

## ALGUMAS ANÁLISES ENVOLVENDO O TRAÇADO REGULADOR

BRUNA CAROLINE CAMPOS<sup>1</sup>, WALTER DOS SANTOS MOTTA JUNIOR<sup>2</sup>

**RESUMO:** O traçado regulador é um elemento geométrico de suporte na elaboração de projetos associados ao design de objetos, expressões artísticas e obras arquitetônicas. Existe uma forte influência de ferramentas matemáticas associadas à sua origem, em especial aos elementos geométricos e aritméticos agregados com a razão áurea. A harmonia na divisão de segmentos e figuras planas produzidas pela razão áurea se conecta a certa beleza estética de uma obra projetada segundo o traçado. Essa proporção divina há muito tempo é observada e estudada em várias formas presentes na natureza. Este artigo apresenta análises de vários elementos que possuem o traçado regulador, além de apresentar construções de autoria própria fundamentadas nos estudos dos casos citados.

**Palavras-chave:** Razão Áurea, Traçado Regulador, Le Corbusier, Igrejas.

**ABSTRACT:** The tracés régulateurs is an geometric element that gives support during the elaboration of projects associated with design of objects, artistic expressions and architecture works. There is a strong influence of mathematical tools associated with its origin, especially with geometric and arithmetic elements linked with the golden ratio. The harmony on division of segments and plain figures produced by golden ratio connects with a certain aesthetic beauty of a work projected according to the tracés régulateurs. This divine proportion has been observed for a long time and studied in his different forms founded in nature. This article presents analysis of a variety of elements that has the tracés régulateurs, besides showing constructions of own making based on the study of cited cases.

**Keywords:** Golden Ratio, Tracés Régulateurs, Le Corbusier, Churches.

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Santa Mônica. Faculdade de Engenharia Civil. E-mail: bu\_caroline@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente da Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Matemática. E-mail: wmotta@ufu.br  
Endereço: Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica – Uberlândia/MG. CEP: 38408-100

## 1. INTRODUÇÃO

A busca por conceitos de beleza e perfeição de formas há muito encanta a humanidade. Matemáticos e filósofos se apoiaram a isso ao explorarem as relações matemáticas e proporções geométricas envolvendo a razão áurea. Vista como uma proporção entre duas partes específicas de um segmento de reta, tal razão pode ser incorporada à análise da constituição de formas em diversos elementos naturais. Devido a esse fato, começou-se então a explorar o número de ouro e relacioná-lo com outros segmentos e figuras planas.

Uma vertente interessante é então inaugurada por Le Corbusier, arquiteto francês. Segundo ele, existe um traçado regulador, baseado na razão áurea, capaz de orientar e melhorar esteticamente os desenhos e projetos em que seja aplicado. O traçado se compõe de segmentos de reta e formas geométricas com propriedades divinas que juntas formam um “esqueleto estrutural”, capaz de orientar o projetista para o melhor tamanho e posicionamento de itens dentro de sua obra.

Uma constatação inusitada é a de que, mesmo depois de prontos, vários projetos apresentaram um traçado regulador intrínseco a eles. Portanto, em alguns casos, não se sabe ao certo se o autor tinha em mente a concepção do traçado ou se é mera coincidência que este se encaixe perfeitamente nas obras finalizadas. Vale ressaltar que o traçado não é um agente opressor da criatividade; mesmo ao impor o traçado regulador como direcionador de uma obra, existe a permanência da liberdade de criatividade do projetista. É uma ferramenta de auxílio que apenas direciona aspectos harmônicos do conjunto geral da obra, não sendo igual para todas as situações e dependendo do instinto individualista para adquirir sua forma final.

Sendo visível em projetos de design, artes e arquitetura, o presente artigo se destina à análise do traçado regulador em situações pertencentes às três subdivisões citadas, explicitando o passo a passo de cada construção. Por meio de tais estudos, foi possível desenvolver uma noção crítica de desenho e inserção do traçado em elementos que não o possuíam. Posteriormente, foram efetuadas algumas criações de novos projetos que envolvem o uso do traçado regulador.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo do traçado regulador foi iniciado através de pesquisas bibliográficas em livros, sites e artigos específicos publicados em revistas associadas à área de Matemática. Fez-se necessário entender o processo algébrico envolvido na razão áurea, elemento base para o

traçado. Observaram-se suas diferentes origens e as várias aplicações feitas a partir da proporção divina. Em outra vertente da pesquisa de Iniciação Científica, não citada no presente artigo, foram estudados mais profundamente os processos de obtenção do número de ouro, com enfoque na Sequência de Fibonacci como elemento gerador do mesmo, tendo presentes os processos de convergência de sequências, relações recorrentes e análises assintóticas.

Direcionou-se então a atenção para as construções geométricas já existentes relacionadas ao design e artes. Elementos cotidianos e inusitados apareceram com o traçado regulador em destaque, além de obras de arte famosas também o fazerem. Os meios eletrônicos foram significativamente explorados, devido à escassez de documentos e livros impressos que abordassem a temática em questão. Ao final do processo, procurou-se aplicar os conhecimentos adquiridos em uma produção de autoria própria, envolvendo os conceitos abordados na pesquisa.

Outra preocupação foi quanto à vertente arquitetônica e sua possível inserção no universo do traçado regulador. Comprovado tal fato, foram realizadas análises de fachadas de diversas construções. Nesse ponto, o arquiteto Le Corbusier esteve amplamente presente nos estudos, uma vez que defendia veementemente a utilização do traçado como elemento direcionador e instigador da criatividade do projetista. O conceito criado pelo artista de modularidade, através do “Modulor”, também foi abordado e comentado.

Após algum tempo de estudo, foi dada maior atenção às fachadas de igrejas, devido ao frequente aparecimento da regulação geométrica em elementos desse estilo. Alguns dos processos de obtenção do traçado regulador mostrados já se encontravam prontos, enquanto outros são de autoria própria, embasados em pesquisas e estudos de casos existentes. Ao término das análises, foi recriada a fachada de uma igreja que não possuía o traçado em seu projeto original.

## **2.1 Razão Áurea**

A Antiguidade já contava com registros da busca pela beleza visual e da descoberta da matemática como um facilitador para tal objetivo. Filósofos e matemáticos confiaram à geometria uma importante missão: garantir que toda obra ou projeto fosse esteticamente agradável à humanidade.

O número de ouro foi o primeiro passo. Definido como a razão entre duas partes específicas de um segmento de reta, tal proporção divina se tornou símbolo da harmonia, por

consequente sendo usada como ferramenta para projetos arquitetônicos e artísticos. O destaque que a razão áurea recebeu foi bastante significativo, a ponto de uma gama de pesquisadores cada vez maior explorar suas diversas utilidades.

Seja um segmento de reta dividido em duas partes,  $a$  e  $b$ , com  $a > b$ . Se tais números reais e positivos satisfizerem a seguinte proporção:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}, \quad (1)$$

então o segmento é dito de proporções áureas ou divinas. Multiplicando-se os termos entre si, monta-se uma equação de segundo grau, onde  $m=a/b$ :

$$m^2 - m - 1 = 0 \quad (2)$$

Calculando o discriminante e resolvendo a equação, tem-se que:

$$m = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad (3)$$

A raiz positiva é o chamado número de ouro, denotado pela letra grega  $\phi$  (Phi). Esse resultado também pode ser obtido a partir da equação característica da Sequência de Fibonacci, escrita da mesma forma que (2). Uma das razões que justifica o estudo desse número é sua constante aparição em elementos da natureza, despertando a curiosidade de muitos.

## 2.2 Le Corbusier

Charles-Edouard Jeanneret-Gris, mais conhecido pelo pseudônimo Le Corbusier, foi um arquiteto, urbanista e pintor francês que viveu no século XX. Destacou-se pela revolução do pensamento arquitetônico ao dar ênfase à funcionalidade em seus projetos, prezando por elementos práticos (Le Corbusier, 2014). Em seu livro mais famoso, *Vers une architecture* (“Por uma Arquitetura”), abordou o conceito de harmonia adquirida pelo traçado regulador, termo por ele inaugurado. Segue uma passagem de sua obra relacionada ao tema:

Do nascimento fatal da arquitetura. A obrigação da ordem. O traçado regulador é uma garantia contra o arbitrário. Proporciona a satisfação do espírito. O traçado regulador é um meio; não uma receita. Sua escolha e suas modalidades de expressão fazem parte integrante da criação arquitetural.

Além do traçado citado, Le Corbusier desenvolveu um sistema denominado “Modulor”. Unindo a noção de modularidade com o número de ouro, o arquiteto definiu uma série de

medições com base nesses parâmetros. Pode-se afirmar que as dimensões em nível mediano são aplicadas ao corpo humano, enquanto as dimensões extremas são encontradas tanto em detalhes de instrumentos de precisão quanto em projetos de planejamento (Summerson, 2004).

### 2.3 O Traçado Regulador

Não há indícios de quando o termo traçado regulador foi criado, embora possa se dizer que um dos primeiros a utilizá-lo foi Le Corbusier. O traçado regulador aparece como uma derivação do número de ouro, enquanto este se refere a apenas uma proporção, aquele designa um conjunto de elementos que têm como base a razão áurea.

Formas geométricas com proporções divinas – em especial o retângulo – segmentos de reta propositalmente espaçados e paralelos, unidade de medida padronizada para o desenho (módulo) são alguns elementos que aparecem no traçado. O autor busca na geometria uma formalização e perfeição a ela atreladas, sem deixar que a monotonia ou a padronização retire o sentido de unicidade e o espírito de criatividade que cada projeto traz consigo.

Um dos traçados mais famosos é aquele pertencente ao Parthenon, que pode ser observado na Figura 1. O templo grego foi construído em V a.C. e foi decorado pelo escultor Fídias – daí então a homenagem feita a ele ao designar o número de ouro pela letra  $\phi$  (Phi).

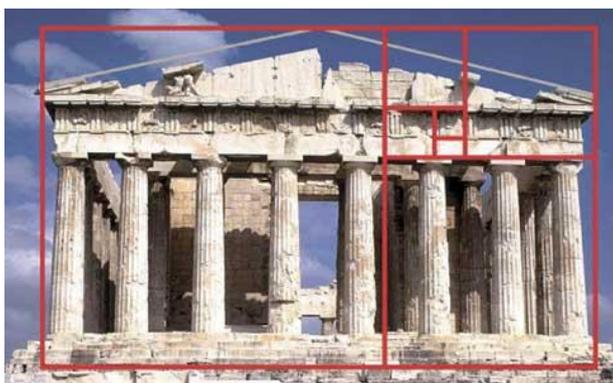


Figura 1: Traçado Regulador do Parthenon

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentadas as principais análises realizadas acerca do traçado regulador durante a pesquisa feita. São citados elementos relacionados ao design, às artes e à arquitetura.

### **3.1 Aplicação em design/artes**

#### **3.1.1 New Beetle Volkswagen (Jay Mays, Freeman Thomas, Peter Schreyer, 1997)**

O New Beetle foi criado com o propósito de desvincular a imagem de sua montadora, a Volkswagen, do fusca tradicional (New Beetle, 2013). Teve origem nos estúdios californianos da empresa, e foi lançado em 1997. De acordo com a seguinte análise (Leo Visconti, 2013), é possível perceber o traçado regulador intrínseco ao carro.

Na vista lateral, o New Beetle se encaixa, a partir de sua linha de base, em metade de um retângulo áureo. De acordo com a Figura 2, as elipses áureas também pertencem ao traçado, sendo que uma acompanha a curva do carro em cima e outra a curva das janelas. Esta segunda tangencia ambas as rodas, e seu eixo principal também o faz. A distância entre os dois círculos apresentados na roda provavelmente é a largura do pneu, a qual se adapta perfeitamente ao espaço.

Tal medida também deve ter sido usada para traçar as linhas paralelas à diagonal do quadrado no qual se situa a vista traseira do carro, processo visto na Figura 3. Nota-se que tais linhas determinam a altura da abertura do porta-malas, assim como a posição das lanternas e a distância da carroceria em relação ao solo – cruzamento de linhas.

O mesmo quadrado, na parte frontal do carro, quando dividido em quatro retângulos iguais e colocadas as suas diagonais, também apresenta uma função. Como mostra a Figura 2, o símbolo da empresa é colocado no seu centro; a linha de simetria horizontal atravessa os faróis também em sua linha de simetria. A divisão do primeiro retângulo superior coincide com os espelhos retrovisores, e a divisão do primeiro retângulo inferior coincide com as setas. Por último, a antena pertence à semirreta que tangencia o círculo mais externo da roda e passa pela divisão áurea do retângulo que circunscreve uma das elipses, como na Figura 4. Com tantos fatos listados, percebe-se uma justificativa para o New Beetle agradar visualmente uma significativa parte da população.

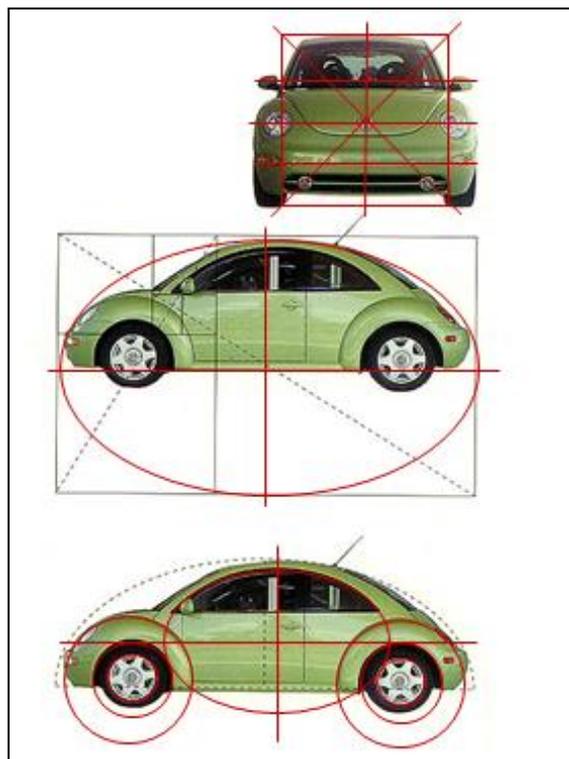


Figura 2: Vistas lateral e frontal do New Beetle



Figura 3: Vista traseira do New Beetle

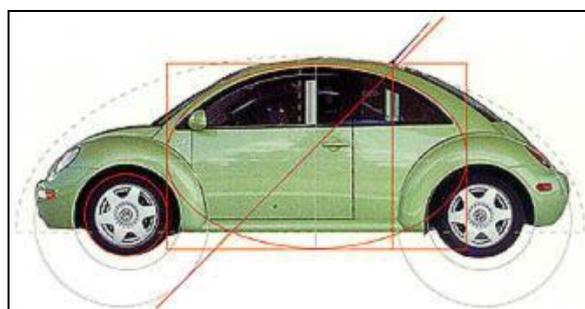


Figura 4: Colocação estratégica da antena no carro

### 3.1.2 Monalisa (Leonardo da Vinci, 1503-1506)

Leonardo da Vinci, famoso artista pertencente ao Renascimento, pintou “Mona Lisa” entre 1503 e 1506. Pintura a óleo sobre madeira de álamo (Sua Pesquisa, 2013) o quadro é um dos objetos mais valiosos do mundo, e se encontra exposto no Museu do Louvre, em Paris. Não se sabe ao certo quem é a mulher retratada, entretanto a ideia mais aceita é de Lisa Del Giocondo, esposa de Francesco Del Giocondo, comerciante italiano. A técnica utilizada foi o sfumato, o qual produz gradientes de cor bastante reais em uma obra (Brasil Cultura, 2013).

Além da curiosidade sobre a personagem retratada, existe também aquela em relação às técnicas usadas no seu desenho (Tavares, 2002). O quadro, por sua vez, já se encaixa em um retângulo áureo, com as dimensões de 53x78cm, dando margem para se procurar um traçado regulador no mesmo, o que de fato existe. Projetando o lado menor sobre o maior, obtém-se um quadrado na parte inferior e um retângulo na parte superior. Realizando o mesmo procedimento em ambos os lados desse retângulo, cria-se uma faixa estreita entre os dois últimos quadrados obtidos. É a largura dessa faixa que determina a posição dos elementos faciais. Uma medida indica a posição da boca; três, a localização das pupilas e, cinco, a raiz dos cabelos.

Rebate-se novamente o lado menor sobre o lado maior, dessa vez obtendo um retângulo na parte inferior e um quadrado na parte superior. Inferiormente, a mesma faixa estreita é colocada, dessa vez na horizontal, do lado direito. Um quadrado e um retângulo são delimitados, os quais darão suporte aos próximos elementos da construção.

Se tratando das linhas diagonais, nota-se que são de fundamental importância. Algumas delimitam o posicionamento das mãos, outras, da cabeça, e ainda há aquelas que definem o espaço onde Mona Lisa será colocada, como pode ser visto na Figura 5.

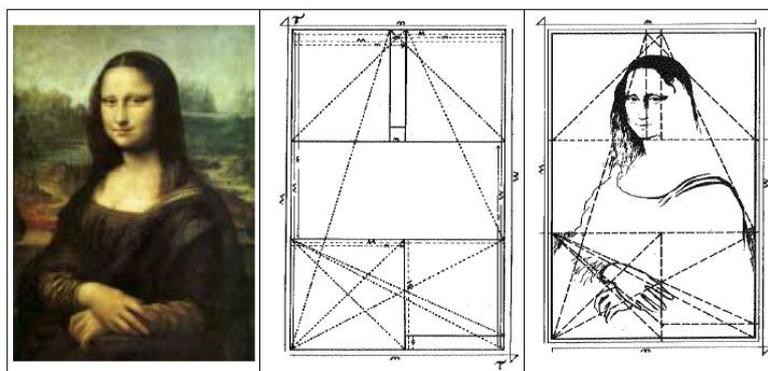


Figura 5: “Mona Lisa” e análise do traçado regulador

### 3.1.3 Casa França-Brasil (Grandjean de Montigny, 1820)

Grandjean de Montigny, integrante da missão artística francesa, foi o arquiteto responsável pelo edifício onde hoje é a Fundação Casa França-Brasil, o qual foi inaugurado em 1820, visto na Figura 6. Encomendado por D. João VI, inicialmente sediou a primeira Praça de Comércio do Rio de Janeiro. Em estilo neoclássico, ao longo do tempo o prédio teve diferentes usos, até que em 1990 recebeu a ocupação atual (Governo do Rio de Janeiro, 2013).



Figura 6: Primeira fachada do prédio onde hoje é a Fundação Casa França-Brasil

A obra possui um traçado regulador mais elaborado e, por isso, será abordado em partes. Definido o retângulo maior onde ela seria construída, o arquiteto também escolheu um módulo, o qual o orientou no processo de criação. Esse módulo é a largura das colunas laterais. Desenhadas as mesmas, são colocadas faixas com a mesma largura horizontalmente, nos extremos do retângulo. A Figura 7 ilustra esse processo.

A partir disso, na Figura 8 surgem três retângulos menores (em lilás), sendo que o retângulo do centro é ligeiramente maior do que os dois adjacentes a ele; a razão para essa divisão não está clara. Este retângulo é onde se dá os próximos passos. Primeiro, recebe duas divisões (linhas azuis): a partir da base, é demarcado duas vezes o módulo; o mesmo processo ocorre a partir da borda superior do retângulo inicial.

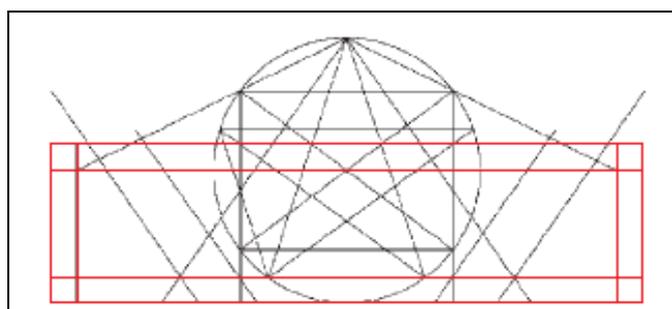


Figura 7: Início do traçado regulador

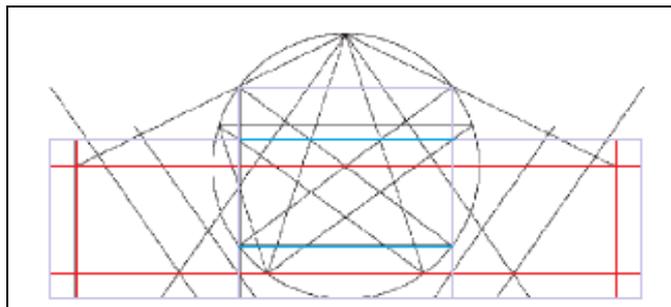


Figura 8: Retângulos menores e linhas auxiliares

Em segundo lugar, são traçadas diagonais dentro dele de acordo com a Figura 9; onde elas se cruzam é o centro de um círculo no qual será inscrito um pentagrama (marrom). O prolongamento de duas das suas linhas, como mostra a Figura 10, intercepta o retângulo inicial e, nesses locais, são traçadas retas de acordo com a mesma figura. Outras retas, paralelas a essas, com a distância de duas vezes o módulo, são desenhadas.

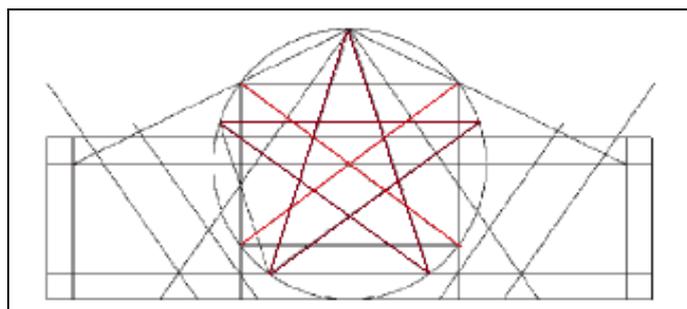


Figura 9: Diagonais e pentagrama

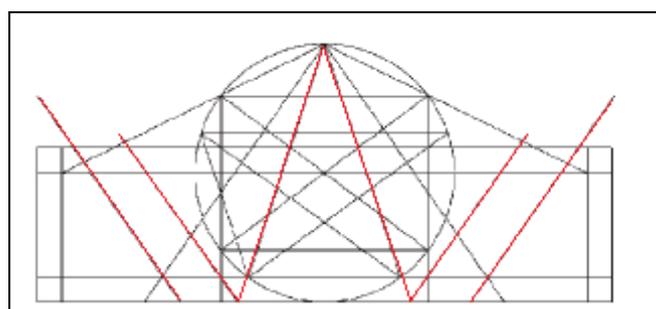


Figura 10: Prolongamento das linhas do pentagrama e suas paralelas

Para finalizar, dois triângulos são traçados a partir da ponta do pentagrama até dois pontos que distam três módulos das laterais do retângulo central e dois pontos originados da parte inicial da construção, de acordo com a Figura 11. O resultado pode ser visto na Figura

12, onde os elementos são posicionados em pontos específicos obtidos com o traçado regulador.

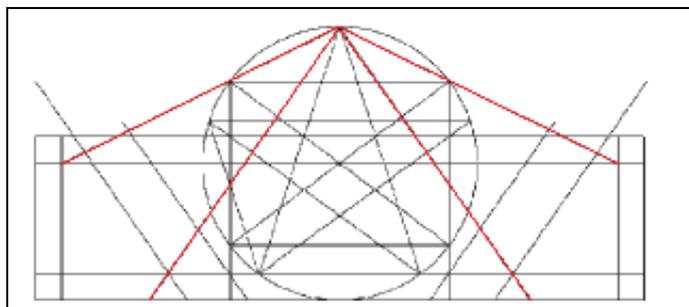


Figura 11: Triângulos finais

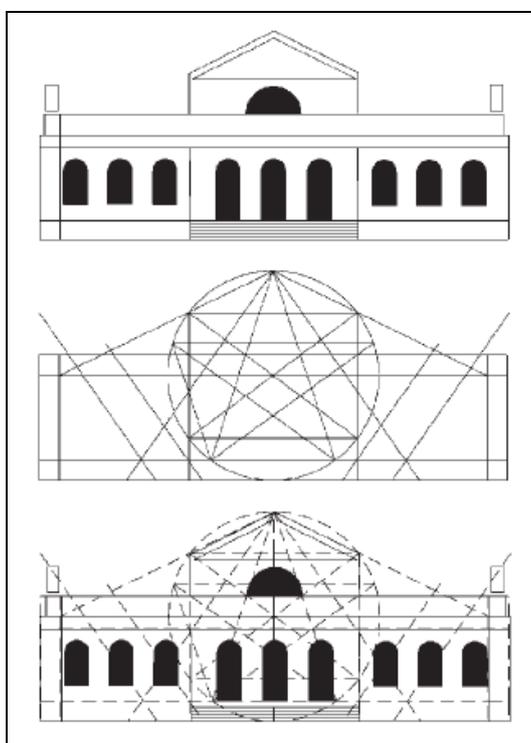


Figura 12: Colocação dos elementos de acordo com o prévio traçado regulador

### 3.1.4 Autoria própria: praça

Com base nos estudos relacionados ao traçado regulador e as análises anteriores, foi possível elaborar o projeto de uma praça. Seguem os passos realizados para sua construção. Primeiro, em um retângulo áureo, foi inscrita uma elipse tangente ao mesmo. Esta serviu de base para a construção da pista de caminhada e ciclismo.

Posteriormente, de acordo com a divisão áurea do lado maior do retângulo, foram traçados arcos e, onde seccionaram o lado oposto, formou-se o módulo que norteou o restante do processo, vistos na Figura 13. Parte desses arcos serviu para delimitar as áreas do parque e dos aparelhos de ginástica.

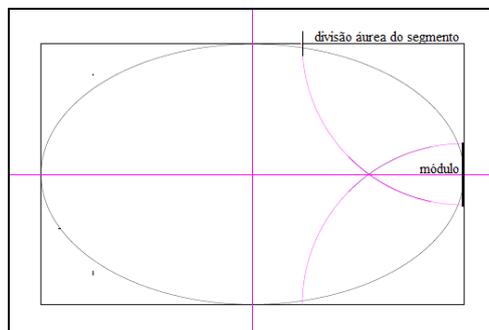


Figura 13: Elipse e arcos iniciais

Foram desenhadas linhas paralelas aos eixos de simetria do desenho, como mostra a Figura 14, mantendo a distância de metade do módulo entre as mesmas. Percebe-se então que a colocação do deque, da ponte e das mesas teve como parâmetro esse esqueleto estrutural. A Figura 15 retrata o resultado final do processo.

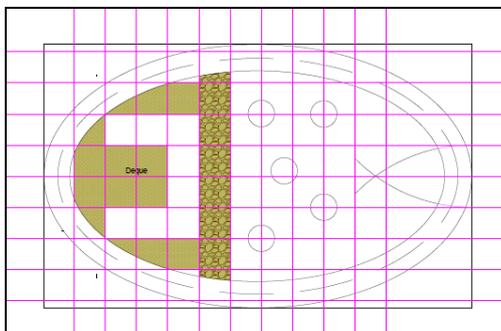


Figura 14: Linhas paralelas aos eixos de simetria do retângulo

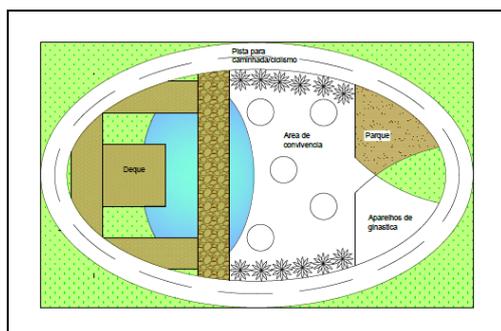


Figura 15: Planta baixa da praça

### 3.2 Arquitetura: Igrejas

O traçado regulador teve bastante destaque no âmbito religioso. Os artistas associavam a geometria encontrada no mesmo com a ideia de acolhimento e bem estar que uma igreja deve transmitir. Por isso, existem vários exemplos de onde o traçado regulador é devidamente usado e notado.

#### 3.2.1 Igreja Santa Maria Novella

Situada em Florença, na Itália, foi construída entre os anos de 1246 e 1360 (Santa Maria Novella, 2014). É a primeira grande basílica da cidade, e contou com a participação em sua construção de artistas como Filippo Brunelleschi, Domenico Ghirlandaio, Masaccio, Giorgio Vasari e Leon Batista Alberti. A Figura 16 mostra a fachada da igreja e uma vista superior da mesma.

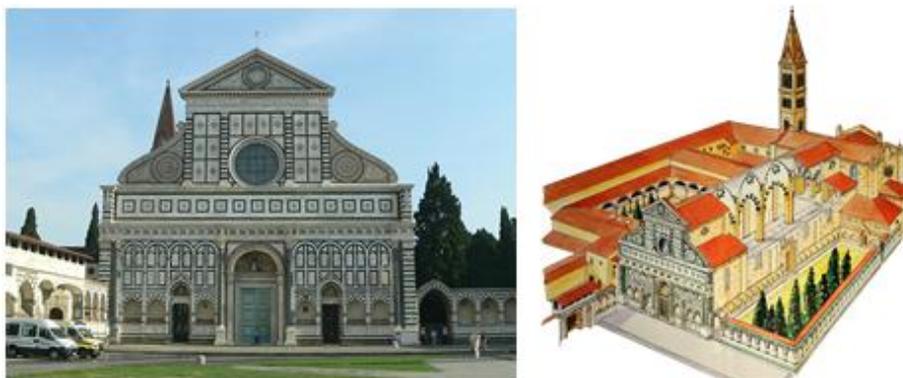


Figura 16: Vistas frontal e superior da Igreja Santa Maria Novella

O traçado regulador utilizado pode ser observado passo a passo na Figura 18. O Passo 1 mostra o início do processo, com o desenho de dois retângulos principais não áureos – conclui-se que o traçado não se baseia explicitamente na razão áurea, e sim em um módulo para construção do esqueleto estrutural. Tal módulo é o comprimento do segmento vermelho da Figura 17, a qual explicita as duas séries de divisões do corpo humano criadas por Le Corbusier. O artista, ao elaborar tais medidas, ressaltou que as proporções, por serem encontradas repetidamente na natureza humana, têm grande utilidade em construções arquitetônicas devido à sua perfeição e harmonia entre si.

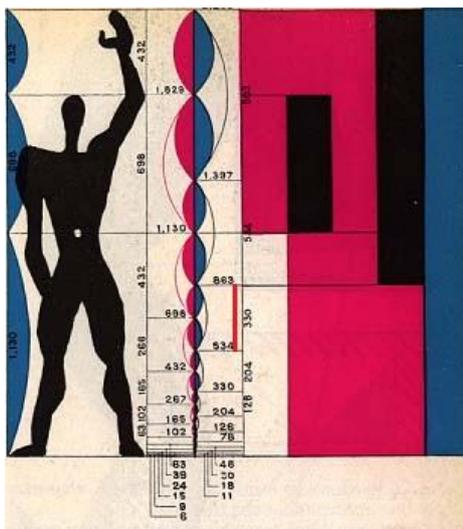


Figura 17: Módulo usado no projeto da Igreja Santa Maria Novella

No Passo 2 são inseridas duas diagonais, cada uma com início em um dos vértices superiores do retângulo horizontal e fim na interseção da base do mesmo com os vértices inferiores do retângulo vertical. A partir do encontro das diagonais obtidas com a maior dimensão do retângulo vertical é traçada uma reta. A distância da mesma até a borda superior do retângulo horizontal – um terço de sua altura – é o módulo do projeto.

O Passo 3 mostra a divisão, através de retas paralelas à base, da altura do retângulo horizontal em três módulos. O outro retângulo também é dividido com uma reta, paralela à sua altura, distando um módulo de cada lado. Nota-se aí a proporção entre os retângulos: um terço da altura de um é igual à metade da base do outro. As retas traçadas permitem o desenho de mais duas diagonais, dessa vez na parte superior da construção. Quatro diagonais secundárias são ilustradas no Passo 4, concluindo o traçado regulador dessa igreja.

Quanto à disposição dos elementos, percebe-se: há uma simetria em relação ao eixo vertical; as duas janelas têm como eixo de simetria os lados do retângulo vertical e suas alturas são delimitadas por uma reta desenhada a partir do outro retângulo em questão; as circunferências decorativas são colocadas de forma que uma esteja no eixo principal de simetria e as outras duas no canto inferior dos quadrados obtidos na região superior da figura; os quadrados citados também limitam a curva construída em cada lado do telhado da igreja; o retângulo horizontal define a largura e o vertical, a altura da fachada.

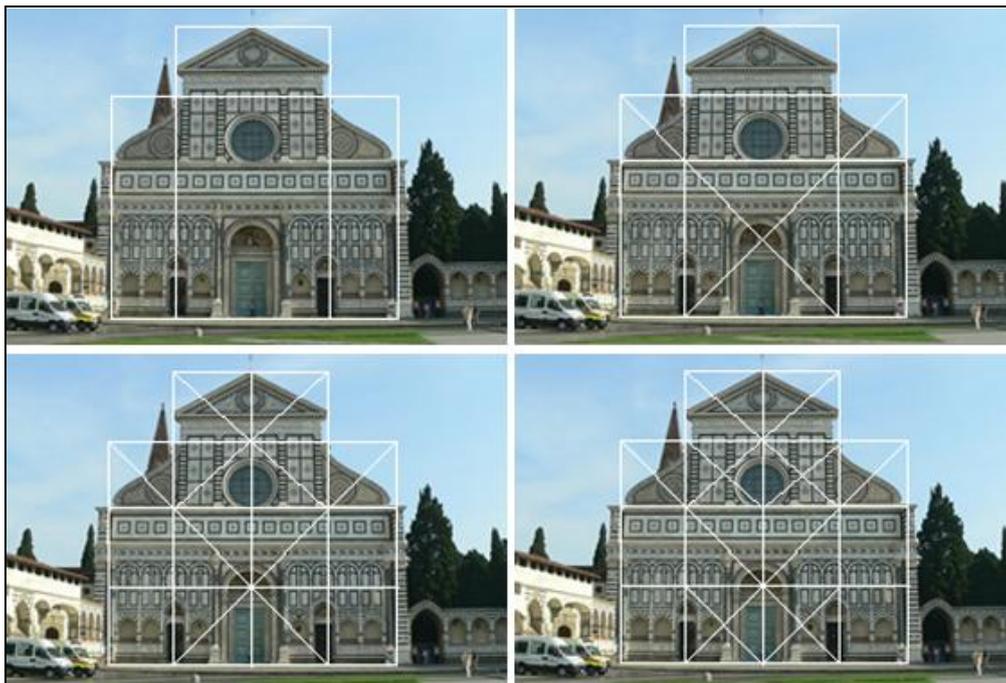


Figura 18: Traçado Regulador

### 3.2.2 Igreja San Pietro in Montorio

A Igreja em questão, observada na Figura 19, marca o início do Renascimento; construída entre 1481 e 1500, localiza-se em Roma (San Pietro in Montorio, 2014). Seu arquiteto, Bramante, idealizou o projeto de maneira equilibrada e simétrica, como mostra a Figura 20. Para isso, teve como base a escala humana, representada pelo Modulor de Le Corbusier.



Figura 19: Igreja San Pietro in Montorio

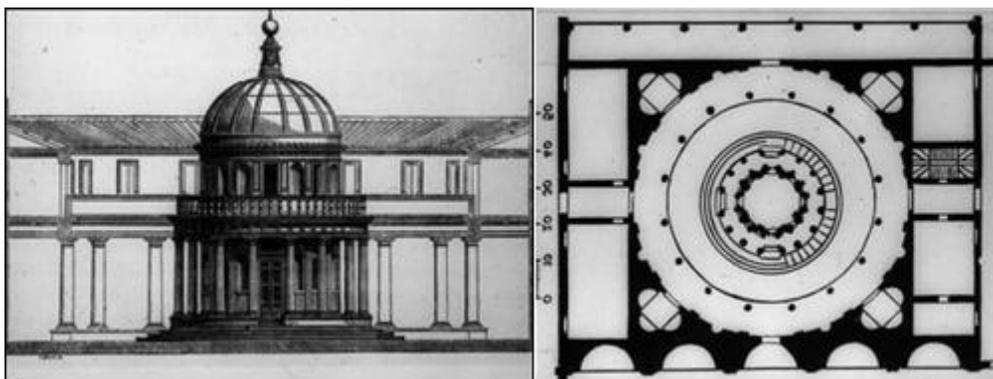


Figura 20: Esboço do projeto da igreja

O traçado regulador dessa construção não é citado. Porém, a Figura 21 mostra um possível traçado da fachada e, a Figura 23, do interior, idealizado com base na modularização do corpo humano. Os traços coloridos em cada desenho representam as respectivas medidas no Modulor – Figuras 22 e 24, respectivamente. No Passo 1 são feitos dois retângulos, onde aquele que delimita a figura horizontalmente é denominado áureo. Os traços em vermelho e verde dos mesmos são as medidas retiradas do Modulor.

O Passo 2 mostra o traçado de dois segmentos de retas ligando os pontos médios dos lados opostos e um segmento de reta paralelo à base da figura (a uma distância encontrada no Modulor, designada pela cor roxa). No Passo 3, a partir de um desses segmentos, distando um módulo (linha amarela; ver na Figura 22 a correspondência com o Modulor) do mesmo, é traçada outra linha. Essa serve de base para as diagonais seguintes, ilustradas no Passo 4. O cruzamento de tais diagonais é o centro da circunferência desenhada a seguir.

A posição dos elementos é condicionada ao traçado regulador. As linhas horizontais determinam a altura das colunas, do telhado e do guarda corpo da sacada, assim como a altura dos degraus e do elemento decorativo presente na fachada do pavimento superior. As verticais indicam a largura da estrutura inteira e de sua parte central. A circunferência delimita a colocação da cúpula.

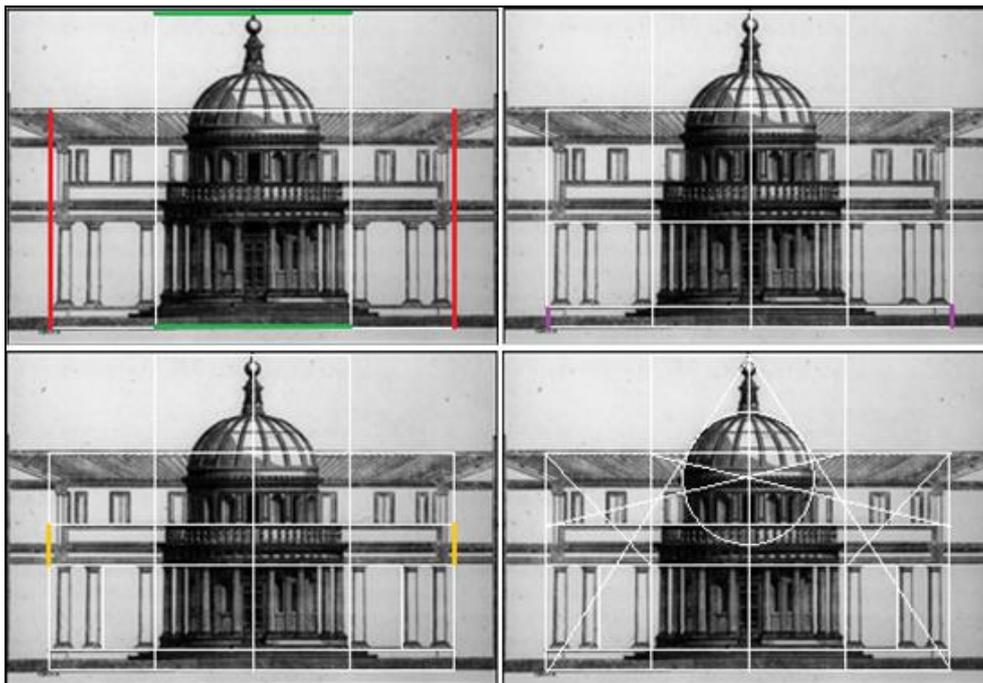


Figura 21: Traçado Regulador da fachada

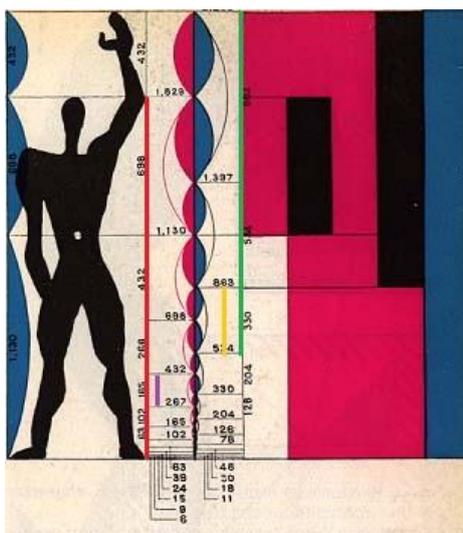


Figura 22: Medidas base para o traçado regulador da fachada

As divisões existentes na planta baixa da igreja também se originaram da modulação citada. As distâncias entre os elementos são determinadas pelos módulos em branco, vermelho, verde, laranja, azul e roxo; todas estão presentes na Figura 23.

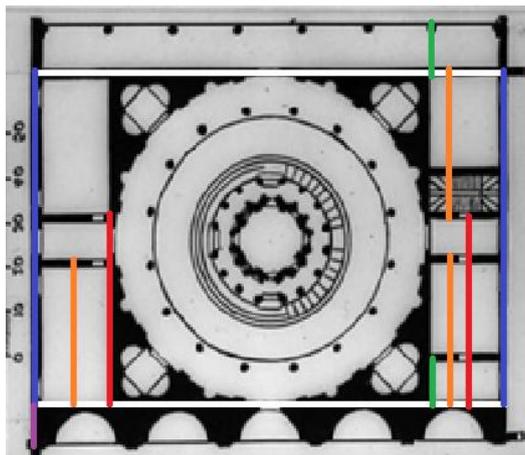


Figura 23: Traçado Regulador da planta baixa

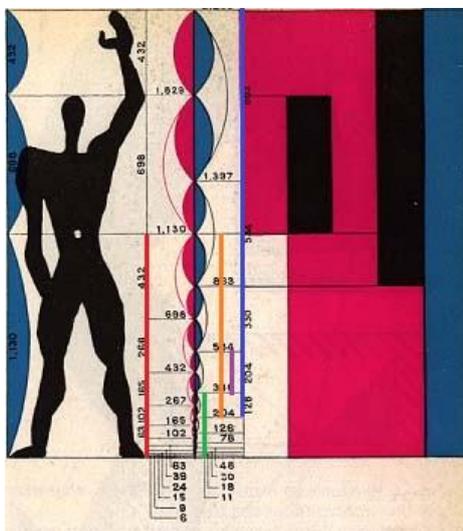


Figura 24: Medidas base para o traçado regulador da planta baixa

### 3.2.3 Igreja Sainte Marie de La Tourette

Convento situado na França e projetado por Le Corbusier e Iannis Xenakis, Sainte Marie de La Tourette é uma construção de meados de 1950, representante da era modernista (Couvent de La Tourette, 2014). Possui uma fachada composta por estrutura modular – Figura 25 – e baseada na razão áurea. O traçado regulador é de autoria própria e evidenciado na Figura 26; assume-se tal construção como provavelmente verdadeira pelo fato de que Le Corbusier era grande adepto da utilização do retângulo áureo e da harmonia entre os elementos que compõem o todo, feito que segundo ele só poderia ser atingido com recursos matemáticos.

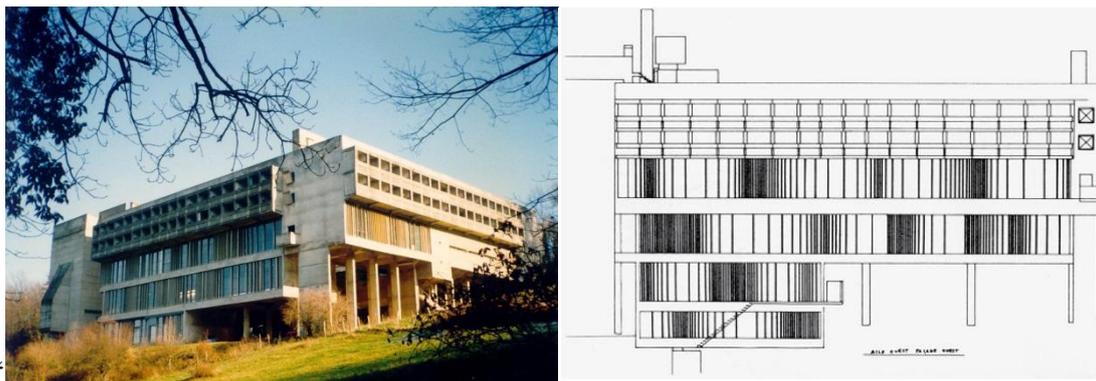


Figura 25: Convento Sainte Marie e sua fachada

O traçado que compõe a figura está fundamentado em um retângulo áureo e sua divisão em quatro partes iguais, como visto no primeiro passo. No Passo 2 os quatro retângulos secundários são divididos igualmente em três faixas horizontais. As duas figuras geométricas superiores são divididas novamente em três partes, enquanto a inferior direita é dividida pela metade (Passo 3). Por último, aparecem linhas verticais dividindo dois retângulos na metade e um em três regiões.

Percebe-se que as linhas horizontais delimitam os pavimentos da construção, assim como os pilares que aparecem no canto direito. A posição desses últimos é delimitada também pelas linhas verticais. O traçado em questão é menos rebuscado quando comparado a outros, porém igualmente eficiente em seu propósito.

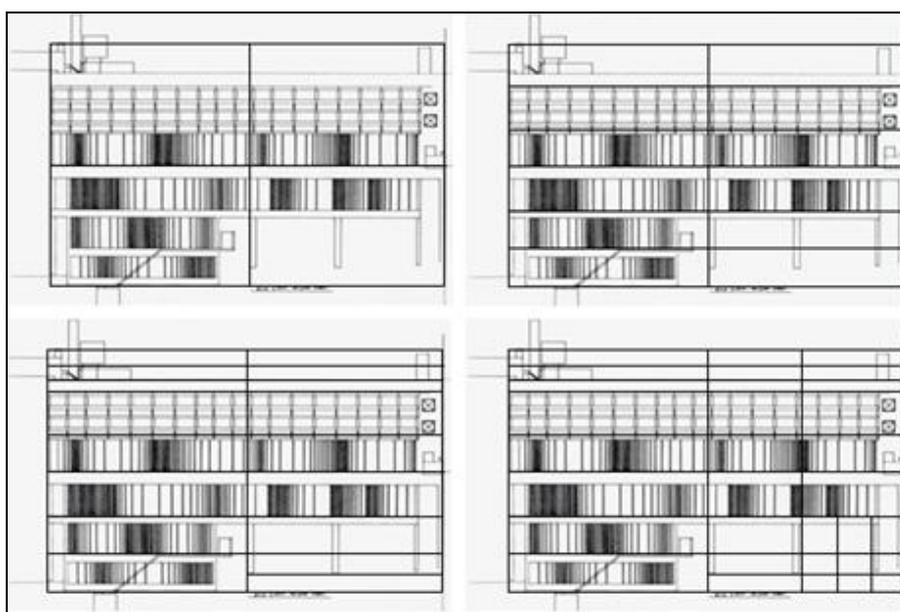


Figura 26: Esboço do traçado regulador

### 3.2.4 Igrejas brasileiras

No Brasil também podem ser encontradas construções que tiveram seu projeto arquitetônico baseado no traçado regulador. São exemplos: a Igreja Matriz de São João Batista e a Igreja de Santo Antônio, construídas em Nova Friburgo – Rio de Janeiro (Acervo Nova Friburgo, 2014), a Capela de Nossa Senhora da Saúde em Recife, Pernambuco (Valadares, 2014) e a Igreja Nossa Senhora do Rosário em Uberlândia, Minas Gerais. Tais edifícios estão representados nas Figuras 27, 28, 29 e 30, respectivamente.



Figura 27: Igreja Matriz de São João Batista



Figura 28: Igreja de Santo Antônio



Figura 29: Capela de Nossa Senhora da Saúde



Figura 30: Igreja Nossa Senhora do Rosário

Os traçados reguladores das três primeiras igrejas estão nas Figuras 31, 32 e 33 a seguir. Na Figura 31 a medida da janela é utilizada como módulo da construção; as retas verticais distam umas das outras a medida correspondente à largura da janela, enquanto sua altura é o espaçamento entre as retas horizontais. A fachada apresenta também uma simetria vertical (Duarte, 2009).

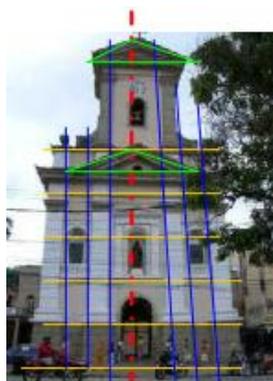


Figura 31: Traçado regulador da Igreja Matriz de São João Batista

Na Igreja de Santo Antônio o módulo utilizado é a porta. Sua largura designa as distâncias entre as três retas verticais, e a metade de sua altura constitui a altura das janelas. Já a Figura 33 mostra a fachada da Capela inscrita em um retângulo áureo, definindo a altura da torre à esquerda. A divisão áurea do seu lado maior dá origem a um quadrado, que delimita a altura do telhado da igreja. O mesmo lado, quando dividido ao meio, indica a colocação da laje. As diagonais do quadrado permitem saber o lugar geométrico da porta.



Figura 32: Traçado regulador da Igreja de Santo Antônio

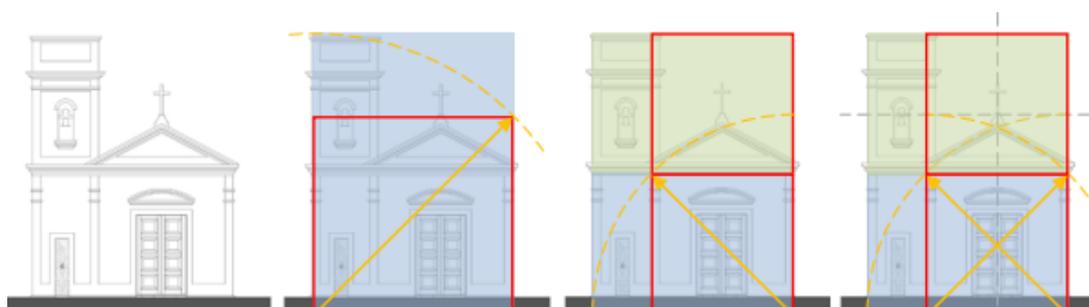


Figura 33: Traçado regulador da Capela de Nossa Senhora da Saúde

A Igreja Nossa Senhora do Rosário é inscrita em um retângulo áureo, de acordo com desenvolvimento de um traçado regulador de autoria própria, como pode ser visto na Figura 34. A partir do lado menor é feito um quadrado, como mostra o Passo 1, e a divisão áurea do seu lado determina a colocação da decoração superior da porta. A interseção desse segmento com as diagonais originadas do quadrado dá origem a dois pontos de interseção (Passo 2). A partir deles são traçadas duas retas verticais que determinam o espaço para a porta, visto no Passo 3. Na última parte, o retângulo inicial é dividido em três faixas verticais, sendo que a central é a localização da torre. Além disso, são desenhadas mais quatro diagonais que designam a localização das janelas e de outros elementos decorativos.

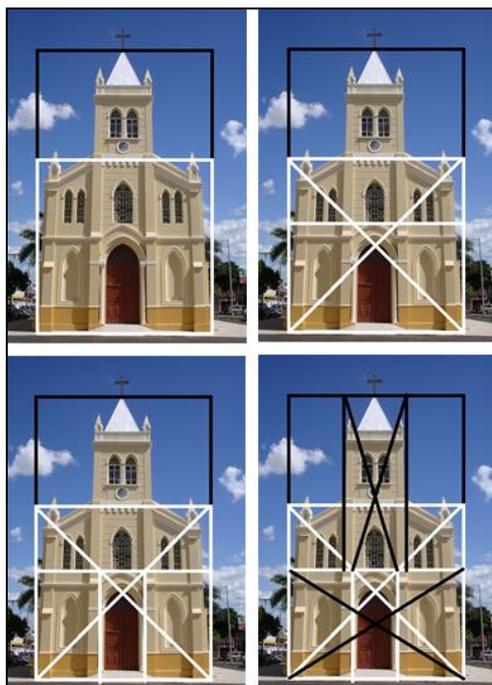


Figura 34: Traçado regulador da Igreja Nossa Senhora do Rosário

### 3.2.5 Reconstrução: Paróquia São Francisco de Assis

A partir das análises citadas foi possível entender como se dá a inserção do traçado regulador. Para mostrar tal processo em um projeto e compará-lo com o original, foi escolhida a Paróquia São Francisco de Assis, localizada em Uberlândia – MG (Figura 35).



Figura 35: Paróquia São Francisco de Assis

O traçado idealizado pode ser visto na Figura 36. O primeiro passo consiste na colocação de dois retângulos áureos, um horizontal e outro verticalmente, e a divisão deste ao meio e em três partes na outra direção. As linhas paralelas dão origem a encontros que foram usados como o início das diagonais que se cruzam no centro, determinando a localização da porta. O Passo 2 mostra subdivisões criadas a partir das áreas já existentes, as quais serão

necessárias para se saber a nova largura da coluna central e das novas portas laterais. No Passo 3 pode ser observada a colocação de duas elipses áureas, e no Passo 4 uma última elipse com propriedades divinas, para delimitarem as curvas que serão desenhadas na fachada. Além da estética em si também foi considerada a acessibilidade, inserindo uma escada maior e duas rampas que dão acesso às portas secundárias. O desenho final está ilustrado na Figura 37.

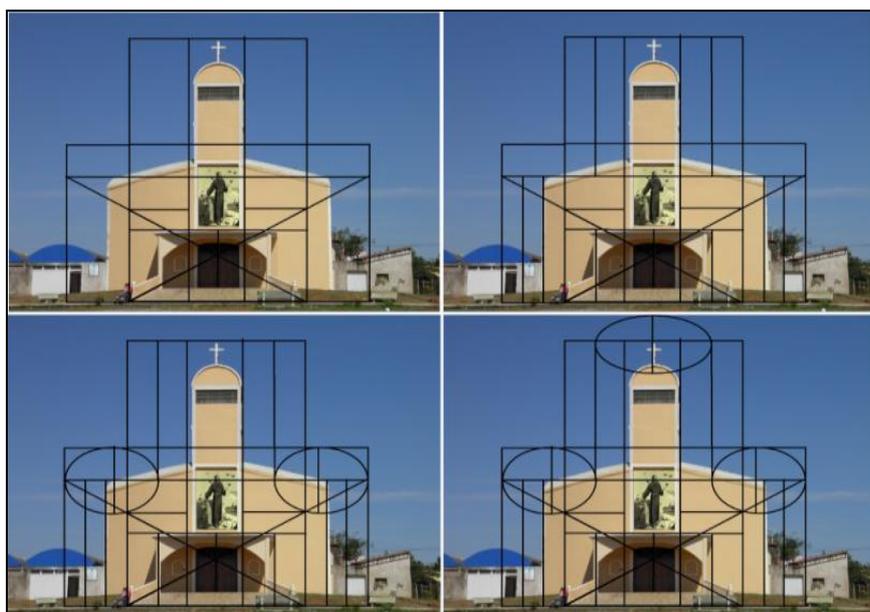


Figura 36: Traçado Regulador da Paróquia

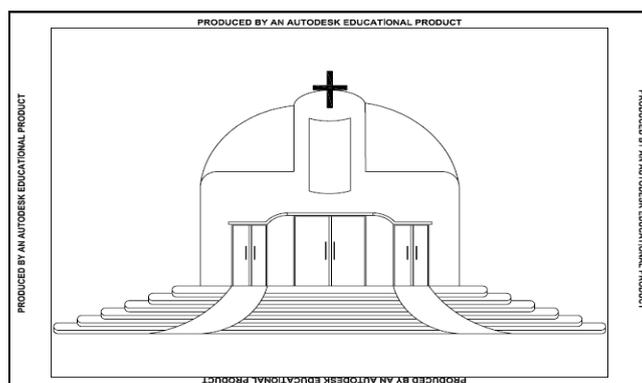


Figura 37: Reformulação da fachada

#### 4. CONCLUSÃO

As análises, tanto daquelas que já se encontravam prontas, quanto às de autoria própria, evidenciaram o traçado regulador e suas diversas características, ressaltando que não se trata de algo pronto e imutável. Cabe ao autor desenvolvê-lo e adequá-lo à sua situação, fazendo o

melhor uso de tal ferramenta. Mostrou-se também que há diversos elementos que o compõe, devendo-se ressaltar a ligação fundamental com a razão áurea e a conexão, em alguns casos, com a modularidade proposta por Le Corbusier.

A relação do traçado regulador com as características históricas e sociais da época, em que os projetos que levam esse elemento em sua composição foram desenvolvidos, é outra vertente que poderá ser explorada em artigos futuros. Dessa maneira, seria evidenciada alguma possível correlação entre essas divisões da sociedade, abrindo espaço para discussões e suposições acerca do tema.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACERVO NOVA FRIBURGO. Igreja Matriz de São João Batista. Disponível: <http://acervonovafriburgo.blogspot.com.br/2012/06/igreja-matriz-de-sao-joao-batista.html>.

Acesso em: maio de 2014.

BRASIL CULTURA. Sfumato. Disponível: <http://www.brasilcultura.com.br/artes-plasticas/tecnicas-de-pintura-sfumato/>. Acesso em: outubro de 2013.

COUVENT DE LA TOURETTE. L'ê Bâtiment: Historique. Disponível: [http://www.couventdelatourette.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=127](http://www.couventdelatourette.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=127). Acesso em: novembro de 2014.

DUARTE, F. R. P. Nova Friburgo: um estudo sobre identidade urbanística. Disponível: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4128/3/2009\\_FernandaReginaPereiraDuarte\\_capitulo\\_4\\_ate\\_final.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4128/3/2009_FernandaReginaPereiraDuarte_capitulo_4_ate_final.pdf). Acesso em: maio de 2014.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. Fundação Casa França-Brasil. Disponível: <http://www.fcbrj.gov.br/predio.php>. Acesso em: outubro de 2013.

LE CORBUSIER. Le Corbusier: Charles-Edouard Jeanneret-Gris. Disponível: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Le\\_Corbusier](http://pt.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier). Acesso em: novembro de 2014.

LEO VISCONTI. A geometria do design: estudos sobre proporção e composição da forma. Disponível: [http://www.univercidade.edu.br/iav/img/ppt/Leo\\_Visconti\\_01.ppt](http://www.univercidade.edu.br/iav/img/ppt/Leo_Visconti_01.ppt). Acesso em: outubro de 2013.

NEW BEETLE. New Beetle: um carro cheio de história. Disponível: [http://www.slideshare.net/pri\\_loredo/new-beatle-um-carro-cheio-de-histrias](http://www.slideshare.net/pri_loredo/new-beatle-um-carro-cheio-de-histrias). Acesso em: outubro de 2013.

SAN PIETRO IN MONTORIO. História: Igreja San Pietro in Montorio. Disponível: [http://pt.wikipedia.org/wiki/San\\_Pietro\\_in\\_Montorio](http://pt.wikipedia.org/wiki/San_Pietro_in_Montorio). Acesso em: maio de 2014.

SANTA MARIA NOVELLA. História: Igreja Santa Maria Novella. Disponível: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Maria\\_Novella](http://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Maria_Novella). Acesso em: maio de 2014.

SUA PESQUISA. Mona Lisa de Leonardo da Vinci. Disponível: [http://www.suapesquisa.com/leonardo/mona\\_lisa.htm](http://www.suapesquisa.com/leonardo/mona_lisa.htm). Acesso em: outubro de 2013.

SUMMERSON, J. A linguagem clássica da Arquitetura. In: R. Cult. : R. IMAE, São Paulo, a.5, n. 11, p. 68-76, jan./jun. 2004.

TAVARES, E.O. *et al.* “A proporção dos esquemas geométricos na pintura do renascimento”. UNICAMP, 2002.

VALADARES, P. H. C. Um Método Subsidiário em Projetos de Restauro de Edifícios Históricos: Estudo de Traçados Reguladores em Casos Pernambucanos. Disponível: <http://www.anpur.org.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/viewFile/4571/4440>. Acesso em: maio de 2014.