



Gramado – RS

De 30 de setembro a 2 de outubro de 2014

## **PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DAS GRAMÁTICAS DA FORMA APLICADA AO PROCESSO CRIATIVO EM DESIGN COM USO DE TECNOLOGIA DIGITAL**

Aura Celeste Santana Cunha  
Universidade Federal do Ceará  
[aura@ufc.br](mailto:aura@ufc.br)

Francisco Renato Fernandes Feitosa  
Universidade Federal do Cariri  
[renatoffeitosa@gmail.com](mailto:renatoffeitosa@gmail.com)

Daniel Ribeiro Cardoso  
Universidade Federal do Ceará  
[danielcardoso@ufc.br](mailto:danielcardoso@ufc.br)

**Resumo:** O presente artigo relata um modelo experimental de ensino com o uso de tecnologias digitais promovido em sala de aula no sentido de contribuir para a busca de uma metodologia aplicada ao uso da computação gráfica sem se deter somente ao domínio das ferramentas eletrônicas, mas alcançando níveis de esforço intelectual mais elevado, a fim de estimular habilidades cognitivas e práticas associadas aos aspectos da observação, análise, apropriação da técnica e sua aplicação para o desenvolvimento de um projeto em design de superfície de cunho autoral. Durante sua fase de execução, buscou-se suscitar os diversos conhecimentos concernentes a várias disciplinas ministradas pelo curso e já concluídas pelos estudantes, a saber, conceitos de matemática, desenho técnico, desenho vetorial e história da arte, ampliando, desta forma, o espectro discursivo e prático visando apresentar um resultado consistente e criativo em design com o uso de tecnologia digital.

**Palavras-chave:** tecnologia, design, arte, gramáticas da forma, ensino.

**Abstract:** *This paper reports an experimental model of education with the use of digital technologies promoted in the classroom in order to contribute to the search for a methodology for the use of computer graphics without detain only to teaching the field of electronic tools, but reaching higher levels of intellectual effort in order to promote cognitive skills and practical aspects associated with observation, analysis, ownership of technology and its application to execute a authorial project in surface design of stamp. During execution phase, the project sought to raise the various knowledge concerning the several subjects taught by ongoing and completed by students, namely, math concepts, technical drawing,*

*vector drawing and art history, extending thus the spectrum discursive and practical as the development of a consistent and creative design with the use of digital technology.*

**keywords:** *technology, design, art, shape grammars, educacion.*

## 1. INTRODUÇÃO

As práticas de ensino em design caminham cada vez mais para uma formação abrangente que permita a capacitação profissional a partir do pensamento crítico e reflexivo, do estímulo à sensibilidade criativa e artística, e do conhecimento teórico e projetual do Design, tornando-o apto a conceber, desenvolver e executar projetos nos variados setores que permeiam esta área do conhecimento. Os designers contemporâneos, independentemente de suas especialidades, precisam lidar com conceitos complexos como “necessidade”, “desejo”, “cultura”, “nichos de mercado”, “impacto ambiental”, “empreendedorismo”, “responsabilidade social”, além, obviamente, da instrumentalização técnica, do saber-fazer, ancorado na crescente utilização de tecnologias digitais cada vez mais acessíveis e que sempre permeiam o projeto em alguma fase de sua execução. Nesse sentido, faz-se necessário proporcionar ao estudante a oportunidade de conhecer e enfrentar questões intrínsecas à sua profissão, tendo em vista que o Design é claramente multi e interdisciplinar, e vem se renovando com notável velocidade e ampliando o leque de possibilidades de atuação profissional.

Nesse caráter interdisciplinar, mencionado anteriormente, podemos denotar que em sua integralização curricular, atualmente, o curso de Design apresenta disciplinas que envolvem os conhecimentos relacionados à área de Ciências Sociais, Arte e Engenharia. Estabelecer relações entre esses conhecimentos dentro de um escopo teórico e prático de uma disciplina como a computação gráfica se reveste de um desafio para que se possa ter como resultado uma aprendizagem significativa.

Neste sentido, foi posto em prática, no segundo semestre do período letivo do ano de 2012, um modelo experimental de ensino envolvendo vários conhecimentos associados a disciplinas obrigatórias presentes na integralização curricular do curso, a saber, conceitos de matemática (geometria), desenho técnico, desenho vetorial e história da arte, cujo objetivo pedagógico seria ampliar o espectro discursivo e prático quanto à realização de um projeto consistente e criativo com o uso de tecnologia digital.

O presente artigo relata essa experiência em sala de aula no sentido de contribuir para a busca por uma metodologia aplicada ao ensino da computação gráfica para o Design sem se deter somente ao domínio das ferramentas eletrônicas, mas alcançando níveis de esforço intelectuais mais elevados, associando os pressupostos metodológicos das Gramáticas da Forma (Shape Grammars), teoria que surgiu a mais de 30 anos com os trabalhos de Stiny e Gips (1971)<sup>1</sup> e revisitada, em 1990, por William J. Mitchell, professor do Massachusetts Institute of

---

<sup>1</sup> STINY, George; GIPS, James (1971): *Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture*, in C V Freiman (ed) Proceedings of IFIP Congress 71 (Amsterdam: North-Holland) 1460- 1465. Republished in O R Petrocelli (ed), *The Best Computer Papers of 1971* (Philadelphia: Auerbach).

Technology (MIT), em sua obra *The logic of architecture*<sup>2</sup>. Nesse trabalho, Mitchell (2008) reúne as bases teóricas do design computacional, cuja definição é explicitada por Celani:

“O *computational design* é uma área de pesquisa que procura desenvolver, por um lado, uma teoria computacional do processo de projeto apoiada nas ciências cognitivas, e, por outro, métodos e aplicações que permitam o desenvolvimento de projetos com o uso de meios computacionais” (CELANI *apud* MITCHELL, 2008, prefácio à edição brasileira).

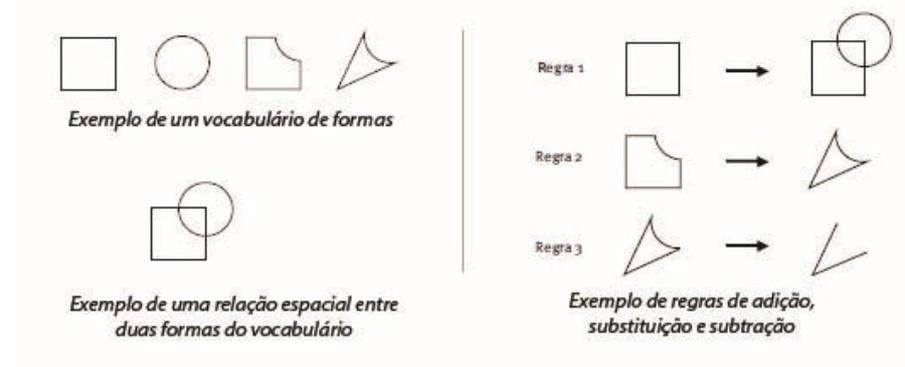
O método das Gramáticas da Forma tem sido amplamente difundido e utilizado nos cursos de Arquitetura no Brasil e em outros países, no entanto, ainda se encontra de forma muito tímida, aplicado aos cursos de Design. Muito pouco se refere ao estudo da forma em Design com o uso do design computacional, e do potencial criativo que esse método propõe, principalmente ao associar-se às tecnologias CAD/CAM nos processos de prototipagem rápida e fabricação digital.

No projeto experimental proposto na disciplina, esse método não foi mencionado ou informado aos estudantes, porém buscou-se no delineamento das suas etapas o contato com a sua essência suscitando os processos pertinentes para sua execução.

## 2. REFERENCIAL METODOLÓGICO

As Gramáticas da Forma (Shape Grammars) estudam a geometria das formas que compõem uma determinada linguagem e o seu formalismo foi projetado para ser facilmente utilizável e compreensível por pessoas e ao mesmo tempo ser adaptável para uso em programas de computador (STINY, 1975).

Uma gramática da forma é constituída por um conjunto de regras que, aplicadas passo a passo a formas, vão gerar linguagens de desenho que, por sua vez, contém, para além das regras, um vocabulário e relações espaciais entre elas e a sua aplicação começa pela aplicação de uma regra a uma forma inicial (Figura 1).



**Figura 1 – Exemplos de Vocabulários e Regras de aplicação de formas.**

Fonte: Adaptado de Celani, 2006.

Baseado na teoria das Gramáticas da Forma (Shape Grammars) e em teorias

<sup>2</sup> Obra traduzida por sua ex-aluna, a professora Gabriela Celani, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em 2008.

computacionais relacionadas à Computação Gráfica o método de ensino proposto apresenta-se em seis tópicos fundamentais: 1) simetria, 2) recursão, 3) formas paramétricas, 4) geração automática de formas, 5) algoritmização de etapas do processo de projeto e 6) figuras emergentes (CELANI, 2003).

No entanto, no modelo experimental proposto, sua aplicação foi adaptada e dos seis (6) tópicos foram escolhidos quatro (4): 1) simetria<sup>3</sup>, 2) recursão<sup>4</sup>, 3) algoritmização e 4) figuras emergentes, por se mostrarem suficientes para a identificação dos princípios aplicados nas obras do artista Maurits Cornelis Escher (1898-1972) selecionado para a aplicação do projeto experimental.

A simetria e a recursão, identificados nas obras do artista *Maurits Cornelis Escher* (1898-1972), apresentam-se como referência na arte definida para o início do processo de projeto, além disso, a algoritmização<sup>5</sup> do seu processo de criação se torna parte importante ao determinar-se que os estudantes identifiquem e descrevam os componentes matemáticos nas suas regras de composição, associando-as às leis da Gestalt. A partir de suas análises da obra, os estudantes foram estimulados a desenvolver uma imagem autoral, ressaltando as formas emergentes<sup>6</sup> em seu processo criativo somando-se a essas a aplicação das regras identificadas e descritas anteriormente. Na Figura 2, configura-se o método proposto na disciplina para o processo de projeto.



**Figura 2 – adaptação do método de ensino a partir da teoria em design computacional**

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada.

Nesse sentido, quanto à atividade projetual do estudante de design Elam complementa com base em suas experiências didáticas:

“Muitas vezes como profissional do design e como educadora, vi excelentes ideias conceituais acabarem prejudicadas durante o processo de realização, em grande parte devido a uma falta de entendimento por parte do designer, dos princípios visuais da composição geométrica.

<sup>3</sup> É normalmente associada a composições geradas por um processo de reflexão ao longo de um eixo central, no entanto, envolve também todo tipo de composição em que existe uma repetição ordenada de partes ao longo de eixos ou ao redor deles (CELANI, 2003).

<sup>4</sup> Na matemática, uma forma recursiva é aquela que utiliza variáveis criadas durante o processo, através da aplicação sucessiva de uma mesma rotina. Na natureza encontramos diversos exemplos de formas geradas a partir de processos recursivos, como os fractais (CELANI, 2003).

<sup>5</sup> Procedimento sistemático que produz, em um número finito de etapas, a resposta a uma pergunta ou a solução de um problema (CELANI, 2003).

<sup>6</sup> São formas que surgem, propositalmente ou não, a partir da sobreposição de outras formas (CELANI, 2003).

Tais princípios incluem uma compreensão dos sistemas clássicos de proporções, como a seção áurea e os retângulos de raiz, assim como dos conceitos de razão e proporção das relações entre as formas e os traçados reguladores.” (ELAM, 2001, p. 5)

E é a partir dessas considerações, importantes para uma reflexão sobre os princípios visuais aplicados ao design, que uma vez pautados no domínio claro, objetivo e racional de análise para a sua execução e conseqüente ampliação de seu potencial através do uso de tecnologias digitais, cada vez mais presentes na área, podemos estimular sua aplicação na perspectiva de otimização do tempo dedicado ao desenvolvimento de um projeto ao mesmo tempo em que as transformamos em patamar cognitivo ao processo criativo.

## **2.1 A Obra de *Maurits Cornelis Escher***

Não foi ao acaso a escolha do artista Maurits Cornelis Escher (1898-1972) como referência para o desenvolvimento dos projetos na disciplina de computação gráfica I no curso. A obra do artista tem forte ligação com a geometria e outros elementos matemáticos (infinito, sólidos platônicos, rotações, simetrias, translações etc.), surpreendendo muitas vezes por utilizar elementos bidimensionais e tridimensionais em conjunto em uma mesma obra. Nascido a 17 de Junho de 1898 em Leenwarden (cidade no norte da Holanda), antes de 1937, a obra de Escher é puramente pictórica, dominada pela representação da realidade, orientada inteiramente pelas paisagens e arquitetura italianas. Essas obras retratam um realismo agudo, que, ao mesmo tempo, denota um modo muito próprio de observar o real, visível, sobretudo, na obsessão que tem com a estrutura do espaço e a escolha de ângulos de visão, muitas vezes contrastantes. Nesta fase, Escher realiza também obras imaginativas, como Castelo no Ar e Torre de Babel, ambas em 1928, e dedica-se ao domínio das técnicas de gravura.

A partir de 1937, fascinado com a regularidade e as estruturas matemáticas, a continuidade e o infinito, inicia a aplicação desses estudos na elaboração de imagens e sua reprodução de três dimensões sobre uma superfície bidimensional. Fixa-se nas construções da sua própria imaginação e as suas obras passam a exprimir aquilo que ele próprio designa por “pensamento visual”, trabalhando com formas geométricas que encontra nos mosaicos islâmicos e nas formações cristalinas, dando vida a esses padrões, substituindo formas abstratas por elementos reconhecíveis como animais, plantas ou pessoas.

Os seus cadernos enchem-se de séries contínuas desses elementos, combinados de formas variadas, num processo que se poderia repercutir até ao infinito. A animação desses padrões conduz à série Metamorfoses (1937-1945), em que as várias estruturas se transformam sucessivamente umas nas outras.

Na obra *Smaller and Smaller* (1956) (Figura 3) é claro o uso de princípios matemáticos e geométricos para se obter o resultado.



**Figura 3 – *Smaller and Smaller*<sup>7</sup> (1956) - Gravura em madeira e xilogravura em preto e marrom, impresso a partir de 4 blocos. 380 milímetros x 380 milímetros.**

Fonte: Acervo online do artista Escher. <http://www.mcescher.com/gallery/recognition-success/smaller-and-smaller/>

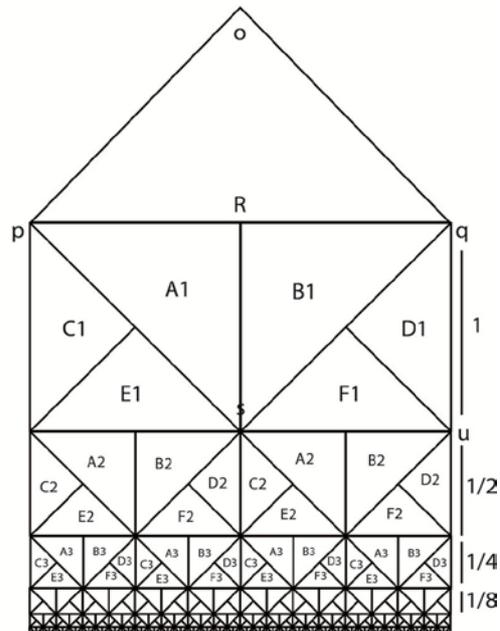
O triângulo isósceles OPQ é o ponto de partida (Figura 4). No lado PQ estão denovo desenhados dois triângulos isósceles A1 e B1. Continuando esta subdivisão, obtemos os triângulos C1, D1, E1, F1, A2, B2, C2, etc... (conforme mostra a figura). Repare-se que, repetindo “infinitas vezes” tal processo, vamos sempre voltar 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 os outros, que se tornam cada vez menores.

Acrescente-se a isso a geometria utilizada para preencher os espaços com lagartos seguindo formas côncavas e convexas.

Porém, a preocupação de Escher ia para além da matemática, ocupando-se de conceituação filosófica nas suas representações. Isso está evidente numa carta em que observou:

“...o professor Coxeter chamou-me a atenção para o método da redução de dentro para fora, o qual anos em vão, tinha procurado. Pois uma redução de fora para dentro (como em Cada Vez Menor I) não traz nenhuma satisfação filosófica porque assim não resulta nenhuma composição logicamente acabada e perfeita...” (Ernst, 1991, p.104-105).

<sup>7</sup> Traduzido para português como “cada vez menor”.



**Figura 4 – diagramas para representação do infinito de Escher em limites quadrados**

Fonte: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/escher/escher2.html>

### 3. PROJETO EXPERIMENTAL NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

O presente artigo tem como objetivo relatar a experiência de ensino da disciplina de Computação Gráfica I, no Curso de Design, que associou princípios da matemática – sobretudo da geometria e da arte para desenvolver um projeto de design, com suporte metodológico das Gramáticas da Forma (Shape Grammars).

A aplicação do projeto experimental foi previamente normalizada por meio de regulamento que estabeleceu as diretrizes para desenvolvimento dos projetos, cronograma e os quesitos de avaliação.

#### 3.1 Dos objetivos do projeto

O Projeto Experimental consiste na Análise Teórica e Aplicação Prática dos Princípios Matemáticos de Transformações Geométricas e Perspectiva Isométrica que também são aplicadas na área de Computação Gráfica a partir de estudos em obra do artista holandês Maurits Cornelis Escher. Os estudantes tiveram que apresentar um Trabalho Autoral resultante da aplicação desses estudos relacionados como resultado final.

O objetivo geral do Projeto Experimental para a Avaliação Prática da disciplina Computação Gráfica I, do Curso de Design, é propiciar ao estudante a ocasião de desenvolver a habilidade em criar soluções visuais, dentro de uma visão do desenho e da computação gráfica, e aprimorar os aspectos críticos quanto à produção de elementos da forma com embasamento conceitual na arte e no design, estimulando a prática profissional e desenvolver a capacidade de produção adquirida durante a disciplina. Com isso, espera-se torná-los aptos a dominar as ferramentas necessárias, de maneira racional e objetiva, para realizar, de forma satisfatória, a representação visual de produtos, bem como de aplicar os resultados obtidos como design de

superfície (mosaicos).

### 3.2 Definições do projeto

Os estudantes foram divididos em equipes de, no máximo, quatro componentes para a realização dos projetos. Serão expostos, a título de exemplificação dos resultados obtidos, algumas etapas e do projeto final desenvolvido pela equipe nomeada aqui por Grupo A.

#### 3.2.1 Fases

Seguem, de forma sintetizada, as etapas de desenvolvimento do Projeto Experimental determinadas pelos procedimentos criados para a disciplina:

**A)** Apresentação oral da análise descritiva e crítica da obra do artista M.C. Escher e do trabalho autoral para veiculação impressa com a obra analisada pelo grupo e produzida pelo mesmo;

**B)** Produção Impressa, em formato A3, dos Desenhos de Trabalho Autoral baseado em obra do artista *M. C. Escher*, respeitando os princípios matemáticos geométricos identificados em sua obra e elaborado pela equipe utilizando recursos de ferramentas de desenho vetorial, para a criação do trabalho autoral produzido e apresentado no item A) pelo grupo; e entrega de mídia digital contendo os materiais dos itens A) e B).

Na **fase A** foi determinada uma obra do artista *M.C. Escher* para cada grupo realizar a análise dos princípios geométricos (transformações geométricas e/ou perspectiva) utilizado pelo artista - processo de algoritmização. O Grupo deveria realizar uma Análise Descritiva da obra nos seguintes aspectos:

**1)** Apresentação oral da pesquisa crítica e descritiva da obra, ressaltando os aspectos da linguagem visual e matemática de forma clara e objetiva, estabelecendo a pertinência de análise do grupo com relação à obra estudada;

**2)** Na **fase B**: 2) Produzir trabalho autoral impresso em A3, associando os elementos visuais produzidos pelo próprio grupo reproduzindo as regras de composição (transformações geométricas e/ou perspectiva) aplicada na obra analisada, usando ferramenta de desenho vetorial. Também na fase B: 3) Apresentar estudo em perspectiva de um dos elementos visuais criados pelo grupo para a composição de trabalho autoral, para a apresentação em formato A3, usando desenho técnico manual ou digital (*software 3D*).

#### 3.2.2 Da avaliação

A avaliação deu-se segundo os seguintes critérios:

- I. Análise da obra – estudos coerentes com os aspectos observados e descritos (algoritmização) pelo grupo na fase A.
- II. Apresentação da fase A: Em slides, seguindo modelo de apresentação disponibilizado, contendo:
  - i) Apresentação da obra do artista;
  - ii) Elementos matemáticos identificados na obra (realizar o estudo das

transformações geométricas usadas, procurando descobrir o eixo de simetria, ou o vetor de translação, ou o centro e ângulo de rotação e demais elementos matemáticos e de desenho que possam ser identificados);

iii) Apresentação do trabalho autoral (composição visual), elaborado pelo grupo, tendo como base as mesmas regras de composição aplicadas de acordo com obra estudada;

iv) Apresentar estudo em perspectiva de um dos elementos visuais criados pelo grupo;

v) Apresentar referências bibliográficas relativas à pesquisa do item i).

III. Apresentação da fase B: processo criativo foi item principal a ser observado e, em mesmo nível, os aspectos técnicos (utilização das ferramentas manuais e de edição vetorial) envolvidos na elaboração dos desenhos manual e vetorial. Observância quanto à qualidade dos desenhos e sua pertinência quanto à teoria de aplicação.

### 3.2.3 Os resultados

Posto as etapas seguidas pelos estudantes da disciplina de Computação Gráfica I do Curso de Design, está-se pronto para a compreensão dos resultados obtidos na exemplificação do grupo A ao qual foi designada a ilustração que forma um mosaico de lagartos (Figura 5).

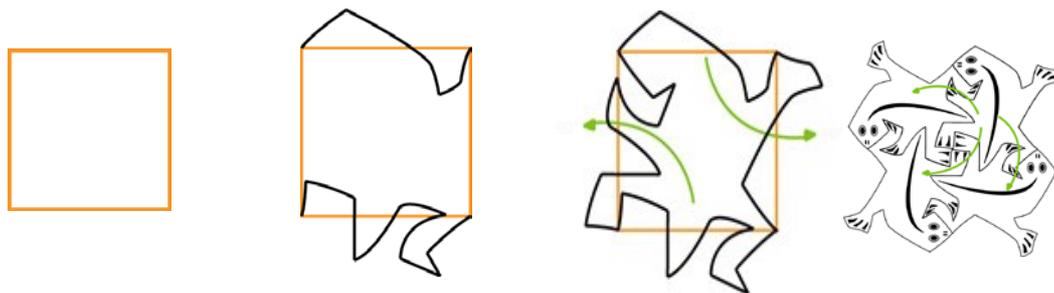


**Figura 5: *Lizard* (No. 104 - 1959) - Ilustração com tinta**

Fonte: Acervo online do artista Escher. <http://www.mcescher.com/gallery/symmetry/no-104-lizard/>

O primeiro procedimento da equipe, de acordo com o previsto, foi a análise da imagem para identificação das formas e o entendimento dos padrões para a reprodução das repetições sucessivas por meio de encaixe.

Os estudantes procuraram prever o processo de criação a partir de uma forma básica criada com encaixes seguindo os princípios de côncavo e convexo que seria replicada para compor o mosaico (Figura 6).



**Figura 6 – Identificação do processo de criação das formas básicas**

Fonte: estudantes do Grupo A do curso de design.

Observa-se que, uma vez determinada a forma básica do elemento figurativo principal que compõe a imagem, foram identificados os ângulos de rotação necessários para fazer a reflexão da imagem e formar o conjunto base (considerando a posição inicial, a rotação foi de  $-90^\circ$ ,  $-180^\circ$  e de  $90^\circ$ ) que por sua vez será também transladado sucessivas vezes para compor o mosaico – processo de algoritmização previsto no método das Gramáticas da Forma (Shape Grammars).

Os elementos de simetria e recursão, previstos no método, foram identificados a partir da própria obra designada para estudo.

A imagem foi criada a partir de ferramenta de desenho vetorial, utilizando comandos para duplicar os desenhos e comandos de rotação para fazer os encaixes.

Com isso, obteve-se o reconhecimento das regras matemáticas de composição para criar um mosaico utilizando a mesma regra de composição do artista *Escher*.

Para um maior entendimento das regras utilizadas pelo artista e criar uma imagem autoral utilizando o mesmo princípio matemático é necessário um estudo dos elementos da forma que envolvem a composição da imagem. Para tanto, foi estimulado o estudo das pregnâncias formais dos elementos de acordo com o sistema de leitura visual proposto pela Gestalt<sup>8</sup>. O resultado dessa análise feita pelo Grupo A resume-se a seguir:

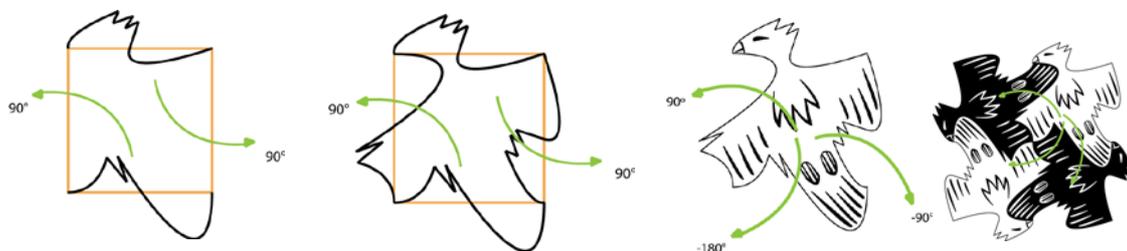
- **Simetria:** Não existe margem para o desequilíbrio. Cada unidade é bem trabalhada rigorosamente e repetida se utilizada no outro lado.
- **Regularidade:** Constitui o favorecimento da uniformidade dos elementos, e o desenvolvimento de uma ordem baseada em algum princípio ou método constante e invariável.
- **Complexidade:** É construída com base em inúmeras unidades elementares, resultando num difícil processo de organização do significado no âmbito de um determinado padrão.
- **Fragmentação:** É a dissolução dos elementos e unidades em partes Separadas, que apesar de se relacionarem entre si não deixam de possuir características particulares. Profusão: É caracterizada por diversos acréscimos que além de atenuar, enfeitam usando a ornamentação.
- **Previsibilidade:** Sugere alguma ordem ou plano extremamente convencional, para que seja capaz de prever, com recurso ao mínimo de

<sup>8</sup> Gestalt: Escola de psicologia experimental alemã que atuou principalmente no campo da teoria da forma. De acordo com a Gestalt, a arte se funda no princípio da pregnância da forma e a sua assimilação se explica através de fenômenos fisiológicos cerebrais. (GOMES FILHO, 2009, p. 18)

informação possível, como vai ser a mensagem visual.

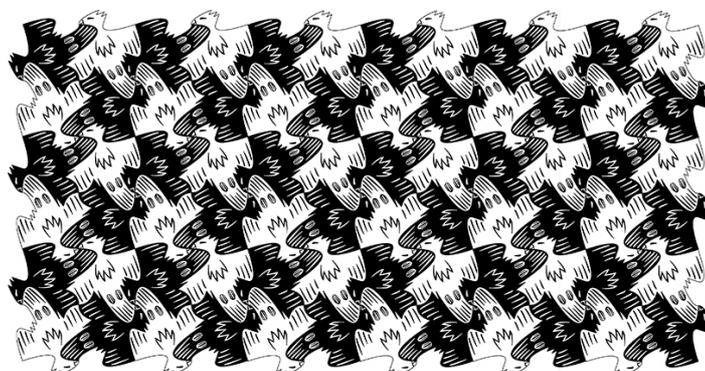
- **Atividade:** Deve refletir o movimento através da representação ou da insinuação.
- **Ousadia:** É uma técnica visual óbvia que deve ser utilizada para obter a maior visibilidade possível.
- **Neutralidade:** É a existência de uma configuração menos provocadora de uma manifestação visual.
- **Variação:** É a estratégia da mensagem que exige mudanças e elaborações.
- **Exatidão:** Procura a reprodução da realidade, daquilo que os olhos do ser humano veem e interpretam do mundo.
- **Singularidade:** Salienta um tema isolado e independente, que não conta com o apoio de quaisquer outros estímulos visuais, tanto particulares quanto gerais.
- **Sequencialidade:** Responde a uma ordem lógica, que envolve uma série de coisas dispostas segundo um padrão rítmico.
- **Agudeza:** Está estreitamente ligada a clareza do estado físico e a clareza de expressão, através da precisão e do uso de contornos rígidos.
- **Repetição:** Corresponde a conexões visuais ininterruptas.

Posto isto, os estudantes criaram a figura de um pássaro para compor o padrão de imagem autoral em forma de mosaico, aplicando a regra identificada na obra do artista (Figura 7), nomeando o projeto de Bird Square (Figura 8), e nela podemos também observar que pautaram seu processo criativo na xilogravura, marcado pelo contraste de preto e branco, técnica marcante na região do Cariri em que residem e também muito utilizada pelo artista de referência.



**Figura 7 – Aplicação das regras de composição em Projeto de desenho autoral do Grupo A**

Fonte: estudantes do Grupo A do curso de design



**Figura 8 – Projeto Bird Square**

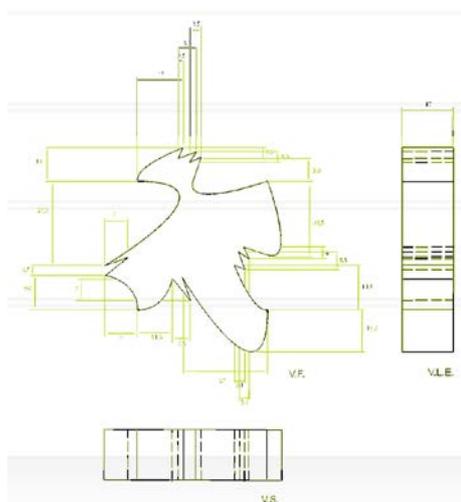
Fonte: estudantes do Grupo A do curso de design

O projeto da disciplina foi complementado com a representação do objeto pensado como elemento básico de repetição da composição (pássaro) em perspectiva isométrica (Figura 09) e por meio das vistas ortogonais (Figura 10), uma vez que a técnica do artista também é recorrente em representações tridimensionais.



**Figura 09 – Perspectiva da forma básica da composição**

Fonte: estudantes do Grupo A do curso de design



**Figura 10 – Projeção Ortogonal em múltiplas vistas da forma básica da composição**

Fonte: estudantes do Grupo A do curso de design

#### 4. Conclusão

Observa-se durante o desenvolvimento do projeto e nos resultados alcançados pelos estudantes o contato com os conceitos matemáticos de ângulos, geometria, desenho técnico, projeção, perspectiva, e com as ferramentas de softwares de desenho vetorial, bidimensional e tridimensional. Soma-se a isso a reflexão feita na análise das imagens do artista e o contato com a arte através do estudo de sua vida e obra, sendo o processo criativo estimulado na busca de novas formas, em composições abstratas baseadas nos princípios de simetria, recursão, regras de transformações matemáticas e emergência da forma. Assim, o ideal de interdisciplinaridade pretendido foi alcançado.

Com isso, espera-se que o estudante esteja apto a identificar os princípios matemáticos associados a teoria dos elementos da forma para criar composições visuais e a dominar as ferramentas digitais necessárias para tanto.

A análise do projeto apresentado permitiu demonstrar a compreensão dos conceitos do método das Gramáticas da Forma (simetria, recursão, entendimento das regras de transformação geométrica através da sua algoritmização e reconhecimento de formas emergentes) por parte dos estudantes, além do simples “treinamento” instrumental de ferramentas digitais, bem como a aplicação de conceitos teóricos de composição através da Gestalt, contribuindo assim para a sua formação e compreensão do processo do projeto, como a interdisciplinaridade de conhecimentos entre as áreas de humanas e exatas que permeiam o contexto dos estudos em design.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos estudantes do segundo semestre de 2012 da disciplina de Computação Gráfica I do curso de Design de Produto da Universidade Federal do Cariri e ao Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design da Universidade Federal do Ceará.

### **Referências**

CELANI, Gabriela. CAD criativo. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

CELANI, G.; CYPRIANO D.; GODOY G.; VAZ C.E.: A gramática da forma como metodologia de análise e síntese em arquitetura, Conexão (Caxias do Sul), v. 5. 2006.

ELAM, Kimberly. Geometria do design. Estudos sobre proporção e composição. Cosacnaify. São Paulo, 2001.

ERNST, Bruno. O espelho mágico de M. C. Escher. Tradução: Maria Odete Gonçalves Koller. Berlin: Taschen. 1991.

GOMES FILHO, João. Gestalt do Objeto. Sistema de leitura visual da forma. 9ª edição. São Paulo, 2009.

MITCHELL, William J. A Lógica na Arquitetura. Tradução: Gabriela Celani. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2008.

STINY, G. Pictorial and formal aspects of shapes and shape grammars - on computer generation of aesthetic objects. Basel: Birkhäuser, 1975.