XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8668

Processos diagramáticos na concepção de dispositivos solares: geometria e composição

Diagrammatic processes in design of solar devices: geometry and composition

Agripino da Silva Costa Neto
Universidade Federal de Sergipe | Laranjeiras | Brasil | agripinoneto.arq@gmail.com
Alexandre Márcio Toledo
Universidade Federal de Alagoas | Maceió | Brasil | prof.amtoledo@fau.ufal.br

Resumo

A geometria é, em essência, uma operação diagramática. Este artigo apresenta a aplicação de processos diagramáticos na concepção de dispositivos de controle solar em fachadas. A necessidade de proteção solar constitui uma condição importante para os trópicos. Os planos da geometria euclidiana montam as peças. A linguagem é articulada na relação plástico-funcional, definindo "famílias gráficas", por combinações matriciais. A Gramática da Forma (*Shape Gramar*) é o sistema de regras que define parâmetros do vocabulário formal. O objetivo é aplicar processos diagramáticos compositivos aos dispositivos solares. Utilizamos a latitude 12° Sul, posição intermediária entre 0° e 23,5°S, condição sazonal híbrida, resultando uma estratégia mais ampla. A máscara de sombra é o instrumento que integra os conectivos à eficiência e conceito do projeto. Os modelos apresentados derivam da sequência conceitual "célula – abertura padrão". Ajustar o conceito tipológico ao desempenho é agrupar numa mesma unidade compositiva as características formais da edificação. O estudo propõe uma referência visual para outros modelos de composição de protetores solares. Os processos diagramáticos possibilitam novas investigações: relações matemáticas no dimensionamento das peças (proporção áurea) e desenvolvimento de formas generativas e paramétricas.

Palavras-chave: Diagramática. Dispositivos de controle solar. Modelos compositivos.

Abstract

Geometry is, in essence, a diagrammatic operation. This article presents the application of diagrammatic processes in the design of solar devices for facades. The need for solar protection is an important condition for tropical environments. The planes of Euclidean geometry assemble the pieces. Language is articulated in the plastic-functional relationship, defining "families" through matrix combinations. Shape Grammar is the system of rules that defines parameters for the formal vocabulary. The objective is to apply compositional diagrammatic processes to solar devices. We used latitude 12°South, an intermediate position between 0° and 23,5°South, a hybrid seasonal condition, resulting a broader strategy. The shadow mask is the instrument that integrates the connectors with the efficiency and concept of the project. The models presented emerge from a "cell – opening pattern". Adjusting the typological concept to the performance of its components means grouping formal characteristics of the building into a single compositional unit. The study proposes a visual reference for other sunscreen composition models. The diagrammatic process opens up possibilities for further investigation: mathematical relationships in the dimensioning of parts (golden ratio); and the development of generative and parametric forms.

Keywords: Diagrammatics. Solar control devices. Compositional models.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8668

INTRODUÇÃO

As aberturas verticais das edificações desconsideram em grande parte a necessidade de componentes solares eficientes quanto à proteção da radiação direta (Região Nordeste), e quando não são pensados junto ao conceito do projeto trazem dispositivos que, se aplicados tardiamente, se afastam da linguagem do partido arquitetônico.

Peter Eisenman reforça o conceito da "diagramática" como instrumento para a investigação de possibilidades formais. Alguns princípios sustentam essa relação, a saber: diretriz gerativa para produzir "infinitas sentenças a partir de um número finito de elementos"; montagem de peças que resultam em possibilidades, reproduzidas de forma sistemática, mas variada. A técnica e o procedimento do conhecimento arquitetônico deslocaram-se, nas últimas décadas, do desenho em direção ao diagrama. O diagrama deixou de ser uma representação para tornar-se a própria "matéria" arquitetônica. Ao operar entre a forma e linguagem ele se distancia da representação tradicional para consolidar-se como uma ferramenta de produção e discurso, que sugere um modo alternativo de repetição que valoriza o programa, em vez da mera reprodução do real. [1, p.7, p.8]

A gramática da forma articula linhas e tramas que se deslocam entre espaços; influencia a composição dos planos; vincula a linguagem à sintaxe da composição. A gramática eisenmaniana preconiza autonomia na arquitetura, que aplicada aos brises, faz com que o diagrama produza forma e simultaneamente articule geometria com desempenho.

A síntese, nesse contexto, é o conjunto de regras que rege o vocabulário gráfico, define a identidade plástica do objeto. A estrutura construtiva não é aleatória, segue uma ordem pela qual "elementos primários" escalam para "sistemas de replicação" para garantir a eficiência dos dispositivos.

O objetivo é aplicar processos diagramáticos compositivos~~,~~ na concepção de protetores solares permitindo categorizar padrões gráficos~~,~~ elencando tais dispositivos detalhados com a lógica organizadora da estrutura.

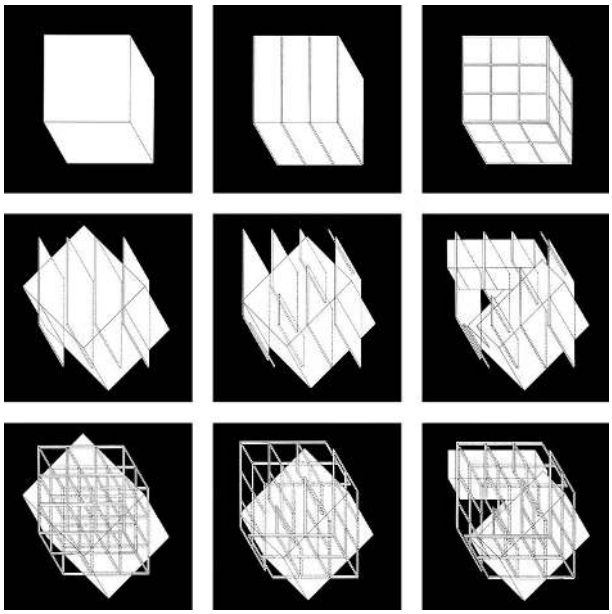
A DIAGRAMÁTICA

Pensar por diagramas sugere um processo de composição por camadas, é desenvolver esquemas distribuídos por peças ortogonais. Pensar por módulos gráficos é reduzir a complexidade pela clareza visual da forma. Os diagramas formalistas utilizam-se de métodos que relacionam proporções e traçados geométricos a interpretar a arquitetura [2]. O diagrama deixa de ser uma representação estática ou análise *a posteriori* para tornar-se um dispositivo generativo capaz de mediar informações complexas e transformá-las em geometrias arquitetônicas. [3]

> *O diagrama ajuda a definir a ideia que a forma é distinta da função; quando não, os diagramas tornam-se reduções geométricas abstratas. A estética da forma é considerada sem importância; o essencial são as diferentes posições espaciais e a lógica inerente de suas relações espaciais.* [1]

Eisenman tem a descoberta da gramática, baseado na distribuição dos elementos na estrutura; concepção como processo, uma arquitetura em transformação. O diagrama permite manter um distanciamento subjetivo do autor [1]. Como exemplo, o cubo fornece a estrutura para operar a sintaxe. Figura 1.

Figura 1: Cubos: diagramas estruturais.



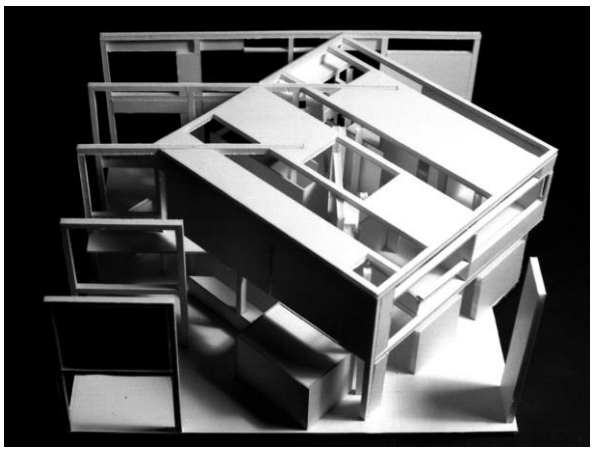
Fonte: Peter Eisenman. Diaries Diagrams.

O processo projetual avança e ganha abstração ao equacionar alinhamentos, rotações, adição e subtração entre partes.

> *O diagrama não é um plano, mas, uma série de energias que desenha a interioridade e anterioridade como potencial para a geração de novas configurações.* [1]

O estudo de Peter Eisenman é um aparato conceitual organizado numa malha estrutural. Formaliza a interioridade, condição intrínseca dos elementos (substrato da forma) com a exterioridade que remete à subjetividade. Organização de superfícies e planos por tramas que se distinguem entre modos de repetição geram autonomia na criação tipológica do conjunto. Figura 2.

Figura 2: Rotação de volumes. Casa III.



Fonte: Peter Eisenman. Diaries Diagrams.

O diagrama aplica-se à base cartesiana, expande-se pelas superfícies, projeta o volume e constrói a identidade da arquitetura. Os diagramas operam entre as geometrias topológica e euclidiana. Nesse contexto, representam uma retomada do ato de desenhar e modificar tipos – uma versão alternativa, um potencial modo não-linear de repetição [1]. Os diagramas antecipam o desenvolvimento de uma modelagem tridimensional. Figura 3.

Figura 3: Greater Columbus Convencional Center.



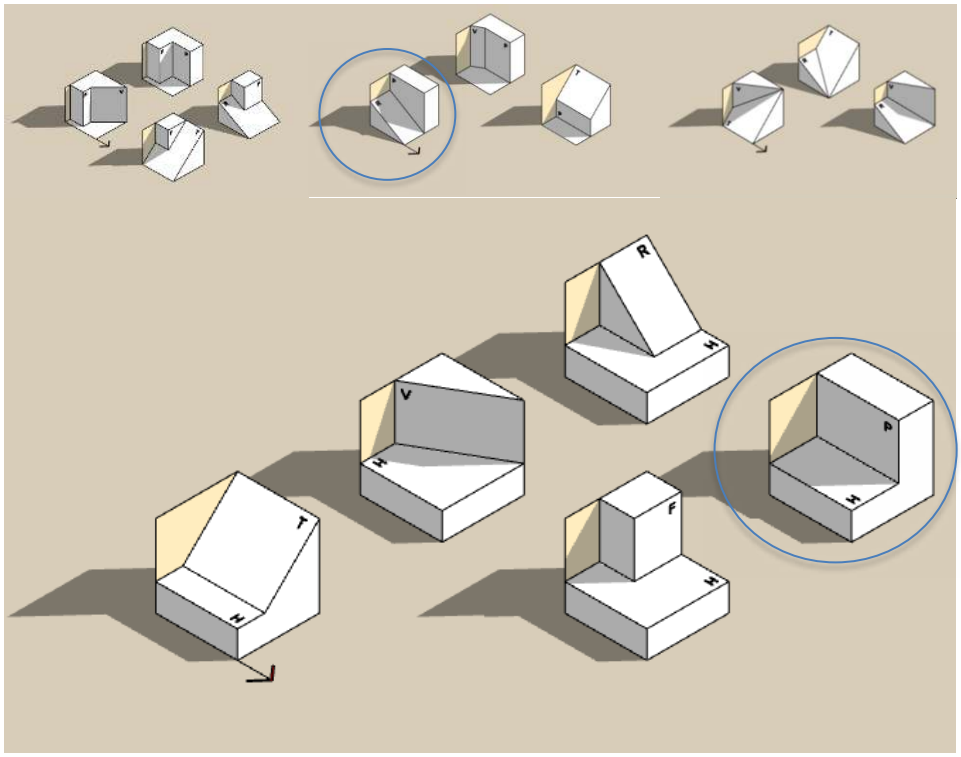
Fonte: Peter Eisenman. Diaries Diagrams.

GEOMETRIA

Os volumes prismáticos das edificações resultam da combinação dos planos euclidianos que relacionam-se em ângulos, por suas intersecções. Combinados dois a dois, entre estes, os planos: **H**orizontal; **F**rontal; **V**ertical; **T**opo; **P**erfil e **R**ampa, obteremos quinze padrões geométricos, excluído aqui, o plano **Q** (qualquer) que ficará contido na trajetória da sombra. A partir de orientações específicas, o plano horizontal **H** (perpendicular à fachada); o plano de perfil **P** (perpendicular à fachada, verticalmente) e o plano de rampa **R** (oblíquo à fachada horizontalmente) serão construtores dos dispositivos de proteção. Tais dispositivos, extraídos da planificação correspondente, constituirão as malhas de proteção solar. Figura 4.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8668

Figura 4: Intersecção de planos geométricos.



Nota: Simulação de sombreamento 12°Lat Sul. Fonte: os autores.

REFERENCIAS PROJETUAIS

Para análise de representatividade foram selecionadas algumas edificações eficientes, identificadas por dispositivos solares nas fachadas. A recorrência de modelos prismáticos com sombreamento convergiu a atenção para essa tipologia. Fachadas com dispositivos mistos, com *brises* que se encaixam na "pele" do prédio. As volumetrias se tencionam dentro de uma retícula ortogonal, esta submete a organização dos elementos a uma disciplina [4]. Figura 5.

Figura 5: Palácio Gustavo Capanema. RJ. – Fachadas Norte e Sul. Projeto: Lucio Costa e Equipe (1936).



Fonte: os autores (acervo).

Brises horizontais contínuos e paralelos são determinantes do volume (Ed. COPAN (1951) e Ed. Niemeyer (1954). Figura 6.

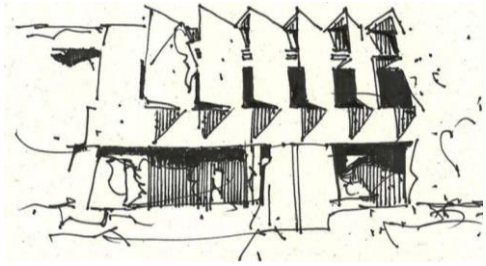
Figura 6: Edifício COPAN-SP / Edifício Niemeyer – MG. Projeto: Oscar Niemeyer.



Fonte: os autores (acervo).

É admissível trazer o controle de luz natural integrada ao projeto arquitetônico, o desenho estrutural como solução de eficiência nas fachadas. O controle solar, portanto, é a primeira e mais importante etapa para alcançar o conforto térmico em edifícios, devendo ser integrado à própria estrutura arquitetônica, em vez de ser tratado como um acréscimo posterior [5]. Figura 7.

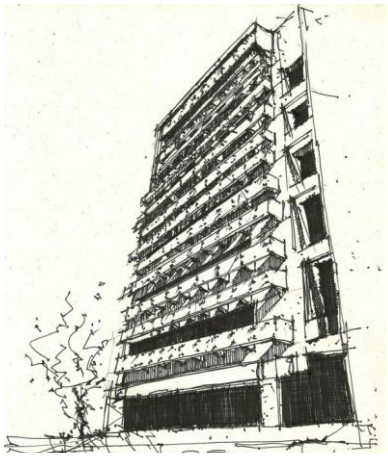
Figura 7: Biblioteca (fachada Oeste) da Universidade Federal de Sergipe. (UFS).



Fonte: Costa Neto. A.

Edificações podem tirar partido de sua “casca” e trazer ao plano de fachada componentes da estrutura, que se alinham ao conforto ambiental desde sua concepção. Figura 8.

Figura 8: Edifício Banco do Brasil. Sombra na fachada com orientação Norte. Aracaju- SE



Fonte: Costa Neto. A.

A forma sempre ultrapassa a função prática das coisas, encontrando em sua configuração aspectos como leveza, força, equilíbrio e proporção. Na composição, o sistema cartesiano relaciona as linhas horizontais e verticais [6].

DIAGRAMAS DE CONCEITO

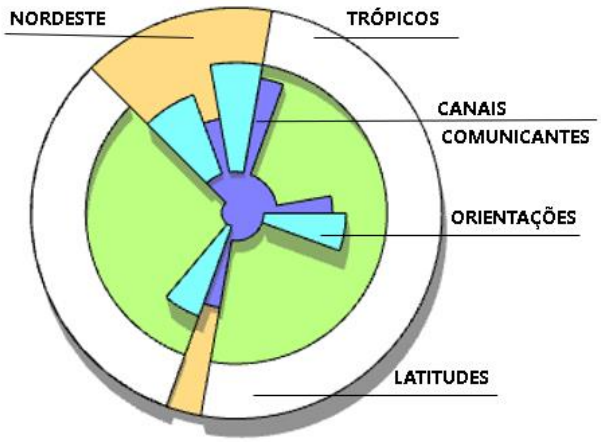
Foram desenvolvidos diagramas conceituais para ilustrar variáveis que participam da concepção dos dispositivos de proteção solar. Os diferentes tipos são verificadores destas propriedades: as condições predominantes, as relações internas. A leitura aponta para uma articulação mediada pelas relações geométricas e diagramáticas na composição do conjunto.

O diagrama é direcionado para as latitudes tropicais, ajustando os ângulos para proteção solar conforme a localização geográfica. O “cone de sombra” é o domínio onde ocorre o dimensionamento das peças, condição *sine qua non* de bloqueio da incidência solar.

A seguir, são apresentados seis diagramas geométricos (em alusão às orientações geográficas e aos diedros) que legitimam e sugerem abordagens na elaboração de dispositivos solares (artefatos).

A faixa anelar é a seção tropical (setor Nordeste). As orientações e latitudes podem estabelecer relações de desempenho semelhantes em outras faixas do planeta, por analogias formais, denominamos isso de canais comunicantes, pois guardam propriedades equivalentes. Figura 9.

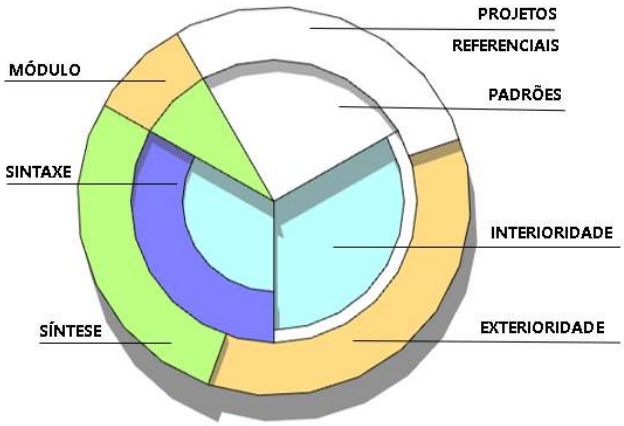
Figura 9: Desempenho climático nos trópicos



Fonte: os autores.

Regras e parâmetros permitem que as sentenças gráficas possam ser desenvolvidas oriundas de procedimentos simples. A sintaxe (significado formal) é o conjunto de regras que alimenta como esses elementos (vocabulário gráfico) se combinam para formar uma "sentença" visual (linguagem). Nessa tripartição do diagrama ainda se tem a interioridade e exterioridade (relações objetivas e subjetivas do componente) e confecção do módulo(componente) com atributos projetuais. Figura 10.

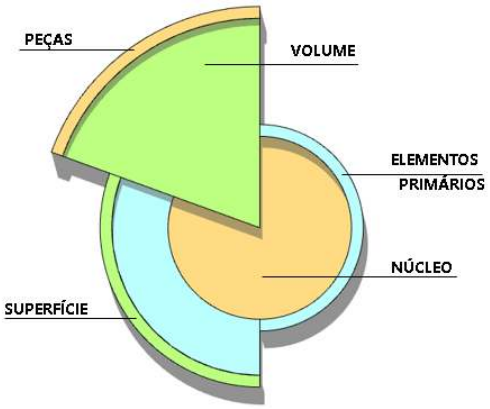
Figura 10: Lógica gerativa e sentença gráfica.



Fonte: os autores.

Ao identificar conceitos e linhas comuns aos dois conjuntos — a peça e o somatório das partes —o sistema garante que a "linguagem" visual permaneça coerente. A linha que constrói o componente na abertura, que se multiplica em unidades na fachada, ganha a dimensão volumétrica nas suas faces contíguas. Figura 11.

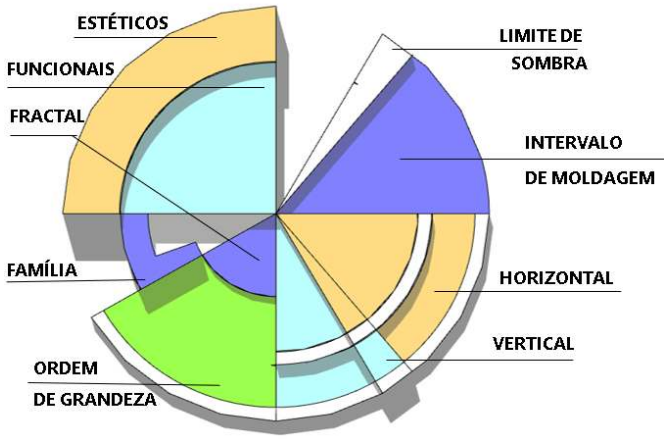
Figura 11: Identidade Tipológica



Fonte: os autores.

O "módulo" inicial se expande em "células fractais": princípios lógicos, elementos nucleares e regras sintáticas inerentes à composição em qualquer escala; ou seja, o padrão formal se repete. A célula fractal é o dispositivo que permite a diagramática gerar uma unidade primária que é, simultaneamente, um subconjunto do desenho amplificado. Os quadrantes explicativos do diagrama trazem: possibilidade de variação do perfil do componente dentro do intervalo de sombra; variação do dimensionamento de elementos horizontais e verticais (hierarquia e subordinação dos elementos entre si). Ordem de grandeza em nível da abertura, ou na extensão de superfície da fachada, caracterizam famílias tipológicas por procedimentos idênticos na montagem de seus conectivos; dispositivos plástico-funcionais correspondem ao desempenho. Figura 12.

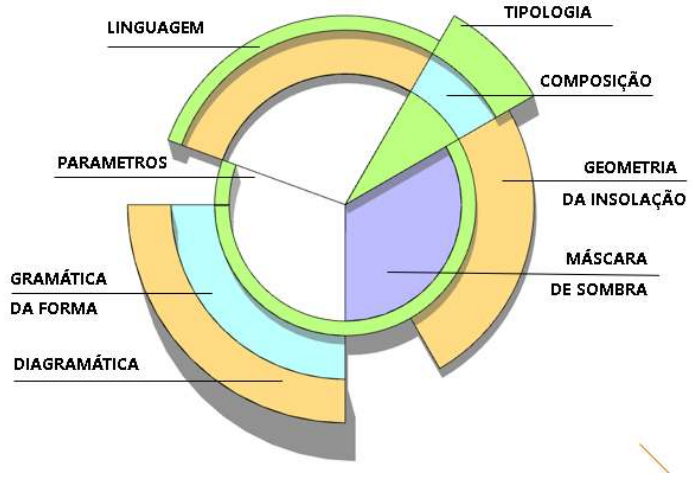
Figura 12: A célula fractal.



Fonte: os autores.

Forma e função operam simultaneamente. O diagrama mobiliza uma série de relações e forças na construção dos dispositivos. A gramática da forma e a linguagem visual asseguram que a estrutura afirme a identidade estética, sistemática e escalável. A geometria da insolação e os parâmetros diagramáticos trabalham de maneira conjunta; a linguagem subjetiva e abstrata forja a tipologia pelo ordenamento da composição. Figura 13.

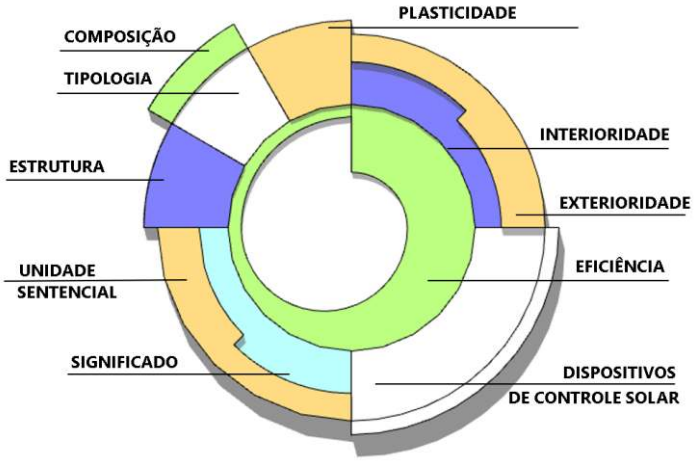
Figura 13 :A gramática da forma



Fonte: os autores.

A arquitetura está para a forma, como a linguagem subjetiva está para o ordenamento da composição. A espiral representa a integração progressiva dos condicionantes na confecção do dispositivo. Figura 14.

Figura 14: Linguagem



Fonte: os autores.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa construtiva. A limitada representatividade dos dispositivos de proteção solar aplicada às fachadas é em parte reflexo do acréscimo dos recursos tecnológicos em detrimento de estratégias passivas de adaptação climática e de uma linguagem arquitetônica de planos puros e simplicidade volumétrica. Através de ferramentas diagramáticas, com uso da geometria e combinações matriciais serão associados uma resposta arquitetônica à incidência solar nas fachadas. Atributos como inclinação, rotação, abertura, profundidade e orientação solar montam uma grade onde cada dispositivo (célula da matriz) corresponde a um módulo de fachada. Selecionadas as orientações Norte e Sul, fez-se uma matriz cruzando elementos (horizontais – **H** e verticais **V**) e com variação oblíqua ***i*** do elemento horizontal, estes suficientes para a obtenção do controle solar. A razão da escolha dos planos **H**, **V** é devido: ao seu desenho ortogonal em malha, muito comum na configuração de dispositivos mistos; na construção da máscara de sombra (carta solar) as linhas perpendiculares às fachadas cortam os ângulos de obstrução dos *brises* e definem de forma simplificada o dimensionamento mínimo desses elementos.

A confecção de componentes de proteção é extraída dessa matriz.

Na faixa intermediária de 12°Sul de latitude, foram propostos componentes que atendessem predominantemente ao intervalo compreendido entre 9h e 15h. Trata-se da faixa temporal de maior interação entre a geometria solar e a geometria construída, concentrando as condições críticas de incidência direta, tornando-se uma janela diagramática de observação significativa para caracterizar o comportamento das sombras, permitindo a estruturação do desempenho e dimensionamento eficiente de dispositivos de proteção solar.

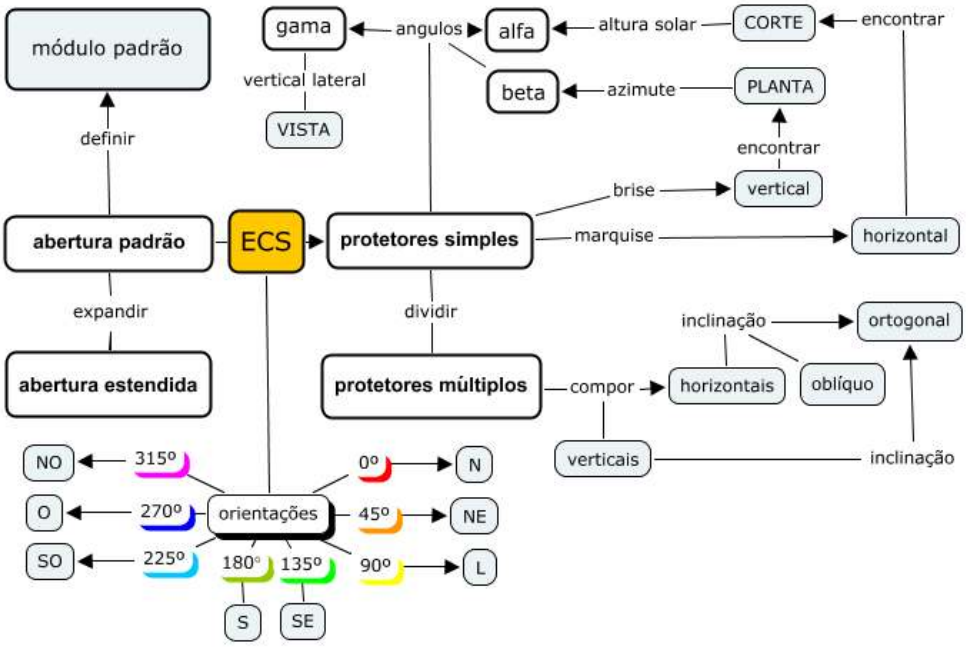
> *Nos climas tropicais, a proteção solar deixa de ser um acessório aplicado à fachada para se converter na própria essência da expressão arquitetônica. O diálogo entre a necessidade de sombreamento e a construção do artefato resulta em uma volumetria rica, definem a identidade plástico-formal do edifício através do jogo de luz e sombra.* [7]

Essas peças são determinadas pelas estratégias previstas no organograma dos ECS (Elementos de Controle Solar). A partir de uma" abertura padrão" se definiu um modelo básico onde se inserem peças horizontais e verticais.

> *Os protetores horizontais são mais eficientes nas horas do dia em que o sol está mais alto e menos eficientes no pôr do sol. Os protetores solares verticais são indicados quando se deseja proteger as incidências de radiação solar oblíquas à fachada.* [8]

Utilizando a carta solar, foram marcados ângulos precisos para a obstrução requerida: alfa **α**, beta **β** e gama **δ** (que tecnicamente definem estas medidas). Em sequência, a abertura padrão ganhou uma versão expandida. Foram aplicados múltiplos elementos, mantida a repetição de seus ângulos em distâncias modulares. Figura 15.

Figura 15: Organograma.



Fonte: os autores.

A partir da abertura "celular" (*standard* 1m x 1m) foram testadas composições que resultaram numa sentença gráfica. A medida que essa sentença tipifica uma "família", aplicou-se em mais de uma orientação de fachada uma variante compatível, para melhor fazer comparações.

A escolha das fachadas Norte e Sul demandam um dimensionamento mais compacto e, por conseguinte, permitem mais alternativas a uma adequação plástica, argumento que justifica dispositivos mais versáteis, menos limitados.

Com a diagramática, foram estruturadas as matrizes que organizam elementos geométricos que resultam numa composição de regras espaciais, que posicionam as peças de cada sistema individual, relacionam espaçamento, profundidade e angulação que foi sendo constituído o conjunto gramatical de conectivos. Os planos da geometria euclidiana somados ao estudo da geometria da insolação buscam facilitar as soluções

mais diretas indicando hierarquias e interconexões de peças oblíquas e perpendiculares às fachadas.

No estudo solar optou-se por estender essa aplicação, além da dimensão *standard*, para as laterais, acima e abaixo. Esse componente avaliado individualmente por abertura(janela) é inicialmente pensado desvinculado(interioridade) do todo; quando vistas no conjunto (plano de fachada), as demais aberturas agregam a subjetividade (exterioridade) por serem influenciadas pela composição geral.

A carta solar facilita a estratégia para a confecção dos dispositivos de proteção. Foi utilizada a ferramenta CAD (*Computer Aided Design*) para precisão dos ângulos; na sequência, a modelagem tridimensional do dispositivo. A simulação da incidência solar permite um refinamento, uma readequação de componentes de proteção individualizados, com resposta otimizada de sombreamento para cada fachada.

O diagrama antecede uma parametrização quando o projetista não desenha o *brise*, ele desenha "a regra que inclina o *brise* conforme o sol" [9].

A parametrização redefine o componente de design não mais como um objeto fixo, mas como uma família de variações geométricas governadas por relações lógicas. Assim, o artefato de proteção emerge de um processo de otimização onde a forma é uma variável dependente dos dados ambientais [9].

A classificação dos componentes se verifica por combinação de planos geométricos: por profundidade; por densidade plástica (alta; média; baixa); por tipo de protetores (horizontais, verticais e oblíquos); quanto ao padrão de repetição (regular ou irregular). A orientação da fachada irá determinar quais modelos podem ser aplicados. Essa sistematização lança proposições para um elenco de dispositivos que contextualizam a forma com o desempenho.

RESULTADOS

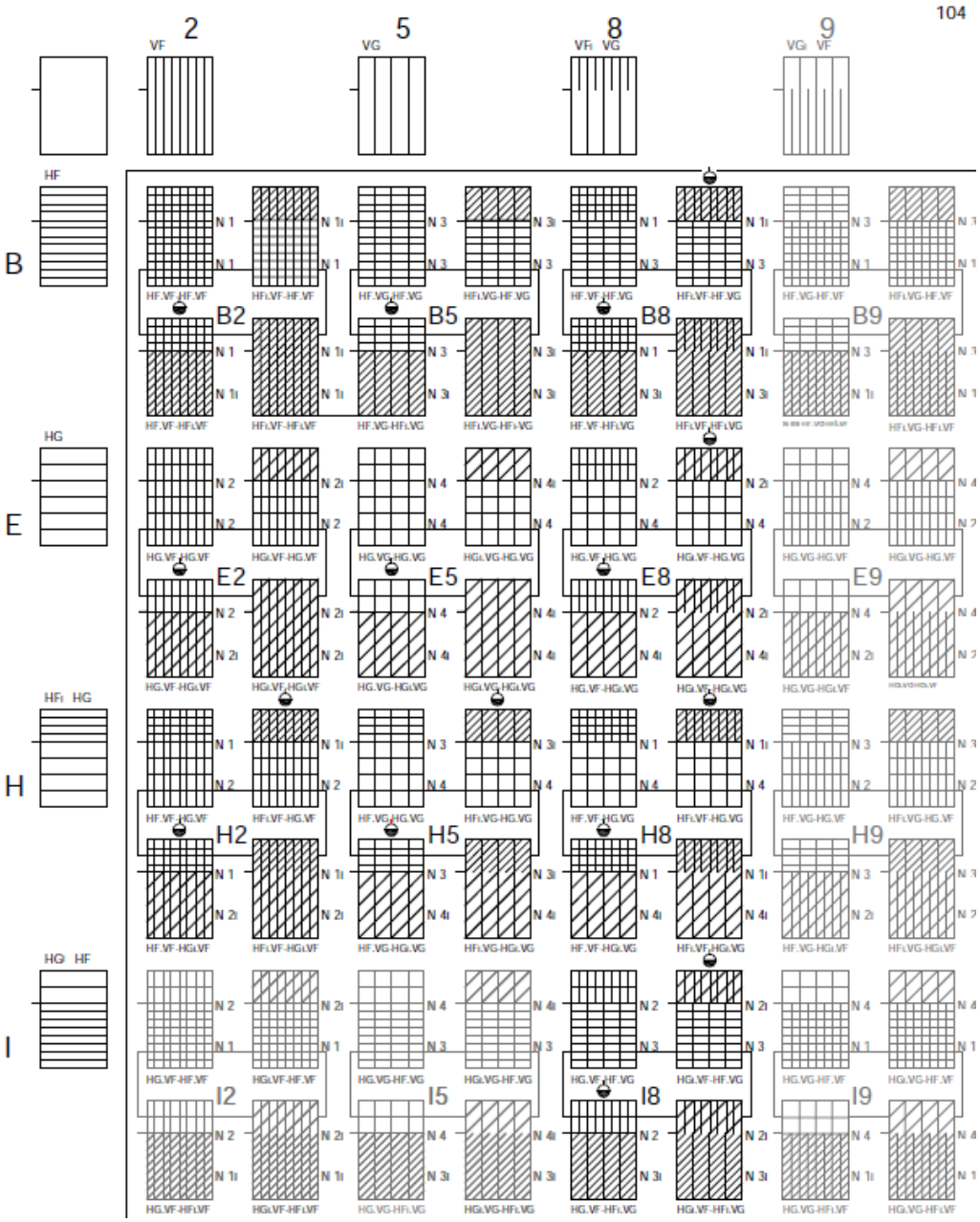
A matriz apresenta padrões de textura resultantes de menor ou maior afastamento entre peças horizontais e verticais, e profundidade diretamente proporcionais. Um menor afastamento gera uma trama fina – **F**, uma maior profundidade gera uma trama graúda – **G**. A matriz exemplifica os dispositivos da fachada Norte e Sul, semelhante procedimento pode ser aplicado às demais orientações. Permanecem na matriz linhas e colunas que satisfazem a condição de sombreamento. Figura 16.

As opções que atendem de maneira favorável ao critério da funcionalidade e qualidade formal se juntam ao elenco dos artefatos por estratégias simultâneas de desempenho e plasticidade. Por um sistema de códigos, cada modelo será referenciado por uma abreviação:

- **HF. VF** – Elementos horizontais ortogonais em trama *fina* combinados com elementos verticais ortogonais em trama *fina* (**1).**
- **HFi.VF** – elementos horizontais inclinados(oblíquos) em trama *fina* combinados com elementos verticais ortogonais em trama *fina* (**1i**).
- **HG.VG** – elementos horizontais ortogonais em trama *graúda* combinados com elementos verticais ortogonais em trama *graúda* (**4**).
- **HGi.VG** – elementos horizontais inclinados(oblíquos) em trama *graúda* combinados com elementos verticais ortogonais em trama *graúda* (**4i**).

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8668

Figura 16: Matriz que gera as tramas dos componentes pelo posicionamento de seus conectivos. Fachada Norte.

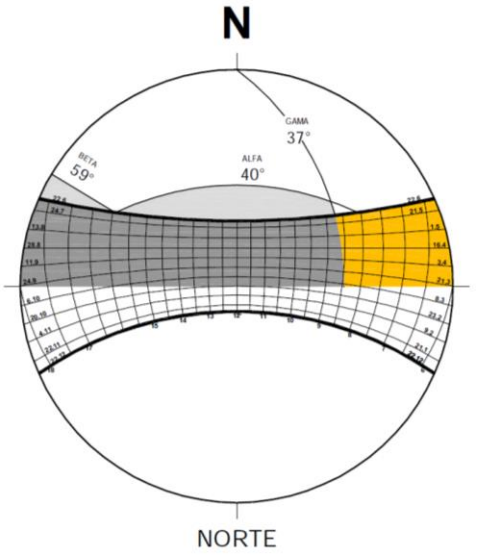


Fonte: os autores.

Para representação foi selecionado no setor **B2** os dispositivos **HF-VF e HFi-VF**.

Para orientação Norte, as aberturas estarão protegidas a partir das 8h30min – nos equinócios (outono 21/março e primavera 21/setembro). Essa proteção segue progressivamente até o solstício (inverno 21/junho) a partir das 8h45min.Figura 17.

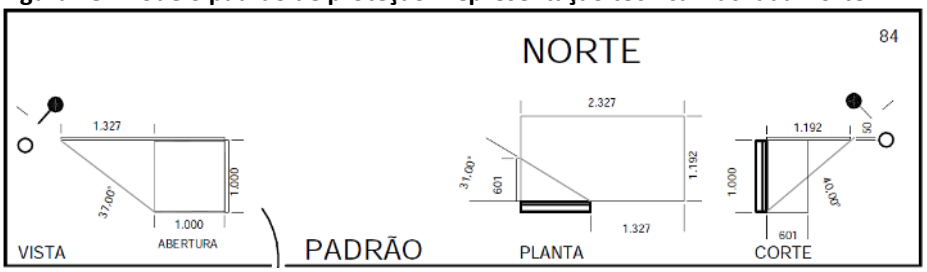
Figura 17: Carta Solar 12°Lat Sul. Orientação Norte.



Fonte: os autores.

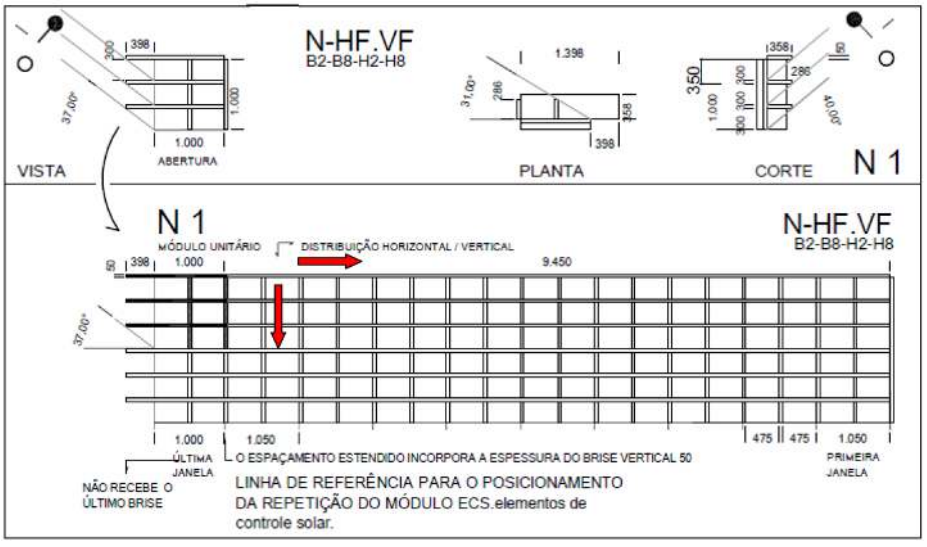
O modelo padrão é representado em projeções: de vista, planta e corte. Figura 18.

Figura 18: Modelo padrão de proteção. Representação técnica. Fachada Norte.



A peça unitária para cada ângulo pode ser desmembrada em peças de menor profundidade com mesma eficiência de proteção. Figuras 19 e 20.

Figura 19: Modelo com abertura de dimensões estendidas. Peças perpendiculares à fachada Norte.

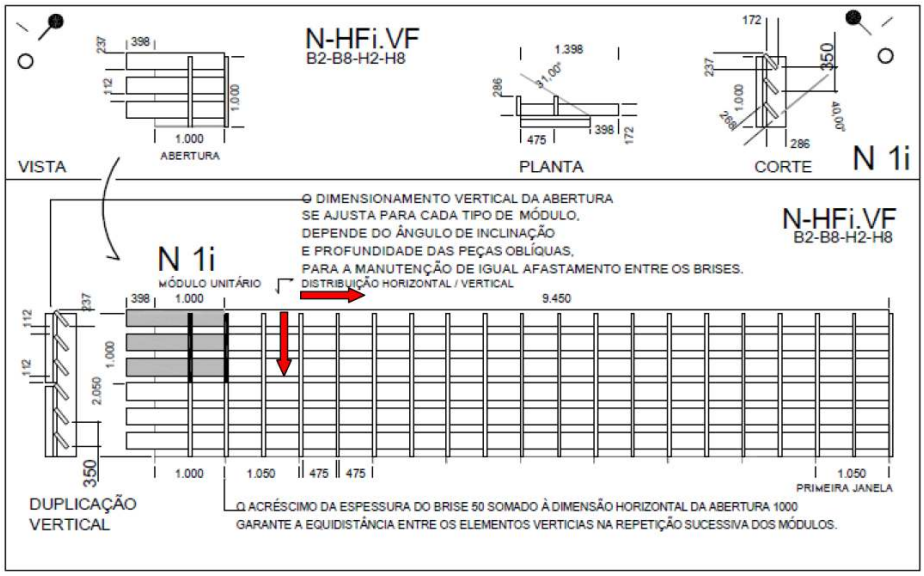


Fonte: os autores.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8668

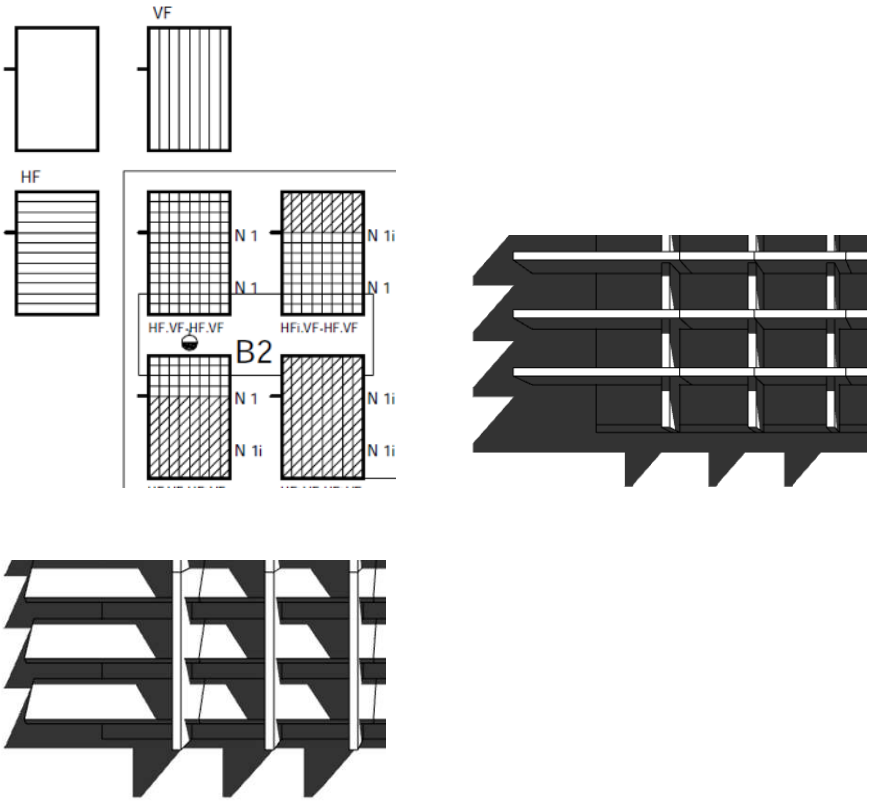
Modificando a inclinação do elemento horizontal. Figura 20.

Figura 20: Modelo com abertura de dimensões estendidas. Peças horizontais oblíquas à fachada Norte.



Fonte: os autores.

Figura 21: Setor B2 da matriz principal com os dispositivos HF-VF (à direita) e HFi-VF (lateral esquerda). Sombra para solstício de Inverno (21/junho às 15h). Fachada Norte.

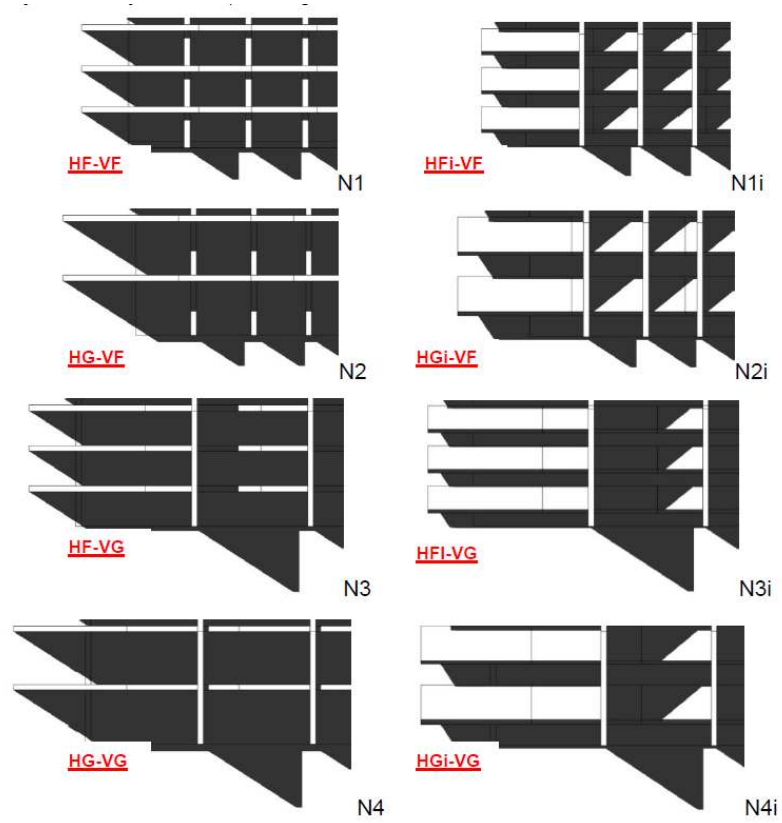


Fonte: os autores.

A textura afeta o grau e o peso visual. Padrões óticos direcionais podem distorcer as proporções que um plano reflete a luz [10].

Na modelagem dos dispositivos (simulação: 21 de junho – 9h), a diferença da profundidade de cada peça produz uma área de sombreamento proporcional a seu dimensionamento, compensada dinamicamente a cada variação de intervalo. Figura 22.

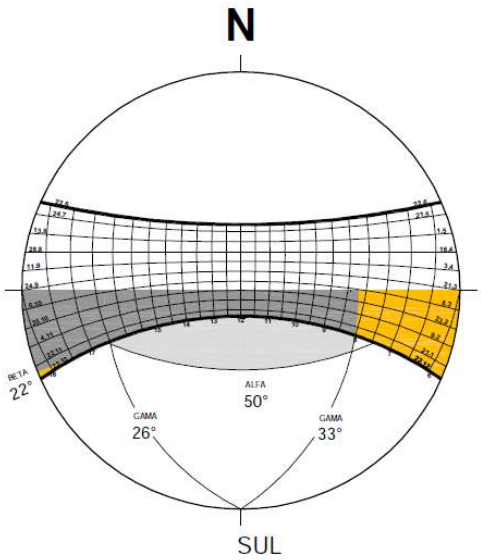
Figura 22: Composição de elementos horizontais e verticais por módulo (Fachada Norte)



Fonte: os autores.

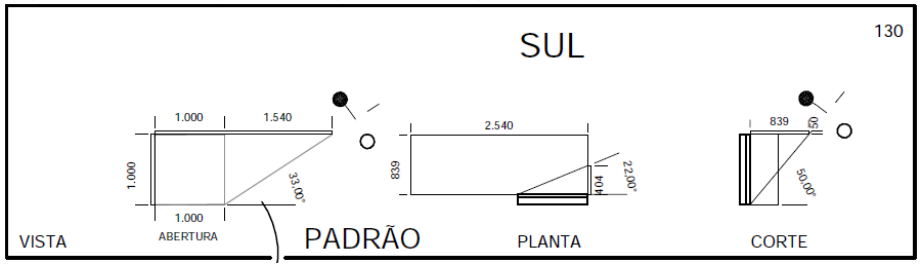
Para a orientação Sul, seguem os procedimentos na utilização da carta solar. Figuras 23; 24; 25 e 26.

Figura: 23. Carta Solar 12°Lat Sul. Orientação Sul.



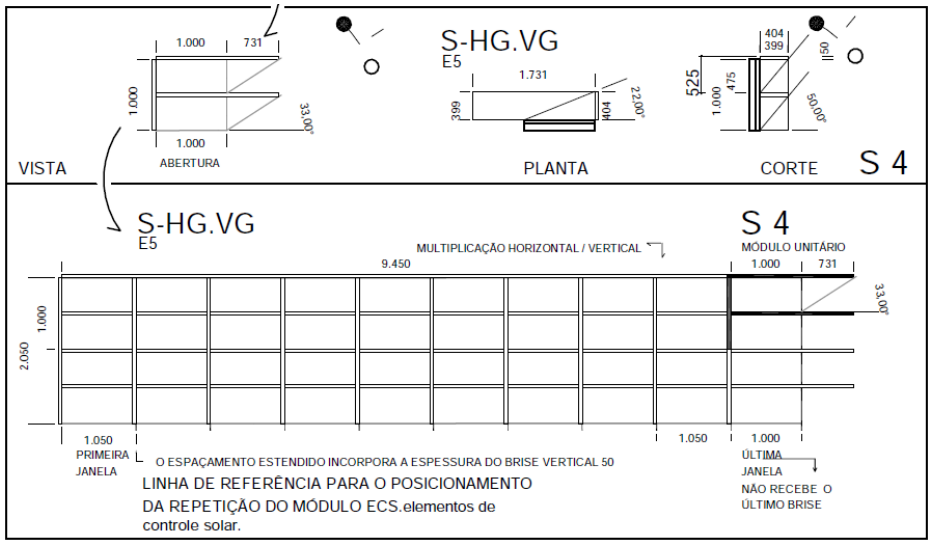
Fonte: os autores.

Figura 24: Modelo padrão de proteção. Representação técnica. Fachada Sul.



Fonte: os autores.

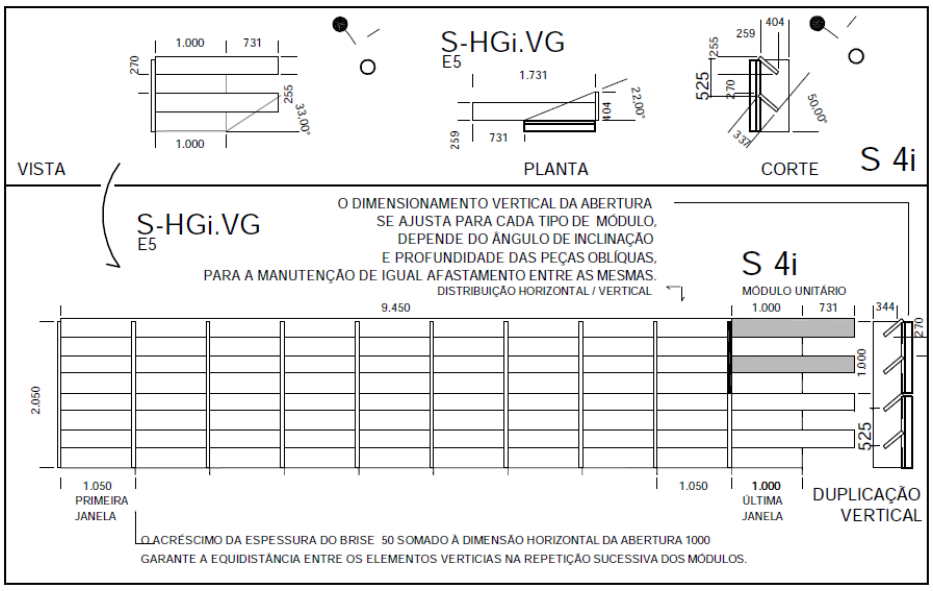
Figuras 25: Modelo com abertura de dimensões estendidas. Peças perpendiculares à fachada Sul.



Fonte: os autores.

Modificando a inclinação do elemento horizontal. Figura 26.

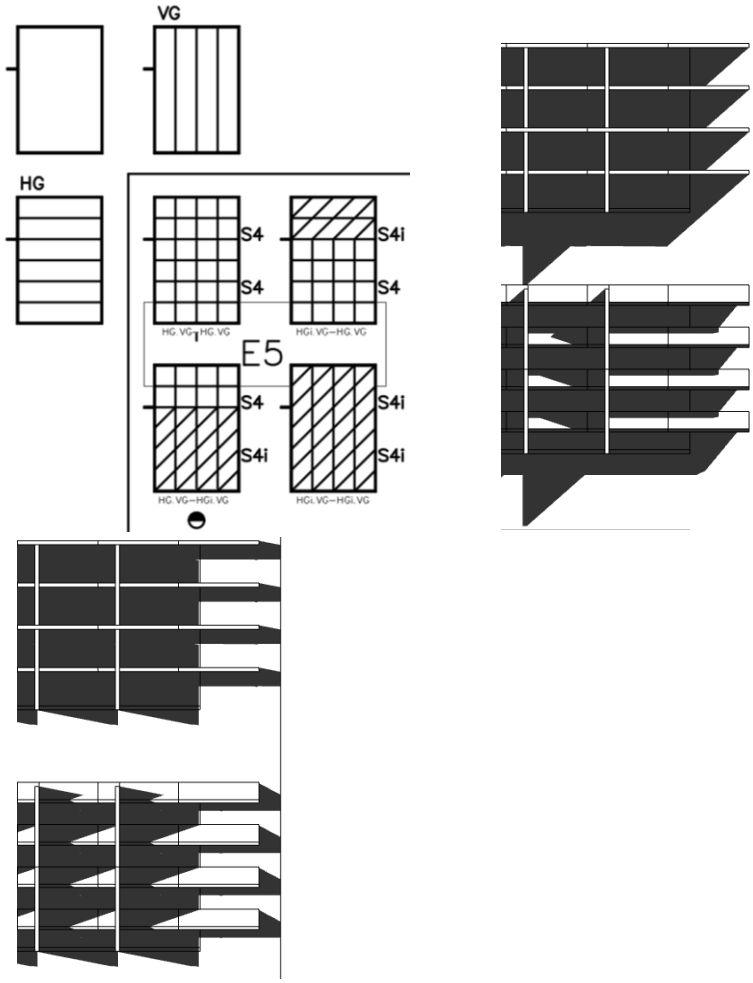
Figura 26: Modelo com abertura de dimensões estendidas. Peças horizontais oblíquas à fachada Sul.



Fonte: os autores.

O sombreamento, é projetado sobre a peça sob o efeito da insolação. Figura 27.

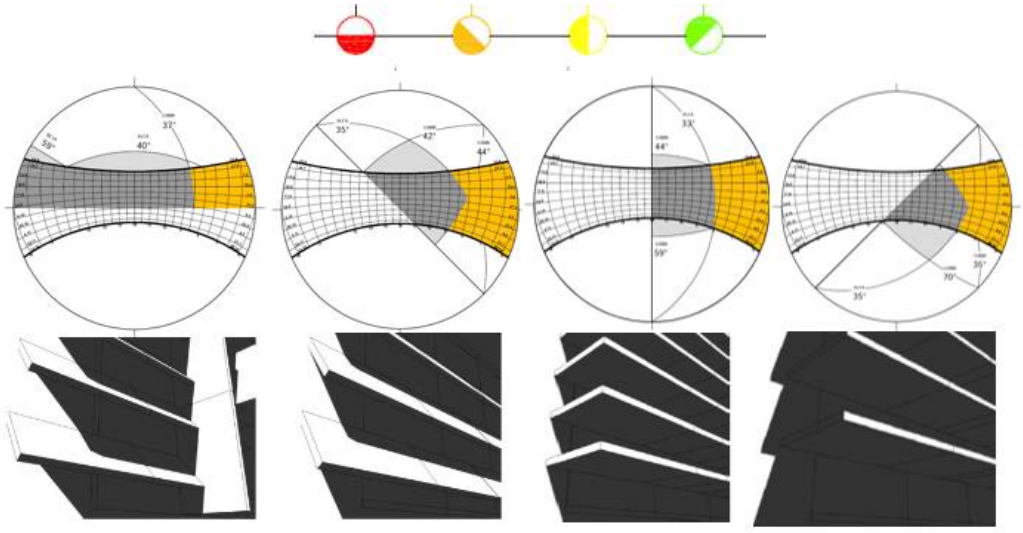
Figura 27: Setor E5 da matriz principal com os dispositivos HG-VG – HGi-VG. Sombra para solstício de verão em 21/ dezembro – 9h (à esquerda) /18h (à direita). Fachada Sul.



Fonte: os autores.

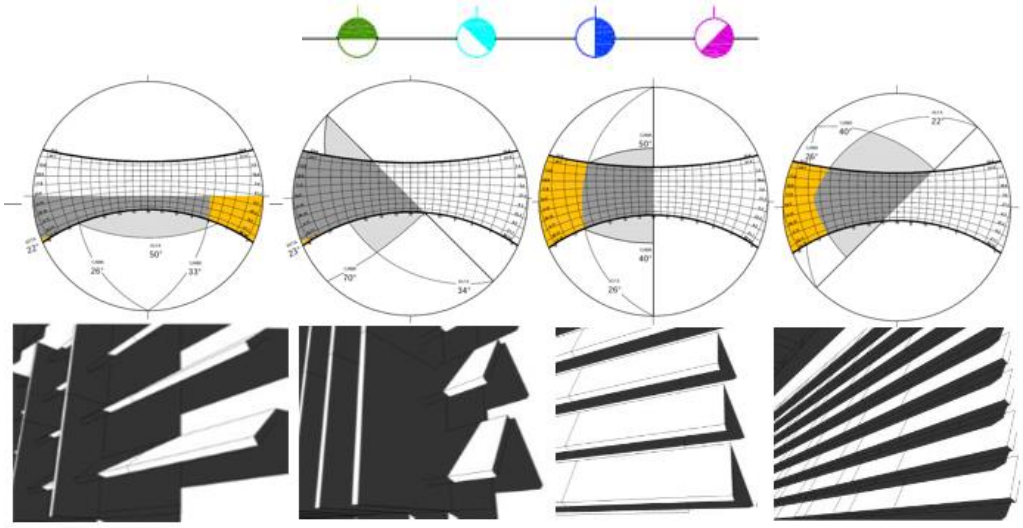
A relação entre a densidade da trama é proporcional à necessidade de proteção das aberturas no dimensionamento dos elementos de controle solar. Menor intervalo de proteção, mais versáteis as combinações entre as peças. Cartas solares com máscara de sombra com dispositivos para cada orientação. Figuras 28 e 29.

Figura 28. Da esquerda para a direita (Norte, Nordeste, Leste e Sudeste).



Fonte: os autores.

Figura 29: Da esquerda para a direita (Sul, Sudoeste, Oeste e Noroeste).



Fonte: os autores.

Os modelos desenvolvidos trazem por princípios estas três características: orientação espacial, estudo da incidência solar e a permeabilidade visual. A geometria dos planos, combinados em matrizes diagramáticas, estabelecem um sistema discreto de fachadas. Tem como limitação a geometria estática do elemento, primeira camada descritiva de informação. Potencialmente constitui a estrutura inicial para um sistema paramétrico mais amplo, capaz de integrar forma, função e desempenho num único modelo. É caminho aberto para a incorporação de conceitos de fachadas inteligentes e sistemas responsivos.

CONCLUSÃO

Este estudo conclui que a geometria, atuando como uma operação diagramática, possibilita a criação de "famílias gráficas" que ajustam o conceito tipológico ao desempenho solar, superando a prática comum de aplicar dispositivos de proteção de forma tardia e desvinculada da linguagem do projeto. O uso de malhas e diagramas sintetiza a potencialidade das composições geradas por seus modelos, processando soluções suportadas pelas ferramentas digitais de representação.

A contribuição desse estudo reside na sistematização de uma Gramática da Forma (*Shape Gramar*) aplicada ao controle solar, oferecendo um sistema de regras e parâmetros que expande o vocabulário formal de maneira lógica e rigorosa.

A latitude tropical de 12° Sul, aqui representada, fornece uma referência visual e técnica para o *design* de componentes de fachada. A pesquisa estabelece estratégias de sombreamento que podem ser adaptadas a outras regiões, consolidando uma metodologia de projeto que une a geometria da insolação à identidade plástica da arquitetura.

Este método como ferramenta analítica e projetual abre perspectivas para pesquisas voltadas ao desenvolvimento de novos componentes generativos e paramétricos, como a exploração de relações matemáticas no dimensionamento de peças.

A abordagem proposta defende que a forma arquitetônica deve transcender a função prática para alcançar uma identidade conceitual posicionando o diagrama como um instrumento essencial para a investigação de novas possibilidades espaciais no ambiente construído.

AGRADECIMENTOS

Ao PPGAU/UFAL (Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo/Universidade Federal de Alagoas) e ao GEPA (Grupo de Estudos em Projeto de Arquitetura).

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não fizeram uso de IA generativa e tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] EISENMAN, Peter. **Diagram diaries**. New York: Uni verse Publishing, 1999.
[2] MONTANER, Josep Maria. **Do diagrama às experiências rumo a uma arquitetura de ação**. Barcelona: Gustavo Gili, 2017.

[3] CELANI, Gabriela; SEDREZ, Maycon. **Arquitetura contemporânea e automação: prática e reflexão**. São Paulo: ProBooks, 2018.
[4] BAKER, Nick; STEEMERS, Koen. **Daylight design of buildings**. London: James & James, 2002.
[5] OLGYAY, Aladar; OLGYAY, Victor. **Solar control and shading devices**. Princeton: Princeton University Press, 1976.
[6] ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. Tradução de Ivone Terezinha de Faria. São Paulo: [s.n.], 1980.
[7] CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: conforto ambiental**. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Revan, 2009.
[8] BITTENCOURT, Leonardo. **Uso das cartas solares: diretrizes para arquitetos**. Maceió:EDUFAL, Universidade Federal de Alagoas, 2004.
[9] OXMAN, Rivka. **Theory and design in the first digital age**. Design Studies, v. 27, n. 3, p. 229-265, 2006.
[10] CHING, Francis D. K. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.