

**PLANO DE ENSINO – MODALIDADE PRESENCIAL<sup>1</sup>**  
Ano 2013 - 1º Semestre

Data 06/02/2013

Curso: Arquitetura e Urbanismo		
Disciplina/Componente curricular: Matemática		
Carga horária: 36h		
Período: Manhã	Turma: BAUCAS7MA	Unidade: CAS
Dia da semana: <input type="checkbox"/> 2ª <input type="checkbox"/> 3ª X 4ª <input type="checkbox"/> 5ª <input type="checkbox"/> 6ª Sábado		
Horário das aulas: 8:00h às 9:40h (TA) e 9:55h às 11:35h (TB)		
Docente responsável: Profa. Dra. Clarissa Ribeiro Pereira de Almeida		
Link para currículo lattes: <a href="http://lattes.cnpq.br/2878446220552764">http://lattes.cnpq.br/2878446220552764</a> <a href="http://www.clarissaribeiro.com">http://www.clarissaribeiro.com</a>		

**Ementa**

Trabalha o conhecimento matemático aplicado ao tema da construção das formas. Aborda questões relativas à geometria e a o seu reatamento no campo das relações numéricas e proporcionais. Desenvolve o raciocínio analítico e construtivo a partir do confronto entre os ambientes abstrato-matemático e realista-espacial, instigando a percepção das regras matemáticas aplicadas à construção dos objetos.

**Objetivos**

A disciplina tem por finalidade capacitar os alunos a utilizar a matemática como instrumento de pesquisa das formas e soluções arquitetônicas. Em termos específicos, pretende-se que o aluno compreenda os modos básicos de criação de superfícies e suas relações geométricas e matemáticas.

<sup>1</sup> Este plano está sujeito a alterações no decorrer do semestre em função do resultado da turma e outras necessidades que forem percebidas. Caso ocorram alterações a coordenação será comunicada.

## **Bibliografia Básica** (títulos, periódicos, etc.)

TRICCA, Maria Helena de Oliveira. BARTOLOMEI, Juliana Barany. DOCZI, Gyorgy *O poder dos limites: harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura.* São Paulo: Workshop, 1990.  
CONTADOR, Paulo Roberto Martins. *A matemática na arte e na vida.* São Paulo: Livraria da Física, 2008.  
STEIN, James. *Como a matemática explica o mundo.* Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2008.

## **Bibliografia Complementar** (títulos, periódicos, etc.)

CARAÇA, Bento Jesus. *Conceitos Fundamentais da Matemática.* Lisboa: Sá Costa Editora, 1998.  
D'AMBROSIO, Ubiratan. *A Era da Consciência: Aula magna do curso de pós graduação em ciência e valores humanos do Brasil.* São Paulo: Ed. Fund. Peirópolis, 1999.  
STEWART, Ian. *Os Números da Natureza.* Rio de Janeiro: Ed. Rocco, 1996.  
PAPPAS, Theoni. *Fascínios da Matemática.* Lisboa: Ed. Replicação, 1998.  
JANOS, Michel. *Geometria Fractal.* Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

<b>Processo de avaliação</b>		
<b>Instrumento de avaliação</b>	<b>Período previsto para aplicação</b>	<b>Devolução</b>
Trabalho prático 1	13/03	19/06
Trabalho prático 2	20/03 (turma B) 27/03 (turma A)	19/06
Trabalho prático 3	03/04	19/06
Trabalho prático 4	24/04	19/06
Trabalho prático 5	12/06	19/06

<b>Composição da nota semestral</b>
Média das 5 (cinco) notas geradas pelas avaliações.

<b>Metodologia</b>
Aulas expositivas e dialogadas e trabalhos práticos de caráter experimental em sala e em laboratório.

Programação das aulas e das atividades discentes orientadas *			
Data	CH	Conteúdo	Recursos Previstos <sup>#</sup>
06/02	2	Módulo 1 - Apresentação Apresentação da disciplina. Matemática e Arquitetura ou o metaponto de vista – o homem como medida no esforço de compreender, traduzir e transformar a natureza da qual é parte integrante; observador que faz parte da própria observação. ADO: atividade de recepção dos ingressantes – discussão sobre a relação do homem e as tecnologias informacionais a partir de leituras comparativas dos filmes Barbarella (1968) e 2001 Uma Odisséia no Espaço (1968). Solicitação de material para a próxima aula: papel cartão, tesoura, cola, material de desenho técnico básico.	Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show.
13/02	2	--- feriado	
20/02	2	Módulo 1 – Reconhecimento de Padrões Proporção Áurea <i>versus</i> noções de harmonia e beleza 'fora do equilíbrio'; a simetria como perda de informação em processos auto-organizacionais. ADO: Vídeo disponível no youtube: proporção áurea à geometria fractal. Montagem de modelos em papel de projetos de jovens arquitetos da vanguarda dos anos 1960 e 1970 vinculados à Architectural Association para estudos objetivando o mapeamento de padrões evidentes em sua geometria. Atividade extra-classe: documentação do modelo em estudo fotográfico mapeando todas as faces; Pesquisa sobre a biografia dos arquitetos autores das obras em estudo e sobre as obras para entrega e apresentação na aula do dia 27/02. Solicitação de material para a próxima aula: marcadores de várias cores, material de desenho técnico básico.	Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.
27/02	2	Módulo 1 – Reconhecimento de Padrões Proporção Áurea <i>versus</i> noções de harmonia e beleza 'fora do equilíbrio'; a simetria como perda de informação em processos auto-organizacionais. Apresentação em grupo das pesquisas sobre os arquitetos e suas obras. ADO: Estudos de medição de modelos em papel de projetos de jovens arquitetos da vanguarda dos anos 1960 e 1970 vinculados à Architectural Association para estudos objetivando o mapeamento de padrões evidentes em sua geometria. Geração de tabelas de medidas a partir do mapeamento de fotografias das faces dos objetos. Atividade extra-classe: pesquisa de informações online sobre “O homem vitruviano (Leonardo da Vinci) e “Le Modulor”(Le Corbusier); Solicitação de material para a próxima aula: marcadores de várias cores, material de desenho técnico básico. (continuação).	Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.
06/03	2	Módulo 1 – Reconhecimento de Padrões Proporção Áurea <i>versus</i> noções de harmonia e beleza 'fora do equilíbrio'; a simetria como perda de informação em processos auto-organizacionais. Apresentação em grupo das pesquisas sobre “O homem vitruviano (Leonardo da Vinci) e “Le Modulor”(Le Corbusier); ADO: construção de uma régua proporcional a partir do mapeamento de padrões evidentes na geometria dos projetos estudados tendo as tabelas de medidas resultante das análises das fotos como base. Solicitação de material para exercícios na próxima aula:papel cartão, tesoura, régua, material de desenho, estilite, cola e durex dupla face.	Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.
13/03	2	Módulo 2 – Sólidos Geométricos: Estudos em Origami Trabalho com sólidos (tetraedro, octaedro, icosaedro, cubo, dodecaedro), para a observação e determinação de conceitos geométricos planos e	Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos

		<p>espaciais. Exploração geométrica através de construções utilizando técnicas de Origami trabalhando conceitos básicos relacionados a ângulos, planos, vértices, paralelismo, semelhança de figuras, sendo ainda as noções de proporcionalidade, frações, aritmética, álgebra e funções, evidenciadas nesse módulo da disciplina.</p> <p>ADO: construção dos sólidos utilizando a técnica do Origami observando conceitos básicos relacionados a ângulos, planos, vértices, paralelismo, semelhança de figuras.</p> <p>Atividade extra-classe: pesquisa de informações online sobre a "Torre de Tatlin" (Vladimir Tatlin), e o "Prada-Transformer" (OMA – Rem Koolhaas <a href="http://www.prada-transformer.com/">http://www.prada-transformer.com/</a>).</p>	<p>Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
20/03	2	<p>Módulo 2 (<b>aula dupla turma B</b>) – Sólidos Geométricos: Estudos em Origami</p> <p>Trabalho com sólidos (tetraedro, octaedro, icosaedro, cubo, dodecaedro), para a observação e determinação de conceitos geométricos planos e espaciais. Exploração geométrica através de construções utilizando técnicas de Origami trabalhando conceitos básicos relacionados a ângulos, planos, vértices, paralelismo, semelhança de figuras, sendo ainda as noções de proporcionalidade, frações, aritmética, álgebra e funções, evidenciadas nesse módulo da disciplina.</p> <p>ADO: construção dos sólidos utilizando a técnica do Origami observando conceitos básicos relacionados a ângulos, planos, vértices, paralelismo, semelhança de figuras.</p> <p>Solicitação de material para exercícios na próxima aula: canudos plásticos pretos, alfinetes com cabeça colorida e alicates para dobra de arames; varetas de madeira e cola quente.</p> <p>Atividade extra-classe (turma B): pesquisa de informações online sobre o domo geodésico de Buckminster Fuller e o projeto GAP Pavilion (AA DRL, Sim Shun)</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
27/03	2	<p>Módulo 3 – Estruturas Espaciais: Geodésica e Estruturas Emergente (<b>aula dupla turma A</b>)</p> <p>Estudos com foco nas estruturas leves com alto grau de complexidade geométrica e as possibilidades de articulação das forças atuantes nessas estruturas. O trabalho inclui a produção de modelos físicos e documentação fotográfica.</p> <p>ADO: construção de modelos físicos de estruturas a partir dos estudos sobre a estrutura do domo geodésico e de estruturas com características emergentes utilizando canudos plásticos pretos, alfinetes com cabeça colorida e alicates para dobra de arames; varetas de madeira e cola quente.</p> <p>Atividade extra-classe: pesquisa de informações online sobre o domo geodésico de Buckminster Fuller e o projeto GAP Pavilion (AA DRL, Sim Shun)</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
03/04	2	<p>Módulo 3 – Estruturas Espaciais: Geodésica e Estruturas Emergente</p> <p>Estudos com foco nas estruturas leves com alto grau de complexidade geométrica e as possibilidades de articulação das forças atuantes nessas estruturas. O trabalho inclui a produção de modelos físicos e documentação fotográfica.</p> <p>ADO: construção de modelos físicos de estruturas a partir dos estudos sobre a estrutura do domo geodésico e de estruturas com características emergentes utilizando canudos plásticos pretos, alfinetes com cabeça colorida e alicates para dobra de arames; varetas de madeira e cola quente. Apresentação das pesquisas realizadas em grupo de informações online sobre o domo geodésico de Buckminster Fuller. Apresentação dos modelos e de ensaios fotográfico produzidos para documentação e estudo dos mesmos.</p> <p>Solicitação de material para a próxima aula: detergente, canudos plásticos de diferentes diâmetros, bandeja de isopor compactado, papel toalha, lanternas de LED, papel cartão, compasso, lapiseira, tesouras e câmeras fotográficas para documentação.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
10/04	2	<p>Módulo 4 – Lei de Plateau: Geometria e auto-organização</p> <p>Utilização de métodos de modelagem form-finding para explorar a geometria de complexos celulares resultantes da combinação de unidades geométricas como bolhas de sabão, tendo como referências as</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais:</p>

		<p>Leis de Plateau, que descrevem estruturas formadas por tais bolhas. O trabalho inclui a produção de modelos físicos e documentação fotográfica.</p> <p>ADO: leitura e fichamento de texto sobre as pesquisas de Plateau sobre o comportamento geométrico dos complexos de bolhas de sabão; montagem do modelo físico (1.bolhas de sabão sobre base de isopor e estudo fotográfico) para observar comportamento estrutural auto-organizado do complexo segundo as Leis de Plateau.</p>	<p>cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
17/04	2	<p>Módulo 4 – Lei de Plateau: Geometria e auto-organização</p> <p>Utilização de métodos de modelagem form-finding para explorar a geometria de complexos celulares resultantes da combinação de unidades geométricas como bolhas de sabão, tendo como referências as Leis de Plateau, que descrevem estruturas formadas por tais bolhas. O trabalho inclui a produção de modelos físicos e documentação fotográfica.</p> <p>ADO: montagem do modelo físico (2.modelos em papel cartão a partir de estudos – desenhos de observação -, e ensaios fotográficos da geometria dos complexos de bolhas de sabão) para observar comportamento estrutural auto-organizado do complexo segundo as Leis de Plateau.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
24/04	2	<p>Módulo 4 – Lei de Plateau: Geometria e auto-organização</p> <p>Utilização de métodos de modelagem form-finding para explorar a geometria de complexos celulares resultantes da combinação de unidades geométricas como bolhas de sabão, tendo como referências as Leis de Plateau, que descrevem estruturas formadas por tais bolhas. O trabalho inclui a produção de modelos físicos e documentação fotográfica.</p> <p>ADO: apresentação do modelo físico em papel cartão a partir de estudos – desenhos de observação -, e dos ensaios fotográficos da geometria dos complexos de bolhas de sabão.</p> <p>Solicitação de material para exercícios na próxima aula: tecido engomado, arames flexíveis, agulha e linhas, tesoura, alicate, lanterna de LEDs.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
01/05	2	--- feriado	
08/05	2	<p>Módulo 5 – Parabolóides Hiperbólicas</p> <p>O Pavilhão Philips e as relações entre Matemática, Música e Arquitetura. Estudos sobre como superfícies dobradas ou curvadas refletem a luz com intensidade mutável e modulam o espaço, fazendo com que as fronteiras espaciais sejam percebidas pelos olhos de modo ambíguo.</p> <p>ADO: montagem do modelo físico (modelos em tecido engomado e arame flexível e produção de ensaios fotográficos para estudo da geometria de parabolóides hiperbólicas a partir do modelo iluminado por lanternas de LEDs.</p> <p>Atividade extra-classe: pesquisa de informações online sobre o "Pavilhão Philips" (Le Corbusier) e resultantes do exercício "Snowstorm" (AA DRL)</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
15/05	2	<p>Módulo 5 – Parabolóides Hiperbólicas</p> <p>O Pavilhão Philips e as relações entre Matemática, Música e Arquitetura. Estudos sobre como superfícies dobradas ou curvadas refletem a luz com intensidade mutável e modulam o espaço, fazendo com que as fronteiras espaciais sejam percebidas pelos olhos de modo ambíguo.</p> <p>ADO: montagem do modelo físico (modelos em tecido engomado e arame flexível e produção de ensaios fotográficos para estudo da geometria de parabolóides hiperbólicas a partir do modelo iluminado por lanternas de LEDs.</p> <p>Solicitação de material para a próxima aula: balões plásticos resistentes, arames flexíveis, barbante, elásticos, fita adesiva, base em isopor compactado, câmera fotográfica.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
22/05	2	<p>Módulo 6 – BLOBs (Binary Large Objects)</p> <p>Estudos a partir do conceito de "Blob Architecture" de Greg Lynn direcionados por procedimentos de modelagem de "Objetos Binários Grandes" (Blobs - objetos de dados que armazenam informações</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais:</p>

		<p>multimídias no formato binário em tabelas de banco de dados) partindo de vários polígonos base e suavizando sua união para construir superfícies contínuas.</p> <p>ADO: construção de um modelo físico utilizando procedimentos de modelagem da “Blob Architecture” (utilizando balões plásticos infláveis e estranguladores como barbantes e arames) e produção de ensaios fotográficos para estudo da geometria das superfícies contínuas resultantes.</p>	<p>cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
29/05	2	<p>Módulo 6 – BLOBs (Binary Large Objects)</p> <p>Estudos a partir do conceito de “Blob Architecture” de Greg Lynn direcionados por procedimentos de modelagem de “Objetos Binários Grandes” (Blobs - objetos de dados que armazenam informações multimídias no formato binário em tabelas de banco de dados) partindo de vários polígonos base e suavizando sua união para construir superfícies contínuas.</p> <p>ADO: construção de um modelo físico utilizando procedimentos de modelagem da “Blob Architecture” (utilizando balões plásticos infláveis e estranguladores como barbantes e arames) e produção de ensaios fotográficos para estudo da geometria das superfícies contínuas resultantes.</p> <p>Solicitação de material para a próxima aula: tubo de papelão rígido, 3 lâminas de espelho (2 a 3 cm de largura e altura do tubo) e miçangas coloridas, tesoura, fita adesiva, isopor e espuma.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
05/06	2	<p>Módulo 7 – Geometria Fractal</p> <p>Estudos baseados no conceito de geometria fractal (fragmentos) utilizando como referência o trabalho de Benoit Mandelbrot. O trabalho inclui o estudo de objetos geométricos (fractais) que podem ser divididos em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original, tendo caracteristicamente infinitos detalhes geralmente autossimilares e independem de escala, sendo gerados por um padrão de repetição.</p> <p>ADO: construção de um caleidoscópio utilizando tubo de papelão rígido, lâminas de espelho e miçangas coloridas, tesoura, fita adesiva, isopor e espuma.</p> <p>Atividade extra-classe: pesquisa de informações online sobre os projetos “The Serpentine Gallery Pavilion” e TOD'S OMOTESANDO (Toyo Ito) e o projeto Fractal Table (Platform Wertel Oberfell e Matthias Bär.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
12/06		<p>Módulo 7 – Geometria Fractal</p> <p>Estudos baseados no conceito de geometria fractal (fragmentos) utilizando como referência o trabalho de Benoit Mandelbrot. O trabalho inclui o estudo de objetos geométricos (fractais) que podem ser divididos em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original, tendo caracteristicamente infinitos detalhes geralmente autossimilares e independem de escala, sendo gerados por um padrão de repetição.</p> <p>ADO: construção de um caleidoscópio utilizando tubo de papelão rígido, lâminas de espelho e miçangas coloridas, tesoura, fita adesiva, isopor e espuma.</p>	<p>Aulas expositivas e dialogadas explorando a Temática Central. Orientação. Recursos Auxiliares, entre os quais: cópias de textos fornecidos pela professora, caderno de notas, computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, materiais de desenho técnico.</p>
19/06	2	<p>Apresentação Final – Matemática e Arquitetura.</p> <p>ADO: Entrega e Apresentação dos ensaios fotográfico e dos modelos referentes a todos os trabalhos do semestre.</p>	<p>Computador com acesso à Internet, quadro e pincéis, data show, posters/pranchas.</p>

\* Elaboração de trabalhos individuais ou em grupos, elaboração de resenhas, atividade discente orientada, preparação de seminários, leituras para discussão ou avaliação em sala de aula, dentre outras atividades extra-classe solicitadas pelo docente.