGEN, sd, p.10).



**Figuras 243 e 244:** Ladrilhamentos 6x10 e 20x3.  
Fonte: site [revistaseletronicas.pucrs.br](http://revistaseletronicas.pucrs.br)

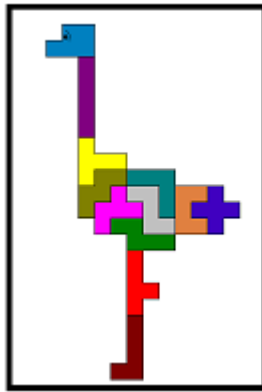
### 3.13- PENTAMINÓ – FIGURAS

**Material:** As 12 peças que compõem o pentaminó, como figura 242.

**Número de participantes:** individual ou em dupla;

**Duração:** indeterminado;

**Objetivos:** Construir figuras segundo alguns moldes, como o da figura 245 e, em seguida, fazer suas próprias figuras utilizando todos os 12 pentaminós. (GÖRGEN, sd, p.11).



**Figura 245:** Avestruz de pentaminó.  
Fonte: site [revistaseletronicas.pucrs.br](http://revistaseletronicas.pucrs.br)

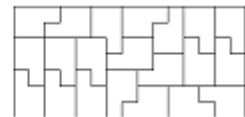
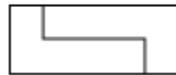
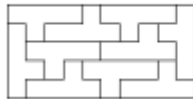
### 3.14- PENTAMINÓ - RETÂNGULO

Material: várias peças iguais do pentaminó.

Número de participantes: individual ou em dupla;

Duração: indeterminado;

Objetivos: Consiste em formar retângulos, de variados tamanhos, com apenas um tipo das três peças possíveis do pentaminó, como mostram os modelos 246, 247 e 248. (GÖRGEN, sd, p.11).



**Figuras de 246 a 248:** As três formas possíveis de preencher o plano com pentaminós iguais.  
Fonte: site [revistaseletronicas.pucrs.br](http://revistaseletronicas.pucrs.br)

## 4- MÉTODOS, TÉCNICAS E MATERIAIS.

Segundo o site Wikipédia (2009), a técnica da arte musiva consiste na colocação de *tesselas*, que são pequenos fragmentos de pedras, como mármore e granito moldados com *tagliolo* (se fala talhiole, é uma cunha de ferro fixada num tronco. Se coloca a pedra sobre ele e deixa o braço descer com a *martellina*. Dependendo do tipo de pedra, dá para conseguir corte bem regular) e *martellina* (um tipo de martelo, pesado, com as pontas em cunha), pedras semipreciosas, pastilhas de vidro, seixos e outros materiais, sobre qualquer superfície. Entretanto, a arte de fazer mosaico envolve muito mais do que isto.

O primeiro passo, para a confecção de um mosaico é o desenho do mosaico. Através dele prepara-se, em papel, um esboço em escala inferior do tamanho real da peça desejada, porém com as medidas bem exatas, principalmente se for geométrico. O tema, as proporções e as combinações de cores são pré-estudados nestes modelos em escala reduzida.

A próxima etapa é o traslado deste desenho para a superfície escolhida ampliando-se, a lápis, a escala real do desenho para o local onde o mosaico será instalado. (SARASÁ, 2009, sp).

O Portal EmDiv (2009) explica que na execução de um mosaico escolhe-se uma de duas técnicas: o método direto ou método indireto, também conhecido como montagem em cartão ou pelo inverso. No primeiro, recobre-se a superfície do mural ou piso com uma camada de cimento, sobre a qual se traçam às linhas gerais da composição. Em seguida, aplica-se uma fina camada de gesso ou cola sobre a área em que se vai trabalhar durante um mesmo dia. Finalmente, substituem-se pequenos pedaços desse gesso pelas tesselas ou assentam-se as mesmas sobre a cola. Pode-se nivelar, colocando-se por cima das tesselas, pedaços ou placas de madeira, ou ainda usar uma desempenadeira para que fiquem lisas. Após a secagem passam-se rejunte para preencher os espaços entre as tesselas. Este método é indicado para pequenos trabalhos, como painéis portáteis, e tem como vantagem a visualização do trabalho à medida que é executado. (OUTERELO, 2009, p.04).

Pelo método indireto, montagem em cartão ou pelo inverso, de acordo com o Portal EmDiv (2009), o artista esboça o mosaico, parte por parte, em cartões, adesivo ou telas, sobre os quais fixa levemente as tesselas pelas faces, de cabeça para baixo, a parte que deverá ficar expostas ao final do trabalho. Incrusta depois o conjunto no mural e retira o cartão, para deixar visível o motivo. Este método é muito usado para grandes trabalhos, em grande escala, motivos repetitivos e geométricos e uma de suas vantagens é que o artista pode transportar o trabalho em parte e montá-lo no local desejado. (OUTERELO, 2009, p.04).

Estas partes podem ser feitas em um padrão de grelha regular, conhecido como *Opus Regulatum*, onde se usa um molde que permite estabelecer de uma só vez um grande quadrado do desenho do mosaico. O molde é um tabuleiro de plástico de cerca de 30 cm em esquadria, no qual se colocam as peças individuais no mosaico. Quando o molde está cheio cola-se as tésseas em uma folha de papel de embrulho resistente. (SMITH, 2003, p.319).

Smith (2003) diz que se o mosaico for irregular, ou seja, em *Opus Vermiculacum*, as linhas do mosaico serpenteiam de ladrilhos definindo os contornos em filas. E no caso do *Opus Palladianum*, todas as tésseas podem ter formas irregulares. Para fixar o mosaico deve-se começar a colocação do mosaico de cima para baixo, a fim de que cada seção do mosaico suporte a si mesma.

### 4.1 - Materiais:

O mosaico consiste em peças recortadas, que coladas próximas umas das outras, produzem um determinado efeito visual, como um desenho ou imagem. Estas peças podem ser feitas de diversos materiais. A pastilha de vidro é bastante fácil de manusear, podendo ser usada inteira ou em pedaços. Outros materiais também são utilizados, como o vidro esmaltado, a pastilhas de

porcelana, a pastilhas de resina, azulejos, gemas de vidro, tésseiras ou tesselas de cerâmicas, mármore, pedras e seixos em geral. Pode-se dizer que em se tratando de mosaico não existem regras, o que vale é utilizar a imaginação e criatividade para compor os trabalhos. (FAZ FÁCIL, 2009, sp).

#### **4.1.1 - Pastilhas de vidro:**

As pastilhas de vidro são pastilhas encontradas em tamanhos variados, de 1x1 cm, 2x2 cm e 5x5 cm com 4 mm de espessura. São ótimas para serem utilizadas em mosaicos, pois possuem uma ótima resistência e cores variadas. Podem ser cortadas com torquês para se obter um formato de acordo com o desenho do mosaico. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.1.2 - Pastilhas de resina:**

As pastilhas de resina possuem uma aparência diferente da pastilha de vidro. São encontradas nas cores mais diversas e para cortá-las, basta utilizar uma tesoura. Depois de fixadas com cola, é necessário passar verniz para impermeabilizar as pastilhas (duas ou mais demãos), pois elas costumam absorver o rejunte. E depois de pronta também é necessário passar algumas demãos de verniz na peça. O mosaico que utiliza as pastilhas resinadas é chamado de mosaico *florense* e deve ser utilizado internamente e em peças de decoração. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.1.3 - Pastilhas de porcelana ou azulejos:**

As pastilhas de porcelana ou azulejos também são encontradas em diversos tamanhos e cores. Têm de ser cortados com cortadores especiais ou torquês de azulejo, e se necessário usar uma lixa para dar um acabamento melhor na lateral dos pedaços, evitando assim que fiquem lascados. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.1.4 - Gemas:**

Gemas são peças de vidro com formatos arredondados. Possuem diversas cores e são utilizados para incrementar os mosaicos. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.1.5 - Apliques de cerâmica:**

São peças de cerâmica, também utilizadas para incrementar mosaicos. Normalmente, já possuem um formato definido, que vão desde desenhos geométricos até desenhos de corações, flores, casas, crianças entre outros. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.1.6 - Cerâmica fosca:**

É um material de mosaico liso e opaco mais fácil de cortar e o preferido quando o corte é importante para o desenho. O fosco do mosaico de cerâmica revela o padrão do corte e é o mais aconselhável para pavimentos exteriores. Frequentemente combinam-se no trabalho pastilhas vítreas e de cerâmica. (SMITH, 2003, p.319).

#### **4.1.7 - Esmalte de vidro:**

O esmalte de vidro é mais espesso que as pastilhas de vidro e tem como característica a opacidade acetinada. Geralmente insere-se em cimento sem argamassa. (SMITH, 2003, p.319).

#### **4.1.8 - Mármore:**

O mármore é obtido em várias superfícies, desde polidas (lisas e brilhantes) até fendidas (texturizadas e foscas). Combinam com esmalte de vidro pulverizado. (SMITH, 2003, p.319).

#### **4.1.9 - Pedras naturais:**

Alguns artistas utilizam materiais mais rústicos para a confecção de mosaicos, como as pedras naturais, seixos ou pedras de cachoeiras. (SMITH, 2003, p.321).

### **4.2 – Colas**

Na execução de um trabalho em mosaico, deve-se ter em mente que o mosaico é para ser durável. Não importa o que será colado, mas em cima do que colar. A cola branca de rótulo azul é indicada para papel, tecido e madeira, apesar de que a cola amarela, é específica para madeira.

A cola branca dissolve-se com água. Portanto, não é indicada para execução de mosaicos externos. (FAZ FÁCIL, 2009, sp).

Para superfícies de vidro o ideal é a borracha de silicone e a mais indicada para superfícies de alvenaria é a argamassa. Entretanto, se o mosaico for ficar exposto ao tempo, deve-se utilizar a argamassa para uso externo, que é muito mais cara que a normal, porém mais durável. Portanto, vasos, pisos, muros, mesas de jardins, fontes, bancos externos, enfim, tudo que fica exposto à umidade e ao tempo, deve ser utilizado materiais apropriados. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

### **4.3 - Bases**

Recomenda-se usar MDF, um tipo de madeira O MDF (Médium Density Fiberboard) é uma chapa fabricada a partir da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e ação conjunta de temperatura e pressão. Para a obtenção das fibras, a madeira é cortada em pequenos cavacos que, em seguida, são triturados por equipamentos denominados desfibradores. O MDF possui consistência e algumas características mecânicas que se aproximam às da madeira maciça. A maioria de seus parâmetros físicos de resistência são superiores aos da madeira aglomerada, caracterizando-se, também, por possuir boa estabilidade dimensional e grande capacidade de usinagem ou compensado naval para executar o mosaico. A madeira maciça se altera. Com a umidade ela dilata e, quando seca, contrai. Este movimento faz com que as pastilhas se soltem, danificando assim todo o mosaico. O mesmo problema pode ocorrer quando se trabalha com bases de compensado comum ou aglomerado.

Se a peça de mosaico for ficar em ambientes externos não deve ser usada base de madeira. A base a ser usada deve ser o fibrocimento, a pedra ou o concreto armado, sempre usando como cola a argamassa e um rejunte de boa qualidade.

Um dos pré-requisitos para fazer mosaico é que o objeto sobre o qual se trabalha seja rígido para não ceder ao peso das pedras, cerâmicas ou outros materiais usados na composição do desenho. Madeira, placas de compensado, MDF, cerâmica, barro, vidro, cimento amianto e pedra ardósia cinza e preta estão entre as bases mais frequentemente usadas. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.3.1 - MDF ou compensado:**

O mosaico na base de MDF ou Compensado de madeira não pode ficar exposto ao sol e chuva, portanto não é indicado para ambientes externos.

Nesta base, se utiliza como adesivo para fixar as pastilhas ou as tesselas, a cola branca. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.3.2 - Cimento ou ardósia:**

O mosaico na base de Cimento ou Ardósia cinza ou preta resiste às intempéries do tempo, ou seja, pode ficar tanto em ambiente externo como interno.

Para fixar as pastilhas e gemas na peça é necessário o uso de argamassa. Por isso é muito importante verificar as instruções de uso da argamassa de cada fabricante e a argamassa mais indicada para cada material, como argamassa para pastilhas de vidro, pastilhas de porcelana ou azulejo.

Depois de fixada as peças do mosaico é necessário aplicar rejunte, embora algumas argamassas possam ser usadas tanto para fixação como para rejunte do mosaico. Após, a cura do rejunte, pode-se aplicar emulsão de silicone e cera em pasta.

No caso da peça de mosaico ficar em um ambiente úmido, é necessário à aplicação de algum impermeabilizante (silicone ou verniz). (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.3.3 - Mosaico na base de vidro:**

O vidro também pode ser utilizado como base para o mosaico, assim como peças de vidro cortadas podem ser utilizadas como matéria prima.

No caso de utilizar a base de vidro, o adesivo pode ser borracha de silicone, cola especial para superfícies ou cola branca, porém a cola branca demora mais para secar e pode fazer com que as pastilhas escorreguem.

No caso de utilizar vidro sobre vidro, ou seja, pedaço de vidro sobre a base de vidro, deve-se tomar cuidado para escolha do adesivo. Há necessidade de ficar transparente após a secagem com a aplicação do rejunte, para que não manche a peça.

As peças de vidro podem ser coloridas causando um efeito interessante, ou seja, pode-se comprar o vidro já colorido, ou utilizar vidro comum e tingi-lo com verniz vitral colorido em um dos lados da peça. Na hora de aplicar o vidro na base, coloca-se o lado do verniz para baixo.

O mosaico em vidro não é tão comum, entretanto podem-se atingir resultados surpreendentes com este material. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.3.4 – Cerâmica:**

Para trabalhar com a base de Cerâmica é necessário utilizar a argamassa para fixar as pastilhas, porcelanas, azulejos e outros. E se, por acaso a base de cerâmica for um vaso, no qual será usado para plantar, é necessário impermeabilizá-lo por dentro, sendo que a cerâmica absorve a água usada na planta e com a umidade na base, pode causar estrago no mosaico. Para impermeabilizar utiliza-se tinta betuminosa, passando duas ou mais demãos. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### **4.4 – Argamassas**

Há um tipo de argamassa que cola e permite o rejunte simultaneamente, pastilhas de vidro, porcelana, cerâmica e outros apliques. Esta argamassa pode ser utilizada em paredes, pisos,

piscinas, fachadas ou em bases para mosaico de concreto. Sua aplicação serve tanto para áreas internas quanto externas, pois suporta as intempéries do tempo. Para aplicar, basta misturar com a quantidade adequada de água (as instruções de uso estão contidas no produto). Além disto, há uma gama razoável de cores. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### 4.5 – Rejuntas

Pode-se utilizar argamassa, massa acrílica, gesso, massa corrida para rejuntar as peças, entretanto, recomenda-se os rejuntas especiais para colocação de azulejos ou pastilhas de vidro. O ideal é obter informações nas lojas de material para construção mencionando onde ficará a peça exposta, se for ficar exposta ao tempo devem ser usados materiais específicos para isso. Há rejuntas colorido ou branco. Após misturar o rejunte é aconselhável deixar descansar 10 ou 15 minutos. (FAZ FÁCIL, 2009, sp).

Depois de aplicado o rejunte na peça, é necessário esperar 7 dias para a cura total (secagem), e mais de 7 dias no caso de rejunte branco. Após a cura do rejunte, pode-se aplicar emulsão de silicone, seguido de cera em pasta. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2009, sp).

#### 4.6 – Ferramentas

Há uma série de ferramentas utilizadas para trabalhos em mosaico. Algumas ferramentas são de proteção e outras específicas para a execução do mosaico.

Para proteção temos os óculos, o avental, as luvas, e a máscara e para execução a pinças, as espátulas de madeira, as espátula de plástico e de metal, empenadeiras, torquês de roldana, torquês corneta, alicate de corte (figura 249), riscador de azulejo, cortadores de azulejo ou máquina de corte. E os produtos para aplicação (acabamento): argamassas, rejuntas, colas, emulsão de silicone, borracha de silicone, cera em pasta, verniz. (FAZ FÁCIL, 2009, sp).



**Figura 249:** Ferramentas básicas para mosaico.  
Fonte: site [fazfacil.com.br](http://fazfacil.com.br)

#### 4.7 – Cuidados

O site Faz Fácil dá algumas dicas importantes para fazer trabalhos em mosaico. Primeiramente é necessário um local separado, bem ventilado e de fácil limpeza, minúsculos pedacinhos sempre acabam pelo chão, o que pode ser perigoso, por isso não se deve trabalhar

descalço, deve-se ter cuidado com as crianças e animais domésticos, pois os materiais são extremamente cortantes.

Para fazer os trabalhos, devem-se deixar os materiais a serem utilizados em ordem e por perto, assim não se perde tempo procurando algum material que não está ao alcance.

Na hora de cortar as pastilhas com a ferramenta tipo torquês é necessário utilizar óculos de proteção, pois, a pastilha pode estilhaçar e atingir os olhos. É aconselhável usar um recipiente para acomodar as peças cortadas e limpar a mesa com uma trincha, evitando cortes com caquinhos.

Quando lidar com argamassa e rejunte, devem-se utilizar luvas de proteção ou uma espátula plástica, pois os componentes dos produtos podem ser prejudiciais à pele.

Ao comprar os materiais devem-se preferir as lojas que tenham uma grande variedade, pois caso haja necessidade de trocar, completar ou mudar de cor, não comprometerá o término do trabalho.

É necessário observar o prazo de validade, principalmente no caso da cola e do rejunte, que são os materiais que mais estragam em um mosaico.

As peças de madeira devem ser pintadas com uma cor que combine com as cores que serão usadas na confecção do mosaico. Deixe-a secar completamente para receber a aplicação das peças e do rejunte. Caso contrário, a tinta poderá sair junto com a limpeza do rejunte. Para pegar peças pequenas de pastilhas na hora de colocar no mosaico, o ideal é utilizar pinças grandes que facilitam o trabalho.

A peça de mosaico deve ser nivelada de forma que a peça não tenha alturas muito diferentes, prejudicando o resultado visual do trabalho. É bom impermeabilizar as peças de cerâmica se estas tiverem contato com água e umidade. As pastilhas devem ser separadas por cor, em recipientes de vidro reciclados. Isto facilita a sua imediata identificação.

O trabalho de mosaico torna-se mais leve substituindo-se a areia pela vermiculita (A vermiculita ou vermiculite é um mineral formado por hidratação de certos minerais basálticos, com fórmula química  $(MgFe,Al)_3(Al,Si)_4^{10}(OH)_2.4H_2O$ . Sofre expansão quando lhe é aplicado calor. Possui alta capacidade de troca catiônica e é utilizada comercialmente, principalmente em sua forma expandida na construção civil. (WIKIPÉDIA, 2009, sp), no preparo da composição da massa cimentícia.

Para maior precisão no corte de peças de vidro (esmalte, pastilhas de vidro ou mesmo o vidro plano) é apropriado o uso do alicate de discos de vídea.

Para melhor qualidade de composição da massa cimentícia, inclusive maior capacidade de impermeabilização, é adequado adicionar cola à base de PVA.

Para o acabamento nas laterais da peça usa-se a ponta do dedo, um rodinho ou uma espátula pequena.

Para agilizar a secagem da tinta e da cola, pode-se usar um secador de cabelos, porém o rejunte deve secar naturalmente, sem o uso de secadores e sem ser exposto ao sol, para evitar rachaduras ou descolamento do mesmo.

O ideal é a utilização de rejunte colorido, ao invés de tingir o rejunte branco. Pois, a cor poderá ficar diferente a hora que secar e, além disso, se for necessário fabricar mais rejunte colorido, pode ser muito difícil encontrar a tonalidade desejada.

Existem vários tons de cores de rejuntos, mas podem-se criar outras cores, usando pigmento em pó xadrez. Ao misturar, deve-se tomar algum tipo de medida, pois se houver necessidade de mais rejunte para finalizar a peça, sem essa medida, dificilmente será igual à cor anterior.

Há de se ter muita atenção na quantidade de água na hora de preparar o rejunte. O ideal é que o rejunte (normalmente comprado em pó) junto com a água, se transforme em uma pasta consistente. Se for colocada muita água, na hora em que a peça de mosaico secar, ele poderá rachar, pois há evaporação da grande quantidade de água. No caso de rachar, uma pasta de rejunte mais consistente preenche as rachaduras.

Assim como há argamassas usadas em ambientes externos, também se deve usar um rejunte especial pra o mesmo fim, que também custa bem mais caro que o rejunte comum (em média, custa sete vezes mais caro que o comum) e seu prazo de validade é bem mais curto.

O excesso do rejunte deve ser retirado com uma esponja molhada ou uma flanela também molhada, se depois de seca a peça ainda apresentar resíduos de rejunte, deve-se retirar com um removedor de rejunte, usando uma esponja macia para espaços maiores ou um bastonete de algodão para pequenas partes, seguindo sempre as instruções do fabricante do produto.

#### **4.8 - Manual de Assentamento: Pastilhas de Porcelana e Vidro**

Segundo o site Faz Fácil (2009), esse manual tem como objetivo ser uma ferramenta de ajuda. O conhecimento das técnicas de aplicação, a utilização de ferramentas corretas, e o uso de equipamentos de proteção (óculos, luvas, avental) são fundamentais para a perfeita execução dos trabalhos.

##### **Primeira Etapa:**

A primeira etapa deste processo é a preparação do local a ser revestido, onde o emboço O emboço é um revestimento de superfícies utilizado na construção civil, é considerado o corpo do revestimento e suas principais funções são a vedação e regularização da superfície e a proteção da edificação, evitando a penetração de agentes agressivos.

Normalmente constituído de uma mistura de areia, cimento e cal ou SAIBRO (AGROFILITO), o emboço atua como base para a aplicação do reboco, devendo promover a boa ancoragem com ele e possuir uniformidade de absorção para que haja boa aderência entre as duas camadas. Dependendo do tipo de acabamento especificado em projeto, o emboço pode se constituir na única camada de revestimento, denominado emboço paulista. (WIKIPÉDIA, 2009, sp).

Deve estar sarrafeado com régua metálica ou desempenado. É aconselhável que o emboço tenha sido executado há mais de 14 dias e esteja limpo de óleo, graxa ou tintas.

##### **Segunda Etapa:**

A preparação da argamassa colante deve ser feita em local protegido de sol, vento e chuva de acordo com a orientação do fabricante. A parede ou piso devem estar nivelados, sobre o emboço deve se espalhar uma camada de argamassa e fazer sulcos com o lado dentado da desempenadeira, a mesma deve ser de dentes finos.

##### **Terceira Etapa:**

Coloca-se a placa de pastilha com a face voltada para baixo, passe a argamassa, preenchendo as juntas. Posicione a placa sobre a argamassa colante e bata levemente utilizando um martelo de borracha.

##### **Quarta Etapa:**

Após aplicar de 1,00 m<sup>2</sup> a 3,00 m<sup>2</sup>, remove-se o papel e a cola. Com uma brocha, deve-se molhar o papel e aguardar por aproximadamente 5 minutos, até que a água esteja bastante absorvida. Com o auxílio da ponta da colher, retira-se o papel. Caso haja necessidade, poderão ser feitos acertos de alinhamento de juntas e substituições de peças.

##### **Quinta Etapa:**

Para fazer o retoque no rejuntamento, deve-se utilizar um rodinho ou espátula de borracha como auxílio. Após o retoque deve-se retirar o excesso com uma esponja úmida e depois da secagem total, a limpeza final deve ser feita com uma estopa seca.

#### 4.9 – Fazendo um mosaico

O site *Eu Amo Biscuit* (2009) ensina a fazer mosaico:

Em uma folha de papel, desenhe o projeto. Em seguida faça uma classificação por cor dos cacos grandes com os quais serão trabalhados. Não importa se alguns cacos não forem planos, desde que possam ser cortados em pedaços pequenos. Use sempre os óculos e a máscara de proteção para cortar e jamais aproxime o rosto do material que estiver cortando. Para saber a quantidade necessária, vá dispondo os cacos já quebrados sobre o desenho que fez no papel, até cobri-lo. Use massa de vidraceiro cinza ou massa branca tingida com pigmento em pó dissolvido em pequena quantidade de água.



**Figura 250:** Recorte de cacos com o alicate  
Fonte: euamobiscuit.com.br

1- Com óculos e máscara, corte alguns ladrilhos para treinar. Prenda o caco entre os dedos, como na foto e segure bem na ponta das alavancas do alicate. Feche o alicate e observe que ele não deixe lascas na área de corte. Repita várias vezes, até adquirir segurança, conforme figura 250.



**Figura 251:** Transferência do desenho e execução de sulcos na madeira  
Fonte: euamobiscuit.com.br

2- Com a caneta hidrográfica, transfira o desenho do papel para o compensado (se o objeto que você quer decorar for usado ao ar livre, escolha uma prancha de madeira para barcos ou náutica). O desenho deve ser simples, sem detalhes muito pequenos. Para aumentar a aderência, faça sulcos na madeira com a ponta do canivete ou estilete, de acordo com a figura 251.



**Figura 252:** Colagem dos cacos nos contornos do desenho.  
Fonte: euamobiscuit.com.br

**3-** Corte e cole as primeiras peças, trabalhando por área de desenho. Comece pelos contornos, como mostra a figura 252, de cada área, escolhendo cacos mais regulares. Deixe uma faixa livre entre os cacos. Mais adiante, essa faixa será preenchida com a massa de vidraceiro.



**Figura 253:** Preenchimento das áreas contornadas.  
Fonte: euamobiscuit.com.br

**4-** Comece a preencher as áreas entre os contornos, seguindo o desenho, como aponta a figura 253. Recomece sempre nos contornos e trabalhe de fora para dentro.



**Figura 254:** Criatividade nas cores e texturas  
Fonte: euamobiscuit.com.br

**5-** Inclua em seu mosaico materiais de cores e texturas diferentes, o efeito é muito bonito. Crie contrastes de cor e de texturas (figura 254). Em um tampo de mesa é importante que os cacos

usados tenham todos a mesma espessura. Continue cortando e colando os cacos até completar o desenho.



**Figura 255:** Acabamento nas laterais.

Fonte: euamobiscuit.com.br

**6-** Se os lados do mosaico forem aparentes, também devem ser revestidos. Selecione uma ou mais cores e faça uma moldura em seu mosaico. Corte cacos de tamanho regular e cole-os em toda a volta, como é apresenta na figura 255. Deixe secar até o dia seguinte.



**Figura 256:** Aplicação de massa.

Fonte: euamobiscuit.com.br

**7-** Para dar maior destaque às cores, evite a massa branca; prefira a massa cinzenta. Use luvas e aplique uma boa quantidade de massa de vidraceiro sobre o mosaico; esfregue a massa para que preencha os espaços vazios entre os cacos. Não deixe espaços sem massa e nem que se formem montinhos de massa (figura 256).



**Figura 257:** Remoção do excesso de massa e limpeza.

Fonte: euamobiscuit.com.br

**8-** Remova o excesso de massa e limpe toda a superfície do mosaico com um pano úmido (figura 257). Deixe secar por, no mínimo, 24 horas. Para um resultado perfeito, procure usar cores contrastantes. Alternando as mesmas cores claras e escuras, você pode fazer dois mosaicos diferentes.

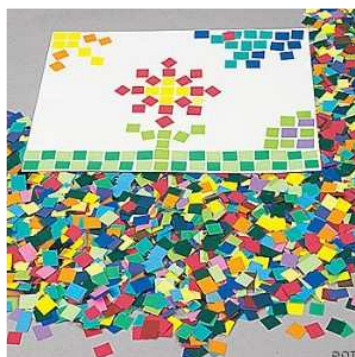
#### **4.10 – Embrechamento ou Trencadi**

A técnica do embrechamento nasceu na Itália no século XVI introduzida pelo arquiteto Bernardo Buontolenti. Com tendência erudita consistia numa tentativa de renovação de texturas em relação aos materiais tradicionais (pintura, pedra esculpida, estuque e mosaico). Paralelamente, na Espanha, o arquiteto Herman Ruiz desenvolveu e aprimorou esta técnica e Gaudí, no século XX manteve de forma bela e extraordinária, tal técnica em uso.

Quase sempre de expressão mais ingênua e decorativa, esta técnica foi concebida em função dos contrastes e da capacidade expressiva dos materiais utilizados (conchas, pedras, fragmentos de vidro, fragmentos de azulejo, fragmentos objetos inteiros de porcelana.) e da sua ligação íntima com as formas e espaços arquitetônicos. (REVISTA EM FOCO, 2009, p.09).

#### **4.11 – A criatividade**

Há outras formas de trabalhar com mosaico utilizando materiais e técnicas alternativas como papel colorido (figura 258), revista, crepom e EVA para aprendizes nas escolas desenvolverem a pisco motricidade fina, além de serem materiais mais baratos e de fácil manuseio;



**Figura 258:** Mosaico em papel  
Fonte: [www.scrapdiary.com.br](http://www.scrapdiary.com.br)

O coco (figura 259), que muito utilizado para fazer bijuterias na região norte e nordeste, também pode ser utilizado em mosaico;



**Figura 259:** Caixa em mosaico feito de cascas de coco.  
Fonte: [www.vilaarte.com.br](http://www.vilaarte.com.br)

Os chifres de animais podem ser usados como tesselas para confecção de mosaicos em pequenos objetos (figura 260);



**Figura 260:** Bandeja em mosaico com chifres de animais  
Fonte: [www.vilaarte.com.br](http://www.vilaarte.com.br)

O osso, que fica muito semelhante ao marfim e apresenta várias tonalidades (figura 261);



**Figura 261:** Mosaicos feitos em osso.  
Fonte: [www.vilaarte.com.br](http://www.vilaarte.com.br)

A madrepérola creme e rosada tem um brilho próprio que reflete a luz (figura 262);



**Figura 262:** Mosaicos feitos em madrepérola.  
Fonte: [www.vilaarte.com.br](http://www.vilaarte.com.br)

O *patchwork* (figura 263) é um ótimo exemplo de aplicação de mosaico com outros materiais. Além do mais, se usa muita matemática para a confecção do *patchwork*, como ângulos, escalas, regra de três e muitas figuras geométricas;



**Figura 263:** Colcha em patchwork  
Fonte: site redeparede.com.br

A tapeçaria (figura 264) que preenche o espaço do tecido com tramas como o mosaico preenche o espaço com a tesselas;



**Figura 264:** A ceia em tapeçaria.  
Fonte: site eila.biz

A marchetaria (figura 265), que a arte de empregar madeiras incrustadas, embutidas ou aplicadas em peças de marcenaria, formando desenhos variados e verdadeiras obras de arte.



**Figura 265:** Mesa feita em marchetaria.  
Fonte: site nativeoriginal.com.br

Os vitrais (figura 266) são elementos arquitectónicos constituídos por pedaços de vidro, geralmente coloridos, combinados para formar desenhos. (WIKIPÉDIA, 2009, sp).



**Figura 266:** Vitrais da Capela de Paleão  
Fonte: site zazuze.org

A geometria fractal (figura 267) é outro exemplo natural de mosaicos ritmados, periódico e de encaixes mais que perfeitos, além de alvo de vários estudos.



**Figura 267:** Fractal em brócolis romanesco.  
Fonte: blog scienceblogs.com.br

Há alguns materiais mais inusitados ainda como é o caso dos trabalhos feitos por Saimir Strati e, como afirma o site Bocaberta.org (2008), é o detentor de dois recordes mundiais, o de maior mosaico feito com palitos de dente o de maior mosaico feito com pregos do mundo, apresentado nas figuras 268 a 271. O trabalho abaixo mostra Leonardo Da Vinci, usando dezenas de milhares de pregos, posicionados em diferentes alturas e ângulos, para criar diferenças de tons e reflexos. Já o seu mosaico feito com palitos de dente foi feito com nada mais nada menos, que 1,5 milhões de palitinhos de dente.



**Figura 268 a 271:** Mosaico feito em prego por Saimir Strati.  
Fonte: bacaberta.org

## 5- PROJETO “REVITALIZANDO A VARGEM DO BOM JESUS EM MOSAICO”

### 5.1- MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto “Revitalizando a Vargem do Bom Jesus em mosaico” é composto por quatro partes. A primeira parte consiste na construção de dois portais/passarelas ou viadutos onde serão executados os mosaicos de Senhor Bom Jesus, que faz parte da segunda etapa. A terceira parte é a pavimentação das calçadas que ladeiam a SC 403 e, finalmente a quarta parte incidi na confecção de placas de identificação dos pontos mais importantes do bairro.

#### 5.1.1- PORTAL

5.1.1.1- Temática: Com o objetivo de valorizar e dar crescimento ao bairro Vargem do Bom Jesus, em Florianópolis, inicia-se um planejamento de revitalização visual do bairro. O ponto de partida é um portal que delimite a localidade, sendo que este é um bairro de passagem para outros bairros mais conhecidos e desenvolvidos.

5.1.1.2- Pesquisas: Tomando como referência alguns portais (figuras 272 a 285), houve a observância do fato de que além de um portal o bairro necessita de uma passarela de travessia. Desta forma, o portal que antes iria somente delimitar o bairro servirá como passarela para segurança dos moradores da localidade.

5.1.1.3- Fundamentação Teórica: O portal, ou portada, é uma porta principal ou de entrada, porta grande com ornatos, fachada.

5.1.1.4- Seleção de idéias:





**Figuras de 272 a 285:** Exemplo de portais.

Fontes: Site tibagi.pr.gov.br; site caririligado.zip.net; site tvcanal13.com.br; site corumba.com.br; site aguaforte.com; blog 3.bp.blogspot.com; blog ricardo-vidal3.blogspot.com; site chiconet.com.br; site cmcc.es.gov.br; site cafw.ufsm.br; site palmital.sp.gov.br; site ufsc.br; site itatiba.sp.gov.br; site farley.zip.net.

5.1.1.5- Seleção da melhor idéia: A melhor idéia foi o portal da figura 285, cujo design dá uma noção de passarela e fornece um espaço adequado para a montagem do mosaico do Senhor Bom Jesus e das frases de “Bem vindo à Vargem do Bom Jesus” e Volte sempre à Vargem do Bom Jesus”.

5.1.1.6- Métodos: O método para a confecção do projeto foi um desenho básico, sendo que este deve ser um projeto de engenharia e arquitetura e, não é o objetivo a ser alcançado neste momento. Aqui, o objetivo é levantar idéias e propostas para revitalização do bairro de forma artística, utilizando-se da arte dos mosaicos.

5.1.1.7- Ferramentas: Papel A3, lápis 2B e borracha. No caso da construção do portal haverá a necessidade da confecção de uma planta adequada, com supervisão de engenheiros e construtores; Será necessário também vários materiais, como ferro, areia, cimentos, brita, dentre vários outros.

5.1.1.8- Definição do projeto (figura 286):



**Figura 286:** Projeto para a construção de um portal/passarela ou viaduto no bairro Vargem do Bom Jesus.  
Fonte: Santos, 2009.

## 5.1.2- MOSAICO DO SENHOR BOM JESUS

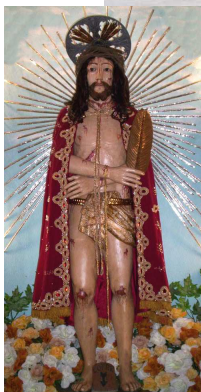
5.1.2.1- Temática: O mosaico do Senhor Bom Jesus foi escolhido para decorar o portal/passarela que delimita o bairro Vargem do Bom Jesus, pois foi este que deu origem ao nome do Bairro Vizinho Cachoeira do Bom Jesus e, conseqüentemente, a Vargem do Bom Jesus.

Outro fator que motivou a escolha do tema é que a arte do mosaico foi profundamente utilizada e estudada pelos bizantinos, que usavam a arte para expressar sua religiosidade. Deste modo, representando a figura do Senhor Bom Jesus (figuras 287 a 299), representa-se também a religiosidade dos moradores da localidade, bem como de Florianópolis, do Estado, do País e dos bizantinos. Além disto, o Senhor Bom Jesus é o padroeiro da igreja do bairro.

5.1.2.2- Pesquisas: Houve muita dificuldade nas pesquisas relativas ao tema deste mosaico. A pesquisa primeira relacionava-se a Santa Catarina de Alexandria e estas já estavam adiantadas, entretanto houve um grande contratempo que fez com que houvesse uma mudança no objeto pesquisado. Assim, o curto espaço de tempo impossibilitou as pesquisas que já eram de difícil acesso.

5.1.2.3- Fundamentação Teórica:

5.1.2.4- Seleção de idéias:



Jesus Sacramentado, nosso Deus amado!

by cancanova.com

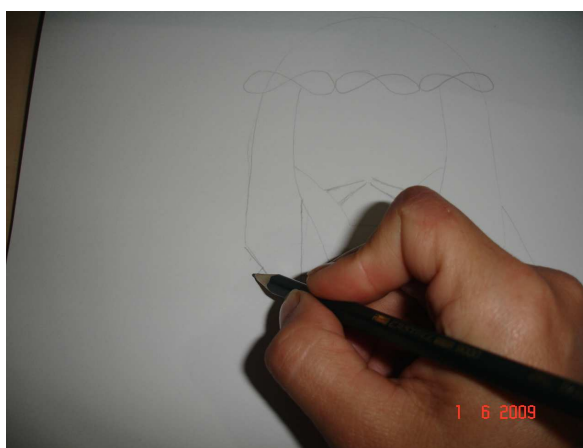


**Figuras de 287 a 299:** Figuras do Senhor Bom Jesus.

Fontes: Site santuariopiraporasp.com.br; site jornaldearaguari.com; site cronopios.com.br; site flickr.com; site matrizbomjesus.com.br; site caioadachi.com; blog blog.felipe2santos.com; blog cavaliariademaria.blogspot.com;

5.1.2.5- Seleção da melhor idéia: A melhor idéia foi a figura 299 do Senhor Bom Jesus que é do Santuário do Senhor Bom Jesus, devido a ser mais estilizado, aproximando mais da questão geométrica e matemática a ser associada. Outra figura que chamou a atenção durante as pesquisas foi a figura 297, um santíssimo, o qual apresenta a mesma estilização, aproximando-se do formato de um triângulo.

5.1.2.6- Métodos: O método para a confecção do projeto foi um desenho (figura 300) e a técnica para a confecção do mosaico será a do embrechamento ou trencadî, que consiste na utilização de azulejos e cerâmicas quebradas para o preenchimento do figura, a qual predomina a cor vermelha no manto, dourado ou amarelo na auréola, marrom escuro nos cabelos e outro tom mais claro na coroa de espinhos, além do branco, bege ou pele no rosto, verde para a folha de palma e gemas de vidro em um tom claro de azul para os olhos.



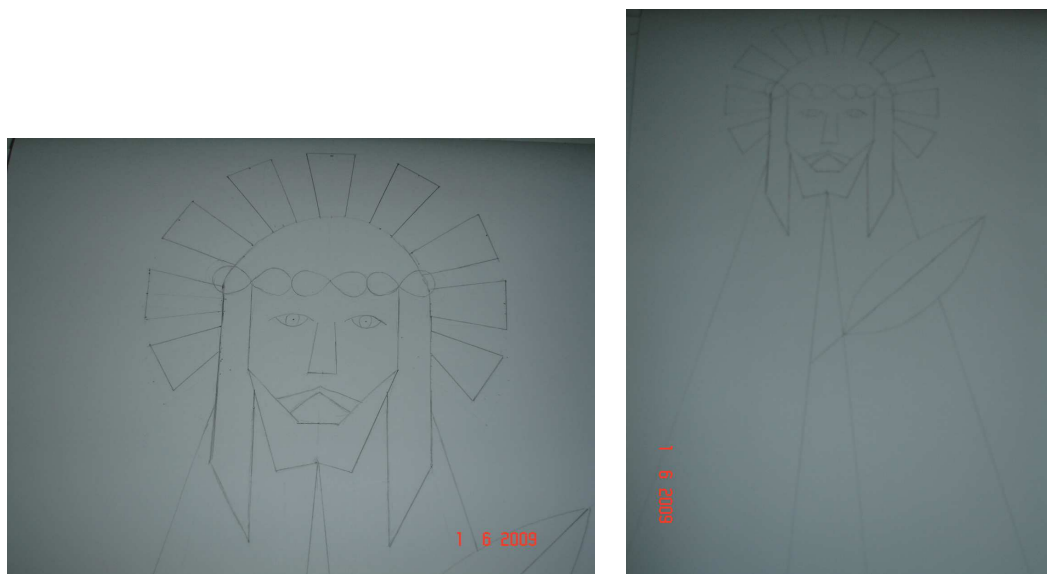
**Figura 300:** Execução do desenho para mosaico do Senhor Bom Jesus.

Fonte: Santos, 2009.

5.1.2.7- Ferramentas: Papel A3, lápis 2B e borracha. Para a confecção do mosaico será necessário azulejos ou cerâmica (inteiros ou restos quebrados) colorida, gema de vidro azul, bem como argamassa para exterior, rejunte para exterior, óculos, avental, luvas, máscara, pinças, espátulas de madeira, espátula de plástico e de metal, empenadeiras, torquês de roldana, torquês corneta, alicate de corte, riscador de azulejo, cortadores de azulejo ou máquina de corte, emulsão de silicone, borracha de silicone, cera em pasta, verniz.

5.1.2.8- Definição do projeto: O desenho para mosaico do Senhor Bom Jesus foi confeccionado sob as técnicas matemáticas de isometria (rotação, reflexão e translação), bem

como outros recursos geométricos e matemáticos (retas, pontos, circunferências, semi-circunferências, arco de circunferência e várias figuras geométricas, além do símbolo de infinito para a confecção da coroa de espinhos), apresentados nas figuras 301 e 302.



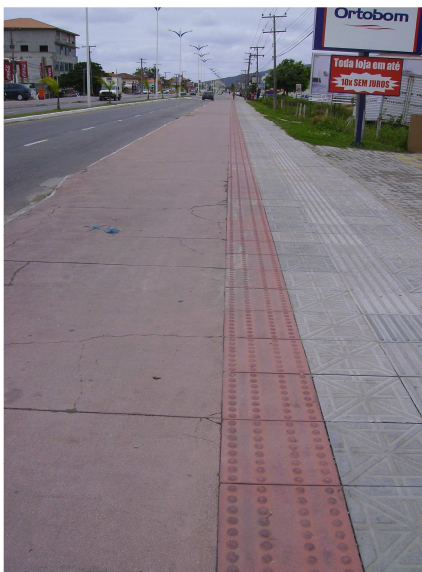
**Figuras 301 e 302:** Desenho para mosaico “Senhor Bom Jesus”.  
Fonte: Santos, 2009.

### 5.1.3- PAVIMENTAÇÃO DAS CALÇADAS EM MOSAICO

5.1.3.1- Temática: Tal tema foi levantado dada as condições de deslocamento dos estudantes até a escola local. As crianças da localidade seguem ao local de estudo pelo acostamento da Rodovia SC 403. O bairro vizinho, Ingleses, já foi beneficiado com o alargamento das vias, bem como uma larga calçada para os transeuntes e ciclistas mostradas nas figuras 303 e 304 (apesar de não apropriada). A idéia é que estes benefícios sejam prolongados em toda a SC 403, atingindo os bairros Vargem do Bom Jesus e Vargem Grande, na chamada rótula do Ilha Shopping.



**Figura 303:** SC 403 no bairro Ingleses.  
Fonte: Santos, 2009.



**Figura 304:** Pavimentação das calçadas no bairro Ingleses e a improvisada ciclovia.  
Fonte: Santos, 2009.

A pavimentação das calçadas será de forma matemática para relacionar bem o tema. Os mosaicos serão confeccionados através de um mosaico matemático de tabuadas, chamado *Caleidostróton*.

5.1.3.2- Pesquisas: As pesquisas tiveram apenas duas fontes, uma delas é Alcinéia Aparecida Buzzato, que participa do projeto Teia do Saber e aplicou o mosaico da tabuada em uma escola da rede estadual de ensino. A outra fonte é um artigo intitulado Arte e Matemática: mosaico da tabuada, de José Ricardo R. Zeni e Jocimary de Oliveira Pinto, da UNESP.

5.1.3.3- Fundamentação Teórica: Os motivos foram definidos conforme a figura 309 por parecer-se com uma letra “V” de Vargem do Bom Jesus e, sua reflexão isométrica parecer-se com uma letra “A”, de “VA”, Vargem do Bom Jesus.

As calçadas também foram planejadas de acordo com a legislação atual, onde ampara os deficientes visuais (figura 305).

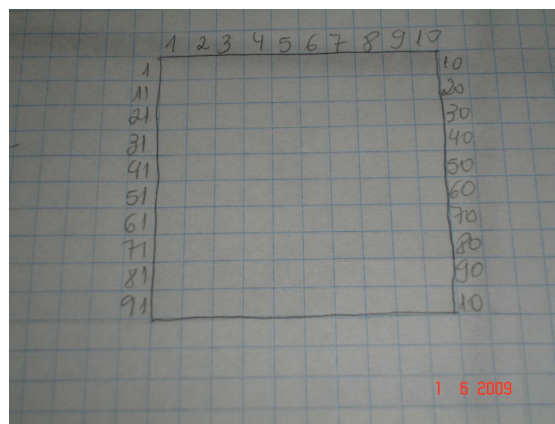


**Figura 305:** O padrão em tom de vermelho está de acordo com a legislação que ampara os deficientes visuais.  
Fonte: Santos, 2009.

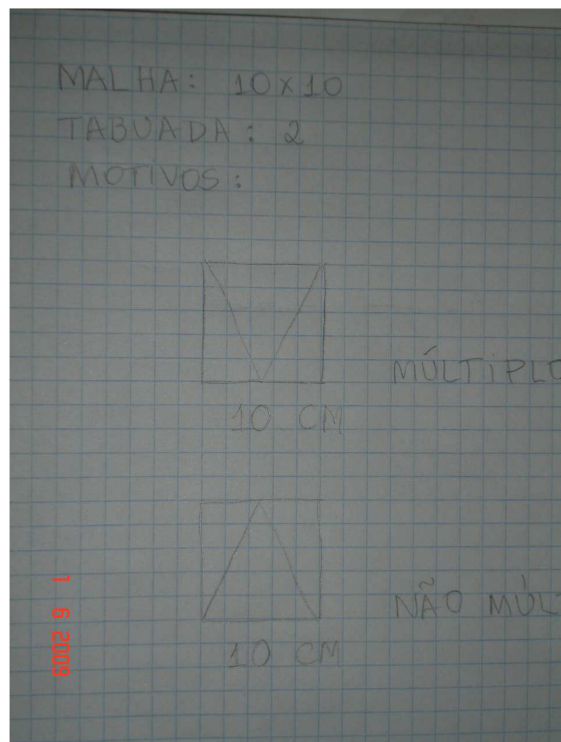
## 5.1.3.4- Seleção de idéias (figuras 206 a 313):



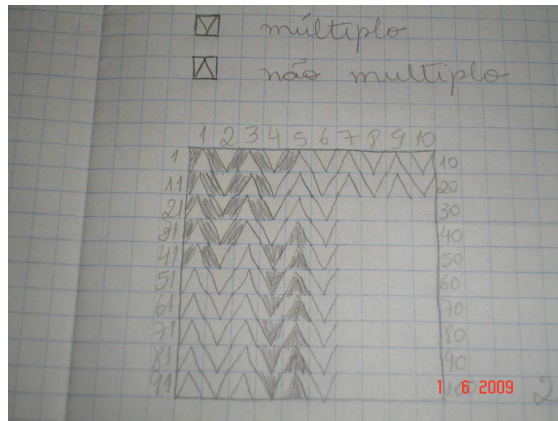
**Figuras 306 e 307:** Mosaicos com as tabuadas do 2 e do 3.  
Fonte: site feg.unesp.br



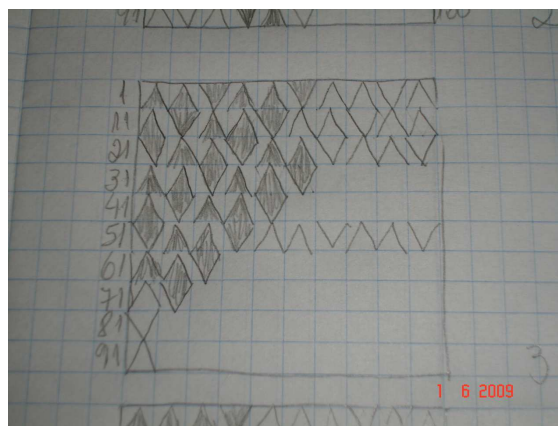
**Figura 308:** Malha 10x10 para confecção dos mosaicos de tabuadas.  
Fonte: Santos, 2009.



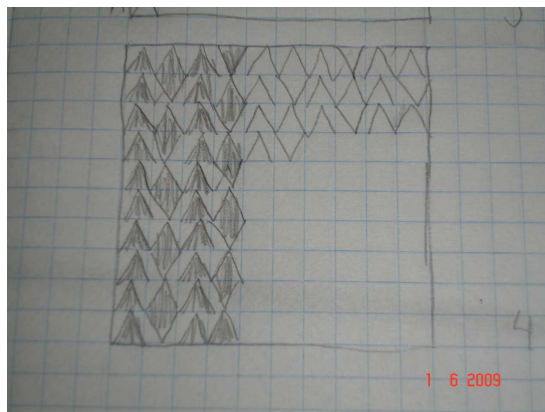
**Figura 309:** Definição dos motivos.  
Fonte: Santos, 2009.



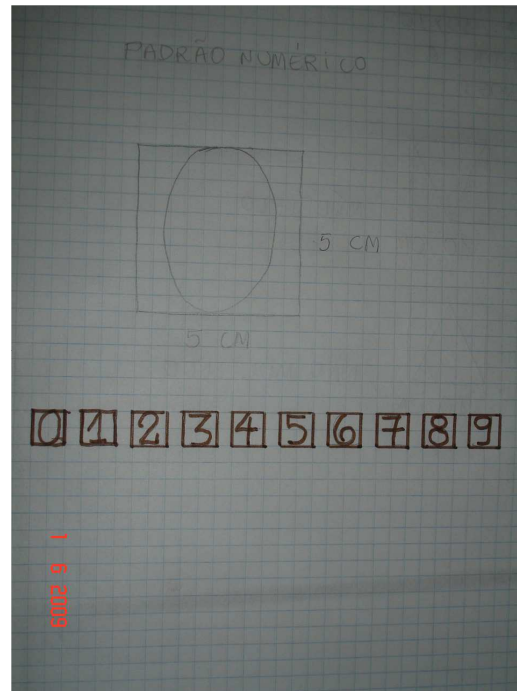
**Figura 310:** Mosaico da tabuada do 2, pintada de duas formas diferentes.  
Fonte: Santos, 2009.



**Figura 311:** Mosaico da tabuada do 3.  
Fonte: Santos, 2009.

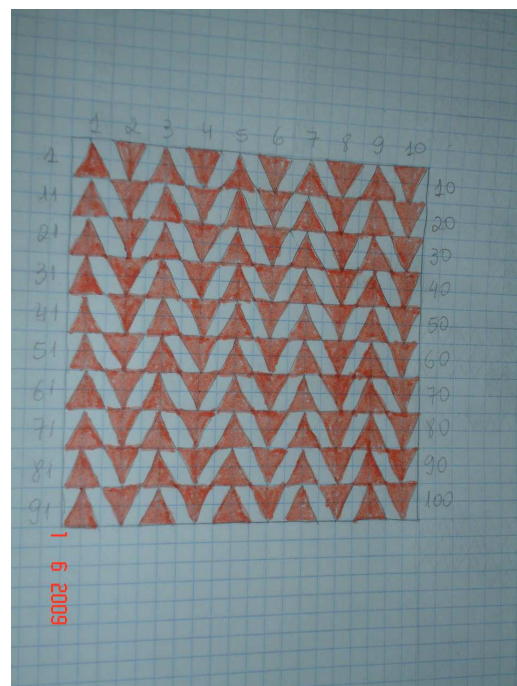


**Figura 312:** Mosaico da tabuada do 4.  
Fonte: Santos, 2009.



**Figura 313:** Padrão numérico 5x5 para os pisos.  
Fonte: Santos, 2009.

5.1.3.5- Seleção da melhor idéia: A idéia selecionada foi a da tabuada do 2, pintada da forma que segue na figura 314 abaixo, sendo que esta foi selecionada por promover um padrão de repetição mais adequado a proposta inicial de aproximação do “VA”, de Vargem do Bom Jesus. Além disto, o padrão proporciona a mesma visualização para quem vai e para quem vem.

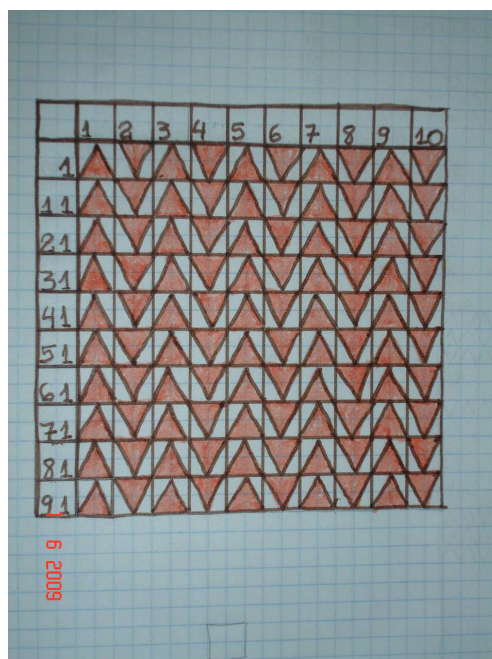


**Figura 314:** Mosaico da tabuada do 2, em pisos 10x10.  
Fonte: Santos, 2009.

5.1.3.6- Métodos: Caleidostróton.

5.1.3.7- Ferramentas: Papel quadriculado, lápis, borracha, caneta hidrocor (figura 315). Para a confecção da calçada primeiramente deverá ser feito um estudo da ampliação do espaço territorial. Após será necessário os pisos dos padrões selecionados, no tamanho 10x10, bem como os de padrões numéricos de tamanho 5x5, além dos pisos de tamanho padrão para os deficientes visuais. Será preciso também areia, cimento, régua, madeiras, britas.

5.1.3.8- Definição do projeto:



**Figura 315:** Mosaico da tabuada do 2, piso principal 10x10, piso numérico 5x5.  
Fonte: Santos, 2009.

## 5.1.4- PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

5.1.4.1-Temática: As placas de identificação ou sinalização foram idealizadas para que a população tenha conhecimento da localização dos principais locais do bairro.

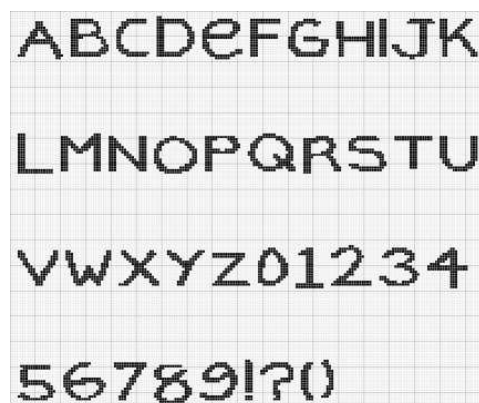
5.1.4.2-Pesquisas: As pesquisas para a execução destas placas foram bem básicas, decidindo somente qual técnica a ser utilizada de embrechamento ou estilo pavimentação.

5.1.4.3-Fundamentação Teórica: As placas são fundamentais para a divulgação dos valores locais, isto é, para que a população saiba que determinados pontos localizam-se neste bairro.

5.1.4.4-Seleção de Idéias (figuras 316 e 317):



**Figura 316:** Letras e números em mosaico.  
Fonte: [blog.alemdaruuaatelier.blogspot.com](http://blog.alemdaruuaatelier.blogspot.com)



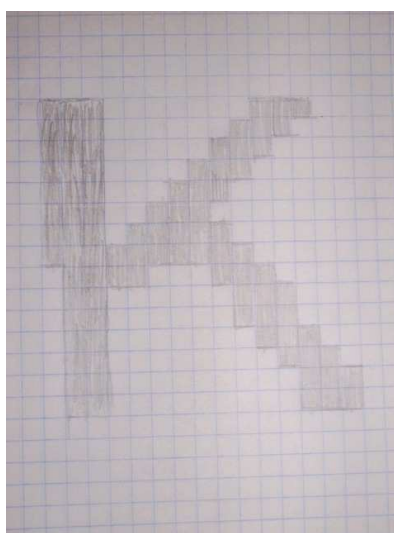
**Figura 317:** Moldes de letras em ponto cruz  
Fonte: casadaniela.wordpress.com

5.1.4.5-Seleção da Melhor Idéia: As letras em moldes de ponto cruz (figura 317) foram as escolhidas pela praticidade e clareza nas letras, proporcionando uma leitura de fácil identificação.

5.1.4.6-Métodos: As placas serão confeccionadas em pastilhas de vidro no tamanho 2x2, nas cores branco e verde, em vários tons.

5.1.4.7-Ferramentas: Papel quadriculado, lápis 2B e borracha. Para a confecção do mosaico será necessário pastilhas de vidro brancas e vários tons de verde, no tamanho 2x2, argamassa para exterior, rejunte para exterior, óculos, avental, luvas, máscara, pinças, espátulas de madeira, espátula de plástico e de metal, emulsão de silicone, borracha de silicone, cera em pasta, verniz.

5.1.4.8-Definição do Projeto:



**Figura 318:** Letra “K”, baseada em molde de ponto cruz.  
Fonte: Santos, 2009.

Aplicando estas quatro etapas do Projeto “Revitalizando a Vargem do Bom Jesus em mosaicos”, teremos um bairro com melhor infra-estrutura, valorizando a cultura local e os espaços urbanos artisticamente.

## 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os objetivos do trabalho foram alcançados, desde as pesquisas da parte histórica até o trabalho prático, que envolveu quatro partes: portal, mosaico, pavimentação e placas de identificação. Apesar da pressão de eventualmente não ter tempo hábil para a execução de todos os projetos, ao final os quatro foram finalizados.

As dificuldades ficaram por conta das bibliografias que eram de difícil acesso, entretanto foram contornadas e compensadas com exaustivas pesquisas na rede de computadores (internet), levando-se em consideração que cada site continha pouca informação ou eram repetitivos.

Seria uma enorme satisfação se o projeto se realizasse, pois o bairro da Vargem do Bom Jesus teria mais visibilidade, e não mais seria um bairro de passagem, trazendo o desenvolvimento para a localidade.

Este é um projeto que pode com toda a certeza ser executado, entretanto há a necessidade de apoio do poder público municipal, pois as dificuldades esbarram neste sentido. Por algum motivo não há interesse em fortalecer um bairro de passagem. As prioridades ficam no centro da cidade e em bairros de grande porte com grande fluxo de pessoas, comércio e indústria. Entretanto, há de dar visibilidade ao projeto e ao bairro de forma que este seja lembrado por seus pontos positivos e, talvez um dia, seja recompensado.

Considerando os campos profissional, pessoal e acadêmico, há de se apreciar dois destes: o pessoal, como realização e satisfação no que diz respeito à arte e todo o desenvolvimento prático e de pesquisa histórica e, o acadêmico, pela continuidade das pesquisas envolvendo a relação da educação matemática e arte (pintura em perspectiva na graduação), o que delineia um caminho em direção a um mestrado com tema de dissertação correlato a este contexto.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAR, Celina A. A. P.; BARBOSA, Lisbete Madsen. **Site**. Seja um Artista. Simetria e Transformações. Julho, 2002. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/tecmem/Artista/index.htm>>. Acesso em: 25/05/2009.
- ALGO sobre Vestibular. Biografias. Marc Chagall. **Algosobre**. Disponível em: <[www.algosobre.com.br/biografias/marc-chagall.html](http://www.algosobre.com.br/biografias/marc-chagall.html)>. Acesso em: 02/05/2009.
- ALÔ Escola. Cenas do Século 20 – Burle Marx. **TV Cultura**. Roteiro Dora Karan. Disponível em: < [www2.tvcultura.com.br/.../burlemarx.htm](http://www2.tvcultura.com.br/.../burlemarx.htm)>. Acesso em: 28/04/09.
- ALVES, Sérgio; DALCIN, Mário. **Mosaicos do Plano**. Revista do Professor de Matemática. Sociedade Brasileira de Matemática. Nº 40. 1999. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/rpm-40-mosaicos-do-plano.pdf>>. Acesso em: 25/05/2009.
- AS POSSIBILIDADES das Figuras Impossíveis: instalações de Escher no mundo real. **Blog** Vida Universitária. Disponível em: < [www.vidauniversitaria.com.br/blog/?p=15193](http://www.vidauniversitaria.com.br/blog/?p=15193)>. Acesso em: 24/05/2009.
- ARTE Medieval com Matemática Moderna. **Pesquisa Fapesp On Line**. Destaques da Science de 23/02/2007. Vol. 315. Nº. 5815. Disponível em: < <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=3749&bd=2&pg=1&lg>>. Acesso em: 05/04/2009.
- ARTES VISUAIS: cultura e criação. **CD-room**. [Rio de Janeiro]:ISBN: 85-7458-194-1.
- ARTESANATO com Mosaicos. **Site** Faz Fácil. Disponível em: <http://www.fazfacil.com.br/artesanato/mosaico.html>. Acesso em: 16/05/2009.
- ARTESANATO Eu Amo Biscuit. Mosaico. **Site**. Disponível em: <[www.euamobiscuit.com.br/diversos/mosaico1.htm](http://www.euamobiscuit.com.br/diversos/mosaico1.htm)>. Acesso em: 16/05/2009.
- ASSIM HASSIS. **Site** da Fundação Hassis. Florianópolis. Disponível em: <[www.fundacaohassis.org.br/assimhassis/index\\_n...](http://www.fundacaohassis.org.br/assimhassis/index_n...)>. Acesso em: 10/05/2009.
- ATHOS Bulcão, o artista. **Site** oficial da Fundação Athos Bulcão. 2006. Disponível em: <<http://www.fundathos.org.br/athosbulcao.php>>. Acesso em: 02/05/2009.
- BARISON, Maria Bernadete. **Malhas**. Aula 12T. Desenho Geométrico. Disponível em: [www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg\\_12t.php](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg_12t.php). Acesso em 24/05/2009.
- BEZERRA, Renata Camacho et al. **Arte e Mosaicos: explorando a matemática**. UNIOESTE. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Poster/Trabalhos/PO06074565902T.rtf](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/Trabalhos/PO06074565902T.rtf)>. Acesso em: 02/04/2009.
- BOMFIM, Renata. **Os Caminhos do Mosaico**. Texto extraído da monografia de graduação intitulada "Jóias Objeto". Casa das Musas. Postado em 09/04/07. Disponível em:

<<http://mosaicocapixaba.blogspot.com/2007/04/os-caminhos-do-mosaico.html>>. Acesso em: 05/04/2009.

BUZATTO, Alcinéia Aparecida. **Mosaico da Tabuada: Caleidostróton**. 2006. Projeto Teia do Saber. Disponível em:

<[http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab\\_finais/TrabalhoAlcineia.pdf](http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab_finais/TrabalhoAlcineia.pdf)>. Acesso em: 05/04/2009.

CALHEIROS, Luiz. **As Vésperas do Expressionismo** – a secessão vienense. Disponível em: [www.ipv.pt/millennium/16\\_pers2.htm](http://www.ipv.pt/millennium/16_pers2.htm). Acesso em: 25/04/2009.

CLÁUDIO Tozzi. Biografias. Netsaber Biografias. Disponível em:

[http://biografias.netsaber.com.br/ver\\_biografia\\_c\\_4187.html](http://biografias.netsaber.com.br/ver_biografia_c_4187.html). Acesso em: 02/05/2009.

CLÁUDIO Tozzi. Biografias. Enciclopédia Itaú Cultural. Artes Visuais. 03/11/2005. Disponível em:

<[http://www.itaucultural.org.br/aplicExternas/enciclopedia\\_IC/index.cfm?fuseaction=artistas\\_biografia&cd\\_verbete=676&cd\\_idioma=28555](http://www.itaucultural.org.br/aplicExternas/enciclopedia_IC/index.cfm?fuseaction=artistas_biografia&cd_verbete=676&cd_idioma=28555)>. Acesso em: 02/05/2009.

COELHO, Isabel Ruas Pereira. **A Produção de Painéis em Mosaico no Pós-Guerra em São Paulo: Industrialização e Modernidade Versus Tradição Artesanal**. PUCCamp. Disponível em: <http://www.docomomo.org.br/seminario%205%20pdfs/062R.pdf>. Acesso em: 25/04/2009.

CURSOS e Peças de Mosaicos. **Ateliê Augusta Aliberti**. Disponível em

<[www.mosaicos.art.br/historia\\_mosaico.htm](http://www.mosaicos.art.br/historia_mosaico.htm)>. Acesso em: 02/04/2009.

DECORAÇÃO. Mosaicos. **Portal São Francisco**. Disponível em:

<<http://www.colegiosaofrancisco.com.br/alfa/mosaicos/>>. Acesso em: 16/05/09.

E OS CAQUINHOS Viraram Beleza....**Revista Tal**. Julho de 2005. Disponível em:

<http://www.revistatal.com.br/revistaonline/edicao/codigo/6/251>. Acesso em: 01/05/2009.

ESCRIBANO, Alicia; CASTELLAR, Vicent. **Página Oficial de M. C. Escher**. 01/09/97.

Disponível em: <[http://www.uv.es/~buso/escher/index\\_es.html](http://www.uv.es/~buso/escher/index_es.html)>. Acesso em: 05/04/2009.

FELIPE; Marta; **M. C. Escher**. 2001-2002. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Licenciatura em Ensino de Matemática. Disponível em:

<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/escher/nos.html>. Acesso em: 20/05/2009.

FRENTE em Defesa da Cultura Catarinense. Notícias *on line* .**Blog**. Disponível em: <

[frentedaculturasc.blogspot.com/2008/02/rodrig...](http://frentedaculturasc.blogspot.com/2008/02/rodrig...)>. Acesso em: 03/05/2009.

FUNDAÇÃO Inimá de Paula. **Site** do museu Inimá de Paula. Disponível em:

<<http://www.inima.org.br/artista.htm>>. Acesso em: 02/05/2009.

GALIAZI, Ivete. **A Parceria do Mosaico com a Cerâmica**. Ateliê de Cerâmica da Ivete.

Postado em 06/07/2008. Disponível em: < <http://ceramica-da->

[ivhe.blogspot.com/2008/07/parceria-do-mosaico-com-cermica.html](http://ivhe.blogspot.com/2008/07/parceria-do-mosaico-com-cermica.html)>. Acesso em: 05/04/2009.

GÖRGEN, Ariane Cereça et al. Pentaminós, uma experiência enriquecedora. PUCRS. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/viewFile/5013/3706>. Acesso em: 26/05/2009.

GOUGON, Henrique. **Mosaico**: compulsão, entendimento e paixão. História da Arte. Mosaico Carioca. 31/03/04. Disponível em: <<http://www.mosaicocarioca.com/index.htm>>. Acesso em: 02/04/2009.

\_\_\_\_\_ Mosaicos do Brasil. Disponível em: <<http://mosaicodobrasil.tripod.com/>>. Acesso em: 02/04/2009.

HISTÓRIA. Vitrocolori - Pastilhas e Mosaicos de Vidro. Disponível em: <<http://www.vitrocolori.com.br/historia.php>>. Acesso em: 05/04/2009.

HISTÓRIA do Mosaico Hidráulico. **SOMOR – Sociedade de Mosaicos de Montemor Lda.** Portugal. Disponível em: <<http://www.somor-mosaicos.com/historia.htm>>. Acesso em: 02/04/2009.

HISTÓRIA do Mosaico. **Masterpiece Mosaicos.** Virtualiza.. Criciúma. Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.masterpiecemosaicos.com.br/?link=empresa>>. Acesso em: 02/04/2009.

HISTÓRIA do Mosaico. **Mosaico On Line.** Disponível em: <http://www.mosaicoonline.com/html/historia/historia.php>. Acesso em 02/04/2009.

INSTITUTO Tomie Ohtake. Tomie Ohtake: a artista. **Site.** Disponível em: <http://www.institutotomieohtake.org.br/tomie/tetomie.htm>>. Acesso em: 03/05/2009.

JANSON, H. W.; JANSON, Anthony F.. **Iniciação à História da Arte.** [Tradução Jefferson Luiz Camargol]. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

JOGOS para dinâmica de grupos. Site. Disponível em: <[www.mktmultimeios.com.br/produtos.htm](http://www.mktmultimeios.com.br/produtos.htm)>. Acesso em 26/05/2009.

KLIMT – Mostrar ao Homem Moderno a sua Verdadeira Face. **Geocities.** Disponível em: <http://www.geocities.com/SoHo/Studios/8674/klimt/klimt.htm>. Acesso em: 25/04/2009.

LEIVAS, José Carlos Pinto. **Geometria de Transformações.** FURG, ULBRA, UFPR. Disponível em: < [http://www.apm.pt/files/Co\\_Leivas\\_486fe4f620fb3.pdf](http://www.apm.pt/files/Co_Leivas_486fe4f620fb3.pdf)>. Acesso em 25/05/2009.

LINS, Yone. **A Arte do Mosaico.** Disponível em: <<http://br.geocities.com/yonelinsmosaicos/>>. Acesso em 02/04/2009.

LOPES, Cláudio Fragata. **Escher, o gênio da arte matemática**. Artigo Revista Galileu. Editora Globo. 2002. Disponível em: <http://galileu.globo.com/edic/88/conhecimento2.htm>. Acesso em: 24/05/2009.

LUFT, Celso Pedro. Minidicionário Luft. São Paulo: Ed. Ática. 21ª edição. 2009.

MATEMÁTICA muito à frente explica mosaicos islâmicos. **Diário de notícias**. 2007. Disponível em: < [http://dn.sapo.pt/inicio/interior.aspx?content\\_id=653466](http://dn.sapo.pt/inicio/interior.aspx?content_id=653466)>. Acesso em: 27/03/2009.

MOREIRA, Adriana Gonçalves et al. A Arte dos Mosaicos embelezando a Matemática. Disponível em: <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Minicurso/Trabalhos/MC02386457702T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC02386457702T.doc)>. Acesso em 26/05/2009.

MOSAICO. Wikipédia. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Mosaico>. Acesso em: 10/04/2009.

MOSAICO. **Diretório de Arte**. Disponível em: <http://www.diretoriodearte.com/mosaico/mosaico-grego/#more-292>. Acesso em: 21/04/2009.

MOSAICO. **Projeto de Pesquisa Tonomundo**. Opará Peba Canastra. USP. 2008. Disponível em: <<http://www.tonomundo.org.br/upload/opara/docs/Mosaico%20II.doc>>. Acesso em: 05/04/2009.

MOSAICO. Arte Milenar em Diversas Culturas. **EmDiv**. Uma Janela de Minas para o Mundo. Disponível em: <http://www.emdiv.com.br/arte/respirandoarte/2462-mosaico-arte-milenar-em-diversas-culturas.html?lang=pt>. Acesso em: 10/04/2009.

OLIVEIRA, Vera Regina de. **Um Vislumbre da História do Mosaico**. 2007. Disponível em: <<http://www.veraoliveira.com.br/>>. Acesso em: 05/04/2009.

PATRIMÔNIO Azulejar. Zélia Machado. Revista Em Foco. 2009. Disponível em < [http://gw3-al.com.br/site/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=289](http://gw3-al.com.br/site/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=289)>. Acesso em: 16/05/2009.

PAULO Werneck. **Blog** do Edson. Edson Campos. 17/02/2009. Disponível em: <[edsoncampos.blogspot.com/.../paulo-werneck.html](http://edsoncampos.blogspot.com/.../paulo-werneck.html)>. Acesso em: 02/05/2009.

PERES, Gabriela Baptistella. **Um Mosaico de Escher**. Orientador Professor Doutor Mauri Cunha do Nascimento. Disponível em: <<http://www.wp.fc.unesp.br/~mauri/Logo/mosaico4.pdf>>. Acesso em: 19/05/2009.

PETRELLI, Roberto de Almeida. **Um Olhar Sobre o Painel Musivo de Rodrigo de Haro**: Leitura Catarinense do Livro da Criação Latino-Americana (1997/2000). Disponível em: <<http://www.pergamum.udesc.br/dados-bu/000000/000000000000/00000082.pdf>>. Acesso em: 02/04/2009.

PINTURA. Raphael Samu. **Secretaria do Estado da Fazenda do Espírito Santo**. Disponível em: <<http://www.sefaz.es.gov.br/painel/pint130.htm>>. Acesso em 01/05/2009.

POTY. Catálogo do Patrimônio Artístico do Estado. **Portal** do Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://images.google.com.br>>. Acesso em: 02/05/2009.

PRODUZINDO Arte com Materiais Convencionais. Drika. 08/04/2008. **Site**. Disponível em: <<http://bocaberta.org/2008/04/produzindo-arte-com-mat...>>. Acesso em: 16/05/2009.

PROENÇA, Graça. **História da Arte**. 10ª edição. São Paulo: Editora Ática. 1997.

PROJETO Portinari. Síntese Biográfica. Site. Disponível em: <<http://www.portinari.org.br/>>. Acesso em 03/05/2009.

RODRIGUES, Rê. Texto adaptado por Ery Roberto Correa. Ateliê Tânia Macei. **Mosaico**: uma arte milenar de decoração. História do Mosaico. Disponível em: <<http://br.geocities.com/ateliermacei/mosaico.html>>. Acesso em: 02/04/2009.

ROGER Penrose, seus mosaicos e a consciência. O Número  $\Phi$  e a Série de Fibonacci. **Apostilas eletrônicas** de Dona Fifi. Seara da Ciência. Disponível em: <http://www.searadaciencia.ufc.br/donafifi/fibonacci/fibonacci7.htm>. Acesso em 24/05/2009.

SANGHIKIAN, Alex. **A Matemática Ilusória de Escher**. Netmail 2004. Disponível em: <<http://www.aaafaap.org.br/netmail/matematica.htm>>. Acesso em: 24/05/2009.

SARASÁ Ateliê Artístico. Outras Artes. Mosaico.Técnicas. **Site**. Disponível em: <http://www.sarasa.com.br/article.php?recid=15>. Acesso em: 12/05/2009.

SCLOVSKY, Iara. Sclovsky Cursos de Mosaico. Disponível em: <http://cursodemosaico.com.br/historia-do-mosaico.html>. Acesso em: 10/04/2009.

SMITH, Ray. **Manual Prático do Artista**: equipamentos, materiais, procedimentos e técnicas. Espanha: Editora Bárbara Dixon. 2003. Título original: *New Artist's Handbook*. Tradução Aureliano Sampaio.

SOARES, Camilo. **Depois Daquele Beijo**. Continente On Line. Edição nº 85. Revista Continente Multicultural. Disponível em: <[http://www.continentemulticultural.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2665&Itemid=106](http://www.continentemulticultural.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2665&Itemid=106)>. Acesso em: 17/04/2009.

TUDELLA, Luís Manuel. **Moeda de Ouro de Gustav Klimt**. Coleccionismo. Numismática. 2009. Disponível em: <<http://www.jornaldascaldas.com/index.php/2009/04/08/coleccionismo-4/>>. Acesso em: 17/04/2009.

UM POUCO do que Eu Gosto...Um Pouco do que Eu Sou.... **Blog** Amador Outerelo. Multiply. Disponível em: <[http://amadorouterelo.multiply.com/journal/item/330/O\\_Mosaico](http://amadorouterelo.multiply.com/journal/item/330/O_Mosaico)>. Acesso em: 23/03/2009.

UOL Educação. Biografias. Pintor Brasileiro: Alfredo Volpi. **UOL**. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/biografias/ult1789u615.jhtm>>. Acesso em 01/05/2009.

WALTÉRCIO Caldas. **Site** do Artista Waltércio Caldas. Disponível em:  
<[www.walterciocaldas.com.br](http://www.walterciocaldas.com.br)>. Acesso em 03/05/2009.

WANDERLLI, Raquel. Itaú Voluntário. Maestro, música nas escolas! 2006. Disponível em:  
<<http://www.ivoluntarios.org.br/site/pagina.php?idclipping=2435&idmenu=86>>. Acesso em: 03/05/2009.

ZENI, José Ricardo R.; PINTO, Jocimary de Oliveira. Arte e Matemática: mosaico da tabuada. UNESP. Disponível em:  
<[http://www.feg.unesp.br/difusao/Artigos/artigo\\_mosaico\\_tabuada.pdf](http://www.feg.unesp.br/difusao/Artigos/artigo_mosaico_tabuada.pdf)>. Acesso em 26/05/2009.