

EXPLORANDO AS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS POR MEIO DA ARTE

GT 01- Educação Matemática nos Anos Iniciais e Ensino Fundamental

Gicele da Rocha Rossi – UNIFRA - gicelerossi@yahoo.com.br
Dra. Eleni Bisognin – UNIFRA – eleni@unifra.br

Resumo: O presente trabalho tem como propósito explorar as transformações geométricas no plano tais como, reflexões, translações e rotações presentes nos frisos e ladrilhos das Igrejas Matrizas da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul, com a ajuda do software Cabri Gèomètre II. São mostrados os pisos e frisos onde estas transformações estão presentes mostrando a integração da Arte e Matemática como elemento motivador para o ensino da Geometria no Ensino Fundamental.

Palavras-Chaves: Transformações Geométricas, frisos, ladrilhos.

Introdução

O ensino atual necessita ser elaborado unindo diversas formas de estudo. Neste trabalho analisam-se os ladrilhos e frisos presentes nas Igrejas Matrizas da Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul integrando Arte e Matemática no ensino da Geometria.

A Geometria presente nos frisos e ladrilhos das igrejas apresenta está grande potencialidade pedagógica e de acordo com Fainguelernt (1999). “No processo de ensino-aprendizagem um conceito não pode simplesmente ser reduzido a sua definição, e é através da contextualização por meio de diferentes atividades e situações-problemas que ele adquire um significado para o aprendiz.” (p. 75)

O uso dos frisos e ladrilhos foi uma forma encontrada para a concretização da Matemática. Essa análise é importante, tanto na criação da sensibilidade estética, quanto para o desenvolvimento do raciocínio geométrico. A análise das simetrias, translações, rotações são fontes ricas para o desenvolvimento de atividades geométricas em sala de aula.

A diversidade de conexões entre a Matemática e outros campos do saber favorece a criação de diversos trabalhos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O aluno que conhece arte pode estabelecer relações mais amplas quando estuda um determinado período histórico. Um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para resolver um problema matemático. (1997, p. 14)

A Matemática está presente nos diversos campos da atividade humana contribuindo na estrutura do pensamento e do raciocínio dedutivo. Já a Arte propicia a expansão do mundo

cultural dos indivíduos abrindo espaço à participação social, mobiliza sentidos e capacidades essenciais para o desenvolvimento humano, como imaginação e observação. A Matemática e a Arte se integram em vários caminhos favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia intelectual, da sensibilidade e da criatividade.

O exercício da matemática e da arte é uma atividade fundamental para o desenvolvimento integral do ser humano e, conseqüentemente, é essencial para a evolução da própria sociedade. Ele possibilita ao cidadão sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. (FAINGUELERNT; NUNES, 2006, p.13)

As aulas que envolvem algum aspecto ligado a Arte assumem concepções de caráter mais expressivo, mostram-se como espaço de invenção, autonomia e descobertas, buscando a espontaneidade, baseando-se principalmente na auto-expressão dos alunos, valorizando assim o crescimento ativo e progressivo destes.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Fainguelernt e Nunes (2006) assim contribuem:

Além de desenvolver a intuição e a imaginação, matemática e arte são disciplinas fundamentais por muitas outras razões. Por exemplo, a matemática é uma área naturalmente propícia ao desenvolvimento e à manutenção de um diálogo permanente com a vida cotidiana e com outras áreas do conhecimento. (p. 15)

Conectando a Geometria com a Arte, no trabalho pedagógico com alunos do Ensino Fundamental, pode-se lançar mão de ferramentas que dão suporte pedagógico ao processo de ensino-aprendizagem de alguns conceitos matemáticos ligados a Geometria. Associando o estudo da Geometria à Arte desenvolve-se a habilidade de percepção e de visualização dos conceitos geométricos.

É fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimento. (PCNs, 1998, P. 31)

Verificar as propriedades matemáticas das pavimentações por polígonos, com suas propriedades, representações que aparecem em diferentes situações permanece ainda por explorar, bem como as suas potencialidades pedagógicas que podem ser contempladas sobre um outro aspecto não menos importante, a afinidade com a beleza, a perfeição e a ordem que são características presentes na Arte.

Cabe ressaltar o fato de que a Geometria, ensinada a partir do estudo das pavimentações e da obtenção de padrões explorados com sabedoria em variadas atividades, enriquece o potencial de conhecimentos, tanto dos alunos como dos professores, constituindo-se numa prazerosa fonte de aprendizagem. (FAINGUELERNT, 1999, p. 79)

É preciso descobrir um novo modo de construir os conceitos geométricos nas aulas de Geometria e, elaborar atividades que explorem as formas geométricas presentes nos frisos e ladrilhos das igrejas da região, pode ser uma forma de propiciar a interação e desenvolver a criatividade dos alunos.

Dentre os novos direcionamentos do ensino de Matemática o computador vem sendo uma ferramenta cada vez mais presente nas escolas. As novas tecnologias na educação estão chamando a atenção dos professores e alunos para o potencial didático de sua utilização em sala de aula e a informática está oferecendo novas oportunidades para criar diferentes alternativas para a forma de ensinar.

Os programas de computadores para uso educacional possuem diversas capacidades e propriedades que devem ser reconhecidas e aproveitadas tanto por professores como por alunos, para obter os resultados eficientes no processo de ensino e aprendizagem. (BALDIN; VILLAGRA, 2002, p. 7)

Objetivando melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem, vários são os softwares que estão sendo desenvolvidos, principalmente para o ensino da Geometria.

” O computador veio introduzir uma dimensão dinâmica à investigação sobre a visualização, pois as representações de figuras planas e espaciais na tela podem ser manipuladas e transformadas de diferentes maneiras”. (PAPERT, 1987 apud FAINGUELERNT, 1999, p. 53). Portanto, o uso do computador pode contribuir para a aquisição de conceitos geométricos e aumentar a capacidade de visualização.

Gravina (1996) assim se manifesta sobre a utilização de ferramentas computacionais no ensino de Geometria.

Vemos emergir uma nova forma de ensinar e aprender Geometria; a partir de exploração experimental viável somente em ambientes informatizados, os alunos conjecturam e, com o feedback constante oferecido pela máquina, refinam ou corrigem suas conjecturas, chegando a resultados que resistem ao “desenho em movimento”, passando então para a fase abstrata de argumentação e demonstração matemática. (p. 2)

Conceitos geométricos ensinados somente pelo aspecto de identificação de figuras e após definições de conceitos ficam empobrecidos diante da aplicação de um programa em que o aluno pode movimentar, construir e reconstruir figuras.

Utilizando um programa computacional, os alunos podem construir uma seqüência de procedimentos que os obriga a ter mais claros os conceitos. Isso quer dizer que eles têm de analisar as características específicas de uma figura e estabelecer relações com as partes que a compõem, podendo assim progredir na aquisição dos níveis mais complexos do pensamento geométrico.

A utilização de um programa computacional pode permitir uma abordagem dinâmica, através das construções feitas na tela. Os alunos realizam experiências virtuais que poderão desenvolver habilidades geométricas que exigem um raciocínio mais complexo.

Fainguelernt (1999) afirma que:

O computador pode ser um catalisador para mudar a dependência e, um ambiente interativo, envolver os alunos em atividades matemáticas durante as quais eles podem propor os seus próprios problemas, tomar suas próprias decisões e depurar suas representações baseados no feedback proporcionado pelo computador. (p. 63)

O uso do computador em sala de aula pode ser uma ferramenta que complete o livro texto. Sua utilização, aliado aos trabalhos de sala de aula, podem apresentar inúmeras qualidades, uma delas poderá ser a chance de desenvolver a aprendizagem por meio da exploração autônoma e independente pois o computador é uma ferramenta que permite a interatividade entre o aluno e a multimídia, potencializando o processo de aprendizagem.

Apesar do auxílio que o computador pode propiciar, Valente (2002) chama a atenção: “[...] não é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. A compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno está sendo desafiado na atividade de uso desse recurso.” (p. 46).

Engana-se quem acredita que basta colocar nas salas de aula um sistema multimídia, ou que simplesmente o aluno apertar teclas ou escolher opções de navegação para que ocorra a aprendizagem. Somente atividades que desafiem e motivem os alunos, que os auxiliem a refletir, podem contribuir no processo de ensinar e de aprender com eficácia.

No presente trabalho serão exploradas as transformações geométricas tais como, reflexões, translações e rotações por meio da análise dos frisos e ladrilhos presentes nas Igrejas Matriz de Quarta Colônia.

A operação de transladar uma figura implica o deslocamento de todos os seus pontos de igual distância, numa mesma direção e sentido. Na figura 1 é o triângulo $A'B'C'$ que é a translação do triângulo ABC segundo a direção e sentido indicada pelo vetor.

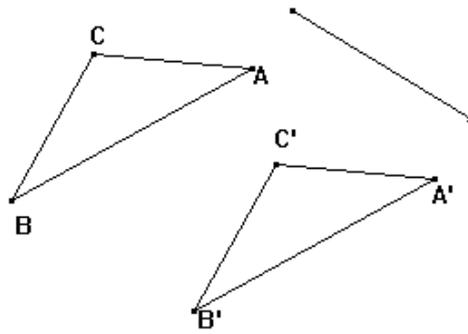


Figura 1: Translação do triângulo

Neste movimento todos os pontos sofreram um deslocamento de mesma medida, na mesma direção e no mesmo sentido, portanto na figura transladada foram preservadas a forma e tamanho.

O movimento da translação pode ser verificado nos frisos das Igrejas São José e Santo Antonio, conforme mostrado nas figuras 2 e 3 tem-se uma translação no sentido horizontal.

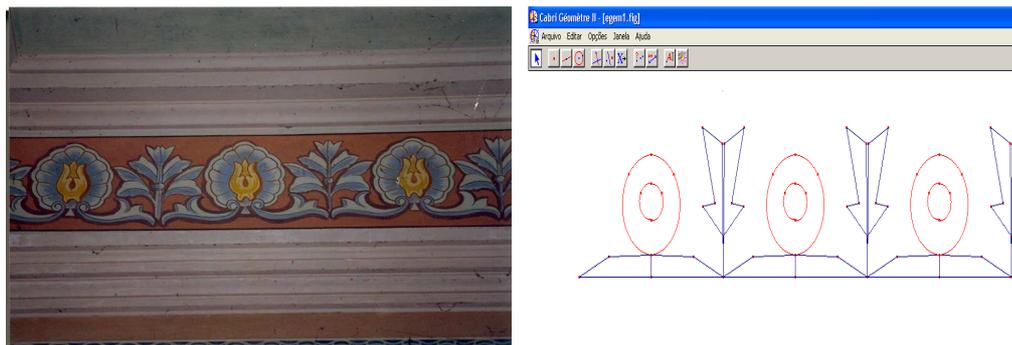


Figura 2: Friso da Igreja São José de Dona Francisca.



Figura 3: Friso da Igreja Santo Antonio de Silveira Martins.

Na transformação geométrica reflexão cada ponto da figura plana é associado ao seu simétrico em relação a uma reta do plano que é denominado de eixo de reflexão ou eixo de simetria. É como associar a figura a sua imagem no espelho.

A reflexão determinada por um eixo de simetria possui propriedades:

- a) Um ponto e sua imagem estão numa mesma reta perpendicular ao eixo;
- b) Os pontos do eixo não se movem por efeito da reflexão;
- c) A distância de um ponto ao eixo é igual a distância da imagem desse ponto ao eixo.

Essas propriedades podem ser visualizadas na figura 3 a seguir.

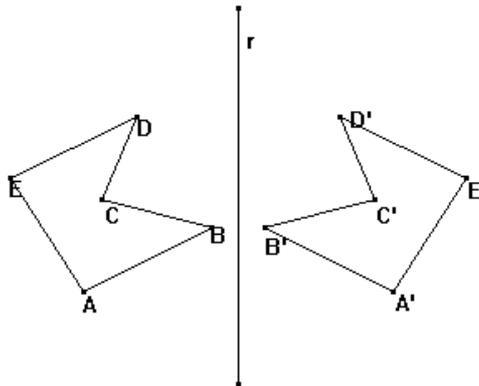


Figura 4: Reflexão da bandeira

Neste caso temos uma reflexão em relação ao eixo de simetria vertical. As reflexões estão presentes no piso da Igreja São José.

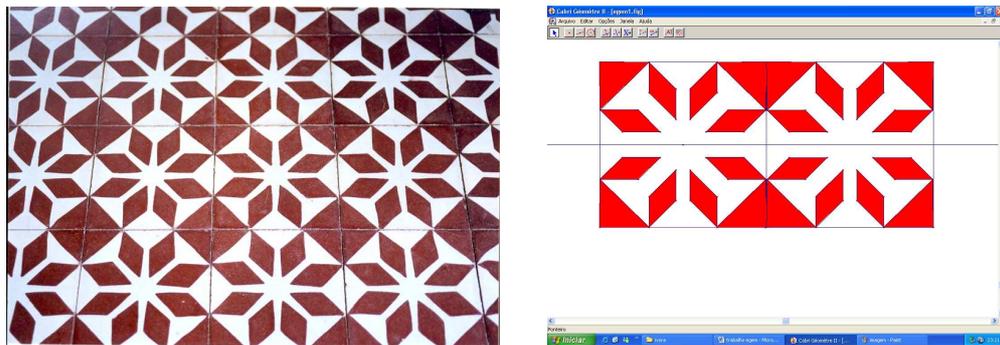


Figura 5: Piso da Igreja São Jose de Ivorá

Neste caso o eixo horizontal é o eixo de simetria.

No piso da Igreja São José mostrado na figura 6 e o piso da Igreja São José figura 7 as reflexões também estão presentes. Na figura 6 as reflexões são em relação aos eixos vertical e horizontal e na figura 7 as reflexões se apresentam em relação as diagonais.

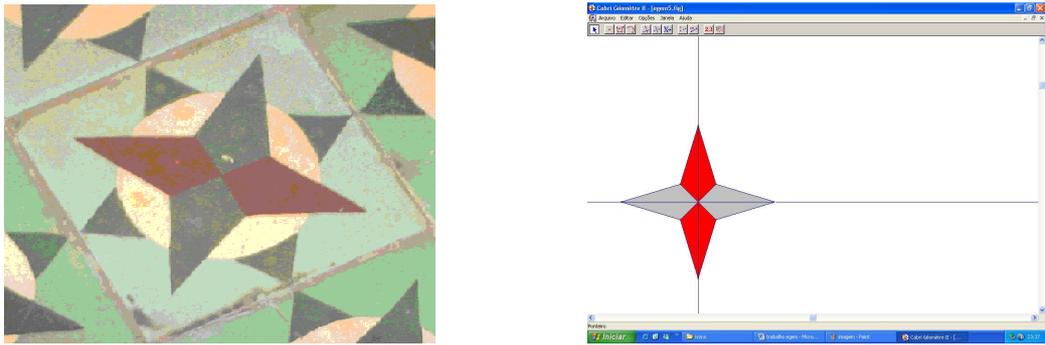


Figura 6: Piso da Igreja São José de Pinhal Grande

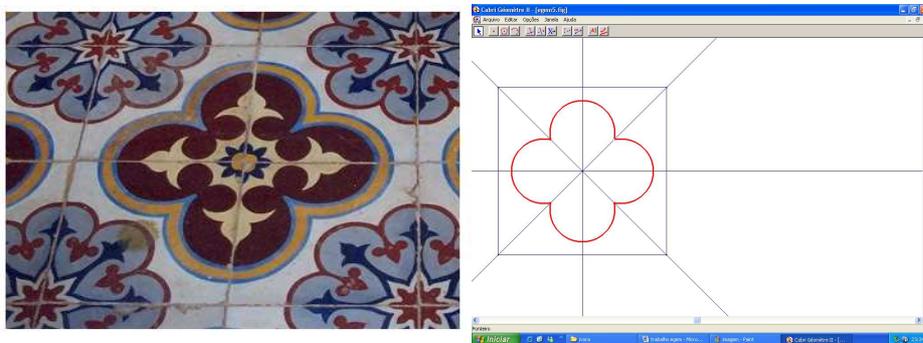


Figura 7: Piso da Igreja São Jose de Dona Francisca

A transformação rotação implica girar a figura num plano, num determinado ângulo, tendo como base um ponto dado, chamado centro de rotação. Neste movimento todos os pontos do plano se movimentam girando em torno de um ponto, chamado ponto central, num mesmo ângulo, conforme mostrado na figura 8.

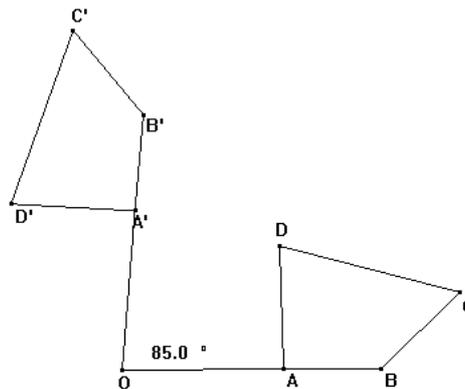


Figura 8: Rotação de polígono

No piso da Igreja de Santo Antonio de Silveira Martins pode-se observar a rotação.

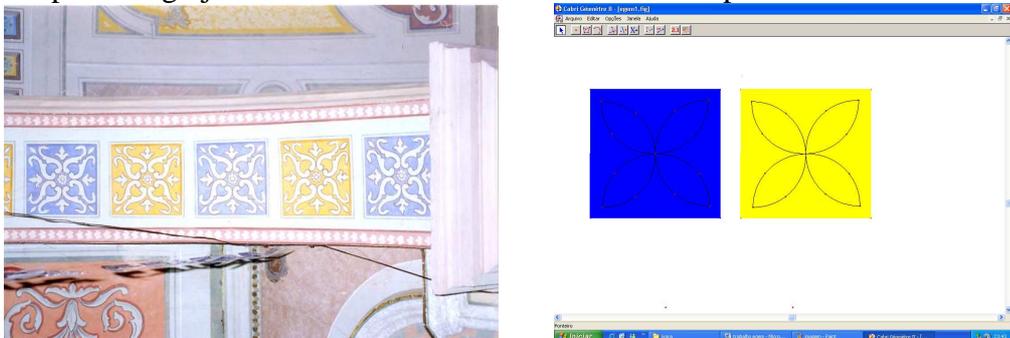


Figura 8: Igreja Santo Antonio de Silveira Martins.

Em muitos frisos e pisos há uma combinação de transformações como, uma reflexão seguida de translação como no piso apresentando quadrados em preto e branco, ou nas reflexões e translações mostradas nas rosáceas do piso da Igreja mostrado na figura 10.

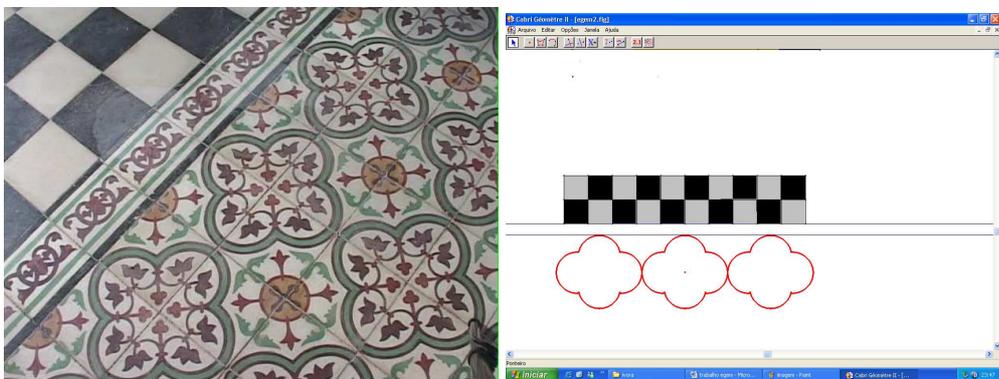


Figura 10: Piso da Igreja Santo Antonio de Silveira Martins.

Considerações Finais

Neste trabalho pode-se perceber o quanto é importante buscar atividades para o ensino de Geometria, onde os alunos possam construir, com mais facilidade, os conceitos geométricos. A análise de frisos e ladrilhos presentes nas Igrejas da Quarta Colônia de Imigração Italiana têm se apresentado como uma ferramenta para explorar as transformações geométricas e valorizá-las em atividades de sala de aula. Ressalta-se, também, a importância de aliar o estudo de Geometria a softwares educacionais como o Cabri Géomètre II pelo fato de auxiliar em atividades onde se prioriza a construção de conceitos e

não apenas a identificação e a conceituação das figuras geométricas de modo estático. Nosso propósito é que a Geometria seja analisada sob um olhar mais dinâmico na sala de aula e que a relação entre Arte e Matemática seja um modo de despertar a criatividade dos alunos.

Referências

BALDIN, Yamamoto Yuiko; VILLAGRA, Antonio Lobos. **Atividades com Cabri-Géomètre II para cursos de licenciatura em matemática e professores do ensino fundamental e médio**. São Carlos, SP : INEP , 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Artes**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 1999.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Kátia Regina Ashton. **Fazendo Arte com a Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GRAVINA, Maria Alice: Geometria Dinâmica: Uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. Publicado nos **Anais** do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Belo horizonte, Brasil, nov 1996.

LIMA, Elon Lages. **Isometrias**. Rio de Janeiro, RJ: Sociedade Brasileira de Matemática, 1996.

REZENDE, Eliane Quelho Frota; QUEIROZ, Maria Lúcia Bontorim. **Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométricas**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo, 2000.

VALENTE, José Armando. **Computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: Nied , 2002, 156p.