

# LEITURA DA GRAMÁTICA DA FORMA DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS CDHU EM CAMPINAS

Orientador: Prof. Dra. Regina Coeli Ruschel

Aluno: Lucas Gabriel Marinho dos Santos (lucas\_tlm@hotmail.com)

## UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Curso de Arquitetura e Urbanismo

Iniciação científica financiada pelo PIBIC-CNPq

Palavras-chave: Gramática da Forma- Habitação de Interesse Social- Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

### INTRODUÇÃO

O projeto generativo pode ser compreendido como um método indireto de projeto, para o qual é desenvolvido um método capaz de resolver problemas semelhantes em diferentes contextos, mantendo seu caráter elementar, gerando uma grande quantidade de resultados, e enriquecendo o processo de projeto. Tais métodos digitais podem ser considerados verdadeiros “gatilhos” no processo de design, ampliando e modificando a visão dos profissionais envolvidos em relação ao projeto.

Capazes de melhorar a qualidade criativa e agilizar o processo de concepção e elaboração de projetos de arquitetura, através da automação de atividades repetitivas no processo projeto, esses métodos de projeto demonstram o seu evidente potencial para o desenvolvimento de projetos de Conjuntos Habitacionais de Interesse Social, gerando um número maior de possibilidades, as quais poderão ser analisadas e ajustadas de acordo com os parâmetros estipulados.

Como forma de propor essa aplicabilidade com o uso dos sistemas generativos de projeto, adotou-se o Conjunto Habitacional da CDHU Campinas F localizado no Jardim Aparecida, Campinas, para a elaboração de sua Gramática da Forma através da construção de algoritmos.

A partir da exploração e da adaptação desses algoritmos ao longo do projeto novos parâmetros foram inseridos, simulando as soluções de projeto adotadas em outras áreas, e servindo também para a análise da gramática da forma dos demais conjuntos do CDHU que foram utilizados na pesquisa, permitindo assim uma visão crítica sobre a repetição formal nos diferentes CHIS e uma análise mais detalhada da sua aplicabilidade no processo de concepção de novos conjuntos.

### METODOLOGIA

O projeto foi realizado em duas etapas. A primeira etapa compreendeu a familiarização com o tema e com as ferramentas associadas, a leitura analítica da Gramática da Forma do CHIS Campinas F e as primeiras tentativas de implementação da mesma. A leitura analítica da Gramática da Forma do Conjunto foi realizada através da sua planta de implantação no formato digital (.dwg), e modelos tridimensionais, que permitiram a obtenção de medidas precisas dos seus elementos.

Na segunda etapa da pesquisa foram determinadas as regras de implantação com base nos estudos iniciais e a Gramática foi implementada. Para a implementação da Gramática foram utilizadas as versões 0.8.0052 e 0.8.0066 do Grasshopper, plugin de edição gráfica generativa para o Rhinoceros disponível gratuitamente a partir do site oficial do software, onde podem ser encontrados tutoriais e exemplos de sua utilização no campo da Arquitetura e Urbanismo.

Os resultados obtidos a partir dos algoritmos foram discutidos nas reuniões do gMIC, e comparados ao objeto de estudo, o CHIS Campinas F, de forma a sofrerem alterações para se aproximarem do resultado esperado, explorando o conceito de goal oriented design.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Knight e Stiny, computação e criatividade podem se ajudar mutuamente no processo de projeto. Para que essa abordagem da computação seja possível, seu papel deve abranger não apenas o sentido mais restrito da mesma, abrangendo tanto os conceitos ligados ao cálculo digital quanto aqueles mais gerais, ligados à aproximações digitais dos objetos. Dois aspectos da computação são considerados pelos autores: representação e processo.

Ambos os aspectos foram discutidos durante as reuniões do gMIC- Grupo de Pesquisa em Modelagem da Informação e Colaboração em AEC, ao longo do desenvolvimento do projeto tendo em vista a elaboração de um SG Gramática da Forma. Em uma Gramática da Forma é essencial que um conjunto de formas digitais represente adequadamente objetos reais e que estes objetos interajam entre si formando elementos mais complexos, considerando-se que os processos de composição e de análise incorporados ao algoritmo estejam claramente delineados para a elaboração do mesmo.

Os resultados finais obtidos a partir do algoritmo completo- imagem1- são apresentados a seguir a partir de alguns exemplos, que permitem observar a influência da alteração dos parâmetros e da forma inicial na implantação dos elementos no interior da quadra. Quando utilizados os valores encontrados no CHIS Campinas F, encontramos resultados formalmente muito próximos da realidade, em número de elementos inseridos e nas relações espaciais existentes entre os mesmos. Do ponto de vista da melhoria da qualidade do ambiente dos Conjuntos Habitacionais de Interesse Social é muito interessante que haja essa flexibilidade agregada ao algoritmo, pois os diferentes resultados quando submetidos à testes de iluminação e ventilação natural e análise de valores relacionados à segurança, áreas de lazer e gradientes de privacidade, podem indicar possíveis alternativas de implantação.

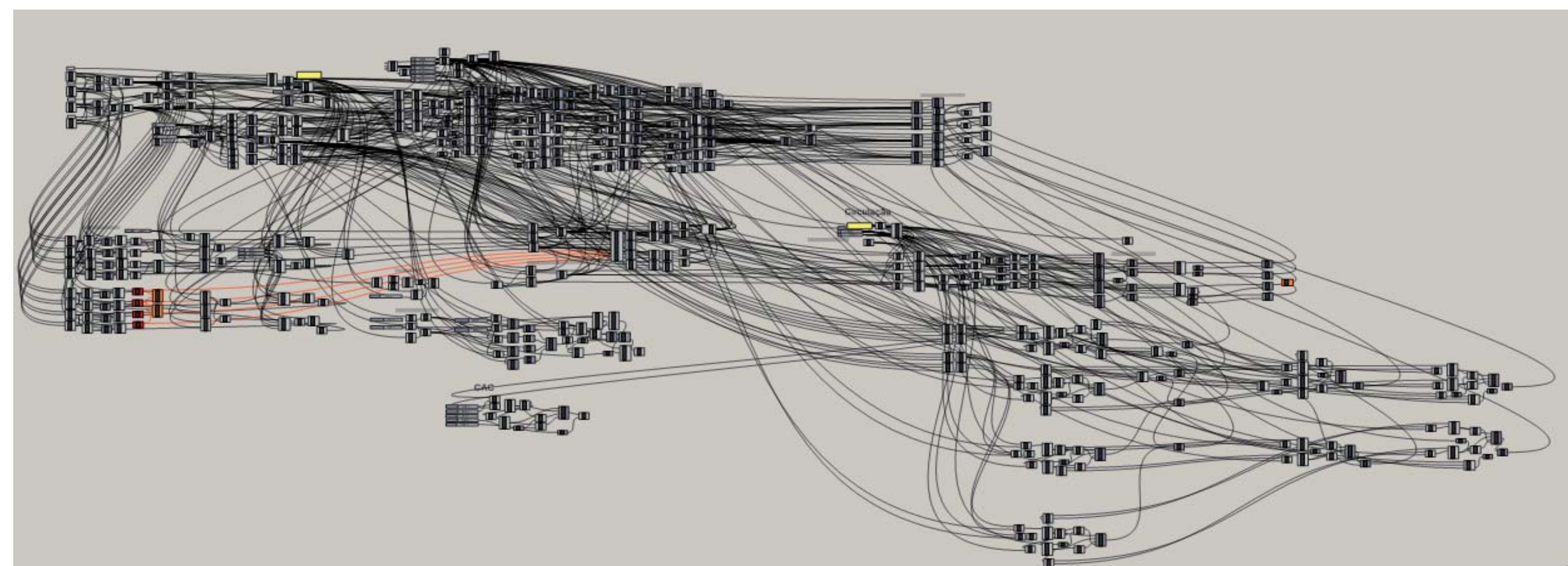


Imagem1- Algoritmo final desenvolvido no Grasshopper

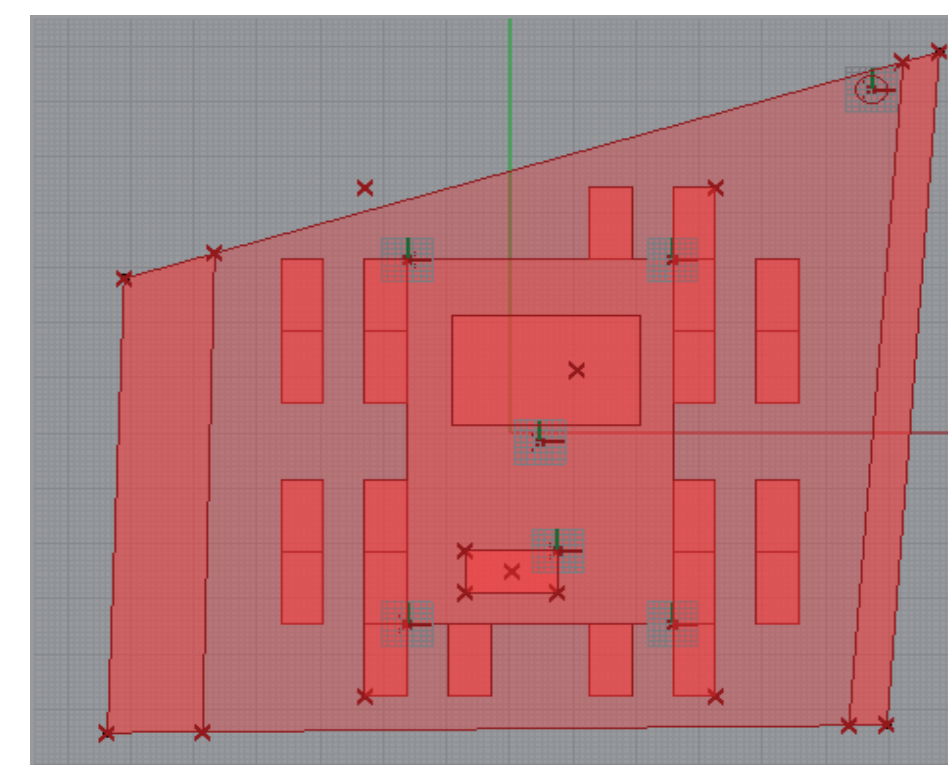


Imagem 2- Vista de topo do exemplo 1

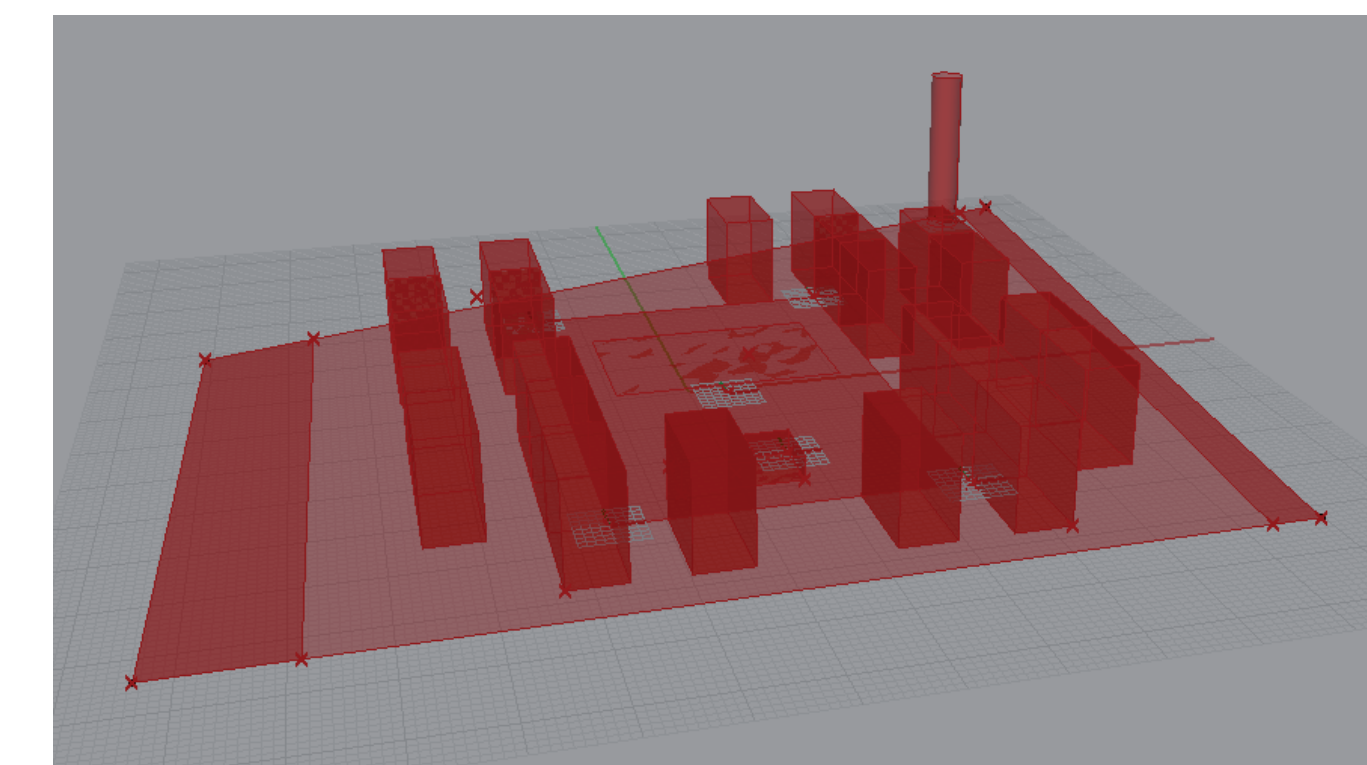


Imagem 3- Perspectiva do exemplo 1

#### Exemplo 1

Dados de entrada: Área mínima = 11000 m<sup>2</sup>; Recuos Mínimos= 10m

Resultado: Número de blocos inseridos= 22; Orientação dos Blocos: Norte Sul; Orientação da quadra de esportes: Leste Oeste; Largura dos estacionamentos= 15m (Oeste) e 6m (leste); Orientação dos Estacionamentos= Norte Sul

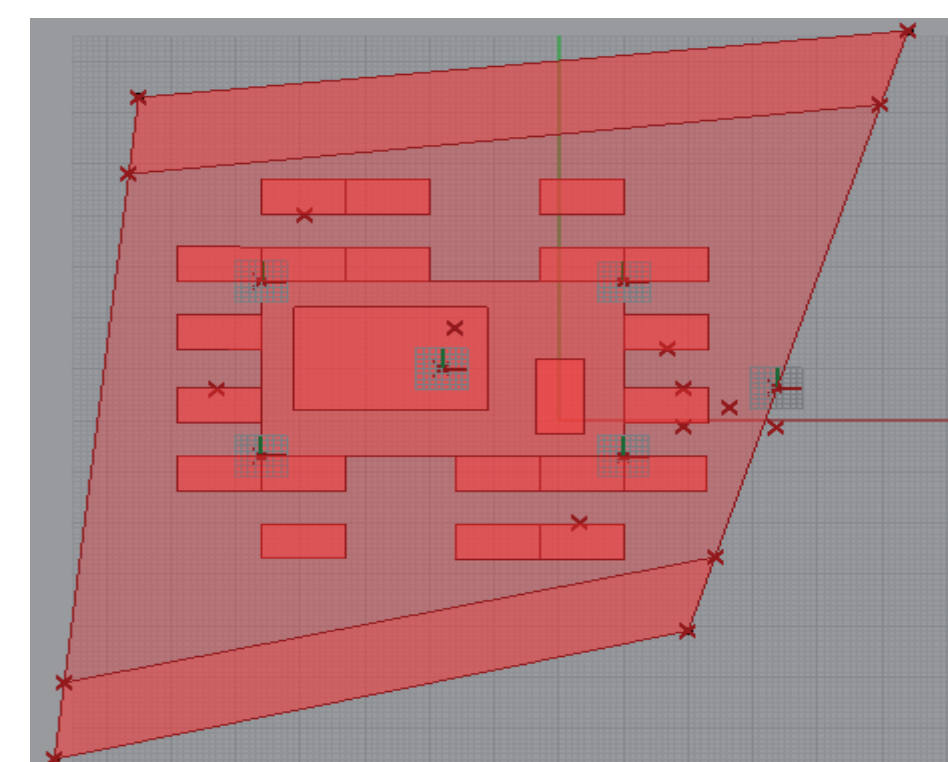


Imagem 4- Vista de topo do exemplo 2

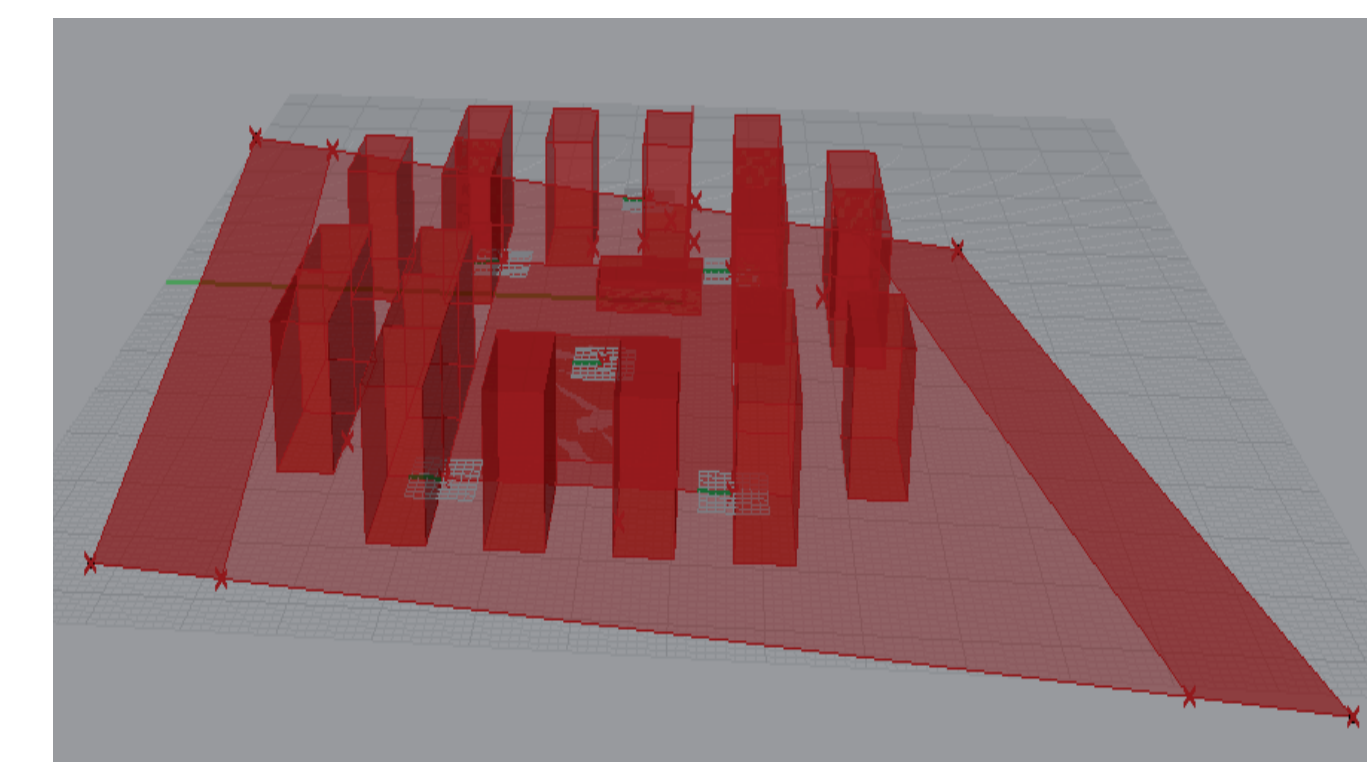


Imagem 5- Perspectiva do exemplo 2

#### Exemplo 2

Dados de entrada: Área mínima = 5000 m<sup>2</sup>; Recuos Mínimos= 4m

Resultado: Número de blocos inseridos= 20; Orientação dos Blocos: Leste Oeste; Orientação da quadra de esportes: Leste Oeste; Largura dos estacionamentos= 15m (Leste e Oeste); Orientação dos Estacionamentos= Leste Oeste

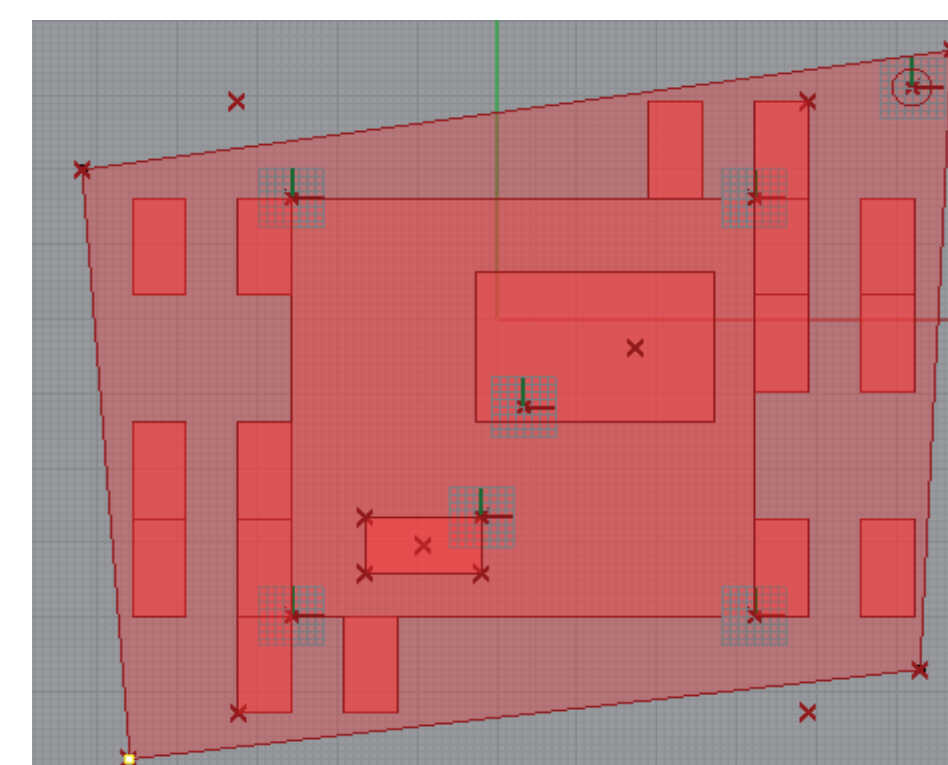


Imagem 6- Vista de topo do exemplo 3

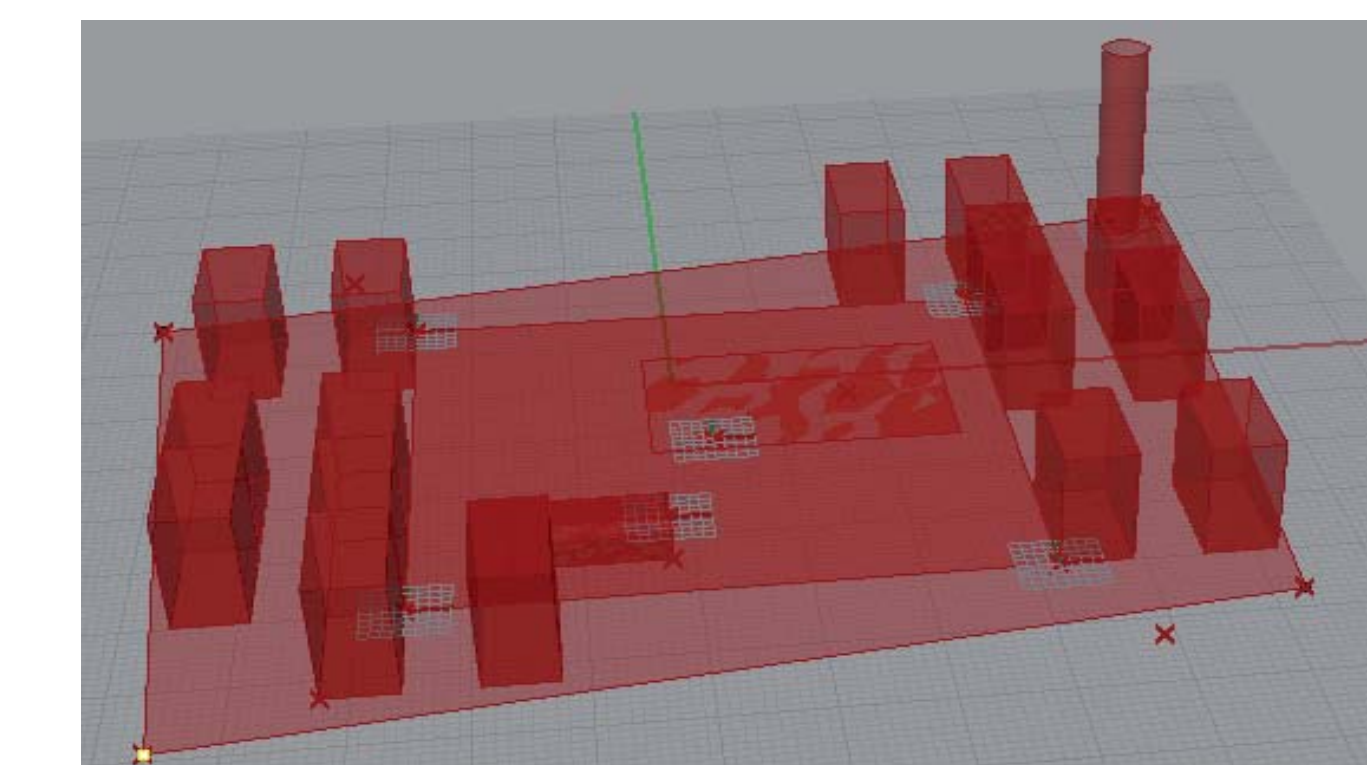


Imagem7- Perspectiva do exemplo 3

#### Exemplo 3

Dados de entrada: Área mínima = 0 m<sup>2</sup>; Recuos Mínimos= 4m

Resultado: Número de blocos inseridos= 16; Orientação dos Blocos: Norte Sul; Orientação da quadra de esportes: Leste Oeste; Não possui área para estacionamento em função das dimensões do pátio central.

### CONCLUSÕES

A implementação de uma Gramática da Forma capaz de reproduzir soluções de implantação com base em Conjuntos da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano- CDHU- existentes na cidade de Campinas, demonstra a potencialidade do uso desses sistemas indiretos de projeto para estudos preliminares para esta etapa da concepção dos conjuntos, explorando parâmetros quantitativos e qualitativos passíveis aplicáveis ao projeto de Habitação de Interesse Social.

Pôde-se apreender a partir da pesquisa, que o desenvolvimento da programação de uma Gramática da Forma no Grasshopper deve ser necessariamente antecedido por uma análise profunda das condicionantes de projeto e dos elementos formais do Objeto de estudo, e que o embasamento teórico é fundamental para o bom andamento da mesma. O estudo dos diferentes métodos de projeto e casos de aplicação de SG's fornece uma base consistente para a programação do trabalho e organização durante o processo de programação, evitando que seja necessário recomençar os algoritmos sempre que ocorra alguma adição ou alteração em seus elementos e regras.

Por fim conclui-se que a utilização de Sistemas Generativos tanto para o estudo de viabilidade quanto da qualidade da habitação de Interesse Social pode tirar proveito dos avanços tecnológicos na área da modelagem digital, tirando proveito das múltiplas possibilidades apontadas pelos algoritmos e softwares de avaliação ambiental nos quais os modelos podem ser testados. A partir da discussão dos resultados obtidos ao longo do processo novas questões podem ser levantadas e novos parâmetros incorporados à sua estrutura, conciliando múltiplas necessidades, como a diminuição dos custos, melhoria da ventilação e iluminação naturais.