



ENSAIOS E EXPLORAÇÕES DE

NOVAS TECNOLOGIAS

NO AUXÍLIO DO

PLANEJAMENTO URBANO

"Um dos paradoxos dolorosos do nosso tempo reside no fato de serem os estúpidos os que têm uma certeza, enquanto os que possuem imaginação e inteligência se debatem em dúvidas e indecisões."

Bertrand Russel, A última oportunidade do homem. 1955.

ÍNDICE

1. Contexto	8
Novas Perspectivas e Novas Ferramentas	9
Ciência e política	12
Tomada de Decisão na gestão urbana	15
Participação Popular	19
2. Justificativa	20
3. Objetivo	24
Geral	25
Específicos	26
4. Metodologia	28
A. Revisão bibliográfica	29
B. Ferramentas e softwares utilizados	31
C. Escolha da área de recorte	34

D. Definição dos temas	34
E. Sistematização das informações	35
F. Montagem da plataforma de processamento dos dados	36
5. Proposta	38
A. Recorte Hipotético Didático	40
B. Contextualização	78
C. Aplicação Prática	90
6. Conclusão	136
A. Metodologia de aplicação	137
B. Futuros desenvolvimentos	140
C. Escolhas na ferramenta	142
D. Considerações finais	144
7. Bibliografia	148

RESUMO

Este trabalho tem foco nas questões que acredito possuírem maior relevância para uma contribuição no planejamento urbano.

A partir do experienciado na graduação, acredito poder ser feita uma crítica construtiva à forma como o poder público faz a construção de um dos instrumentos de planejamento e gestão do espaço urbano. Para além da construção coletiva das diretrizes, que é uma questão central no planejamento, a questão da justificativa das tomadas de decisões é uma grande deficiência por parte do poder público.

Apesar do caráter participativo do planejamento ser uma peça chave nesse processo, já há uma extensa bibliografia sobre os problemas e dificuldades que este tipo de construção carrega consigo. Buscarei, portanto, tratar de um complemento que poderia auxiliar nesse processo coletivo e trazer uma ferramenta para auxiliar esse e outros processos decisórios em diversas esferas diferentes.

Apesar do grande avanço que um planejamento participativo possui em relação a planejamentos meramente técnicos, ainda existe a necessidade de uma melhor estruturação de uma argumentação que sustente alguma proposta. Ou seja, as decisões tomadas quase sempre não possuem um estudo de consequências e impactos e dificilmente são passíveis de crítica, pois a tomada de decisão não se dá de maneira clara e objetiva o suficiente para que alguma crítica construtiva relevante seja proposta por quem busca desenvolver tal crítica.

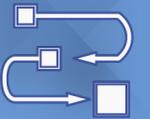
A proposta consiste em uma ferramenta analítica de índices urbanos. Ela possibilita uma análise relativa aos dados que lhe é fornecida, ou seja ela permite a análise comparativa de um escopo definido, com isso possibilitando a caracterização desses índices e também a análise da relação destes.

Abordo a questão relativa às ferramentas computacionais, pois estas possuem uma enorme gama de possibilidades não exploradas pelos gestores e técnicos responsáveis pelo planejamento, o que acaba por fragilizar a assertividade do plano, pois sem o estudo das consequências a tomada de decisão possui menos critério sobre o seu real posicionamento no momento em que é escolhida.

Também é estudada tomada de decisão no processo de construção coletivo. É razoavelmente conhecida a complexidade dessa decisão, principalmente em termos de um planejamento participativo em que as multiplicidades dos atores envolvidos nas decisões tornam quase impossível um consenso para a decisão.

Busco, então, com a aproximação destes temas em uma tentativa de justificar a necessidade e apresentar uma ferramenta que colabore com esse processo decisório. Não em um sentido determinista em que a ferramenta encontre a solução do problema, mas que ela permita que o debate se dê de maneira mais concreta e pautada em tópicos claros para quem está envolvido no processo, permitindo uma melhor análise do que se busca estudar.

1 CONTEXTO



NOVAS PERSPECTIVAS E NOVAS TECNOLOGIAS

O desenvolvimento tecnológico produziu verdadeiras revoluções nos hábitos e na lógica social. Diversas ferramentas permeiam nosso cotidiano promovendo um novo meio de experiência da realidade e uma nova maneira de lidar com nossos problemas.

A partir da primeira década do século XXI, a internet se tornou uma ferramenta muito utilizada das formas mais diversas. Ela ampliou a capacidade de comunicação e produção de conteúdo em uma proporção desconhecida anteriormente e em escala global. Muitas são as consequências desse novo tipo de relação que começa a se desenvolver no âmbito social.

Podemos pensar em diversos movimentos sociais muito relevantes que ocorreram nessas últimas décadas, onde esse novo meio de comunicação teve um papel fundamental. Alguns exemplos são a Primavera Árabe e os movimentos alertando sobre o aquecimento global e as mudanças que o homem está produzindo no planeta.

"Now social media tools are employed to coordinate events in the physical world as in the case of major political mobilizations that occurred in South Korea, Philippines, Spain, Ukraine, Ecuador, Nepal and Tailândia (Castells, 2008) and in the more recent mobilizations as those so-called Arab Spring and Occupy movements around the world." (PEREIRA & FLORENTINO & ROCHA, 2013)

Uma outra forma de impacto que foi causado por essas novas tecnologias é o Uber: um aplicativo que destruiu toda uma estrutura de serviço, antes bem consolidada, ao mudar a dinâmica pela qual se dava o uso do serviço de transporte individual. Os impactos que esta nova dinâmica causou em nossas cidades são parcialmente desconhecidos, pois ainda não se consolidaram totalmente.

Temos também exemplos de interfaces que buscam aproximar a sociedade civil de seus representantes políticos e técnicos. Existem aquelas que criam mapas colaborativos com informações adicionadas

pela sociedade sobre os mais diversos temas ou fóruns que buscam essa aproximação por meio de discussões sobre temas específicos. Podemos citar: Portoalegre.cc , cidadedemocratica.org.br, bikeit.com.br, movimentodesocupa.wordpress.com como exemplos de ferramentas que buscam essa aproximação, e com isso facilitar o meio para a comunicação de diferentes agentes urbanos (PEREIRA & FLORENTINO & ROCHA, 2013).

As ferramentas tecnológicas já estão sendo utilizadas atualmente em nossas cidades, entretanto elas não necessariamente tem uma função social, no sentido de melhorar a qualidade de vida da comunidade. E grande parte das mais conhecidas ferramentas, e mais utilizadas, têm como finalidade apenas o seu consumo pela população e a geração de lucro para a empresa. Entretanto, se a gestão pública não acompanha as novas tecnologias que alteram a dinâmica social urbana, como poderíamos crer que ela é eficiente o bastante para conseguir qualificar o desenvolvimento de nossas cidades?

A gestão pública seria muito beneficiada por ferramentas e técnicas para a manutenção e construção de nossos espaços públicos, auxiliando na capacidade para o direcionamento do desenvolvimento urbano. Entretanto, as iniciativas nessa direção ainda são tímidas. Uma das causas é provavelmente a não familiaridade dos envolvidos no planejamento urbano com técnicas computacionais (BUGS & REIS, 2017). É interessante definir a diferença entre os conceitos de Planejamento e Gestão Urbana. Enquanto o planejamento remete a um plano futuro, a gestão é relacionada a medidas de curto prazo. Enquanto um remete a um direcionamento de desenvolvimento o outro faz a manutenção cotidiana para que esse desenvolvimento se consolide, portanto, planejamento e gestão são disciplinas complementares (SOUZA & RODRIGUES, 2004).

Em ambos os casos a capacidade destes órgãos de se manterem atualizados se apresenta ineficiente, eles não compreenderam o que a academia crítica há anos que é a crítica a um planejamento idealizado que não detém recursos, materiais e teóricos, para que se consolide como em sua ideia e geralmente é feito de cima para baixo. Observa-se nossa capital federal como um exemplo icônico dessa característica.

Para executar apropriadamente a gestão e o planejamento de seu território, o poder público deve contar com a participação da população. Afinal, ela é a parte mais interessada e a que melhor consegue apontar as deficiências mais “sensíveis” e urgentes. Uma das maneiras de promover essa participação é o uso da tecnologia e de ferramentas computacionais para conseguir uma interação com a população e uma forma eficiente de coleta e análise de dados.

Levando em conta o uso das tecnologias voltadas para a participação da população no planejamento e gestão urbanos, é possível pensar em três momentos principais.

Primeiramente buscar a aproximação da população acolhendo suas demandas e criando uma interface simples e de uso amigável. Já há, nesse sentido, diversos softwares que conseguem armazenar informações georreferenciadas, o que falta é uma política de incentivo ao seu uso.

Depois, pensar em como serão analisados os dados, onde a população também deve ser consultada e ouvida, pois ela é co-responsável por criar o critérios de importância da demanda. Mas em geral a população depende de recursos que facilitem a interpretação de dados complexos, e que relacionem temáticas e demandas diferentes para se poder entender qual demanda se faz mais necessária (BUGS & REIS, 2017).

Então, como última etapa, há a necessidade de saber como operar sobre cada demanda, qual será a proposta para cada necessidade. Novamente a população é peça chave para a consolidação de projetos que sejam exequíveis, pois idealmente, até a questão orçamentária deveria ser pauta de discussão participativa, e a proposta é a materialização dos meios para se alcançar algo.

Nenhuma dessas etapas se apresenta atualmente como uma dificuldade técnica, no sentido de que é possível produzir ferramentas adequadas com a tecnologia disponível. A dificuldade reside na falta de vontade dos poderes públicos de cederem esse poder de decisão, pois muitas vezes esses interesses são contrários a vontades individuais, que encontram representantes políticos à venda em nossas instituições e influenciam a tomada de decisão política de maneira oculta.

POLÍTICA E CIÊNCIA

Para alguns, a cidade é análoga a uma máquina. Entretanto, apesar da simplificação que as analogias trazem para nossa compreensão das relações dos sistemas da cidade, elas falham no que tange à compreensão dos modos como essas relações ocorrem. Por exemplo, como se dá o impacto da construção de uma via na valorização dos imóveis, ou então, o impacto dos comércios no uso das vias (o aumento do transporte viário, aumento de pedestres, etc). Apesar de algumas relações aparentarem ser um simples efeito de causa e consequência, outras podem ser tão obscuras que não conseguimos sequer imaginá-las sem um estudo aprofundado sobre a questão.

Como estas relações se complementam e se antagonizam dentro desses “subsistemas urbanos”? Será possível estabelecer uma lei, uma regra universal para essas relações subjacentes à cidade? Será possível compreendê-las? Esclarecê-las?

De alguma maneira, ao pensar a cidade é possível comportar em sua essência características passíveis de serem traduzidas em modelos mais exatos, isto é, em certas perspectivas, o urbanismo se enquadra como uma disciplina de exatas. Essa perspectiva foi muito explorada pelos modernistas ao pensarem na cidade como uma enorme máquina, entretanto seus argumentos eram pouco justificados. Essas teorias modernistas eram produto de uma relação mais prática e dedutiva da observação das cidades de sua época e de uma interpretação de que os problemas abstratos são decorrentes de problemas de organização material.

Como sociedade, nós partimos da idéia de que o urbanismo, quando primeiramente foi desenvolvido como um conceito, era uma verdadeira apologia ao determinismo do desenvolvimento humano materialista, em que era a matéria que moldava o homem e seus comportamentos. Como em diversas outras ciências, o início dos estudos urbanísticos apresentou um pensamento de lógica determinista (CHOAY, 1979). Entretanto, essa concepção cai por terra quando se tem claro que por mais idealista, bem intencionada e inspiradora que seja essa ideia de cidade, ao executá-la na realidade percebe-se que os comportamentos humanos não se ajustam idealmente à matéria e a cidade apresenta “efeitos colaterais” antes não concebidos pelos materialistas.

A partir disso se entende que os hábitos sociais das comunidades urbanas não sofrem uma radical alteração por consequência direta e exclusiva de uma modificação material, ou seja, uma radical reorganização espacial da cidade não produz mudança instantânea e repentina no modo de vida da comunidade, mesmo quando visa uma melhoria geral para ela. E mesmo quando alterada essa estrutura física, que sustenta essa cultura, ela permanece na forma comportamental, ou de alguma outra, deixando resquícios. Como as camadas de informações passadas que se mantêm presentes, na cidade, elas se marcam no espaço e no tempo, nas memórias e nos costumes.

Entretanto, não podemos perder de vista a diferença entre o discurso e a prática. Algumas vezes, as medidas supostamente científicas não possuíam nenhuma característica de fato científica. Ou seja, ela tomava o nome da ciência, mas não lhe fazia justiça, sendo as premissas fundamentais, que embasam as decisões tomadas nos planos urbanos, sem nenhum método científico aplicado, a rigor, para lhes validar.

Tomemos emprestado uma definição de Bertrand Russell onde ele define, de maneira simples, a ciência como: "(...) tentativas de obter resultados específicos através de ritos rigidamente definidos(...)" (RUSSEL, 1990). Entretanto, seria possível afirmar que as premissas tomadas, por exemplo, na Carta de Atenas teriam satisfeito essa definição?

Essas premissas foram construídas por um grupo de técnicos que buscavam universalizar as soluções urbanas, como que independentes de outros fatores, sendo assim impossível uma perspectiva que realmente levasse em conta a especificidade de cada local (CARTA DE ATENAS, 1931).

Apesar da grande importância das discussões levantadas no CIAM, ainda tão pertinentes a nosso tempo, acabaram por simplificar demais as questões ao universalizar muitas das soluções. Toda generalização está fadada ao erro; hoje sabemos a importância de medidas personalizadas para cada caso. Por isso, o discurso modernista, que pregava que a ciência seria o meio pelo qual superaríamos os males da sociedade urbana, era pouco científico. Porém, abordagens científicas não devem ser condenadas de modo definitivo por não terem sido usadas devidamente.

Portanto, é necessário resgatar a importância da ciência na compreensão das problemáticas urbanas. Isso não implica em desconsiderar a outra parte inerente de uma produção coletiva, a sua característica política. Entretanto a necessidade de uma transparência do discurso e de uma abordagem inclusiva são também necessidades essenciais para a boa consolidação de políticas públicas.

As novas ferramentas tecnológicas aliadas à participação popular, nas tomadas de decisões, são o que há de mais avançado no que tange a uma maneira qualificada de se “fazer cidades”. O uso dessas ferramentas, de maneira a instrumentalizar a todos que participam da construção coletiva, pode gerar um desenvolvimento construtivo da consciência popular e do senso comum dos que estão dispostos a participar desse processo.

A cidade é a concatenação dos diferentes modos de se viver e por isso a cidade nunca será uma entidade que pode ser separada de outras faculdades do conhecimento, ou seja, o espaço urbano é muito mais que apenas o produto material da concentração de pessoas.

Para auxiliar no entendimento do que é a cidade, deve-se ter claro a necessidade de compreender a maior quantidade de interpretações das diferentes disciplinas que lhe é possível vincular. Devido a essas inúmeras interpretações, nunca houve uma ciência própria ao urbanismo até o século XIX (CHOAY, 1979). Consequentemente, as cidades se mostram, ainda hoje, cheias de deficiências em diversos aspectos, pois o próprio crescimento acelerado e suas inevitáveis mutações tornam a urbe uma incógnita para a nossa compreensão, pelo menos de uma maneira mais incipiente.

Assim, o desenvolvimento de ferramentas auxiliaadoras desse processo de gestão político-social-cultural-econômico da cidade são um objeto digno de estudo, tendo em vista o infinito conjunto de informações que a cidade oferece, conjuntamente às capacidades de processamento de nossos computadores e à facilidade de comunicação e organização de dados.

Desse modo, o desenvolvimento de uma análise do espaço construído e novas formas de relacionar as inúmeras dinâmicas que fazem parte da produção do espaço, são desafios a serem enfrentados se queremos nos aprofundar um pouco mais neste universo tão complexo e intrincado, como por exemplo densidades e valores quantitativos levantados como métricas urbanas, são mais um passo no sentido de entender esse universo ainda tão pouco familiar. Não se ausentando da característica política, mas ressaltando que a ferramenta em si não possui moral, é a forma pela qual é utilizada que define o seu potencial benefício ou malefício.

TOMADA DE DECISÕES NA GESTÃO URBANA

A tomada de decisões na gestão urbana é uma questão que ainda não se apresenta muito clara para a maior parte dos agentes e instâncias envolvidas. Tanto dos sujeitos que devem tomar estas decisões, como as problemáticas que as envolvem.

Discutirei a linha da perspectiva construtivista de apoio à decisão psicológica/comportamental (SABOYA, 2013). A breve discussão apresentada neste trabalho é baseada nos trabalhos de Saboya. A existência de aspectos individuais e coletivos, onde a dinâmica do grupo torna peculiar cada caso, inviabiliza uma solução generalista para se tratar o tema. A grande gama de perspectivas envolvidas no processo também descarta as soluções simplistas.

É facilmente observável, logo ao primeiro contato com um grupo de decisores, o quanto diferem as opiniões, ou visões, compositivas do grupo. Os decisores, como definido, são:

"(...)às pessoas responsáveis por tomar uma decisão relacionada ao planejamento urbano, sejam a Câmara de Vereadores, os técnicos de planejamento, a sociedade civil, o Conselho da Cidade ou qualquer outro ator, trabalhando em conjunto ou isoladamente." (OLIVEIRA & SABOYA, 2015)

Portanto é muito provável que não haja consenso sobre as alternativas projetadas por cada um, desde o começo do processo, sendo então necessária uma organização metodológica de procedimentos que permita uma maneira de, a partir das várias propostas e opiniões, chegar a uma única proposta.

Há uma falsa impressão de que para tomada de decisão, a solução é encontrada apenas por uma

demonstração das possibilidades, e a partir delas será possível escolher a mais interessante (OLIVEIRA & SABOYA, 2015). Como os sujeitos decisores são pessoas, e possuímos uma capacidade limitada de absorver grandes quantidades de variáveis simultaneamente, não podemos pressupor uma completa racionalização destes temas complexos. Assim, deve-se evitar uma perspectiva de que apenas é necessário a apresentação de uma série de soluções e proceder para uma escolha entre essas soluções sugeridas para a maior assertividade na escolha. É necessário um grande acúmulo de conhecimento prévio. Isso traz consigo outras problemáticas, como o grande dispêndio de tempo e energia para se alcançar uma “convicção” de que os temas foram devidamente esgotados e que a escolha é a melhor possível.

O termo convicção é empregado aqui de forma intencional, pois alguns outros autores podem se utilizar do termo “satisfação”. Entretanto, Saboya se utiliza do termo “convicção”, pois acredita que o conceito empregado possui uma melhor determinação do que realmente é buscado nesse processo. Isto é, enquanto “satisfação” pode ser alcançada de maneira breve e rasa, quando pensamos em “convicção” há, implícito no conceito, um fator de comparação entre as alternativas, ou seja a convicção parte de uma pressuposição de que, de alguma maneira, há um sentimento coletivo que o assunto foi devidamente abordado, e não apenas apresentado de uma maneira convincente para o público, que ao tê-la de maneira palatável pode, precocemente, considerá-la satisfatória sem um real aprofundamento acerca do tema.

Este aprofundamento possui também seus custos, tanto de tempo quanto de cognição dos decisores. Logo, uma grande demanda de tempo pode acabar por gerar certa frustração e desinteresse por parte dos decisores, debilitando, com isso, o esforço que estes atribuem às atividades decisórias, prejudicando uma decisão melhor fundamentada, seja ela sobre um tópico específico ou mais abrangente.

Outro aspecto relevante é o “caráter dinâmico da formulação do problema”. Podemos citar diretamente o autor:

“Pois, como o processo não é linear, muitas vezes alguns pontos se tornam necessários de serem revisitados e rediscutidos, à luz de novas informações que emergiram das discussões posteriores a ele, o que evidencia o caráter oneroso do processo, pois não há uma abordagem que seja efetiva e qualitativa para se conseguir suprimir essas digressões no decorrer das discussões.” (OLIVEIRA & SABOYA, 2015)

Saboya apresenta aqui a dificuldade de se produzir modelos de projeções simuladas para facilitar a tomada de decisão. Pois, em um primeiro momento, há um enorme número de variáveis e o modelo se torna tão abstrato que não pode produzir uma simulação que realmente auxilie na formação da convicção. Por outro lado, em um momento final, há uma definição tão rígida do que é esperado que o modelo se torna desnecessário, pois não há mais vontade, por parte do decisores, devido à exaustão causada pelo processo, de serem retomados assuntos que já estão “esgotados”. Como estamos lidando com o fator humano, não podemos esquecer que o dispêndio de energia em uma atividade a mais de seu cotidiano normal é de fato uma exigência severa. Portanto, não podemos ser ingênuos e considerarmos plausível um processo que teoricamente ande em círculos em busca da melhor resolução, um processo que exija um esforço imensurável de todas as partes para sua conclusão (SABOYA, 2019).

Dentro desse contexto, neste trabalho eu discuto uma maneira de flexibilizar essa rígida estrutura de variáveis imposta por esse sistema complexo. Como dito anteriormente, no início há tantas variáveis que não há o que buscar do simulacro, e no final tão poucas que não há flexibilidade nos resultados dessa simulação.

Uma alternativa é uma hierarquização dos objetivos e pautas, na qual essa caracterização é alocada à medida que se produzem os consensos e convicções dos assuntos, podendo ser esse consenso de maior ou menor grau, isto é, se a convicção se deu de forma mais generalizada no grupo. O tópico pode também de ser “fechado” se não há mais condições (tempo, vontade, esforço, atenção, etc) dos decisores. Portanto, onde os consensos fossem obtidos com maiores incertezas, e o “salto decisório” dado for de uma maior magnitude, estes temas podem ser colocados como variáveis aptas a serem trabalhadas em uma possível simulação posterior, em etapas mais avançadas do processo, e os outros temas mais definidos serão designados como constantes. Criando com isso, uma válvula de escape para as discussões, podendo diminuir o esforço exigido, já que para algumas questões há a possibilidade de serem postergadas as decisões mais sensíveis ou que levantam mais incertezas no grupo decisor.

Isto é apenas uma possibilidade, ainda não testada, de como poderíamos implementar alguma ferramenta auxiliar, visando mitigar o esforço exigido dos decisores. Também é necessário se atentar que esta ferramenta pode gerar um bode expiatório para questões que naturalmente demandam maiores debates, barrando de maneira maléfica essas importantes discussões formadoras de opinião, e com isso superficializar o processo. Então, para essa possibilidade deveria de ser realizado um planejamento prévio de como e quando ela seria aplicada, a fim de não possibilitar que ela seja usada de maneira prejudicial ao processo.

PARTICIPAÇÃO POPULAR

Para além da tomada de decisão existe outra questão que se apresenta para nós, como a intensidade da participação popular no processo. Devemos pensar que há escalas de intensidade da participação popular dentro desse processo e devemos sempre tomar cuidado para que esta participação se dê de maneira coerente com o que buscamos (ARNSTEIN, 2002).

Mesmo com a reflexão da construção de critérios e métodos para uma tomada de decisão bem fundamentada devemos garantir que essa participação não se dê em um nível raso dentro desta escala. Pois isso acaba por sabotar o verdadeiro efeito de uma construção coletiva, que é a consolidação para o cidadão, do entendimento de seu papel social como agente ativo e transformador da cidade, tendo não apenas o direito à voto, como também a ter voz na construção de documentos públicos oficiais.

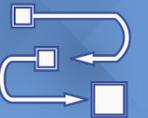
Por isso o entendimento de que essas diferentes vertentes não se contrapõem, mas se complementam é de importante ressalva para o presente trabalho. Pois a ferramenta, produto deste, não pode garantir que todas essas etapas sejam de fato tomadas, e o seu papel é apenas de um meio facilitador para um processo de tomada de decisão participativo. Há um momento certo para ser aplicada e também deve ser aplicada de maneira coerente.

A característica política é inerente a qualquer construção coletiva, por isso a preocupação com a inserção do maior número de pessoas no processo é algo a ser tratado em conjunto com a reflexão do grau de participação. Pois não podemos reduzir à um dado meramente quantitativo à participação popular, nem sempre será o percentual da população que refletirá o engajamento da população nesse processo.

E dentro deste trabalho, no sentido de ampliar a possibilidade da participação popular na ferramenta, é a utilização de recursos familiares à quem participa.

Podemos pensar desde um trabalho de facilitação de interpretação visual, com um gradiente facilmente interpretável, até a utilização de significantes na estrutura do discurso que tragam para mais perto da linguagem de quem participa as relações estudadas e aplicadas na ferramenta. Tendo em vista que o importante é o domínio dos conceitos que fundamentam a opinião.

2 JUSTIFICATIVA



Nos instrumentos de planejamento urbano, como o plano diretor, por exemplo, muitas das análises realizadas e das decisões tomadas não deixam claro quais os parâmetros e justificativas que foram consideradas, fazendo com que muitas vezes pareçam excessivamente complexas ou incompreensíveis para boa parcela dos agentes e instâncias inseridas em processos participativos. Muitas vezes a disputa política, inerente e necessária em todo processo participativo de planejamento urbano, quando é pouco transparente, tende a deixar mais complexo esta tomada de decisão, dificultando um debate construtivo sobre as medidas propostas e tornando esta discussão sempre onerosa e opaca para quem está envolvido com o debate.

Este comportamento só tende a fortalecer a cooptação do processo por aqueles que têm recursos disponíveis para poder influenciar de maneira mais intensa. Dificultando com isso a construção de um planejamento mais democrático para a cidade, que leve em conta o desenvolvimento econômico e também as demandas populares.

Seria possível então, mais que buscar um plano definitivo, consolidar um processo menos opaco e construtivo, no qual os valores tomados no momento de decisão sejam mais claros. É o domínio do processo que traz consigo a evolução do planejamento, e não ao contrário.

Tendo em vista a falta de capacidade do poder público em se manter atualizado e utilizar de recursos mais eficientes para a gestão e o planejamento da urbe. Tanto no sentido de ampliar maneiras de incentivar a participação popular, quanto na utilização de recursos mais sofisticados para a implementação de medidas que consigam ao menos tentar mensurar o impacto de possíveis modificações, e monitoramento dos problemas cotidianos.

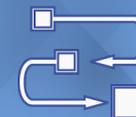
Portanto o desenvolvimento de ferramentas para auxiliar no processo de planejamento e gestão, se faz um tema pertinente à ser explorado, seja na questão pragmática de sua aplicação, ou na questão de uso político desta ferramenta, de uma suposta substituição da participação pelo uso da ferramenta ou do empoderamento popular com o uso desta.

Desta forma, a justificativa principal do trabalho reside na necessidade de desenvolver ferramentas (sejam elas computacionais ou não) que permitam não somente identificar e territorializar as dinâmicas territoriais, como também auxiliem no entendimento destas dinâmicas para o conjunto de atores e instâncias inscritas nos processos participativos de discussão sobre o planejamento de determinado município. Para além do entendimento destas dinâmicas, o desenvolvimento destas ferramentas justifica-se pelo potencial suporte que elas podem oferecer aos processos decisórios, tornando mais claros (ou menos opacos) os critérios e indicadores que justificam determinadas decisões, sobretudo pelo potencial de territorializar/espacializar estes critérios e partir de análises multivariadas.

Também, com isso, empoderando o processo decisório participativo, visto que devemos buscar, por maneiras didáticas, conseguir transmitir informação de qualidade e fundamentar as conclusões em escolhas bem definidas, com um processo lógico de dedução e conclusão dos resultados obtidos.

O caráter político do planejamento participativo nunca deixará de existir. Mas é a busca por maneiras mais acessíveis e transparentes de se fazer o debate que devem se direcionar os nossos esforços, e com isso o desenvolvimento de métodos e ferramentas, que auxiliem nesse processo, se torna o motivo da existência do presente trabalho.

3 OBJETIVO



GERAL

O objetivo principal deste trabalho é avaliar a aplicação da ferramenta computacional na realização de análise multivariada de dados espaciais na Bacia Hidrográfica do Itacorubi, na cidade de Florianópolis.

Pretende-se que a aplicação desta ferramenta e o inter-relacionamento das variáveis escolhidas permita um melhor entendimento sobre as dinâmicas existentes no recorte territorial.

ESPECÍFICOS

A avaliação do uso da ferramenta computacional e da análise multivariada está, no entanto, assentada nos seguintes objetivos específicos:

1) Avaliar criticamente os limites e possibilidade de integração dos softwares Rhino e Grasshopper na realização de análises urbanas multivariadas;

2) Testar a aplicação destas ferramentas e análises urbanas multivariadas a partir de temas importantes ligados à gestão e planejamento urbano. A escolha destes temas ocorreu a partir do contato com as demandas elencadas pela própria população nas oficinas participativas do Plano Diretor de Florianópolis. Para tanto foram escolhidos dois temas principais: áreas públicas de lazer (praças e parques) e restrições ambientais (ocupação em áreas com potencial de inundação);

3) Verificar quais são os dados disponíveis através de bancos de dados oficiais e confiáveis (dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis, IBGE, estudos acadêmicos, etc.);

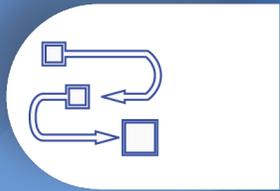
4) Definir quais variáveis serão utilizadas para cada um dos temas;

5) Avaliar a pertinência do uso destas variáveis e até que ponto eles são representativas para a compreensão dos temas escolhidos;

6) Mapear e territorializar as principais variáveis, com dados disponíveis, ligadas aos dois temas escolhidos;

7) Analisar os limites e possibilidades de representação espacial das análises multivariadas realizadas, através de imagens e cartografias que permitam o melhor entendimento dos fenômenos para o conjunto de atores e instâncias ligadas à gestão e planejamento do espaço urbano.

4. METODOLOGIA



A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir apresentamos os principais trabalhos que nos guiaram na metodologia adotada neste TCC, de acordo com os temas levantados na primeira parte do trabalho. Estes trabalhos nos permitiram estruturar as principais problemáticas deste TCC e refletir sobre seus limites e possibilidades.

O USO DE TECNOLOGIAS E RECURSOS INFORMACIONAIS NAS ANÁLISES URBANAS:

A partir da perspectiva de que o avanço de tecnologias está em processo acelerado (PEREIRA, GILBERTO & FLORENTINO, 2013), é necessário que os profissionais acompanhem essas atualizações buscando a utilização desses novos recursos tecnológicos (LOPEZ, ABASCAL, ZEPEDA, 2017), principalmente na gestão e planejamento de um espaço coletivo (SOUZA, 2004). Entretanto, esta preocupação nem sempre está presente nos técnicos e instituições responsáveis (BUGS & REIS, 2016). Muitas vezes, cabe à sociedade civil e à iniciativa privada o desenvolvimento de interfaces e ferramentas com finalidades de criação de um banco de informações e construção de espaços virtuais para conexão dessas instituições com a própria sociedade civil (PEREIRA, GILBERTO & FLORENTINO, 2013).

A PARTICIPAÇÃO E O PLANEJAMENTO URBANO, LIMITES E POSSIBILIDADES:

Para o planejamento e gestão urbana, além do acompanhamento do desenvolvimento tecnológico, deve existir também a atenção com o processo decisório. É necessária a preocupação com uma real participação popular dentro do processo do planejamento, isto é, o processo deve ser planejado de modo a permitir, de modo efetivo, com ferramentas apropriadas, que a população possa opinar, desenvolver críticas e escolher as diretrizes. O processo participativo real, mais que a abertura do espaço decisório para a população, é a convocação da sociedade civil a tomar parte do processo decisório de planejamento (ARNSTEIN, 2002).

OS PROCESSOS DE TOMADA DE DECISÃO NO PLANEJAMENTO URBANO:

Entretanto, o processo decisório é complexo e também requer auto reflexão, pois as decisões são interdependentes e o nível de influência de uma escolha sobre outra é ainda uma questão em aberto (SABOYA, 2019). É necessário o mapeamento dos possíveis pontos de conflito, que as discussões sejam realizadas em espaços construtivos e um cronograma claro e objetivo para quem participa desses processos, para auxiliar na concepção de métodos de organização que impeçam manipulações e distorções nos momentos decisórios (SABOYA, 2015).

O CONFLITO ENTRE A CIÊNCIA E A POLÍTICA:

Por vezes, pode parecer que há uma confusão entre elementos políticos com elementos científicos no presente trabalho. A ciência e a política na verdade nunca são entidades distintas (CHOAY, 1979). Em particular, para a legítima ciência é imprescindível que a política seja o mais transparente possível, deixando claro o processo metodológico para a tomada de decisão, pois a ciência não carrega em si apenas virtudes, mas ela possui um processo claro de busca por resultados específicos a partir de operações repetidas (RUSSEL, 1990). E isto permite a reavaliação de um processo, buscando a identificação dos possíveis pontos que influenciaram em uma alteração do resultado ou não, o que possibilita, quando o processo é transparente e organizado, um aprimoramento do processo.

FERRAMENTAS E SOFTWARES UTILIZADOS PARA AS ANÁLISES TERRITORIAIS

Para conseguir a flexibilidade de uso de dados em conjunto com uma fácil manipulação tridimensional dos elementos estudados, foram escolhidos 2 programas bases para a construção da ferramenta.

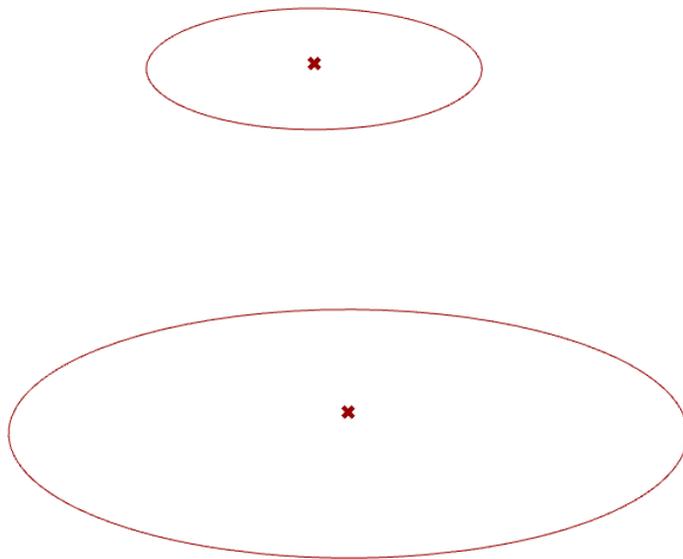
O programa que concentra o maior número de informações, ou o melhor banco de dados, atualmente é o QGIS. Ele é um software intuitivo e com um grande potencial de processamento de dados, por isso ele é tido como o melhor software de geoprocessamento atualmente. Ele permite a manipulação de camadas vetoriais, rasters e planilhas de informações, o que torna o uso desses tipos de informações de forma mesclada e intercambiável muito mais fácil.

Além disso, o QGIS possui uma biblioteca online de plugins para a execução de tarefas específicas para a manipulação e visualização desses dados, tornando-o uma ferramenta em constante construção e com uma grande variedade de usos. Ele ainda permite a manipulação dessas funções para a construção de funções ainda mais complexas e específicas. Entretanto, não é fácil a criação dessas novas ferramentas com a linguagem de programação nativa do programa. Ele utiliza uma sintaxe própria próxima ao python, mas que não é muito intuitiva.

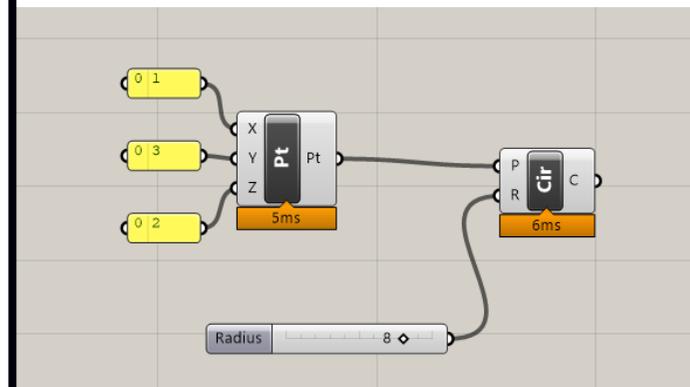
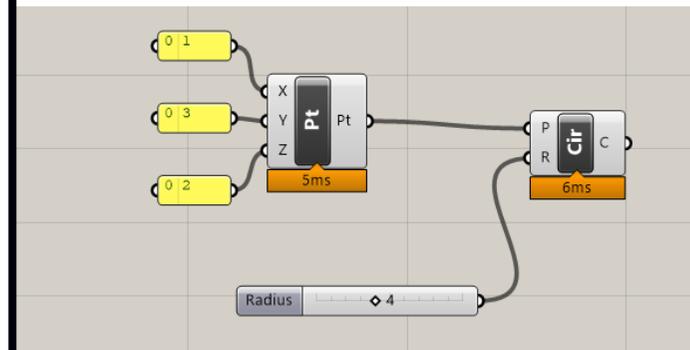
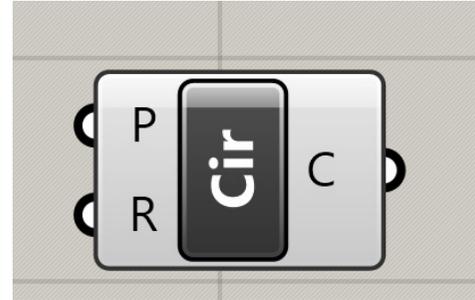
Portanto a partir disso o GRASSHOPPER é o programa que mais se enquadra dentro das perspectivas iniciais do projeto, onde era necessário a utilização dos recursos espaciais em conjunto com as informações, nomeadas como atributos no QGIS.

O GRASSHOPPER é um plugin do RHINO que permite a construção de modelos tridimensionais e a utilização de recursos informacionais a partir do que é conhecido como programação visual. Nesse tipo de programação as funções da ferramenta são baterias que necessitam de inputs e proporcionam outputs. E ao se conectar uma série dessas ferramentas pode se criar objetos ou manipulações de informações específicas.

RHINO



GRASSHOPPER

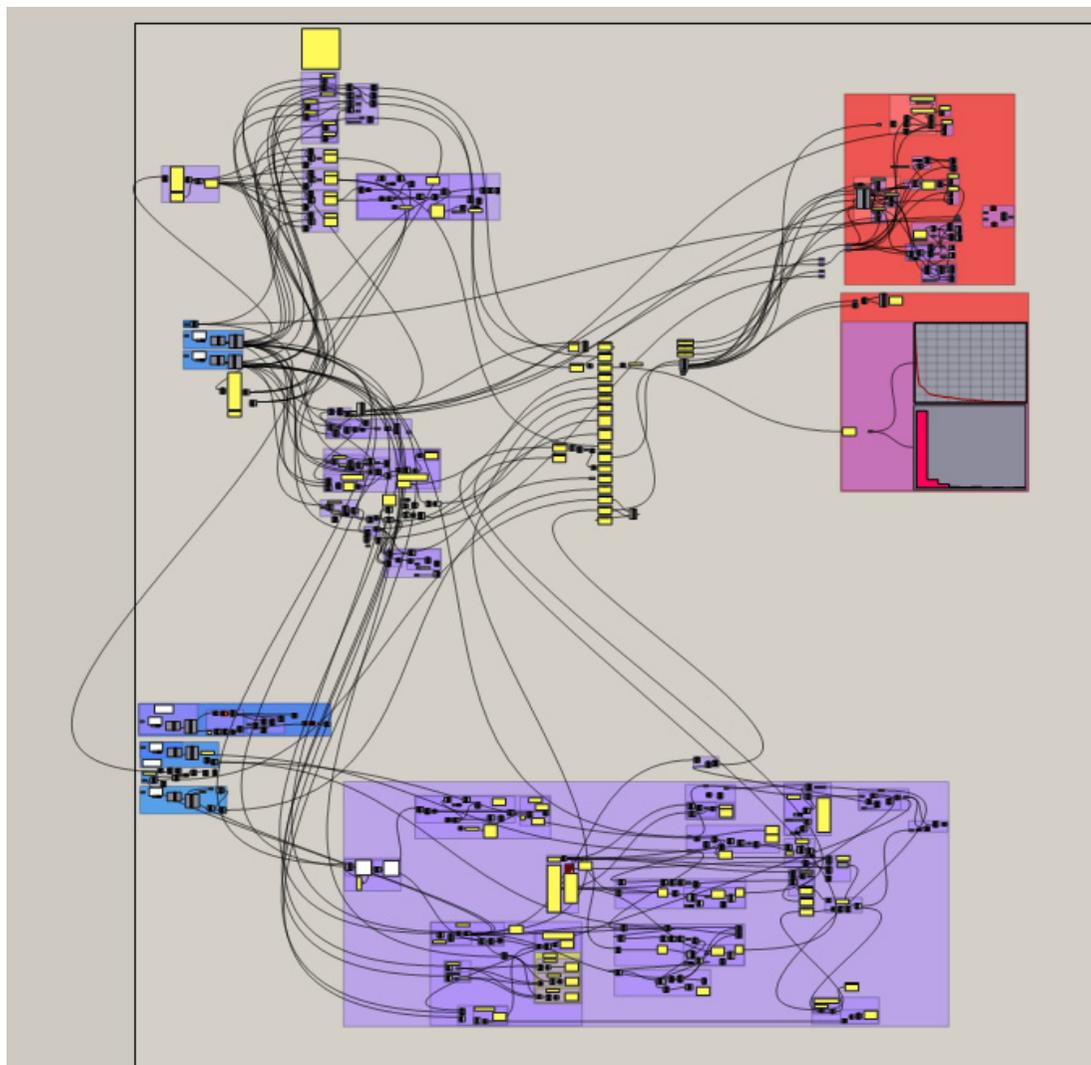


Um exemplo de bateria é a que cria um círculo. A bateria que executa esta função nos pede duas informações, primeiro um ponto que é o centro do círculo, e também seu raio. De modo geral, as variáveis de uma bateria pode ser inteiras ou decimais (float).

No caso deste exemplo, o ponto central do círculo é definido por uma outra bateria, que representa a construção de um ponto. Nesse caso, a bateria nos pede três valores, podendo ser inteiros ou floats para a definição da localização no espaço desse ponto, sendo o ponto em si o seu output. Então esse ponto é conectado à bateria do círculo, onde com o "slider" define-se o valor do raio e produz, no rhino, o output do círculo, podendo sempre variar de acordo com os seus inputs.

Este é basicamente a forma operacional da chamada programação visual, onde ao invés da forma usual em que os programas são codificados em texto, são as baterias que representam as funções executadas. Por um lado esta maneira de pensar a programação possui um aspecto mais didático e intuitivo para os usuários não habituados a grandes scripts. Por outro, ela utiliza mais capacidade de processamento da máquina, podendo gerar travamentos e até limitar a capacidade de armazenamento de dados para a sua utilização.

A ferramenta apresentada neste TCC foi construída através da aplicação de baterias. A codificação pode parecer caótica, em uma primeira inspeção, mas o processo é bastante direto e permite, após uma familiarização com as funções do grasshopper, uma interpretação bem fácil da linha de pensamento de quem fez a aplicação.



ESCOLHA DA ÁREA DE RECORTE

O tamanho da área de recorte foi determinada pela capacidade de processamento do computador. Sua localização foi definida pela minha relação mais direta de vivência na área. Tendo uma vida universitária, sempre convivi próximo à UFSC, portando esse foi o principal fator na decisão desta localização. A experiência prática de habitar no local também gera conhecimento, que nem sempre é sistematizado, como no caso do conhecimento acadêmico, mas possui valor de construção da análise do local.

DEFINIÇÃO DOS TEMAS

O caderno de diretrizes levantado pela população nos forneceu uma grande gama de possibilidades de análises de temas relevantes perante a percepção popular da região, possibilitando uma abordagem que fosse mais próxima a uma possível utilização prática da ferramenta em um processo participativo de planejamento.

O intuito deste trabalho não é apresentar uma proposta para a área da Bacia do Itacorubi. Nosso objetivo é propor uma reflexão sobre a capacidade de processamento de dados dos atuais computadores e seu uso na construção de ferramentas de apoio à gestão e planejamento urbano. Nesse sentido, pretendemos colaborar com as discussões sobre a urbe que se apoiem em fundamentos concretos e transparentes. A aplicação desenvolvida neste TCC permite a análise de múltiplas variáveis, isto é, áreas delimitadas pelas análises de múltiplas características dos lotes, mapeando com isso possíveis regiões de interesse ou risco (de acordo com a finalidade da análise).

O primeiro tema escolhido foi o do ambiente natural. Ele foi selecionado pela sua importância devido à ilha possuir uma exuberante natureza com diversas áreas de proteção que contrastam com o rápido crescimento urbano que invade estas mesmas áreas. Além de ser uma infraestrutura urbana essencial para a qualidade de vida dos cidadãos e patrimônio natural que mitiga os grandes impactos do homem sobre o clima do planeta, também há o fator dos tipos de dados relacionados às AVLs (Área Verde de Lazer), pois há uma grande quantidade de dados disponíveis para uso destas análises e a maior parte se enquadra nas características necessárias para serem utilizados nessa ferramenta.

O segundo tema do uso e ocupação do solo (mais especificamente a impermeabilização e risco de alagamento), foi escolhido para analisar a proposta do atual plano diretor e a reflexão sobre os direcionamentos dados por ele. Pois a Bacia do Itacorubi é uma formação geológica que possui características específicas e que devem ser levadas em conta na hora de se pensar o tipo de ocupação que lhe cabe, portanto a análise da atual situação se faz necessária para se entender melhor se realmente há uma preocupação com fatores inerentes ao contexto do local.

E SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Para o trabalho foram utilizados mapas referentes ao ano de 2014, pois esse é o ano mais recente e com maior quantidade de informações disponíveis para uso. Tanto o mapa shapefile da prefeitura, que nos proporciona informações sobre os lotes, quanto o mapa do IBGE, que nos proporciona informações dos setores censitários, e o mapa do Plano Diretor, com informações dos setores, que são as maiores fontes de informações específicas que permitiram a utilização da ferramenta de maneira mais precisa.

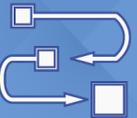
F MONTAGEM DA PLATAFORMA DE PROCESSAMENTO DOS DADOS

A partir dos arquivos apontados no tópico anterior, dentro do grasshopper, há a possibilidade de importação dos dados das tabelas em conjunto com os dados vetoriais, permitindo com isso a sobreposição destes dados de informação com sua geo referência vetorial.

A partir desta sobreposição de base dados, é escolhido a partir da análise que se quer fazer os filtros que são interessantes de serem utilizados para a seleção de lotes ou informações específicas. Há a necessidade de familiarização com a plataforma e de alguma noção de programação para se fazer a manipulação dos dados sem que haja erros, entretanto não é complexo de se fazer esta seleção. O maior problema se encontra dentro da forma de processamento da própria interface, do grasshopper, que não utiliza o processamento do computador da maneira mais eficiente possível, o que pode acabar por gerar travamentos e fechamentos forçados no programa limitando bastante a quantidade de informação possível de ser utilizada de uma só vez.

Entretanto, após a validar a possibilidade de utilização da ferramenta é possível a criação de uma programa independente para melhorar sua aplicação e deixa-la mais eficiente em termos de quantidades de dados simultâneos disponíveis para se utilizar nas análises e também de operacionalização.

5 PROPOSTA



Podemos agora, a partir de tudo o que foi elaborado anteriormente, definir de fato o que é esta ferramenta, a qual tanto nos referimos, e mostrar como ela devidamente funciona.

A cidade, como hoje a analisamos, possui diversas características passíveis de estudo, algumas que se fundamentam em valores quantitativos e outras em qualitativos, por exemplo na primeira a densidade da população residente de um local e, na segunda o grau de satisfação com o acesso ao sistema de transporte público do respectivo local.

Para a ferramenta, sempre serão utilizadas as características que podem ser quantificadas. Seu intuito é analisar as relações das características que serão sobrepostas, por exemplo o vínculo direto ou indireto, ou uma relação diretamente ou inversamente proporcional, dessas características quantificáveis sobrepostas.

Assim, o objetivo final dessa análise, é poder relacionar uma série de características e entender de maneira mais clara como elas se dão no espaço geográfico.

Além dessa análise, observou-se um subproduto decorrente dessa sobreposição. Em algumas situações foi necessário a criação de uma distribuição espacial da característica em foco, o que resultava em uma superfície abstrata extremamente auto explicativa, tendo um grande valor representativo na hora de elucidar a explanação de uma característica do local.

Podemos ter que esse subproduto, dependendo do foco do uso da ferramenta, pode vir a ser até o produto de maior interesse, já que a análise da sobreposição das características demanda um certo esforço para compreensão, enquanto a maquete abstrata é um produto visual de fácil assimilação.

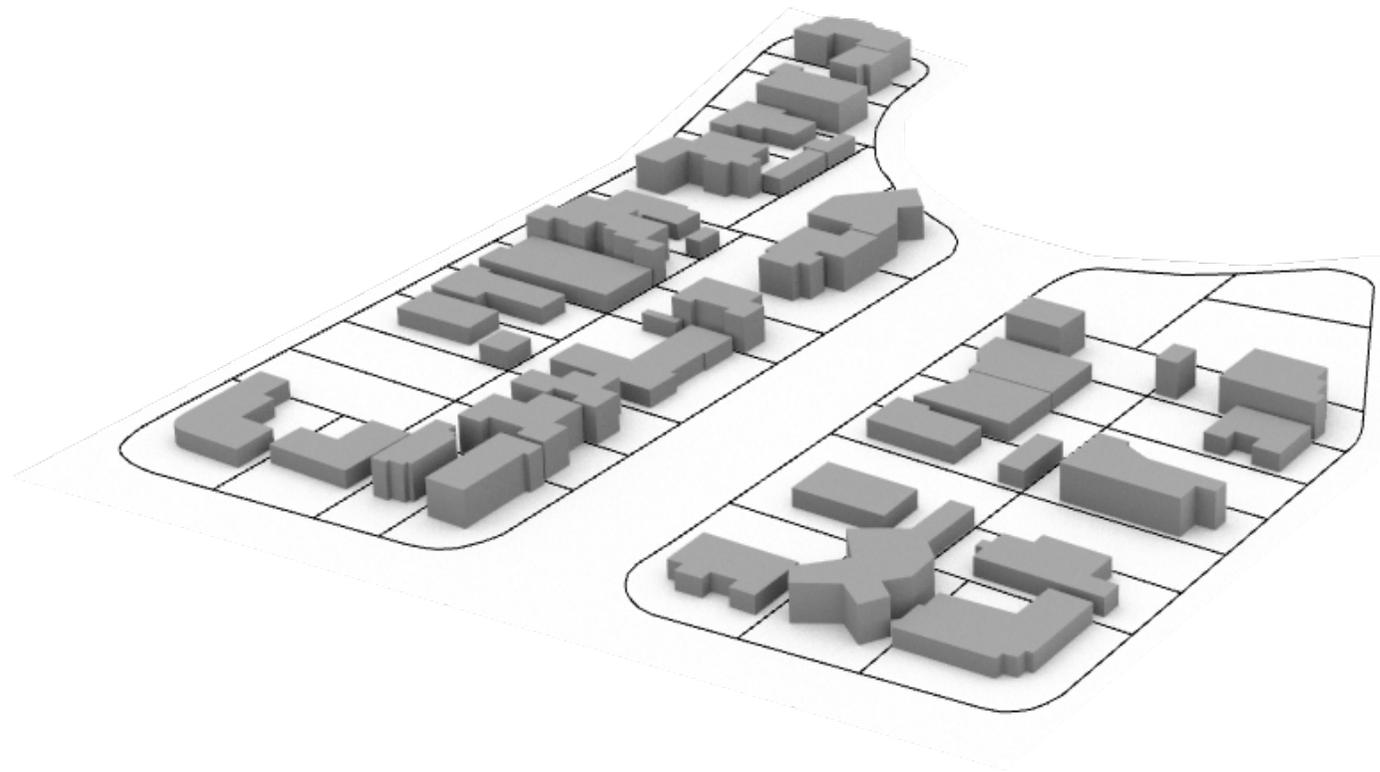
Demonstraremos essa ferramenta, nesse primeiro momento, em função apenas de uma pequena área de demonstração abstrata, para com depois aplicá-la em nossa área de recorte.

A RECORTE HIPOTÉTICO DIDÁTICO

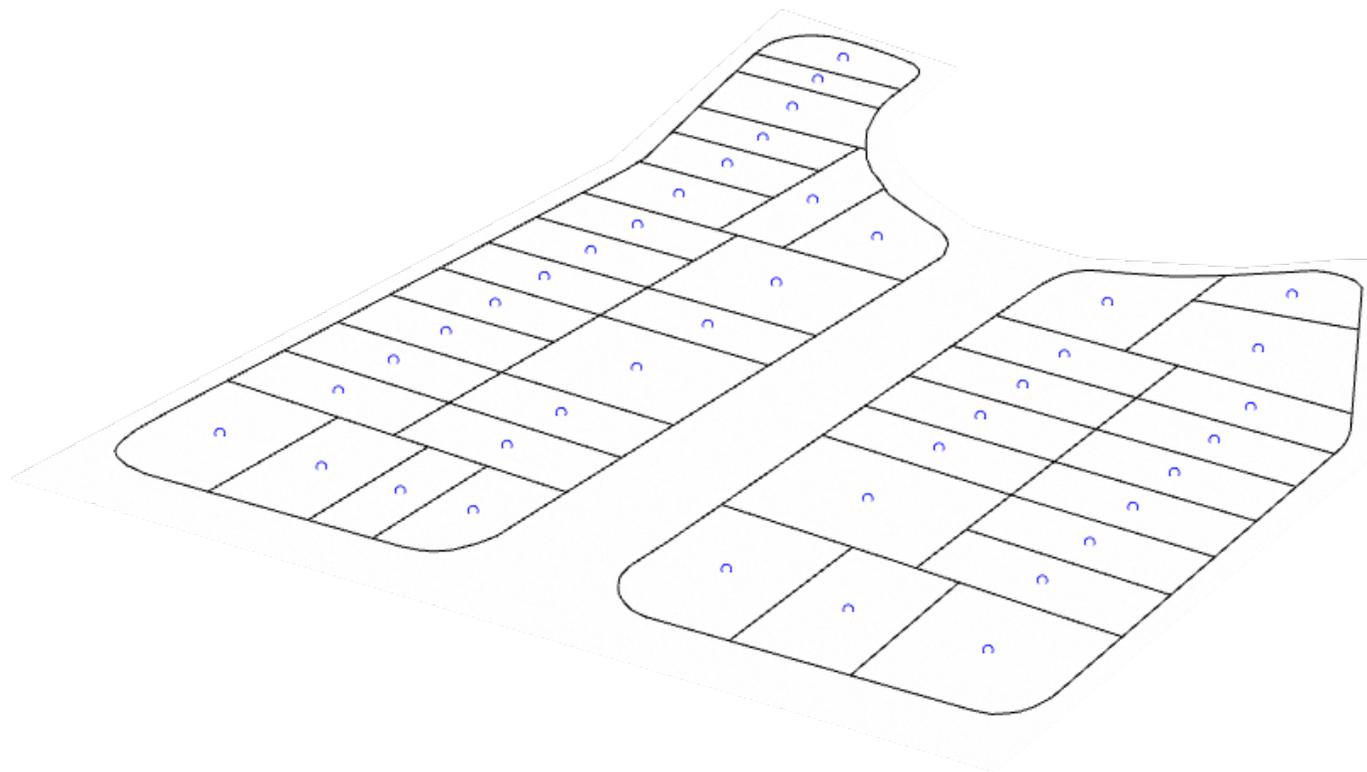
Buscarei explicar a lógica que utilizei para o desenvolvimento da ideia da ferramenta.

Farei isso através da utilização de um "recorte hipotético didático", onde através de um exemplo hipotético demonstrarei teoricamente sua construção e aplicação, para que nas aplicações práticas, fique mais claro os resultados apresentados.

Temos aqui dois quarteirões quaisquer, de onde parto para fazer a explicação da ferramenta.



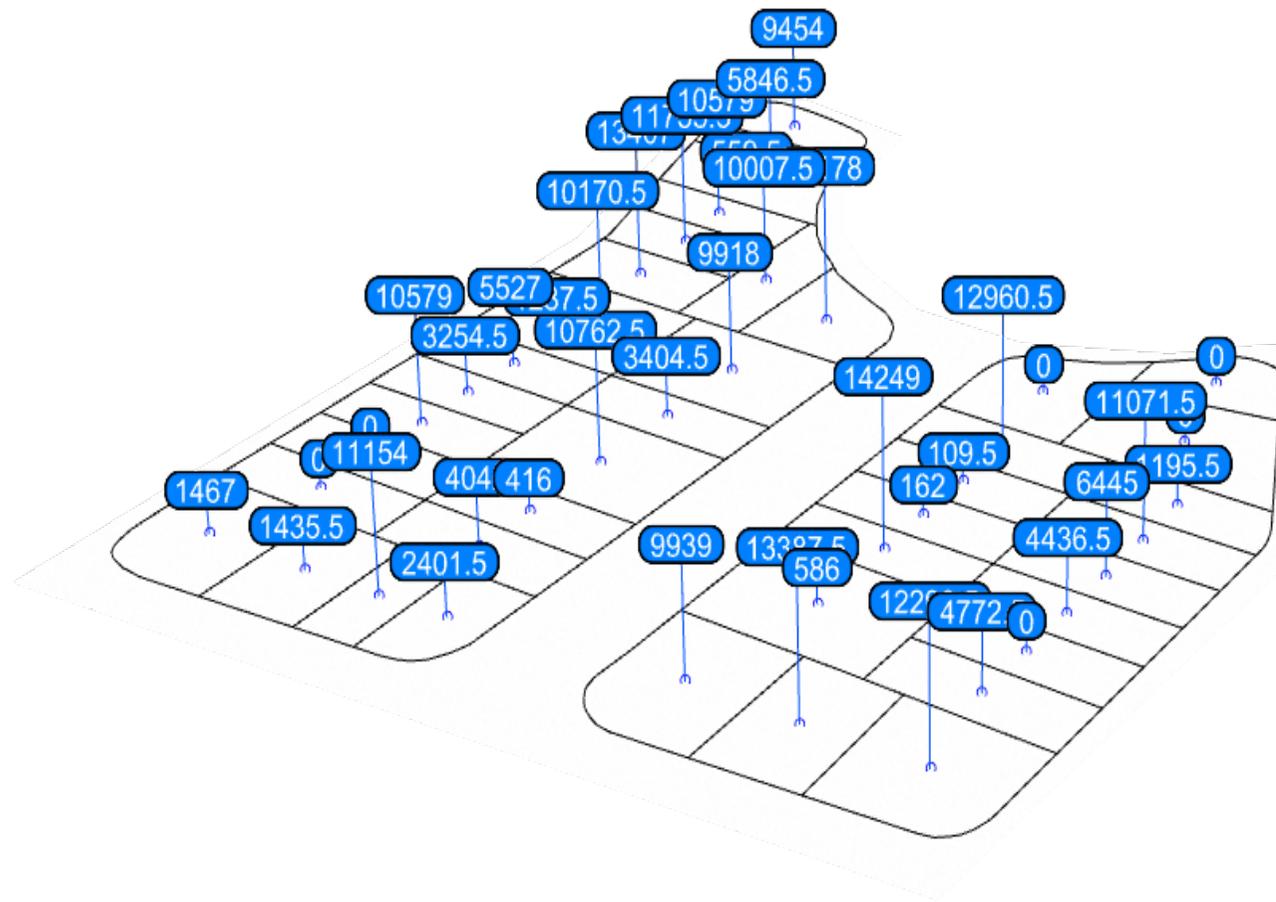
ESCALA GRÁFICA



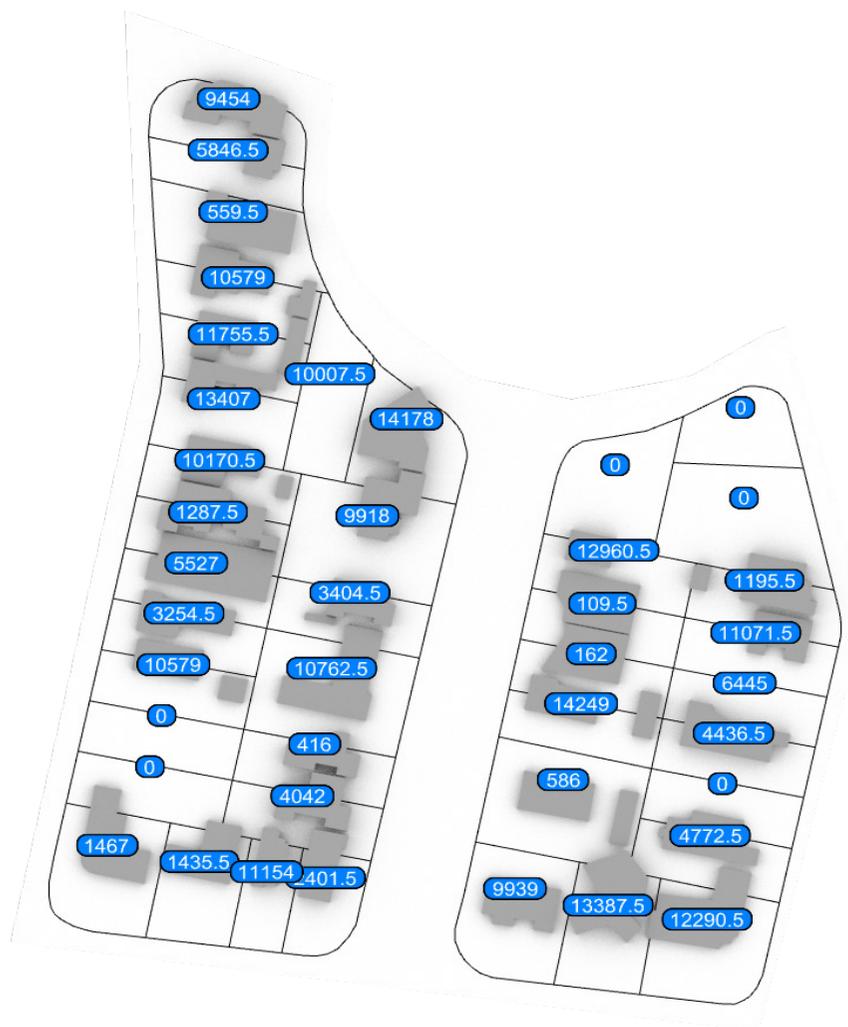
ESCALA GRÁFICA

Usaremos como referên-
cia os centróides dos lo-
tes para a análise do local.

Podemos imaginar, que a partir desse centróide podemos traçar um segmento de reta, com o comprimento equivalente aos dados que analisamos, no caso dessa imagem que segue será relacionada com um valor da renda mensal média dos moradores que ali residem.

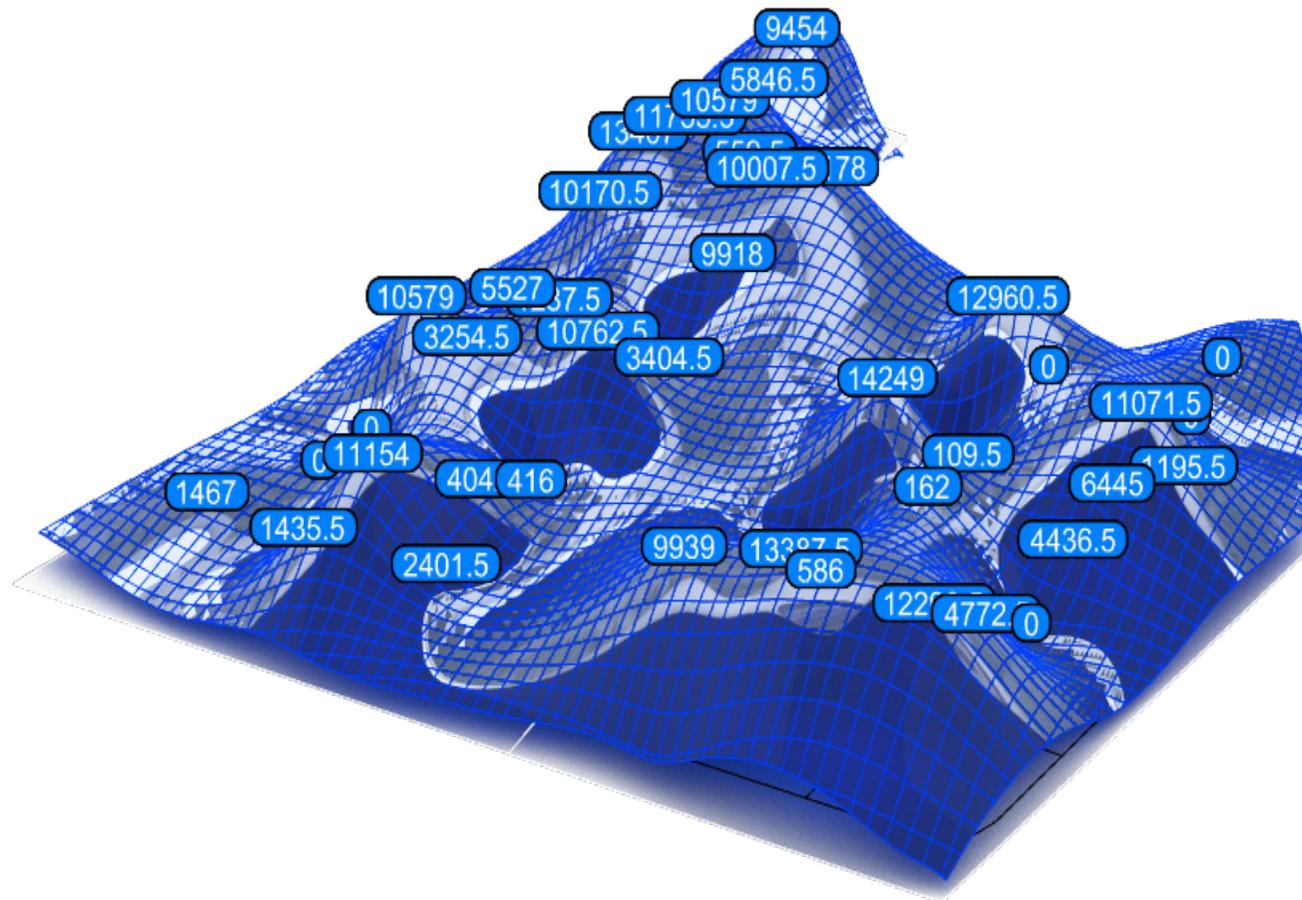


ESCALA GRÁFICA



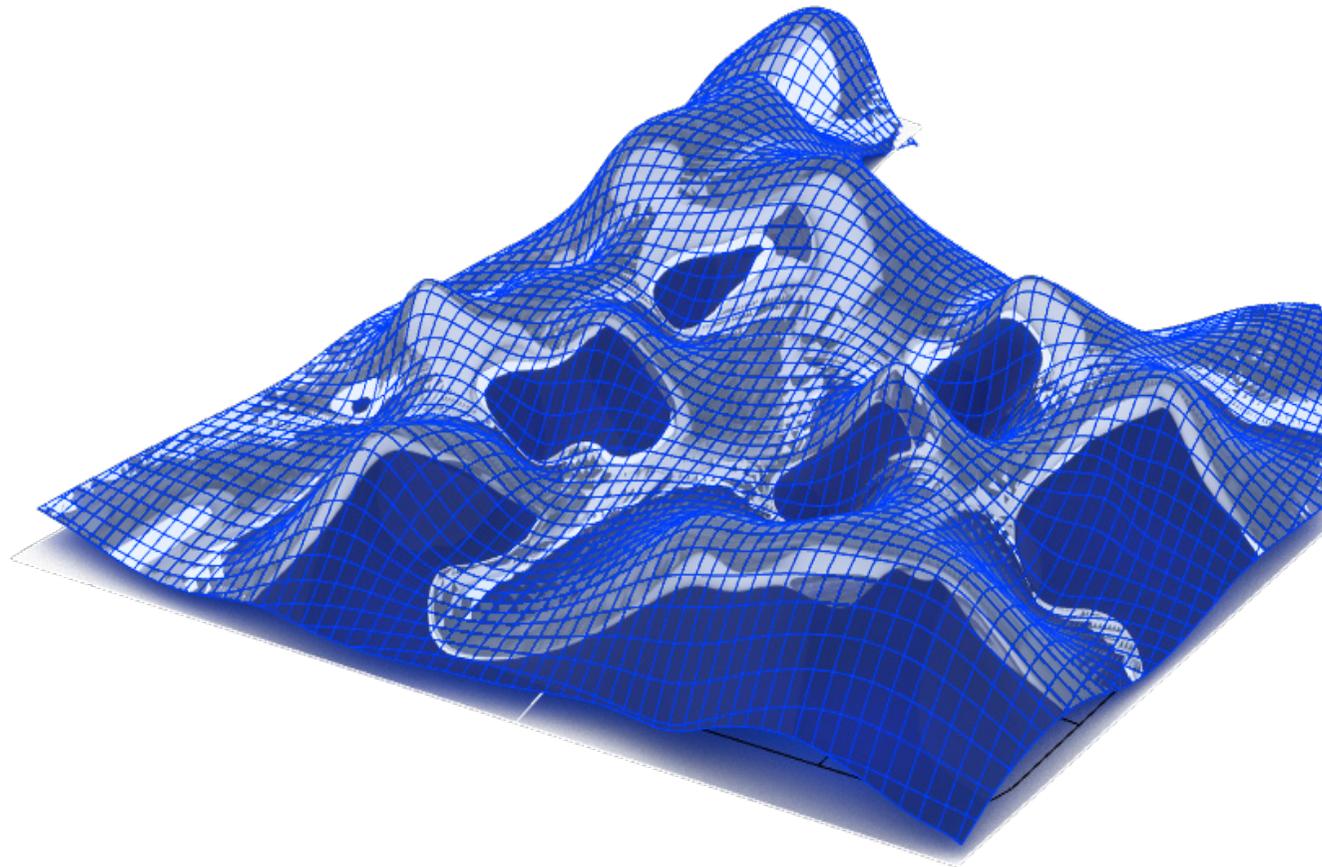
ESCALA GRÁFICA

Podemos ver aqui a projeção em planta desses dados. Sempre haverá um dado relativo ao lote, mesmo quando for zero, pois sabemos que quase todos os dados relativos às condições urbanas, por exemplo renda; área do lote; área construída; pessoas residentes, serão positivos.



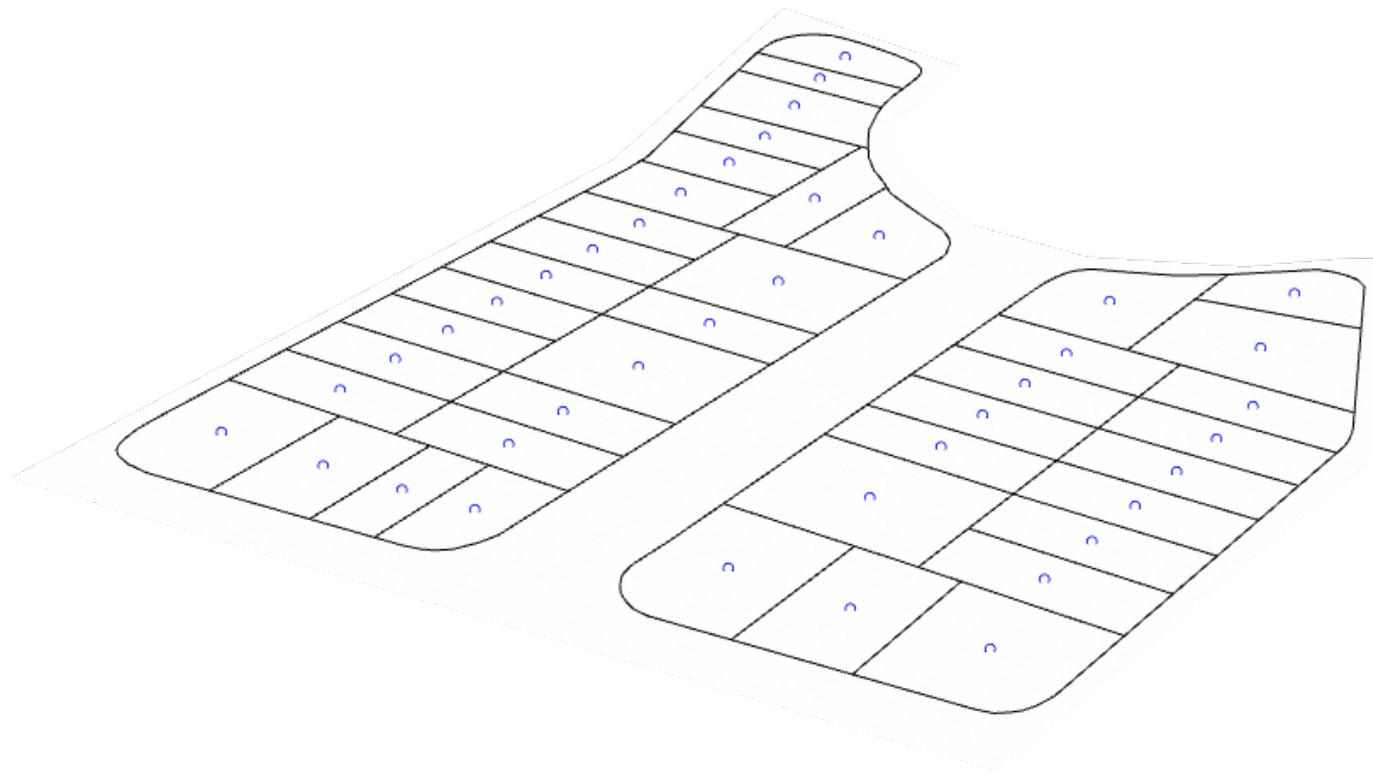
Podemos criar a partir desses dados uma superfície que se dá a partir dessas alturas relativas aos dados de cada lote.

ESCALA GRÁFICA



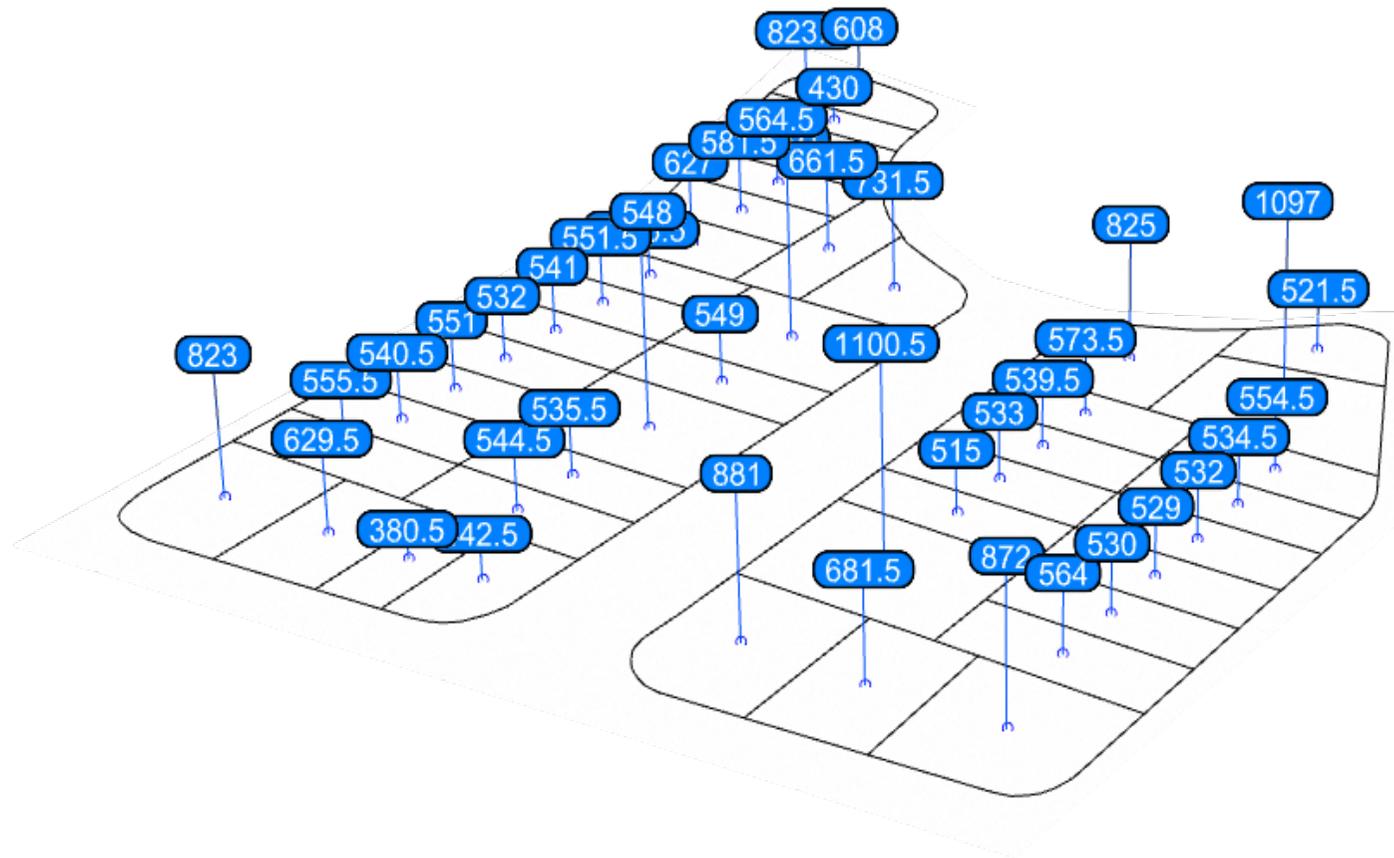
ESCALA GRÁFICA

Essa superfície criada, possui características (ficará mais claro ao demonstrar as superfícies relativas a outros dados) que são perceptíveis pela própria imagem, e também outras características que podem ser estudadas matematicamente mais a fundo pela topologia, uma das áreas da matemática.



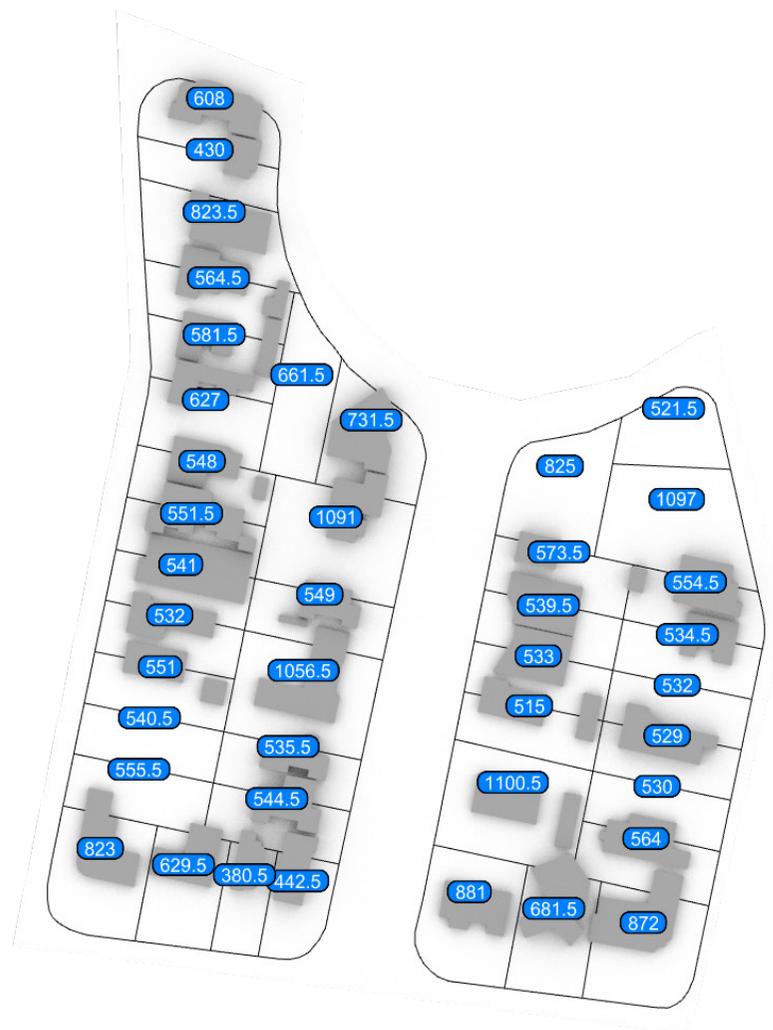
Agora iremos demonstrar com outros dados, o desenvolvimento dessa superfície, nessa próxima sequência, serão dados sobre a área do lote.

ESCALA GRÁFICA

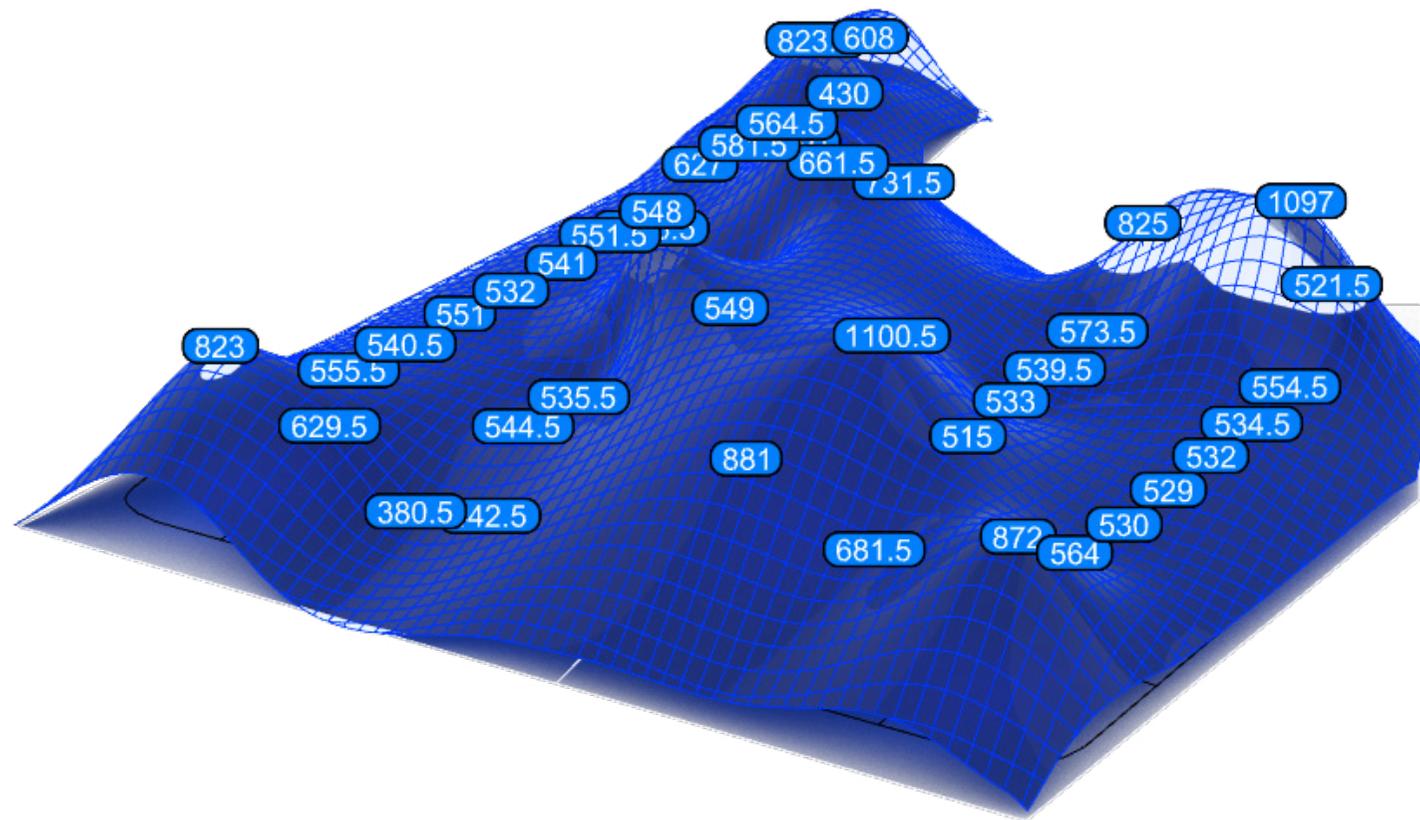


ESCALA GRÁFICA

Podemos observar aqui que os valores não possuem uma grande diferenciação em si. Todos situam-se entre valores de 500 à 1000 m²



ESCALA GRÁFICA



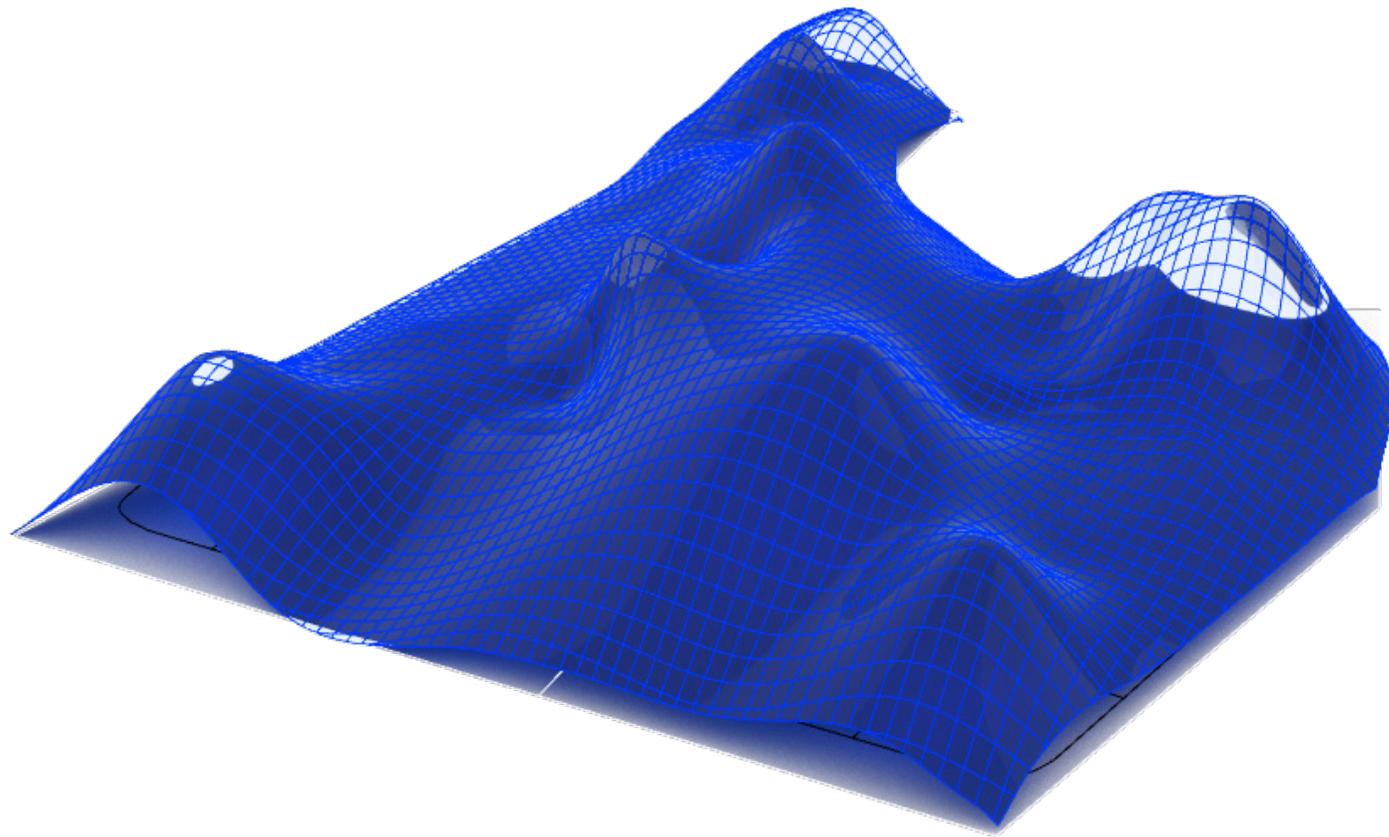
ESCALA GRÁFICA



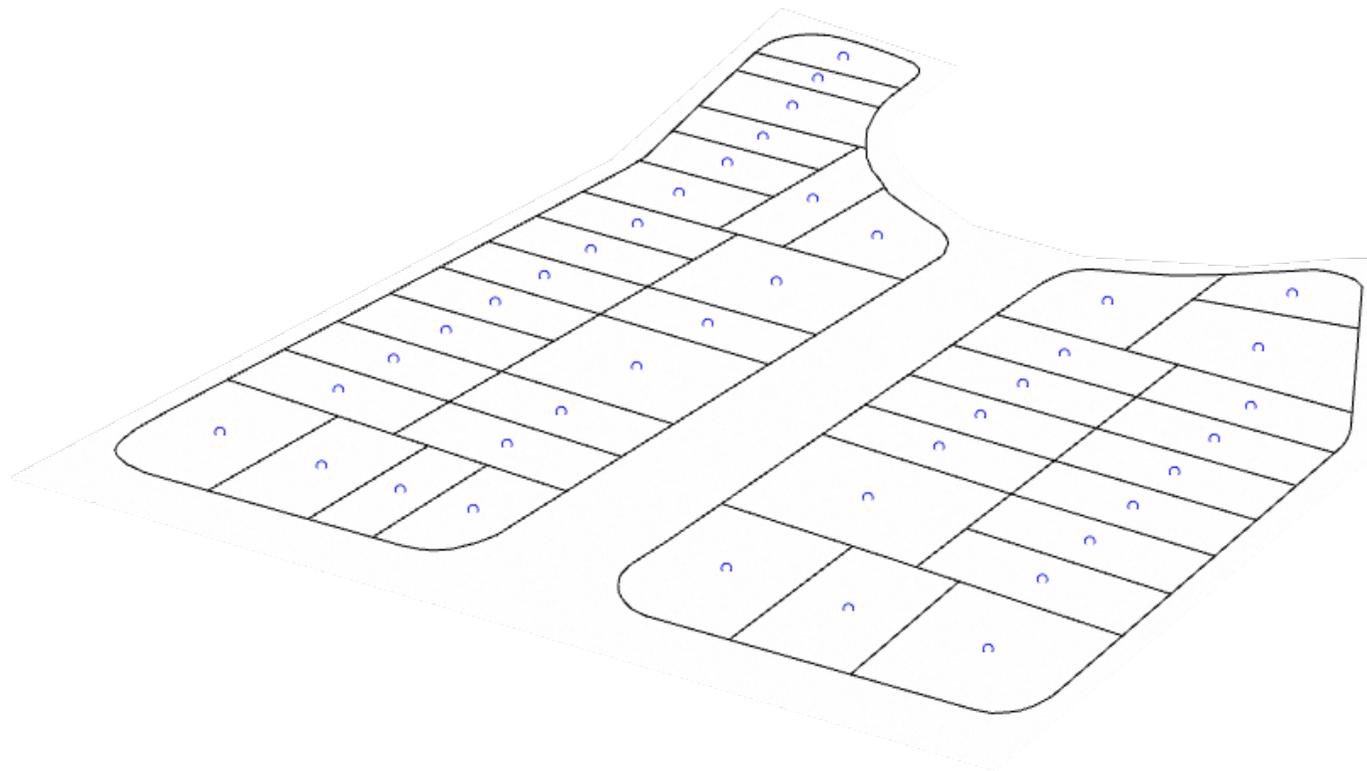
Podemos perceber que a superfície possui uma corrugação menor do que a primeira, pois os dados das áreas dos lotes possui uma variância média menor que a variância média dos dados de renda.

Podemos ver também que a superfície produzida não são exatamente fiéis aos dados que possuímos quando observamos alguns pontos que ficam fora da superfície.

Para isso, quando for necessário a aplicação de uma relação entre essas superfícies utilizaremos uma fórmula (explicada posteriormente no trabalho), e não a superfície em si. Ela, a superfície, tem mais um valor didático e sintético do que uma precisão e rigor matemático aplicáveis.

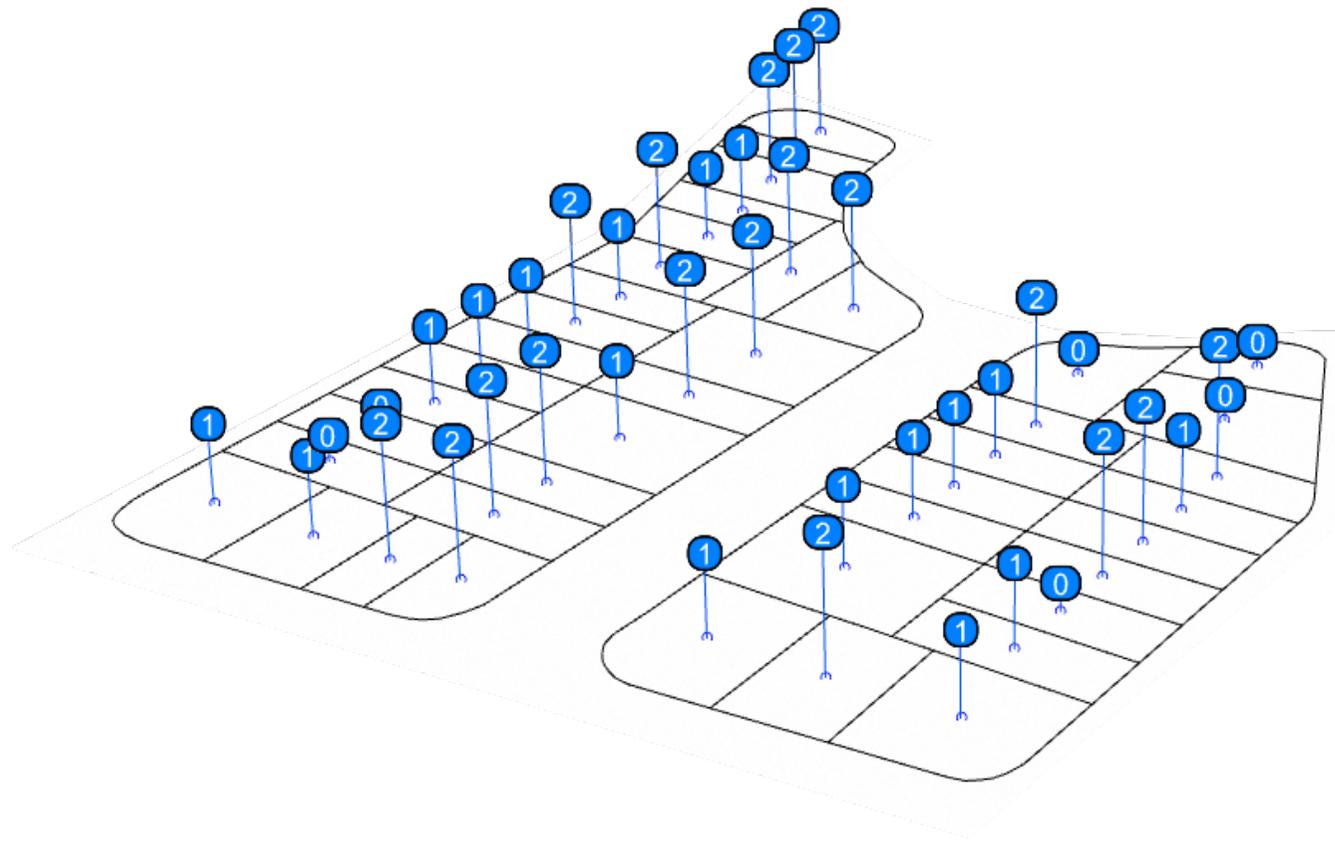


ESCALA GRÁFICA

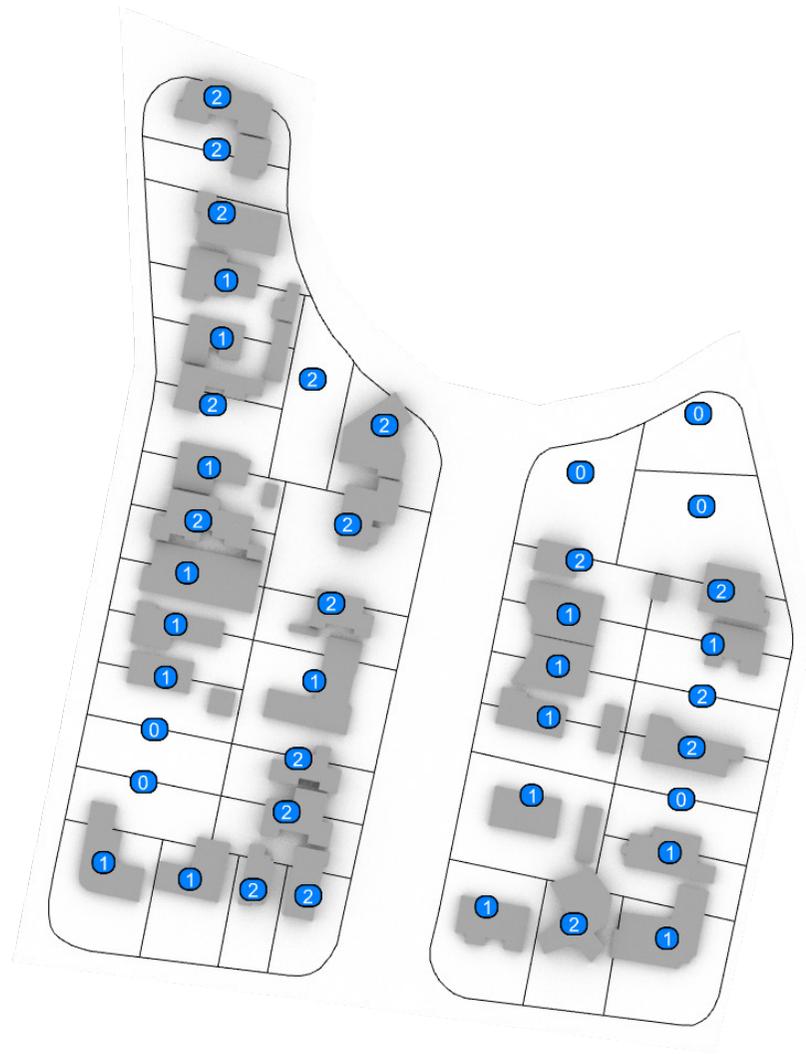


ESCALA GRÁFICA

Agora faremos novamente a exploração dessa ferramenta interpretativa, com dados de pavimentos construídos no lote.

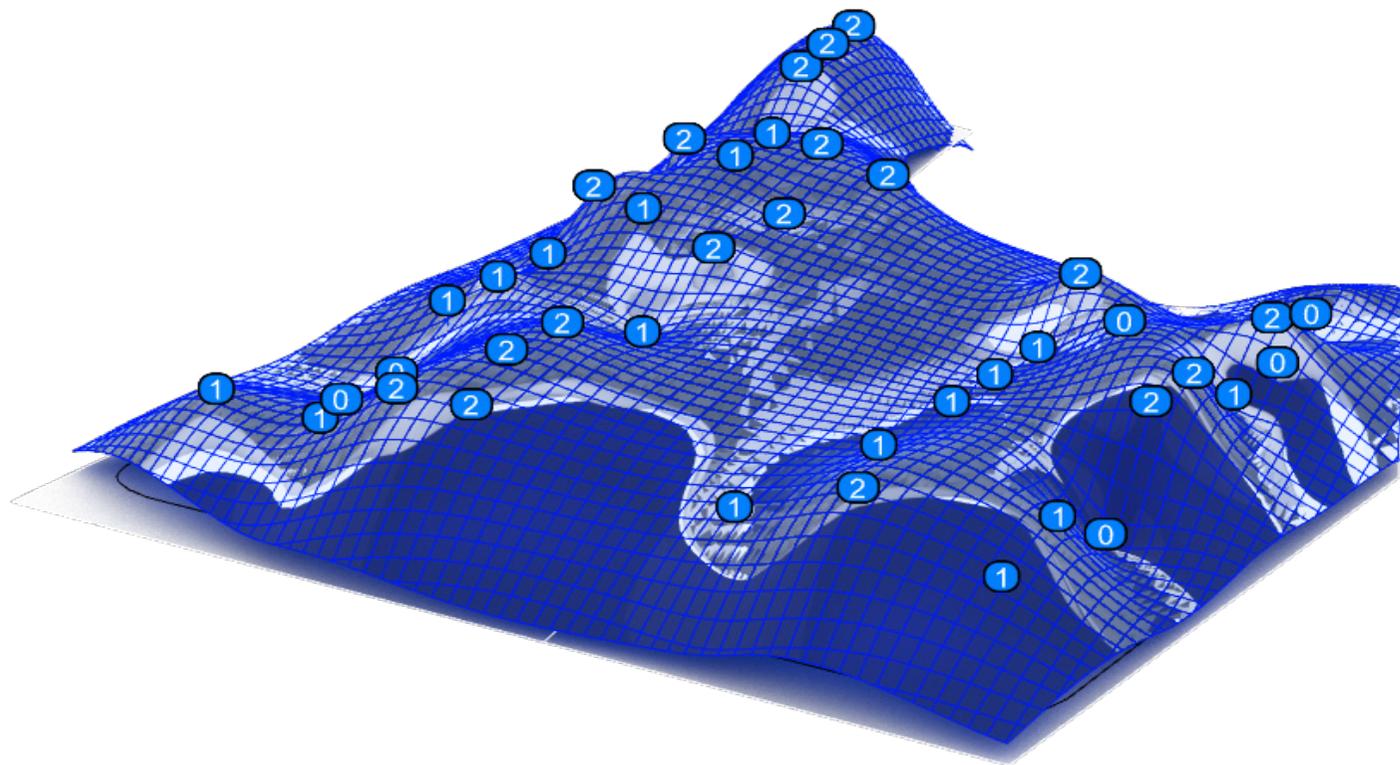


ESCALA GRÁFICA

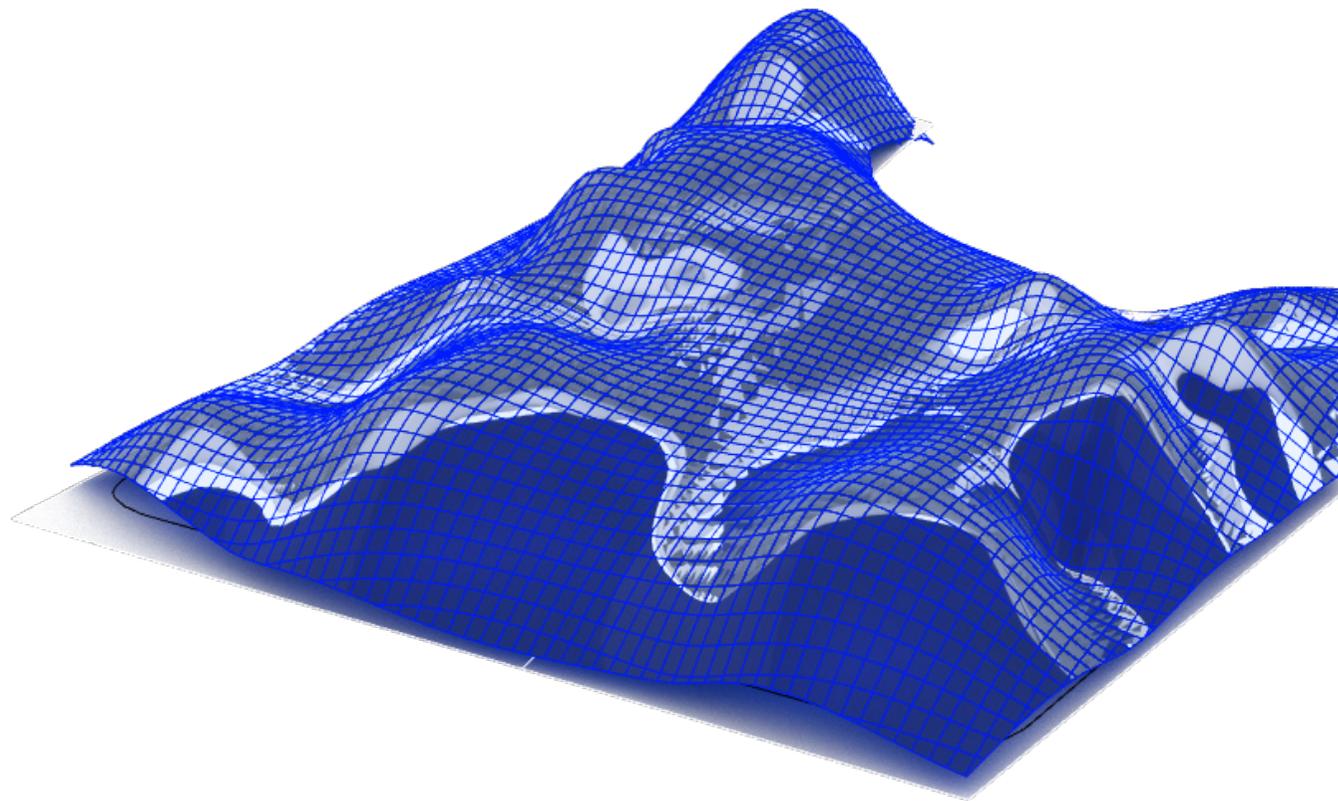


ESCALA GRÁFICA

Como a variância média é ainda menor do que nos outros casos, observamos que a rugosidade da superfície é bem menor. Isso se dá pela características dos dados usados. Como esses dados relativos aos pavimentos sempre serão números inteiros, e com um espectro de menor alcance do que os outros (número de pavimentos, nos casos mais extravagantes possuem, aproximadamente, um topo de 20 andares, enquanto renda média possui um topo teoricamente infinito).



ESCALA GRÁFICA



ESCALA GRÁFICA

Apenas a utilização dessa superfície, acredito, já é uma ferramenta em si muito útil para facilitar na interpretação do que ocorre no local.

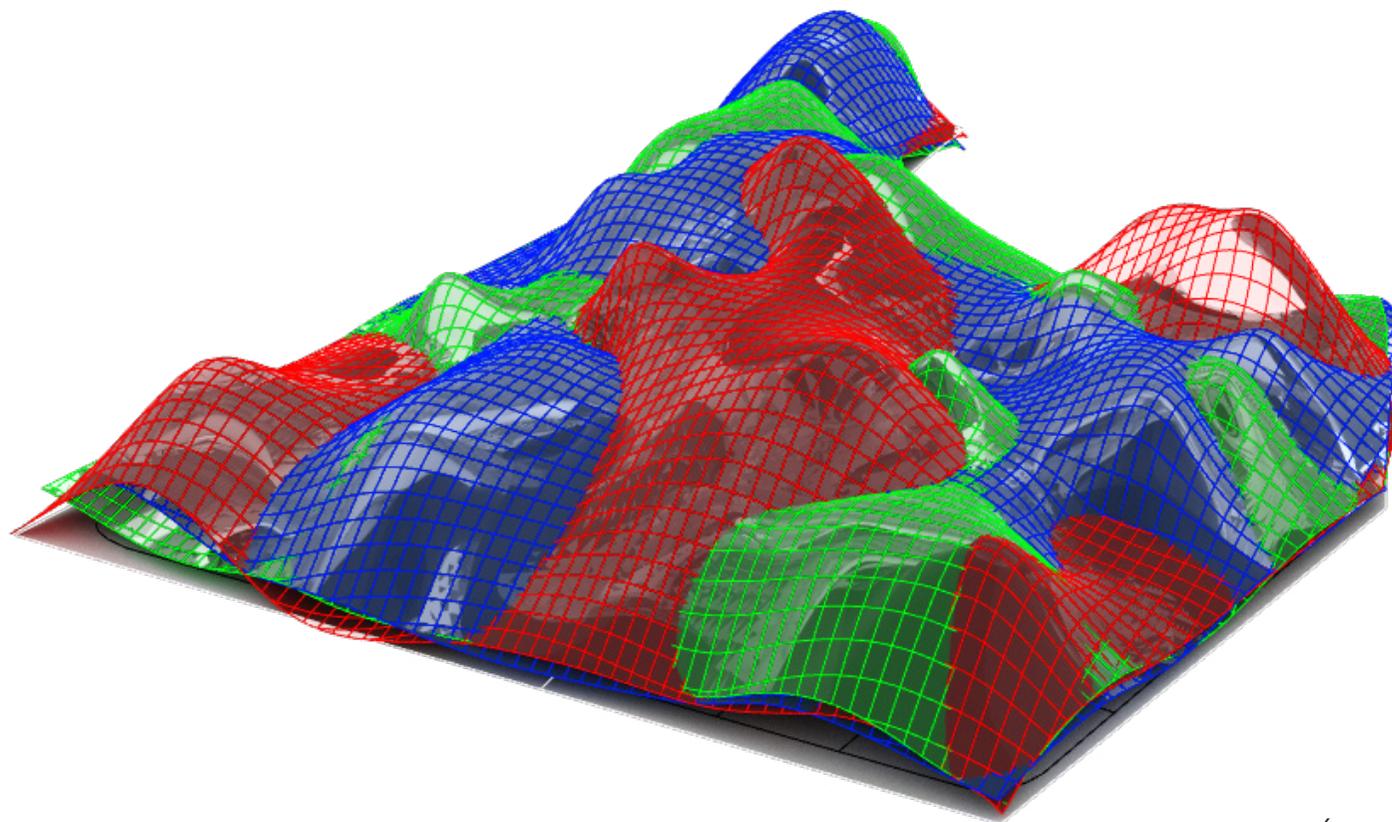
Entretanto, o escopo do trabalho não é finalizado aqui, buscaremos agora, sobrepor essas características e tentar compreender algum tipo de relação entre esses dados.

Aqui observamos a sobreposição das três superfícies criadas anteriormente, a partir dos índices.

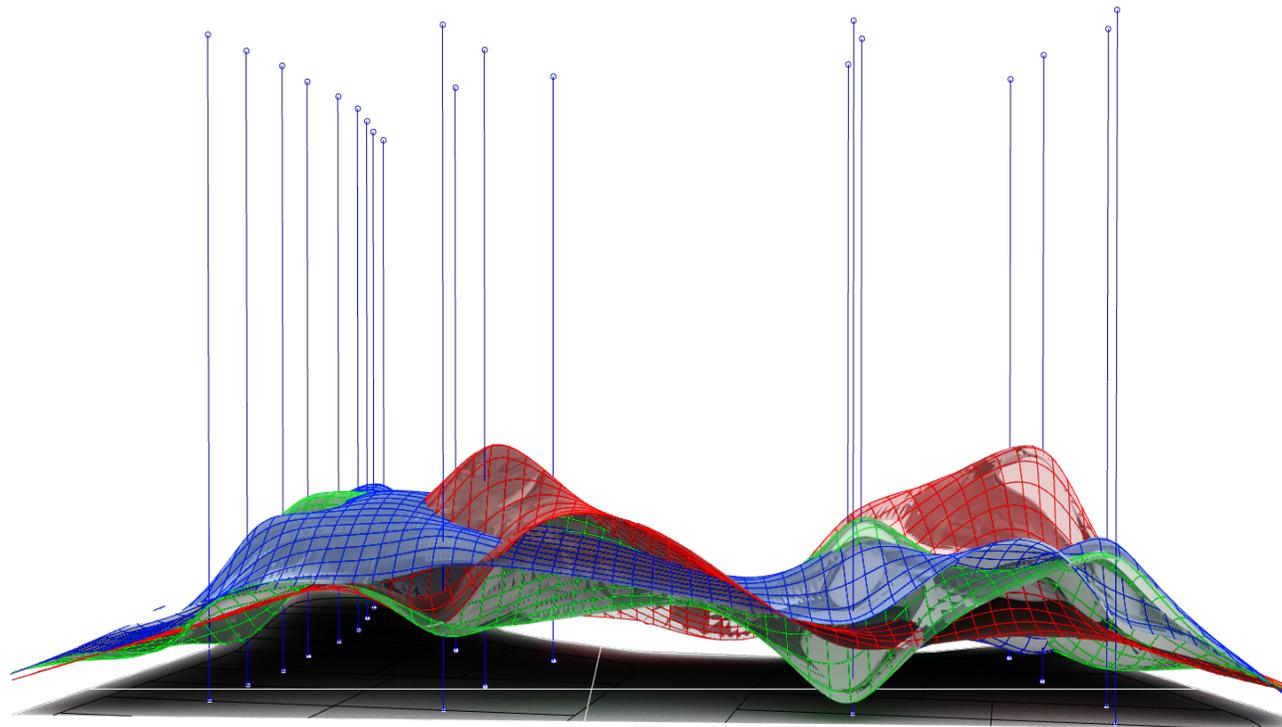
Em azul temos a superfície relativa aos pavimentos dos lotes.

Em vermelho é a representação da renda.

Em verde é a superfície relativa à área do lote.



ESCALA GRÁFICA



ESCALA GRÁFICA

Ao traçarmos uma linha perpendicular ao centro do lote ela interseccionará as 3 superfícies em alturas relativas aos valores que foram utilizados para a própria criação da superfície. Ao analisarmos apenas 2 dessas relações, poderemos dispor-las em 2 eixos, o X e o Y. Onde cada lote terá um valor respectivo à cada superfície para cada eixo, de acordo com a altura da superfície.

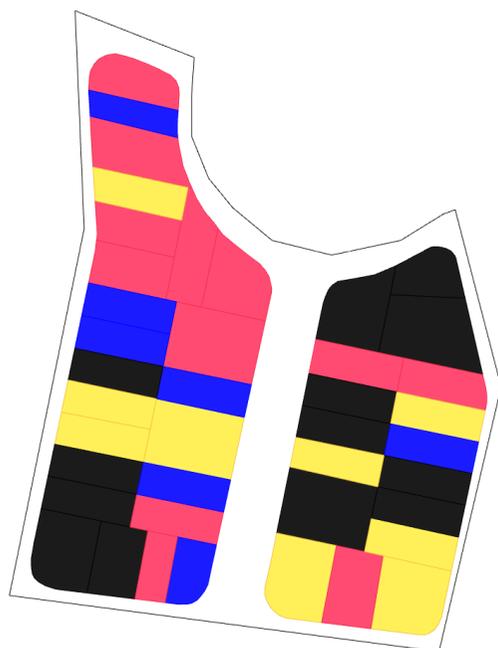
A partir da média aritmética de cada eixo podemos criar uma comparação relativa à posição do ponto do lote no gráfico e retornar o valor para o mapa, como na imagem.

Onde os lotes em vermelho representam moradores com alta renda mensal e lotes com maiores números de pavimentos.

Em preto, moradores com baixa renda média e lotes com poucos pavimentos.

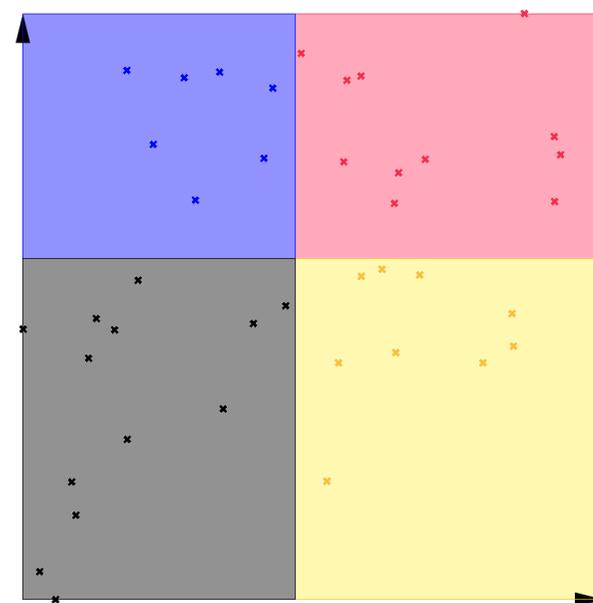
Em azul moradores com baixa renda mas com números de pavimentos maiores que a média.

E em amarelo, moradores com alta renda e poucos pavimentos.



- NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/
RENDA MÉDIA MENSAL BAIXA
- NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/
RENDA MÉDIA MENSAL ALTO
- NÚMERO DE PAVIMENTOS BAI-
XO/ RENDA MÉDIA MENSAL BAIXO
- NÚMERO DE PAVIMENTOS BAI-
XO/ RENDA MÉDIA MENSAL ALTA

NUMERO DE PAVIMENTOS

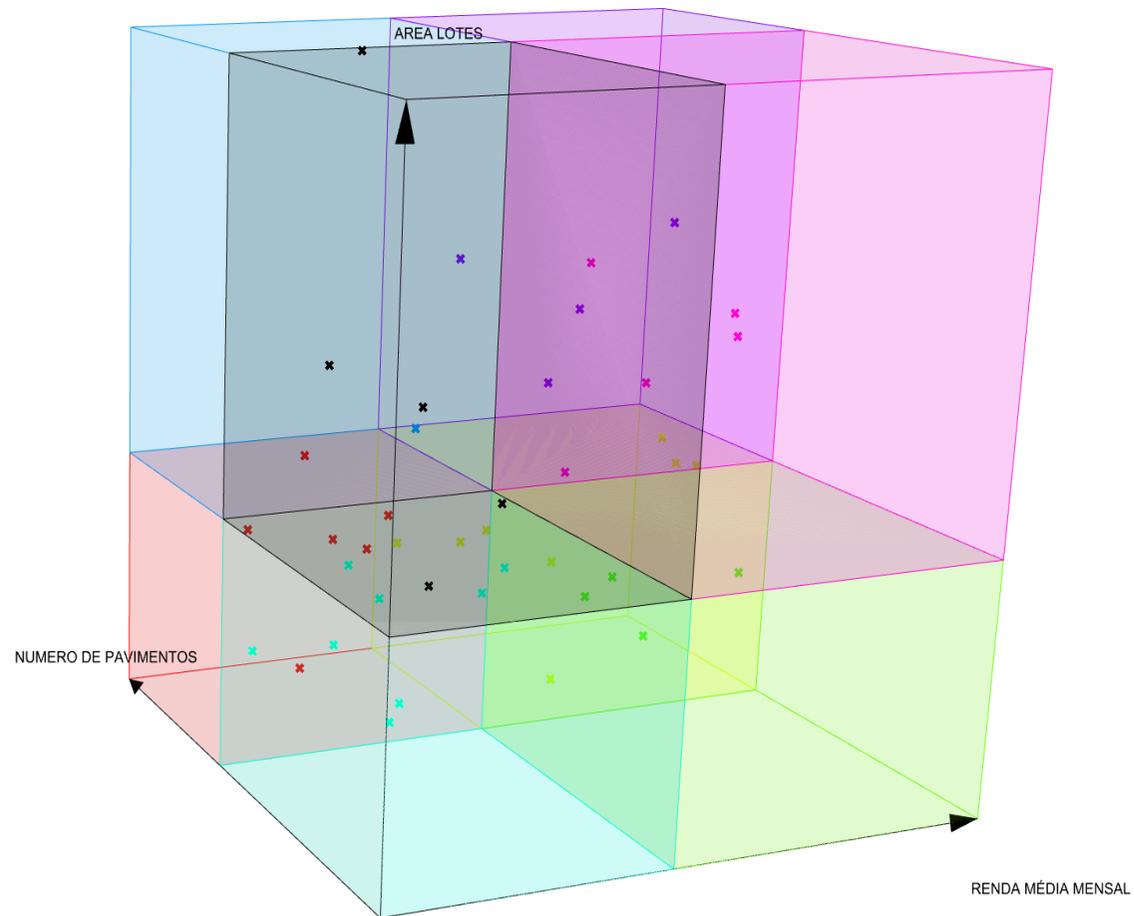


RENDA MÉDIA MENSAL

ESCALA GRÁFICA

■ NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/ RENDA MÉDIA MENSAL BAIXA/ ÁREA DOS LOTES ALTA
■ NÚMERO DE PAVIMENTOS BAIXO/ RENDA MÉDIA MENSAL BAIXA/ ÁREA DOS LOTES BAIXA

■ NÚMERO DE PAVIMENTOS BAIXO/ RENDA MÉDIA MENSAL ALTA/ ÁREA DOS LOTES ALTA
■ NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/ RENDA MÉDIA MENSAL ALTA/ ÁREA DOS LOTES ALTA



Ao pensarmos nas três superfícies podemos ter um gráfico tridimensional que delimitará 8 grupos, podendo então haver uma melhor triagem, ou uma especificação melhor do tipo de lote que se deseja mapear.

NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/ RENDA MÉDIA MENSAL BAIXA/ ÁREA DOS LOTES BAIXO
 NÚMERO DE PAVIMENTOS ALTO/ RENDA MÉDIA MENSAL ALTO/ ÁREA DOS LOTES BAIXA

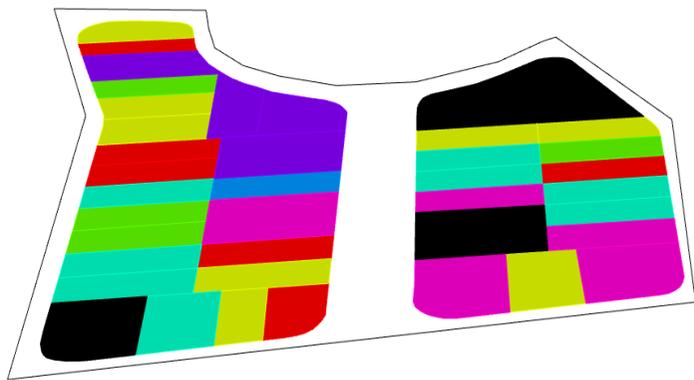
NÚMERO DE PAVIMENTOS BAIXO/ RENDA MÉDIA MENSAL ALTA/ ÁREA DOS LOTES BAIXA
 NÚMERO DE PAVIMENTOS BAIXA/ RENDA MÉDIA MENSAL BAIXA/ ÁREA DOS LOTES ALTA

Assim observamos uma maior gama de resultados. É importante ressaltar duas informações, primeiro que não há informação relativa à renda específica de cada lote, foi feita um cálculo a partir de uma média e de uma variância, que o IBGE nos proporciona por setor do censo.

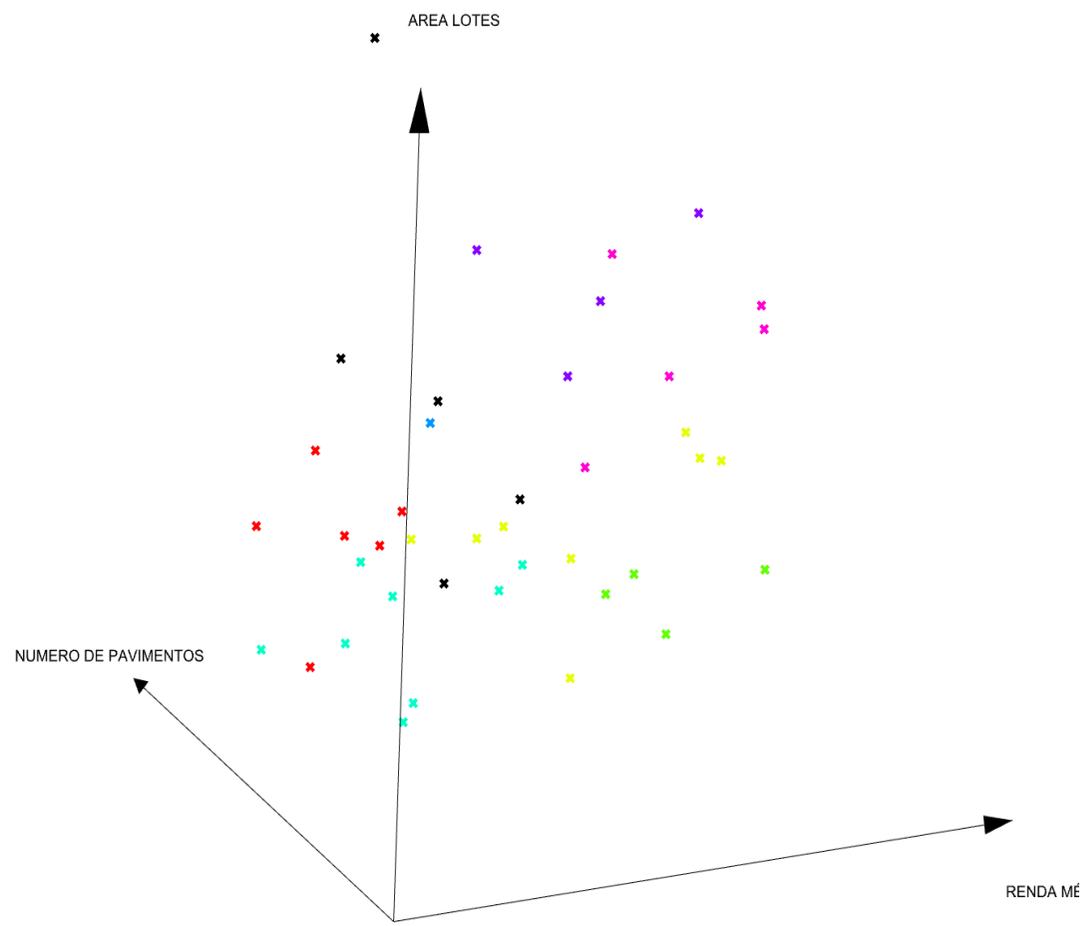
A outra informação é a questão sobre a relativização dos resultados em função de uma área de recorte, pois o que define a diferenciação dos grupos, nesse caso, é a média do conjunto, portanto é necessário que isto esteja claro na análise. O resultado é intrinsecamente dependente da amostragem.



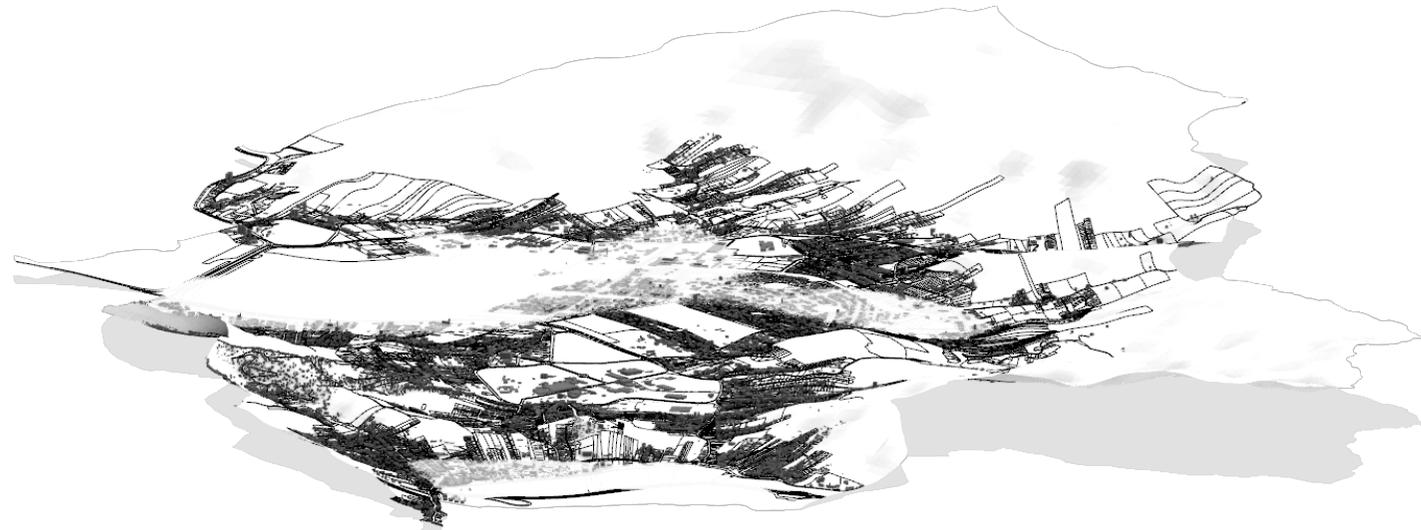
ESCALA GRÁFICA



ESCALA GRÁFICA

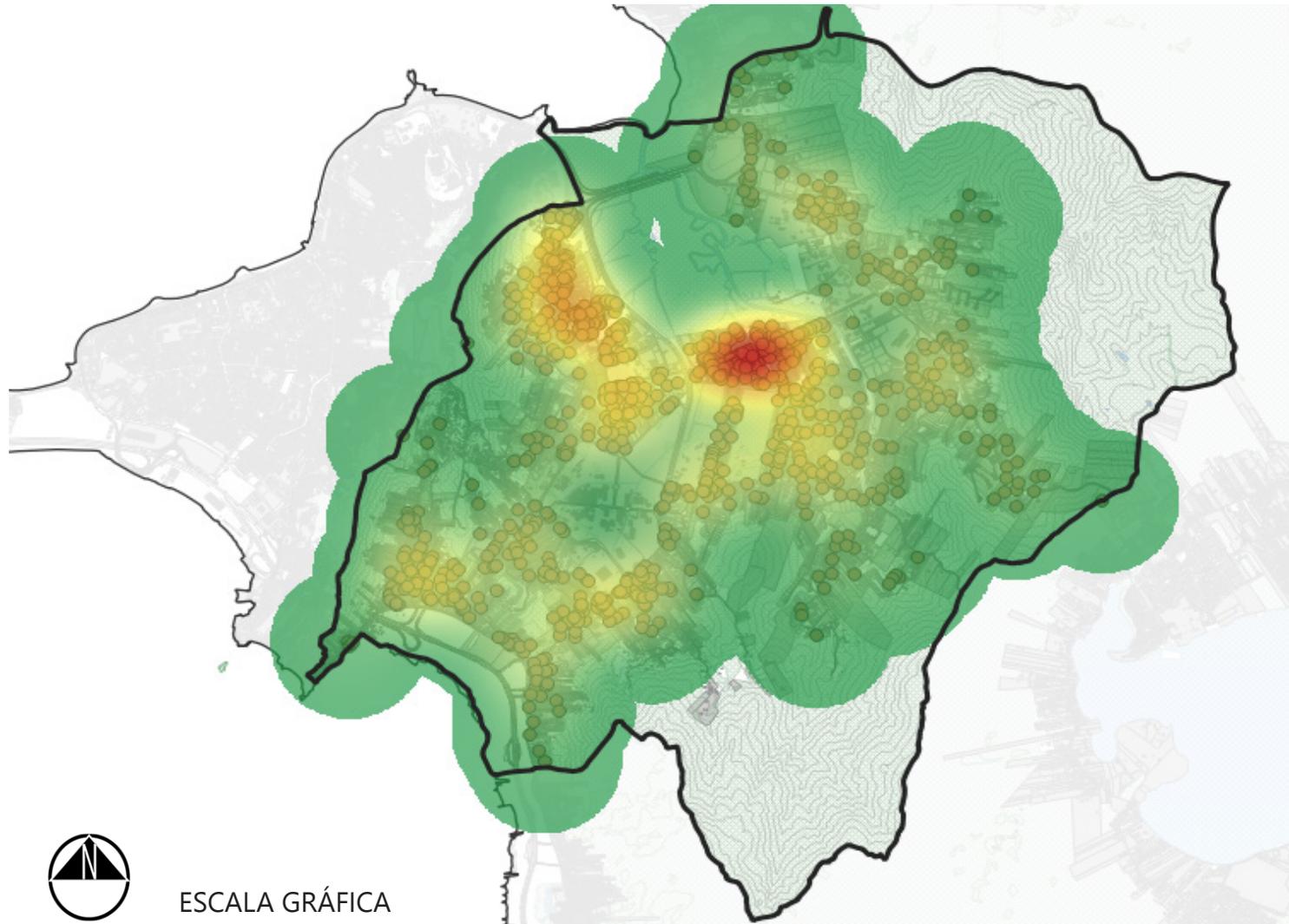


MAPA 3D DA ÁREA DE RECORTE.



Agora aplicaremos a ferramenta à área de recorte, entretanto com o intuito de mostrar a importância da definição dos quadrantes, ou grupos, não iremos aplicar dessa forma a análise. Também ao mostrarmos o resultado bruto dessa ferramenta, podem haver outras aplicações viáveis para outros tipos de análises decorrente da aplicação da ferramenta.

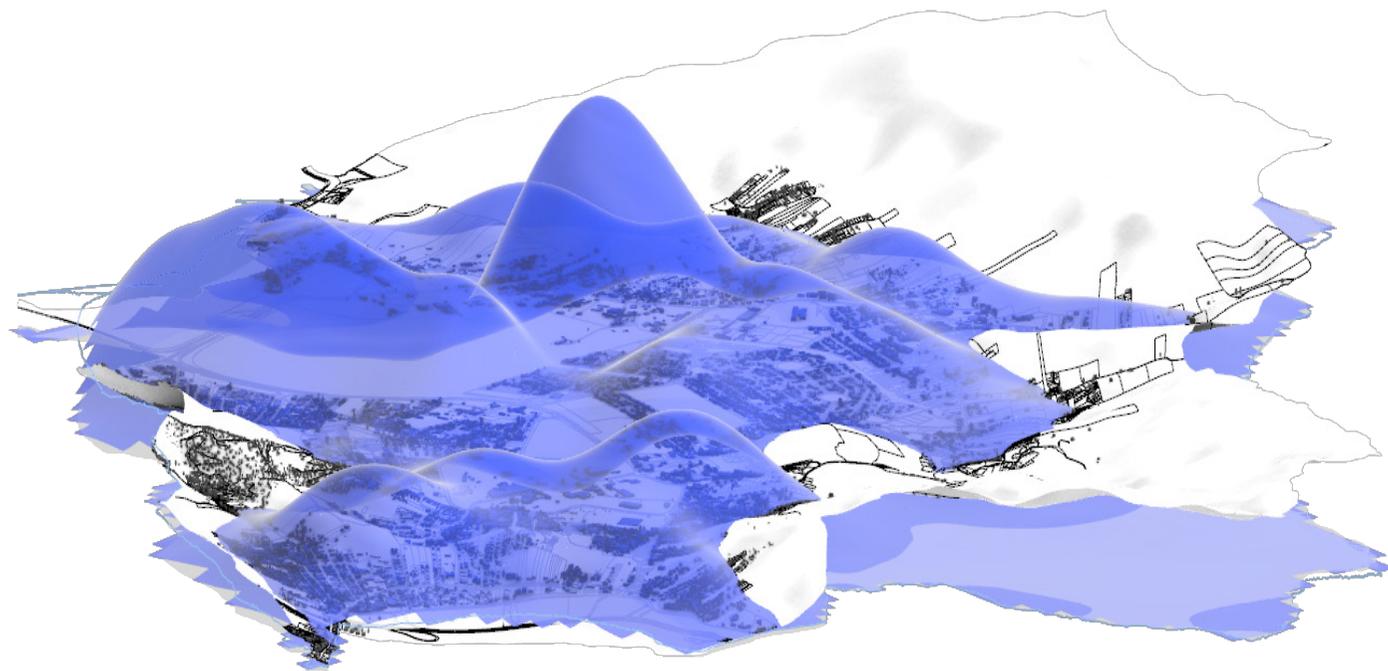
ESCALA GRÁFICA



Mapa de densidade de Kernel extraída do QGIS. Vemos aqui uma rasterização, mas que não possui tridimensionalidade, ficando difícil entender a amplitude dos valores dos dados estudados, por exemplo fica evidente a concentração espacial dos valores com a imagem, todavia não se tem a relação do quanto esses dados são diferentes em magnitude .

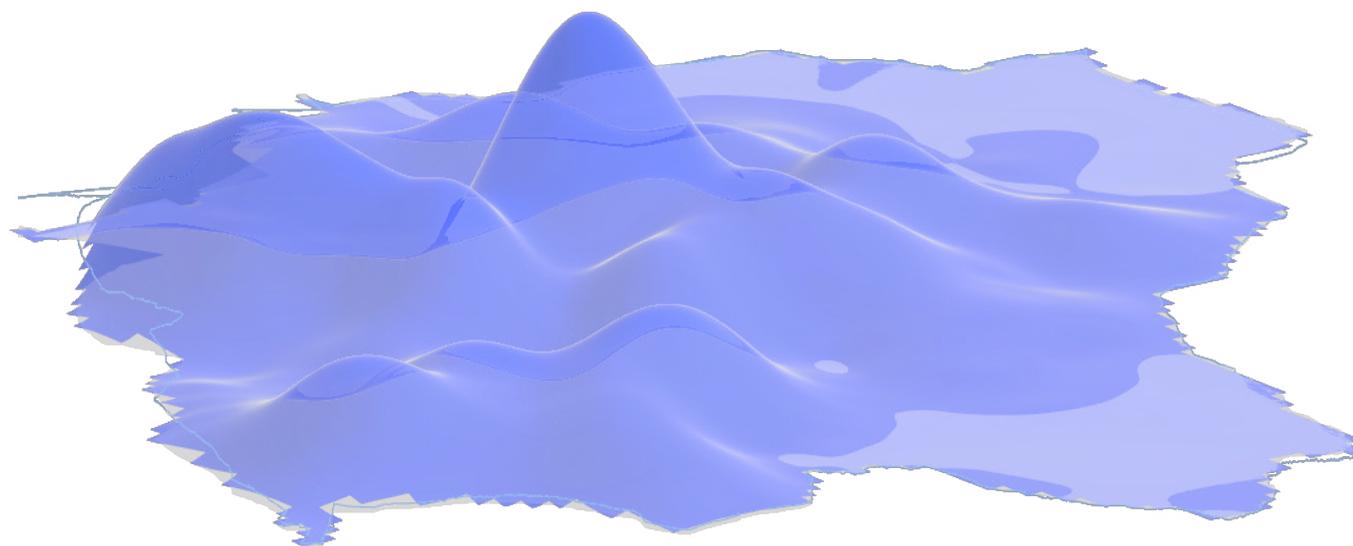
No caso desse mapa, observamos a densidade de Kernel dos lotes comerciais da nossa área de recorte, com um raio de 600m que é uma distância caminhável e acessível para uma criança e um idoso.

Ao tridimensionalizar-se o mapa obtemos as seguintes imagens.



Aqui, a mesma superfície da rasterização, ainda com a referência espacial do local .

ESCALA GRÁFICA

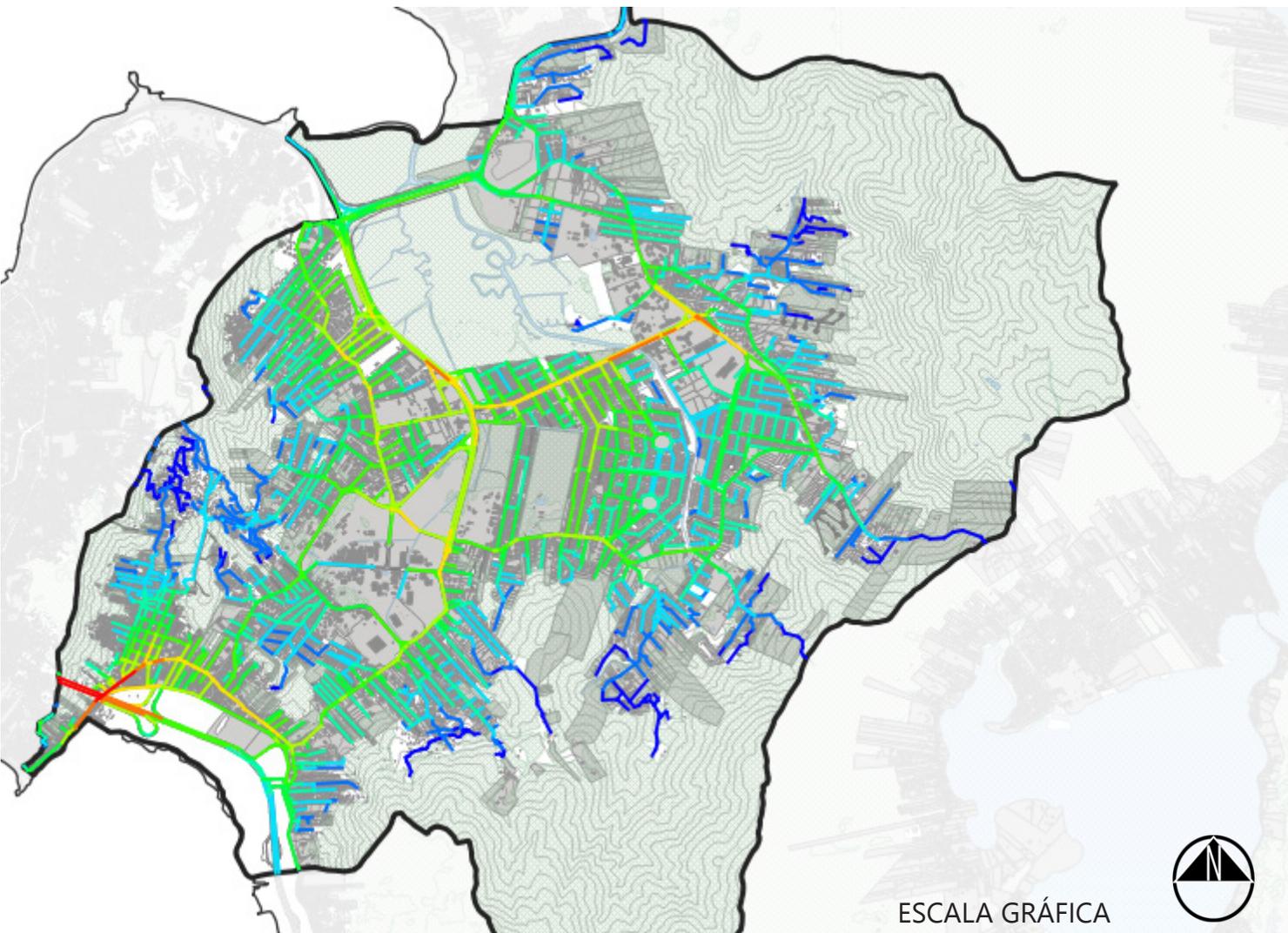


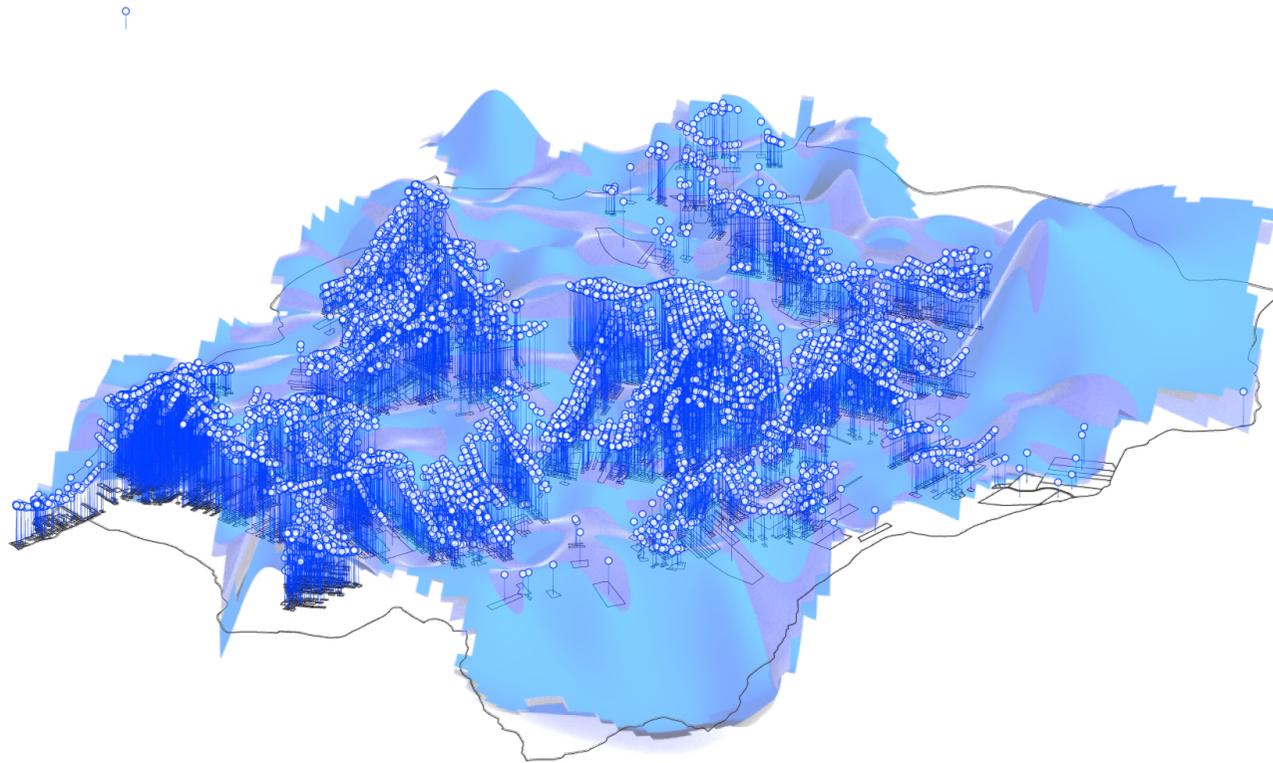
Aqui, a superfície sem referencial. O azul mais claro, é o nível zero do gráfico.

Este método de representação, possui um grande valor didático, pois depois de produzida pode-se manipular esta maquete tridimensionalmente, possibilitando uma relação direta do intérprete com o material interpretado. Mas, para além do fim didático, essa ferramenta possibilita a utilização de dados não diretamente ligados, por exemplo os dados de vias usados para análise dos lotes residenciais.

Por exemplo, podemos pensar nos índices das vias relativos à ferramenta de Syntaxe Urbana, onde ela cria um coeficiente de integração em função de um raio escolhido. No caso a partir de um raio de 500 metros podemos ter o coeficiente de integração das ruas, em que a partir dele cria-se essas cores que representam as vias mais e menos integradas, sendo as vermelhas as mais, e as azuis as menos.

Com esse coeficiente é possível a criação da superfície virtual relativa às vias. Podendo então, a partir dessa superfície a obtenção desses valores viários para o uso da análise de residencias, por exemplo.





ESCALA GRÁFICA

Podemos observar aqui a distribuição dos índices das vias representados com alturas relativas a seus respectivos valores .

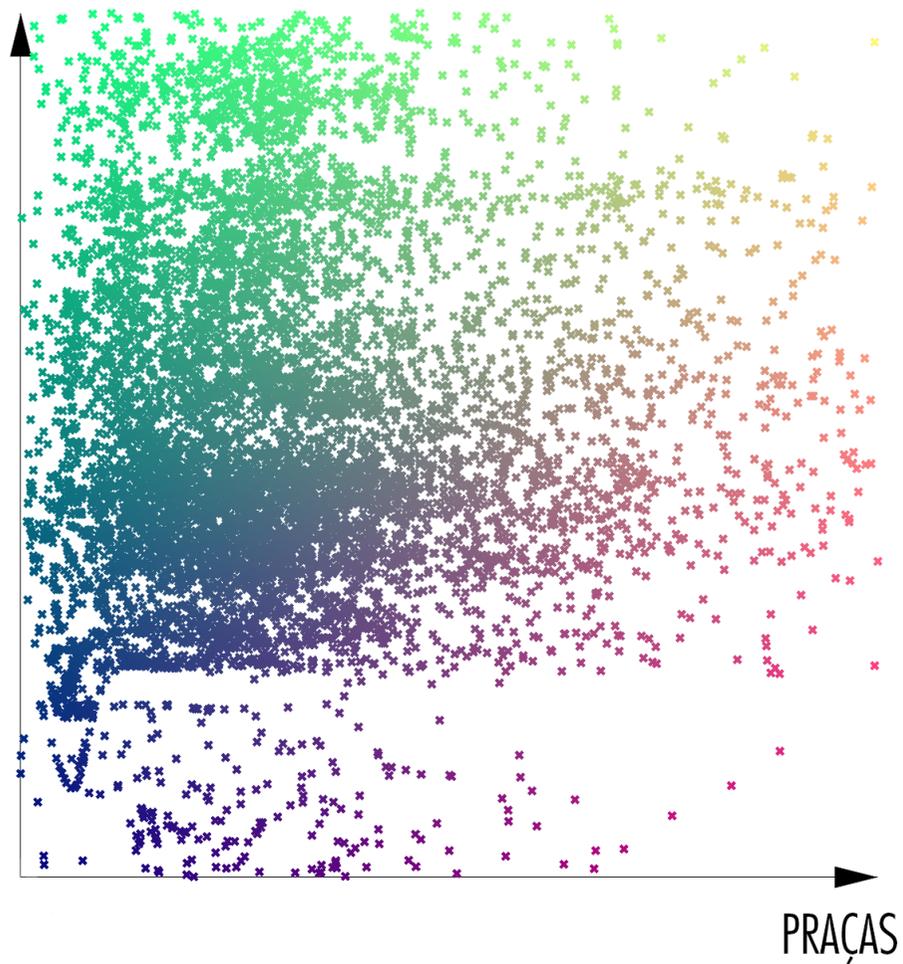
Possibilitando com isso a utilização de índices que não são necessariamente relativos aos objetos de estudos.

Como no caso do exemplo, em que a relação dos valores de sintaxe urbana foram "transmitidos" para o uso desses valores nas residencias.

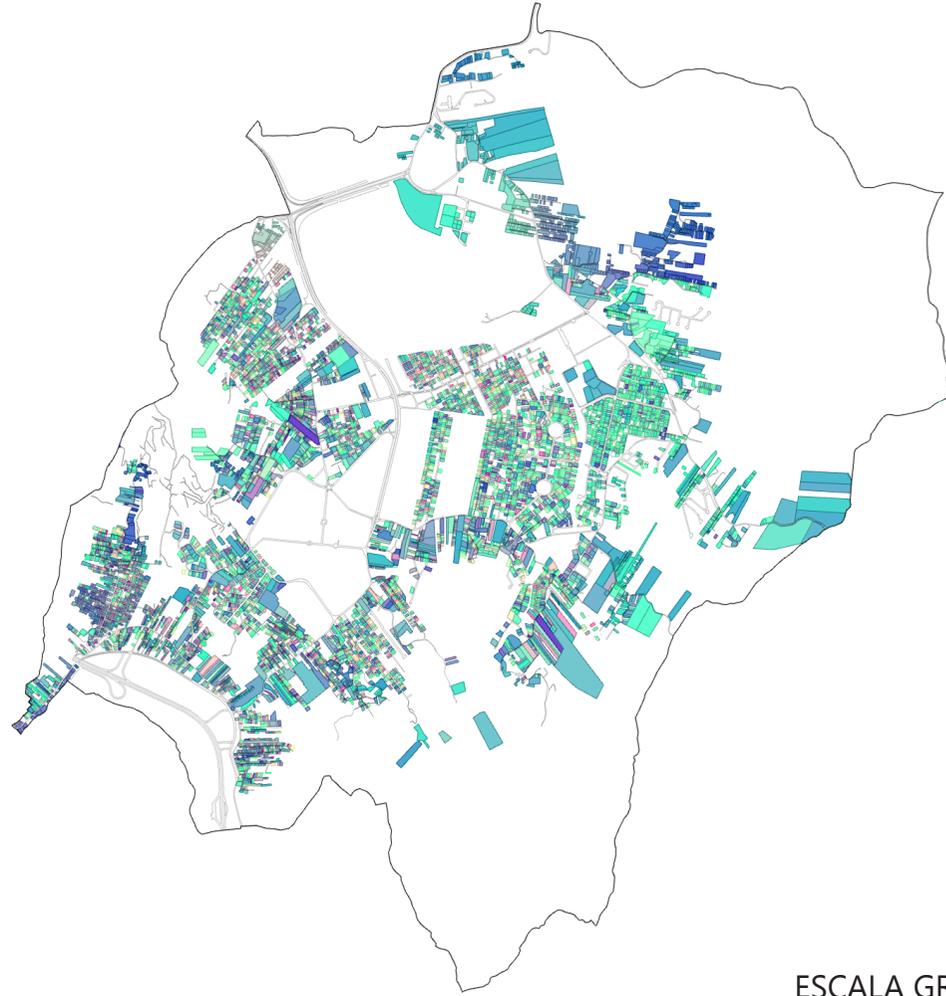
Por exemplo, ao se comparar um lote com duas superfícies diferentes, é possível criar um gráfico que “classifica” o lote em relação à esses dois parâmetros, onde em uma coordenada “x” é o valor de um dado, e em “y” é o valor de outro dado que achamos interessante estudar a relação. Por exemplo, ao compararmos a relação de número de pavimentos com a densidade de praças, quanto maior for a densidade kernel das praças no local, melhor servida está determinada região pelas praças, e quanto maior for o número de pavimentos, mais pessoas vivem no local, ou pode-se ter que a renda tende a ser maior nas edificações com maiores pavimentos, portanto há algumas opções interpretativas, cabendo então a quem usa a ferramenta explicar e deixar claro o motivo da escolha desses dados. No nosso caso, é apenas um exemplo para mostrar como funciona a lógica da ferramenta, sem nos importar muito com o seu produto nesse momento.

Cada ponto deste gráfico representa um lote residencial. E podemos retornar estes lotes para o mapa com os valores obtidos neste gráfico. Neste caso geramos um gradiente de cores para relacionar com a posição do lote no gráfico. Retornando estas cores para o mapa, obtemos a seguinte imagem, onde a cor do lote é igual a cor do ponto no gráfico.

NÚMERO DE PAVIMENTOS



Observando o gráfico, podemos afirmar que; em azul, são os lotes com poucos pavimentos e pouca densidade de praças próximas; em verde, são os lotes com maiores pavimentos, e que também não possuem praças próximas; em amarelo (ou laranja), são os lotes que possuem muitos pavimentos e uma grande densidade de praças em sua localização; e em rosa, são os lotes que possuem poucos pavimentos e uma grande quantidade de praças em sua localização.



ESCALA GRÁFICA

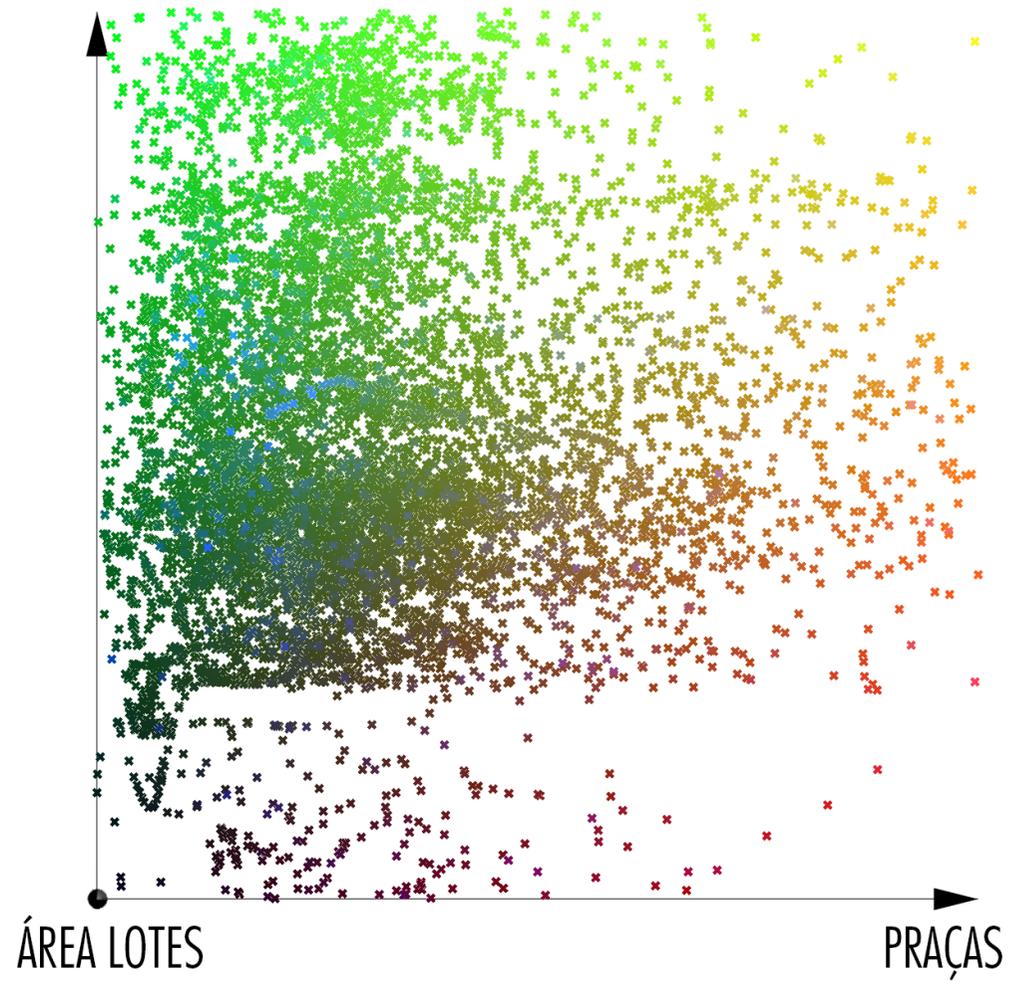


É importante ressaltar duas coisas. Primeiro, que o gráfico possui essa forma quadrada pois os valores foram condicionados a um espectro igual (ou seja, no nosso caso, os números de pavimentos vão de 0 a 12, e os de densidade Kernel de 0 a 1000, e para tornar o gráfico mais legível transformamos a distribuição dos valores em distribuições de espectros iguais, que em nosso caso é de 0 a 2500, portanto, os valores dos pavimentos apresentam uma maior distorção, entretanto isso não invalida a análise, pois ainda podemos perceber que o comportamento da distribuição dos pontos no eixo y se dá por faixas que seriam os valores relativos ao número de pavimentos de seus respectivos lotes). Segundo, estamos utilizando nessa análise, apenas os lotes residenciais, pois este será o foco e é possível utilizar essa ferramenta para qualquer lote, entretanto, se imaginarmos que os lotes das praças estivessem também dentro desses lotes analisados, os valores de densidade tendem a ser maiores, portanto é importante evitar redundâncias nos dados para obter uma precisão melhor do que se quer analisar. Todavia, isso não inviabilizaria uma análise com todos os tipos de lote do local.

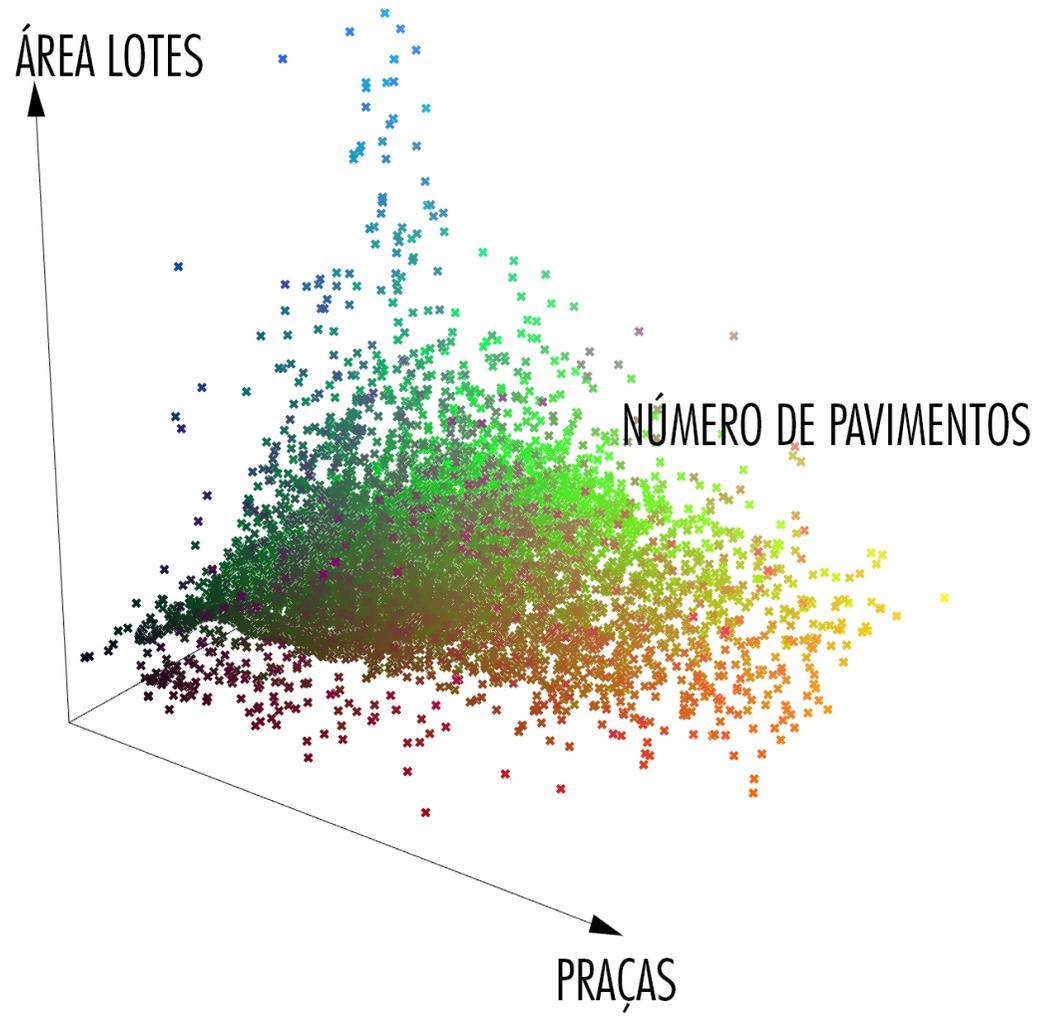
Também podemos deixar as coisas mais interessantes, ao se adicionar mais um eixo nesta análise, entretanto a complexidade interpretativa se torna maior, pois com mais um eixo a distribuição não fica tão clara, e começamos a sentir a necessidade de outras ferramentas para a análise mais minuciosa do que está ocorrendo no gráfico.

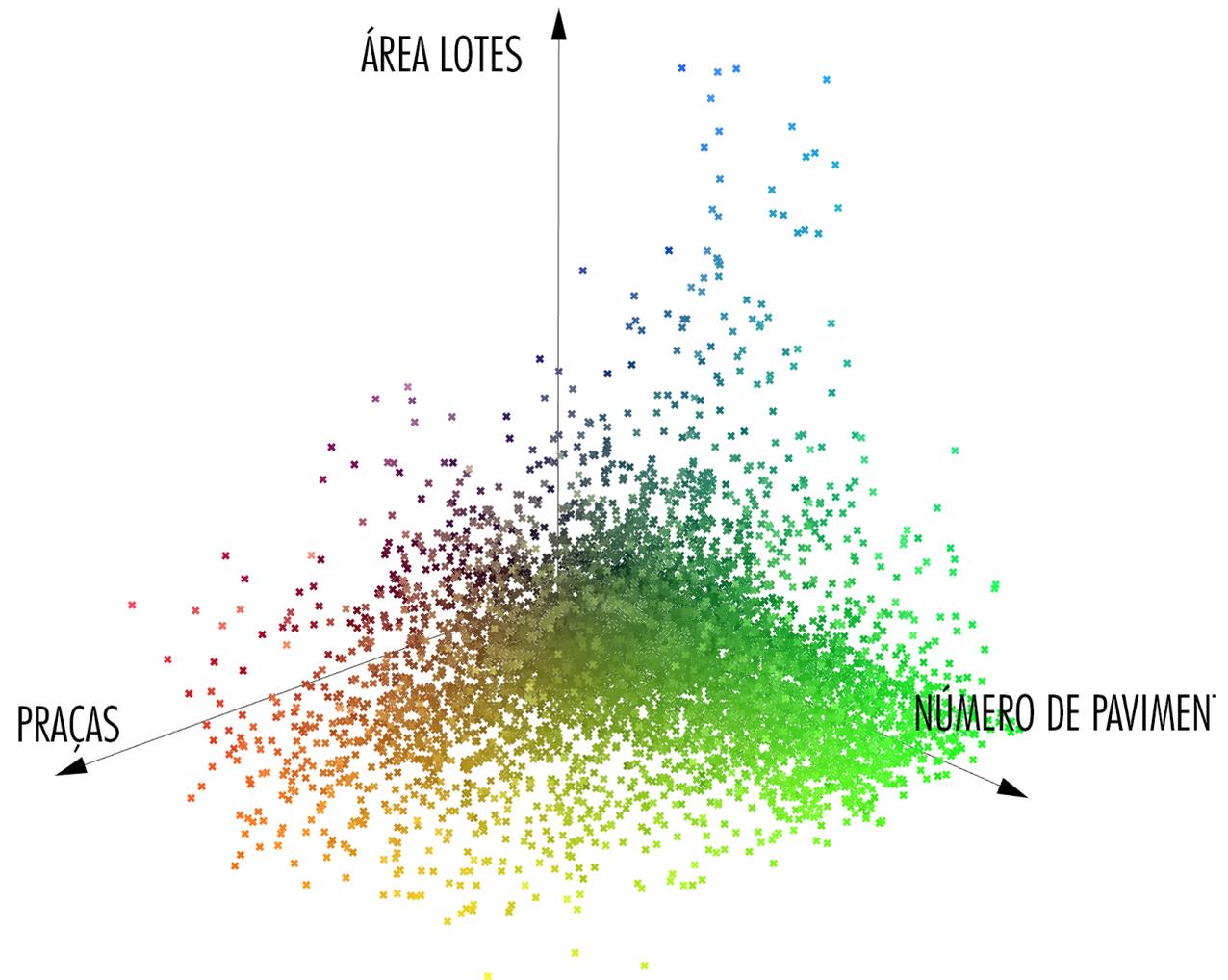
Neste exemplo, adicionaremos os dados das áreas do lote, para comparar a distribuição das áreas, com o número de pavimentos e as densidades kernel das praças.

NÚMERO DE PAVIMENTOS



Vista superior; sem tridimensionalidade, Planta Baixa

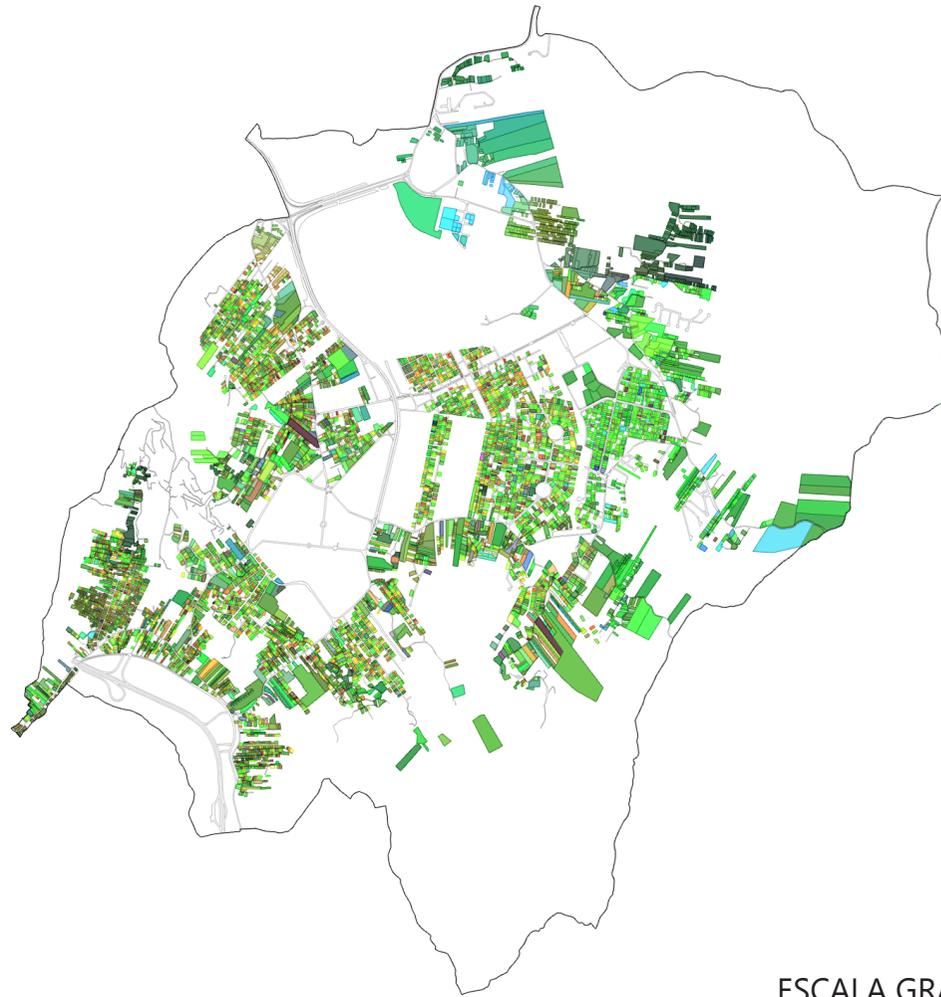




Vistas tridimensionais

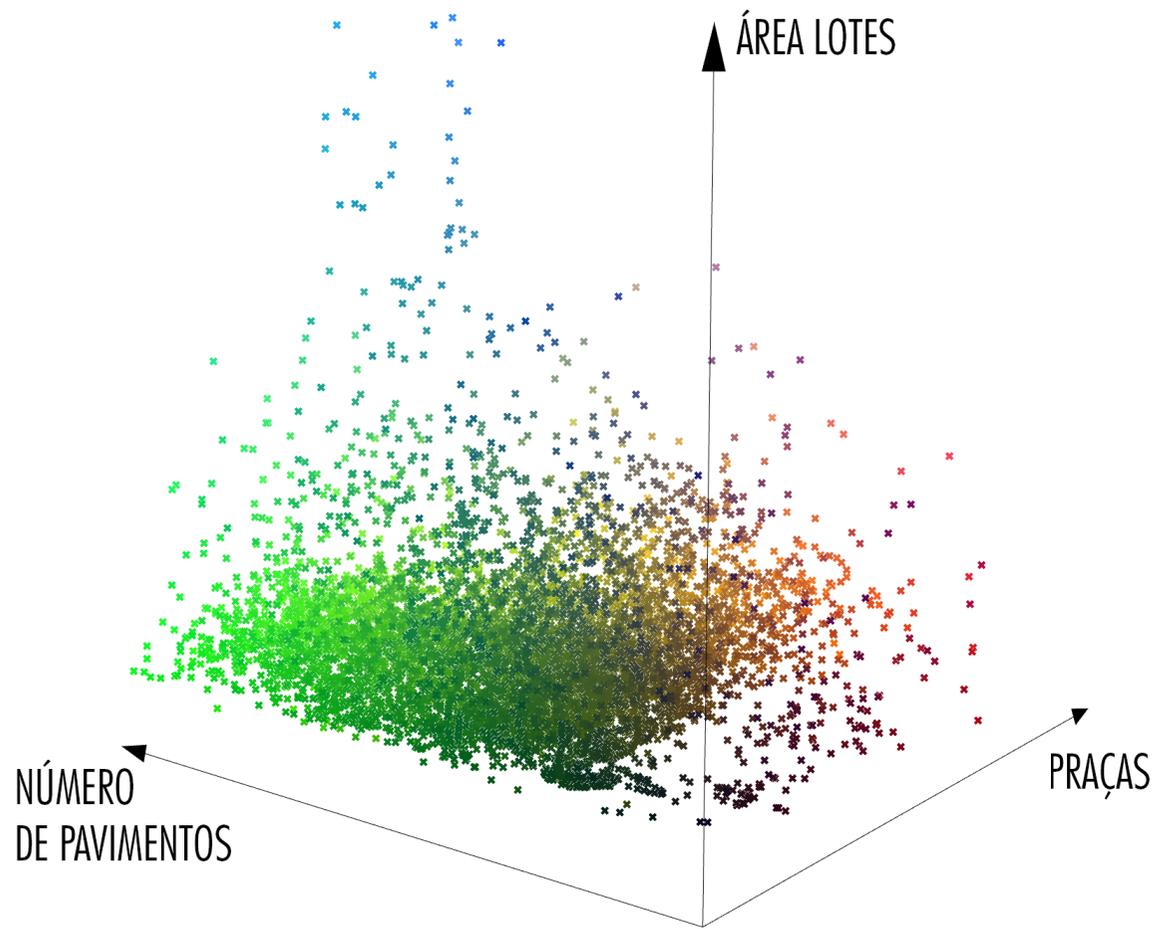
Mapa com as cores do gradiente retornadas

A partir da relação tridimensional (relações ternárias) a complexidade se torna muito maior, por isso ainda é relevante o uso de relações binárias para as possíveis análises que sejam interessantes de serem executadas.



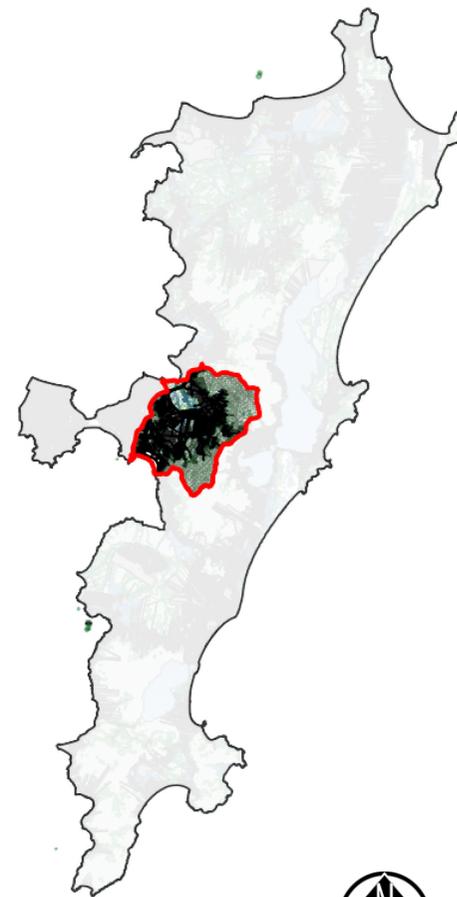
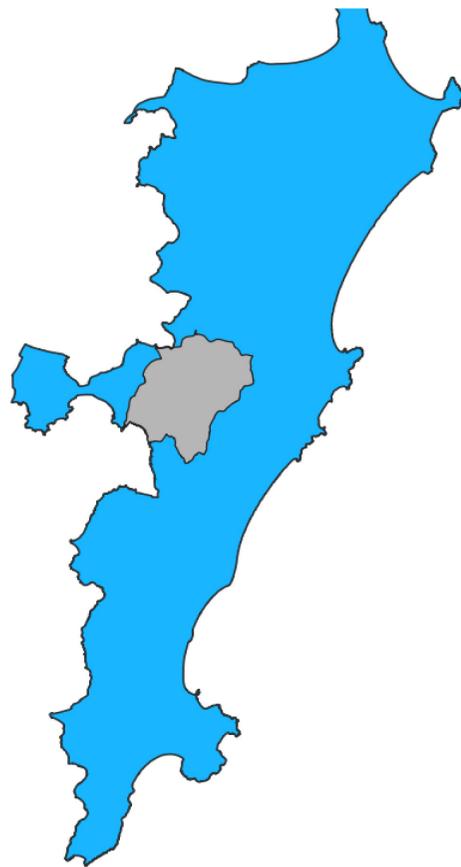
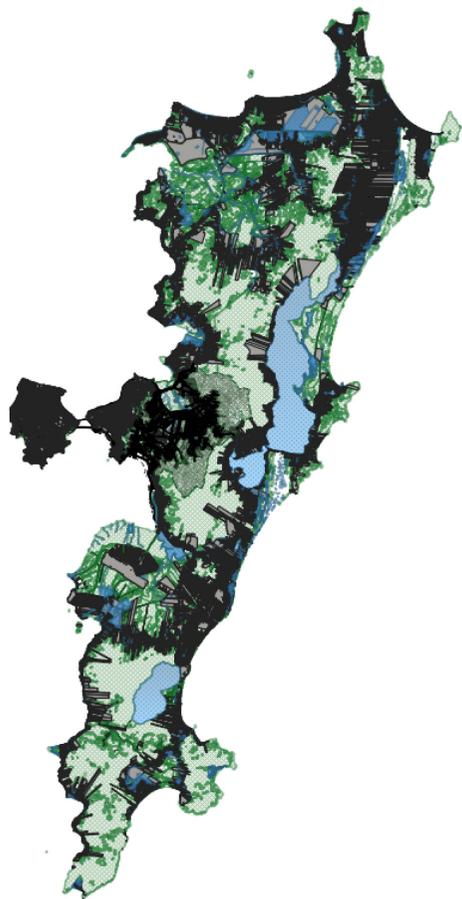
ESCALA GRÁFICA





B CONTEXTUALIZAÇÃO

BACIA DO ITACORUBI



ESCALA GRÁFICA



CONTEXTO DA ÁREA

Em 1673 foi fundada vila de Nossa Senhora do Desterro pelo bandeirante Colonizador Francisco Dias Velho. Produto direto da Carta Régia de 1726, os primeiros bairros da ilha são a Lagoa da Conceição e Santo Antônio de Lisboa. Seguidos de Ribeirão da Ilha, Canasvieiras, Rio Vermelho e Trindade. Em 1823 Desterro é elevado à caracterização de cidade.

Apenas no final do Séc. XIX que é observável a segregação espacial das classes sociais, com o surgimento da classe média na cidade. Observando-se que anteriormente havia uma forte mistura entre as classes e funções urbanas, principalmente no centro da cidade, aos arredores da praça XV.

"A microbacia do Rio Itacorubi está subdividida em doze parcelas, em uma área de drenagem na ordem de 23 (vinte e três) km², sendo um típico relevo litorâneo. As áreas de cabeceira possuem declives acentuados e a jusante segue-se à planície costeira, cuja declividade é muito baixa, em cotas próximas do mar. A mais importante área verde de lazer do município de Florianópolis, o Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG), está inserido na quinta parcela e na região centro-sudoeste da microbacia (NEA/LABDREN, 2003)." (OLIVEIRA, 2012)

Atualmente a bacia do itacorubi concentra grande quantidade de equipamentos urbanos de primeira importância; como a UFSC, UDESC, ELETROSUL, CELESC, entre outras; e uma relevante diversidade de usos do solo, com uma caracterização predominantemente residencial, mas com um abastecimento de comércio que poderiam classificá-la também como uma importante área comercial da cidade.

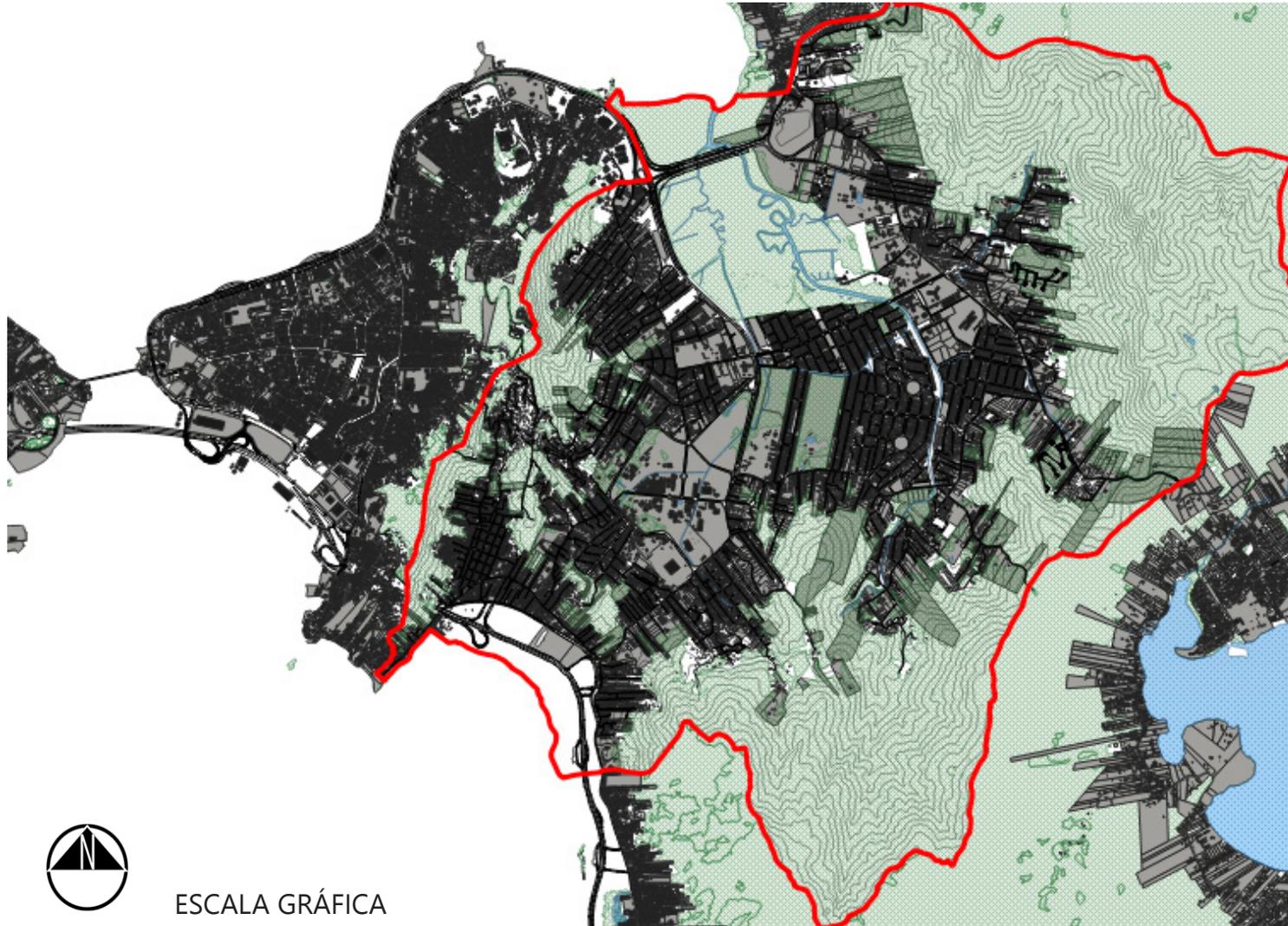
Até a metade do séc. XX, a bacia do Itacorubi era uma área rural, com pouca densidade e uso da terra característico desse tipo de ocupação, com principais produtos sendo a cana e o café, a região começou a ser ocupada e se consolidar como uma área urbana na década de 60.

Com essa nova forma de ocupação o modo de vida foi significativamente alterado, com o novo parcelamento do solo e novas grandes instituições que lá se instalaram, a área definitivamente se torna um centro urbano na década de 70, com a implementação do IPTU, como imposto sobre o uso da terra, para as moradias.

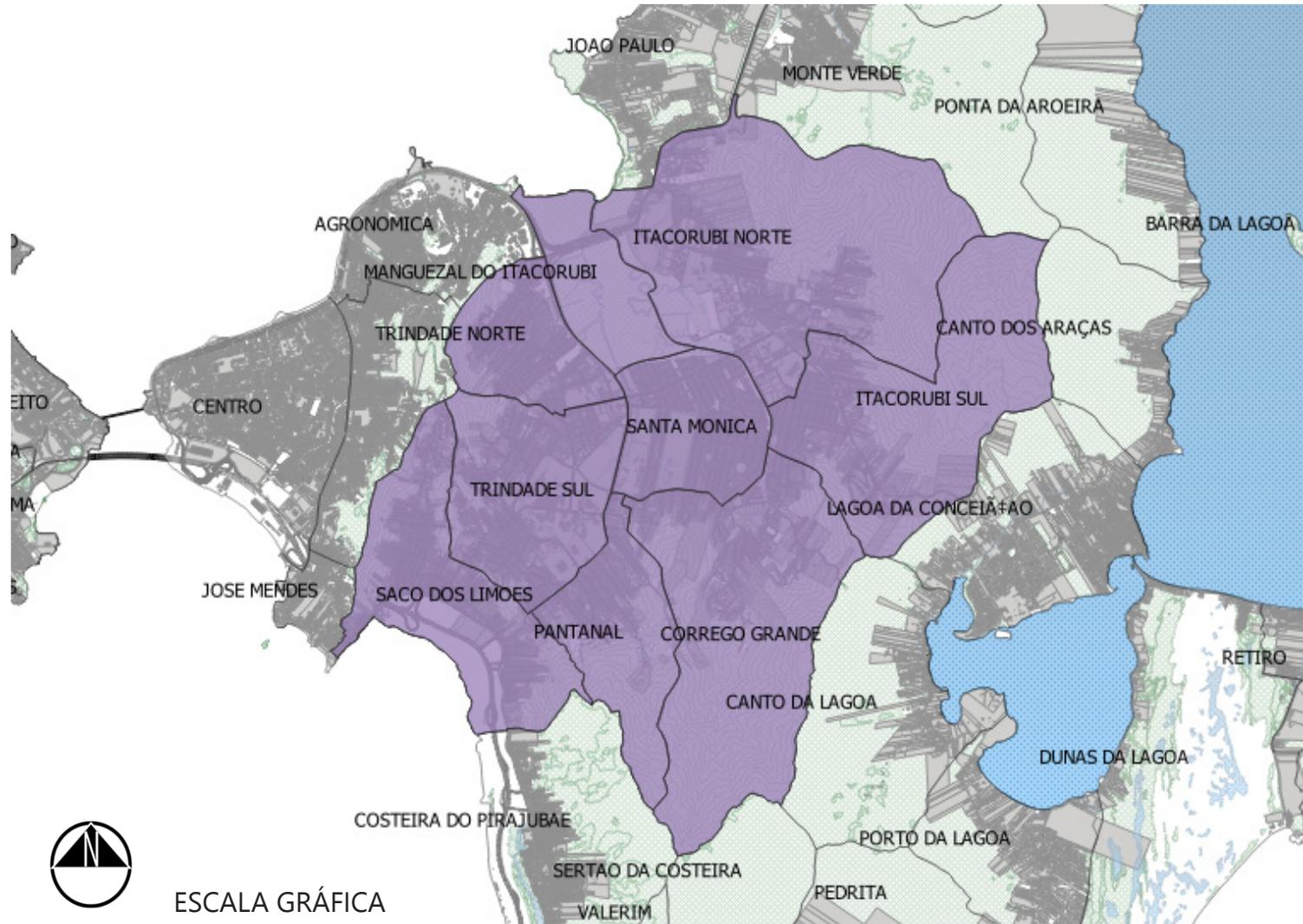
Com isso o valor da terra se torna mais elevado, caracterizando um processo de especulação imobiliária, que podemos observar até hoje no local, transformando cada vez mais a região em um núcleo de interesse imobiliário que visa a exploração da característica residencial temporária advinda da grande proporção de estudantes que utilizam as instituições locais.

Outro grande impacto observável do rápido crescimento e desenvolvimento da área é a condição precária da mobilidade urbana no local, que cotidianamente se satura com automóveis individuais nas horas de "rush", advindos dos usos locais da área, e também a característica de gargalo das principais vias da ilha, onde estas se encontram exatamente na bacia, aumentando ainda mais o trânsito nesses horários em toda a região.

ÁREA DE RECORTE



ÁREA DE RECORTE BAIRROS



ÁREA DE RECORTE 3D



ESCALA GRÁFICA

DIRETRIZES LEVANTADAS PELA POPULAÇÃO

No conturbado processo de consolidação do atual Plano Diretor, foram elencados diretrizes e demandas para serem utilizadas na construção do documento (SISTEMA DE CODIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES, 2012).

É a partir da elencagem de diretrizes definidas pela população que escolhemos os pontos abordados em nossas análises, visando as pautas que podem ser de alguma maneira tratadas e trabalhadas nesse método de análise (ferramenta) que propomos.

O documento é estruturado em código, onde a sequência dos números nos indica: o local ,ou distritos, que são subzonas dos núcleos gestores, totalizando 27 distritos; a diretriz ou demanda, sendo a diretriz um apontamento de ação mais generalizado em torno de um objetivo ideal, como a proteção do meio ambiente, e a demanda uma tarefa pontual levantada pela população, como o nivelamento de uma calçada específica, por exemplo; e o bloco temático, que são os eixos estruturantes de todas as demandas e diretrizes, sendo divididos em 8 temas (Ambiente Natural, Uso e Ocupação do Solo, Mobilidade, Saneamento Básico, Infra Estrutura Urbana, Política e Infraestrutura Social, Geração de Emprego e Renda e Gestão Democrática).

Sendo então, selecionado o bloco que condiz com nossa área de recorte, elencamos todas as diretrizes e selecionamos as demandas que acreditamos ser viável, o desenvolvimento e uso da ferramenta, para auxílio da discussão da questão, as demandas selecionadas são, por eixo temático:

AMBIENTAL NATURAL

Demarcar todas as áreas verdes de lazer garantindo ampliações e usos comunitários

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Implantar regras de taxa de ocupações promover incentivos para melhorar a infiltração das águas pluviais no solo, limitando a áreas impermeabilizadas, inclusive nas áreas de sistema viário que devem utilizar outro material além do asfáltico na orla, e em vias secundários, de forma a melhorar a infiltração e preservação dos aquíferos.

Implantar a Política Municipal de Saneamento, e os respectivos Planos Municipais Setoriais de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, e o Conselho Municipal de Saneamento, priorizando as características distritais, de forma a promover a sustentabilidade do município. Instituir como parte da gestão do Plano Diretor a criação, pelo município, de uma agência reguladora que monitore e fiscalize as questões pertinentes ao saneamento ambiental em parceria com conselhos de entidades comunitárias, de forma a permitir transparência de informações e contratos e implantação de equipamentos. Instituir Conselhos Distritais de Saneamento, com objetivo de estabelecer e ordenar as políticas de saneamento regional. Promover o gerenciamento integrado e participativo na elaboração e execução do plano municipal de saneamento, e também nos planos setoriais, bem como o conselho municipal de saneamento com participação da sociedade civil organizada, referendando-os em audiências públicas.

Criar comitê de gestão das questões relativas a saneamento, formado por representantes comunitários e com participação técnica dos órgãos da PMF pertinentes, para buscar soluções compatíveis com as condições naturais de cada região, e que busquem garantir o monitoramento e a fiscalização dos sistemas a serem implantados. Priorizar a implantação de redes de drenagem pluvial e saneamento básico antes da implantação e revitalização de vias com prioridade nas áreas já ocupadas e com populações carentes; Promover estudo para formação de critérios de avaliação de sistemas de saneamento ambiental em cidades com cultivos de moluscos; de forma a garantir a sustentabilidade da produção dos moluscos.

Apoiar as iniciativas relativas à pesquisa de experiências alternativas de saneamento e reciclagem trabalhando institucionalmente no processo de conscientização comunitária e efetivação de práticas. Elaborar o planejamento urbano, e estabelecer parâmetros de uso e ocupação do solo, vinculado aos limites dos recursos e potenciais do saneamento ambiental. Gestionar junto à região metropolitana a questão do saneamento ambiental do município.

MOBILIDADE

Modais de Transporte Público Criar, ampliar, diversificar e integrar o transporte coletivo público terrestre (metrô de superfície, ônibus e micro-ônibus) e marítimo (de pessoas, veículos e carga) e integrá-los aos modais alternativos, adequando-os aos portadores de necessidades especiais e priorizando as áreas mais populosas do município. Criar e ampliar modais de transporte alternativo, como ciclovitários, peatonais, lacustres, teleféricos, funiculares, entre outros. Criar mecanismos de controle e limitação do acesso de veículos particulares em áreas de grande fluxo turístico, oferecendo alternativas de estacionamentos próximos a um transporte coletivo confortável e eficiente e/ou modais alternativos de locomoção.

INFRAESTRUTURA URBANA

Promover a universalização do abastecimento de energia elétrica, com continuidade e confiabilidade e a ampliação e redimensionamento da rede atual, contemplando área de baixa renda regularizadas, e instituir a criação da tarifa social. Implementar uma política de provimento de energia elétrica, e serviços de comunicação através de cabeamento subterrâneo, afim de atender com qualidade a demanda atual e futura e preservar a qualidade cênica e paisagística do distrito. Instituir política pública para aproveitamento de fontes alternativas de energia, e criar incentivos para sua utilização.

Resgatar e preservar da poluição visual e sonora, a paisagem natural e cultural, assegurando as melhores condições de qualidade ambiental, criando legislação específica para regulamentar a comunicação visual e sonora. Definir prazos de adequação da nova legislação à partir da aprovação do Plano Diretor. Demarcar o cone de ruído e de aproximação do Aeroporto Hercílio Luz. Regulamentar e fiscalizar o uso de carros de som e outros serviços de alto-falantes de acordo com o interesse público.

INFRAESTRUTURA SOCIAL

Estabelecer programas de ampliação da Rede Municipal de Saúde (postos, policlínicas e hospitais) de acordo com as demandas e carências observadas nas comunidades. Implantar programas de informações dos serviços prestados pelo sistema de saúde.

Garantir oferta de vagas em todos os níveis de ensino (Creches Familiares, Pré-Escolar e Primeiro e Segundo Graus), de acordo com as projeções da demanda.

Ampliar a implantação de praças, parques, e áreas de lazer, equipadas com espaços multiusos, projetadas e distribuídas de acordo com critérios estabelecidos com a participação da comunidade.

EMPREGO E RENDA

Garantir transparência e publicidade às informações sobre arrecadação, investimentos públicos e execução orçamentária de ações, projetos e obras nos meios de comunicação de massa (jornal, rádio e televisão), comunitários e institucionais (incluindo sistema de geoprocessamento disponibilizado em totens públicos). Implantar e consolidar o sistema de acompanhamento e controle social - órgãos colegiados de política urbana com a criação do Conselho da Cidade e dos Conselhos Distritais, debates, audiências e consultas públicas, conferências sobre assuntos de interesse urbano e iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano para avaliação e fiscalização de decisões referentes aos investimentos públicos e privados na cidade. Instituir o referendo e plebiscito com mecanismo de consulta pública. Fortalecer os conselhos locais gestores de políticas públicas setoriais (saúde, educação, mobilidade, segurança e outros), estabelecendo uma integração orgânica com o Conselho da Cidade. Definir um percentual dos recursos arrecadados com o uso das áreas de estacionamento privados, em locais de concentração de fluxo, para compor fundo de gestão distrital.

Foram escolhidos apenas dois temas, pois para além de uma solução pronta, a ferramenta nos permite uma análise desses respectivos temas. Então a fim de conseguir fazer uma devida explicação e análise, tanto da ferramenta quanto da caracterização do local estudado, optou se por analisar apenas dois temas; O Ambiente Natural, mais atento às questões das AVL; e a questão do Uso e Ocupação do solo, focando na Impermeabilização do Solo, de maneira mais um pouco mais abrangente em relação a este último tema.

Entretanto não foi efetivamente considerado as demandas propriamente ditas, foi a partir de um entendimento da necessidade levantada, que se fez um estudo para a validação dessas proposições, não de maneira a credibilizá-las ou não em função da ferramenta, mas sim de tentar compreender o apontado no documento a partir dela e reconhecer se a ferramenta é válida ou não.

C APLICAÇÃO PRÁTICA

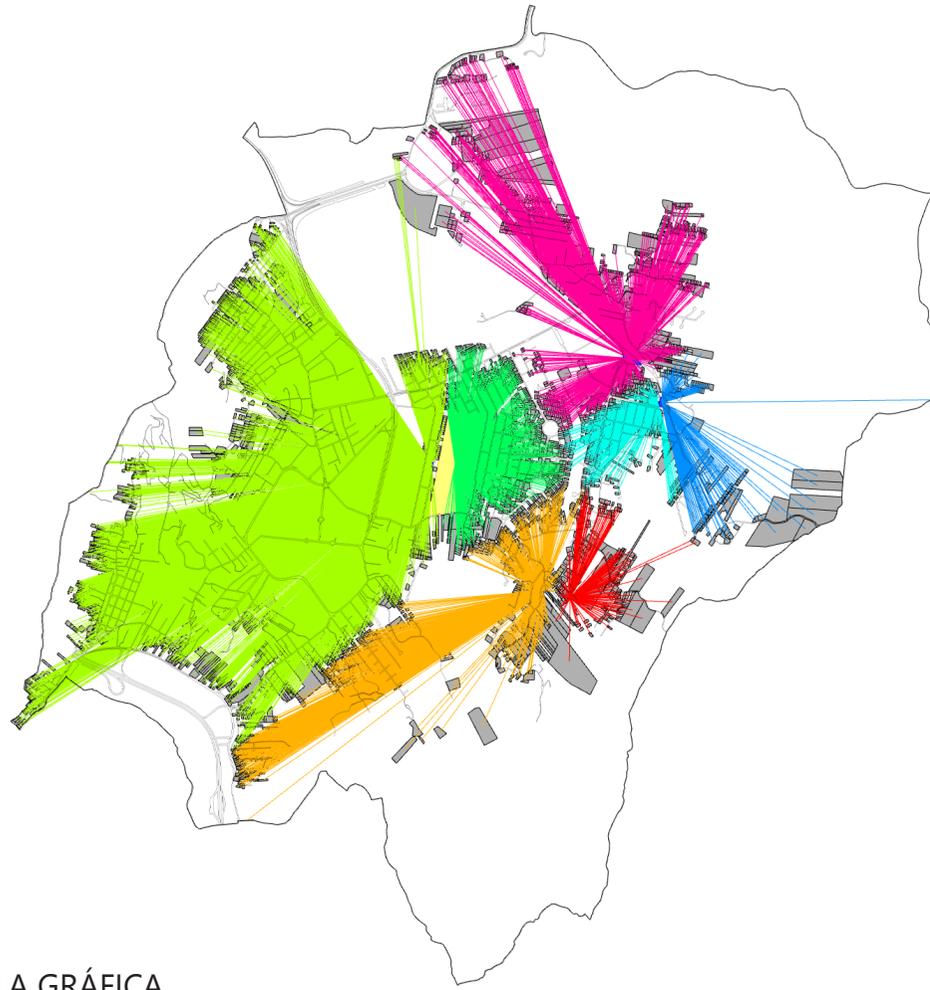
ANÁLISE - AMBIENTE NATURAL

Em relação à essa diretriz, seria interessante observar a relação de áreas verdes com a população local do Itacorubi. Observar se é uma quantidade minimamente saudável de espaços públicos de fácil acesso para a população local. Basicamente faremos uma análise da relação de área verde por habitante da região (AVL/hab). Entender as escalas que comportam, ou poderiam comportar, essas áreas verdes.

Nos mapas a seguir podemos encontrar, em verde, as praças da área de recorte. Que serão em um primeiro momento a referência para se utilizar os cálculos nos lotes residenciais, mas posteriormente serão em função delas os cálculos dos índices. Podemos descrever de uma maneira melhor da seguinte forma, todos os lote tem uma relação com as praças, você pode analisar essa relação a partir dos lotes residenciais, ou a partir das praças. Da primeira maneira seriam mais de 7000 pontos distribuídos no gráfico referente aos lotes, da segunda serão apenas 7 que é o número de lotes utilizados como praças no database.

Assim, da primeira maneira utilizamos os valores para categorizar os lotes residenciais, e da segunda para a categorização das praças, então o intuito do estudo se faz muito importante, para saber exatamente o que se obterá como produto dessas relações.

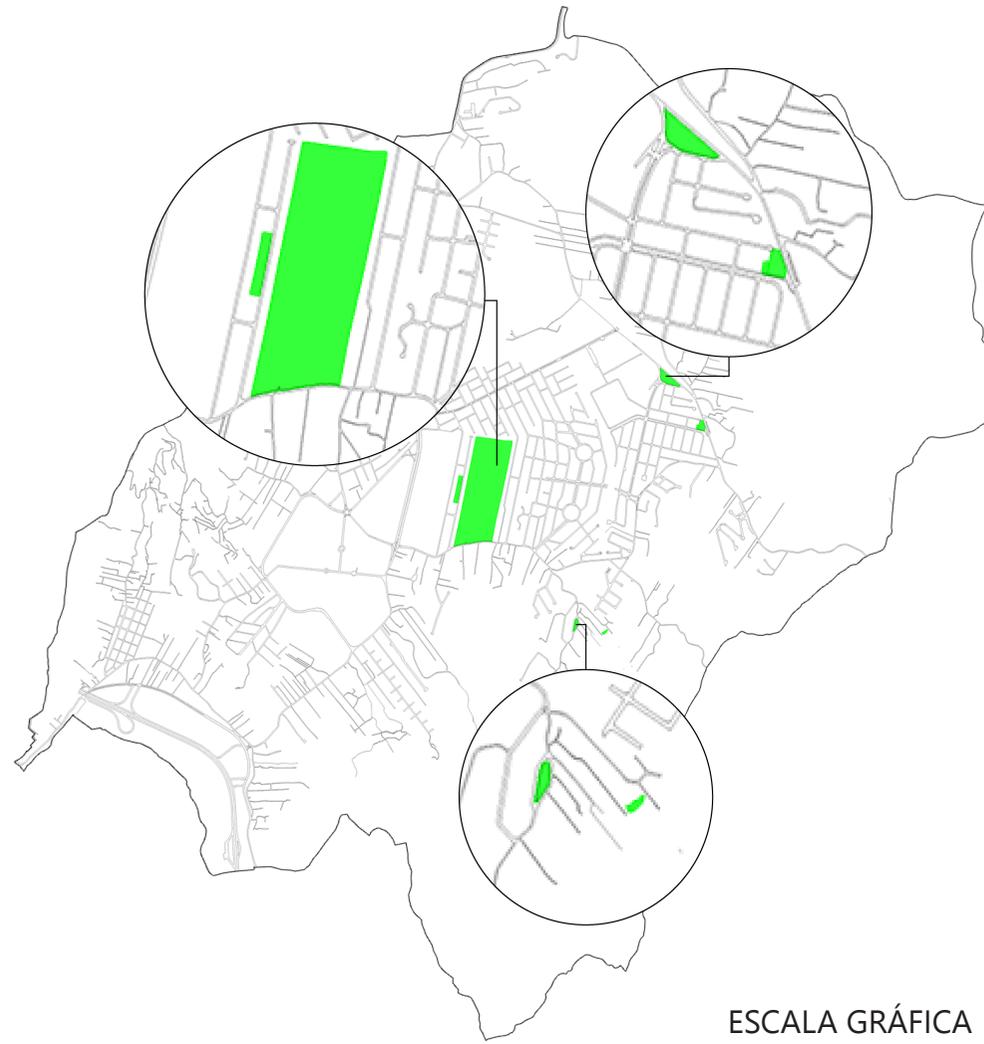
ANÁLISE - ÁREA INFLUÊNCIA PRAÇA - LOTE



ESCALA GRÁFICA

A imagem é uma ilustração simplificada da relação de cada praça com cada lote, na verdade, para cada lote teriam 7 linhas que iriam cada uma para uma praça, mas a fim de uma explicação mais clara, só ficou exposto na imagem a menor de todas as distâncias relativas à lote-praça.

LOTES PRAÇA



Na imagem seguinte, vemos as praças destacadas na área de recorte.

ESCALA GRÁFICA



LOTES RESIDENCIAIS



ESCALA GRÁFICA

Agora vemos apenas os lotes residenciais.

ANÁLISE - ÁREA LOTE X DISTÂNCIA

O preto é o quadrante que representa os menores valores, pois é menor que a média do conjunto do eixo X e do conjunto do eixo Y, no caso representa os lotes que estão mais perto das praças de pequenas áreas.

O azul são os lotes que estão mais distantes, mas todos estão, também, em função das praças de pequenas áreas. E o laranja são os lotes que estão próximos da praça de grande área, no caso o Parque Ecológico do Córrego Grande.

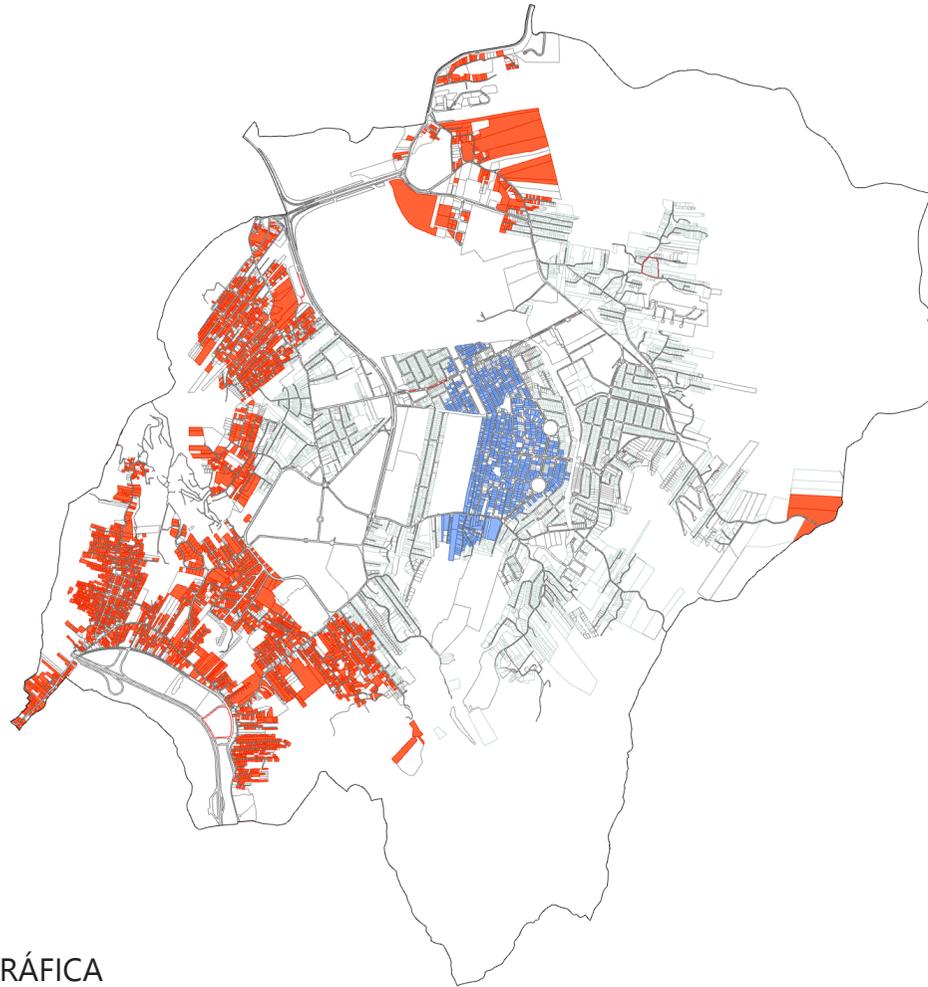
Podiam haver também lotes distantes do Parque do Córrego, que seriam representados por vermelho, mas de acordo com a ferramenta todas as distâncias dos lotes mais próximos ao parque correspondem à valores menores que a média do conjunto total.

Podemos representar estes pontos em seus respectivos lotes novamente, para observar a distribuição geográfica resultante da análise gráfica que fizemos, representado pelo mapa ao lado esquerdo do gráfico.

Outra análise interessante é a questão do número de pessoas que cada praça comporta, ou melhor, no nosso caso, será o número de pessoas fornecida por lote (moradores do lote) para cada praça, resultando na seguinte distribuição:

- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA ALTO / ÁREA PRAÇA BAIXA
- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA ALTO / ÁREA PRAÇA BAIXA
- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA BAIXO / ÁREA PRAÇA BAIXO

ANÁLISE - ÁREA LOTE X DISTÂNCIA

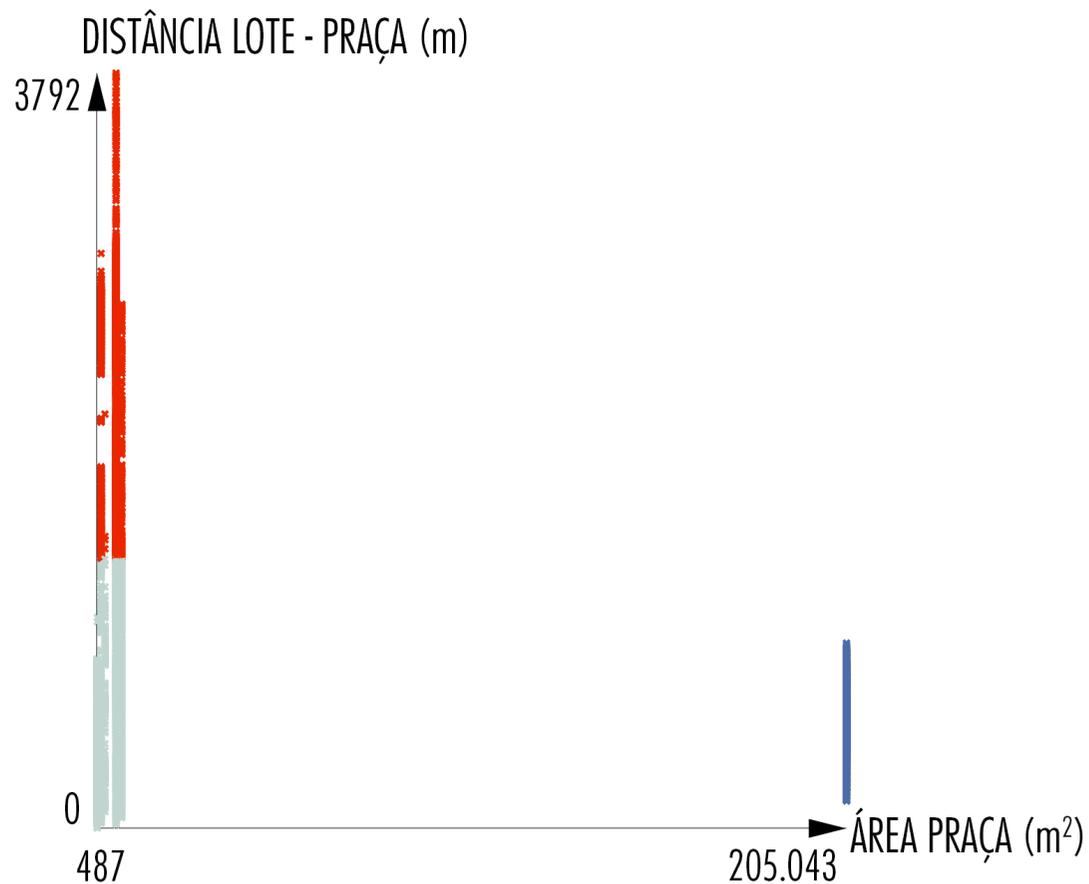


ESCALA GRÁFICA

A ferramenta consiste na produção de uma análise gráfica da correlação de índices, que podem ser quaisquer índices. Apresentaremos agora a correlação de área da praça mais próxima ao lote com a distância linear desse lote à essa praça.

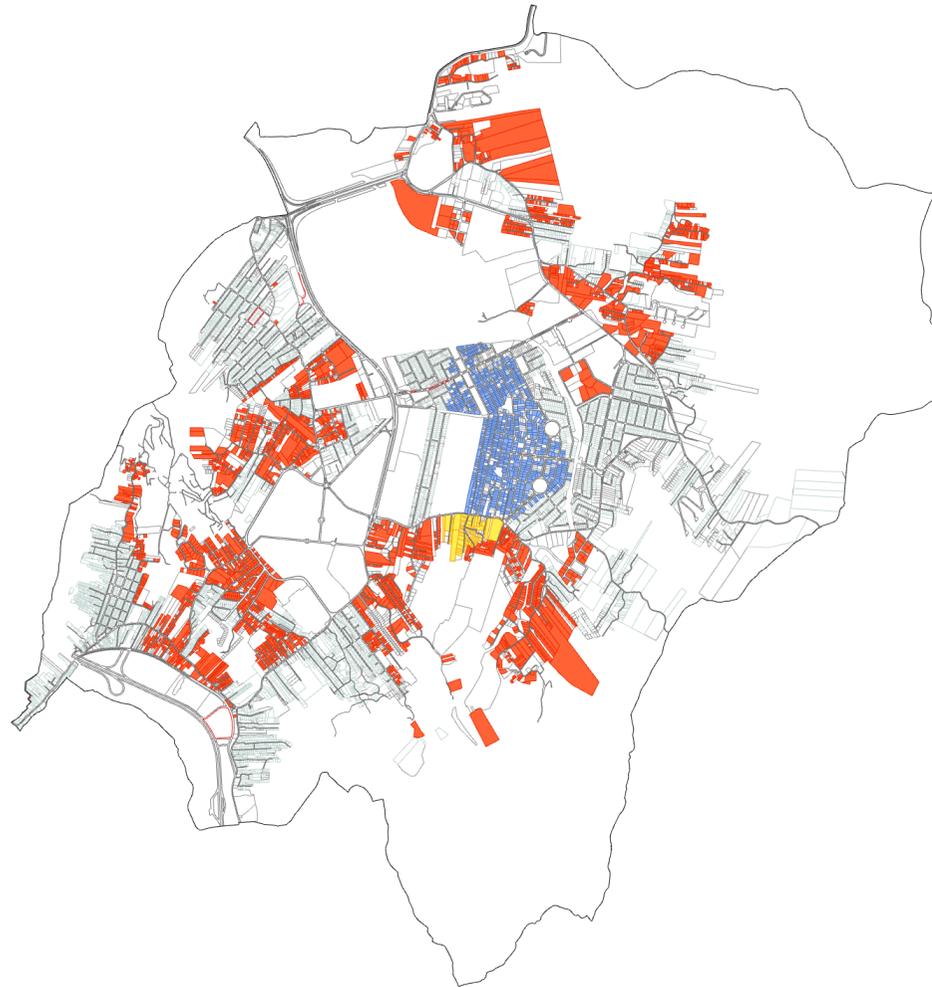
O gráfico produzido se distribui como na imagem pois há apenas 7 praças em toda a área de recorte, gerando então 7 linhas verticais que representam as suas respectivas áreas. Enquanto isso, no eixo Y a distribuição dos pontos se dá de maneira mais aleatória, porém contida nas linhas das áreas das praças, podemos observar 3 cores no gráfico.

Cada eixo é dividido em 2 partes, todos em função da média dos valores que aquele conjunto de índices apresenta, assim poderemos verificar se o valor de um lote específico representa uma medida maior ou menor do que a média do seu grupo.



	MORADORES	POR	LOTE
	ALTO /	ÁREA	PRAÇA
	MORADORES	POR	LOTE
	ALTO /	ÁREA	PRAÇA
	MORADORES	POR	LOTE
	BAIXO /	ÁREA	PRAÇA
	MORADORES	POR	LOTE
	BAIXO /	ÁREA	PRAÇA

ANÁLISE - ÁREA LOTE X MORADORES/LOTE



ESCALA GRÁFICA

MORADORES / LOTE

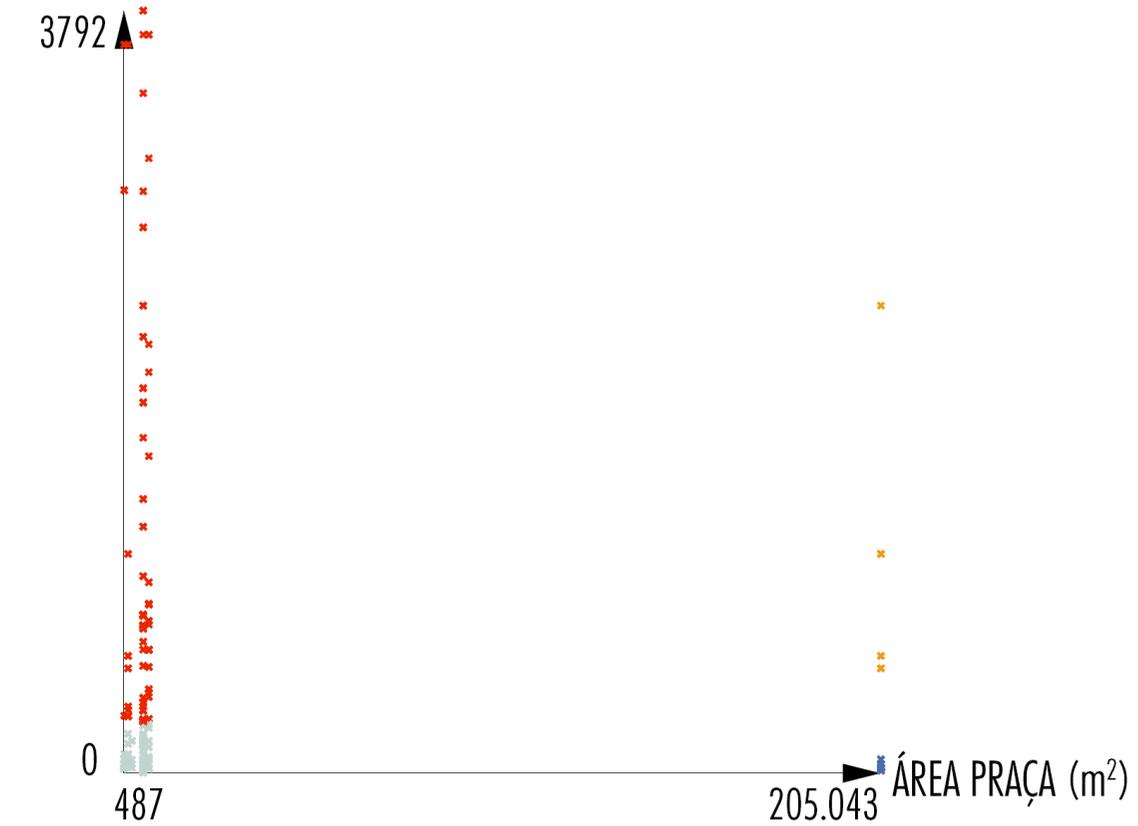
3792

0

487

205.043

ÁREA PRAÇA (m²)



Dessa vez o grupo preto condiz com os lotes relacionados com as menores praças, mas que também contém poucos moradores, ou seja, nesse caso representa um bom equilíbrio, já que não há a necessidade de grandes praças para poucos habitantes.

O azul já é um problema, pois são mais moradores que a média do grupo e estão relacionados à praças de pequeno porte, evidenciando assim um subdimensionamento da área de praças proporcionadas.

Em vermelho, vemos os lotes que comportam alto número de habitantes e estão relacionados com o horto, a única praça maior que a média, na área de recorte, sendo também um bom grupo, já que indica uma proporção interessante da grande área da praça com um grande número de moradores. Deixando então o grupo laranja como sendo lotes que possuem grande oferta de área de lazer, porém não demandam uma área tão grande.

Cabe aqui ressaltar, que estamos falando dos lotes, não das praças, então para esta análise em específico não me interessa se a somatória da população de cada praça condiz com a sua área, ou seja, sabemos que os lotes azuis e vermelhos, demandam por grandes praças, ou pelo menos, um grande número de pequenas praças, pois neles habitam uma quantidade de pessoas maior que a média da área de recorte.

Com isto, podemos inverter o critério da análise, ou seja, podemos ver essa distribuição em função das praças, deixando de lado então os lotes residenciais.

Faremos o mesmo caminho tomado até então pela nossa análise, focando primeiramente na distância pela área.

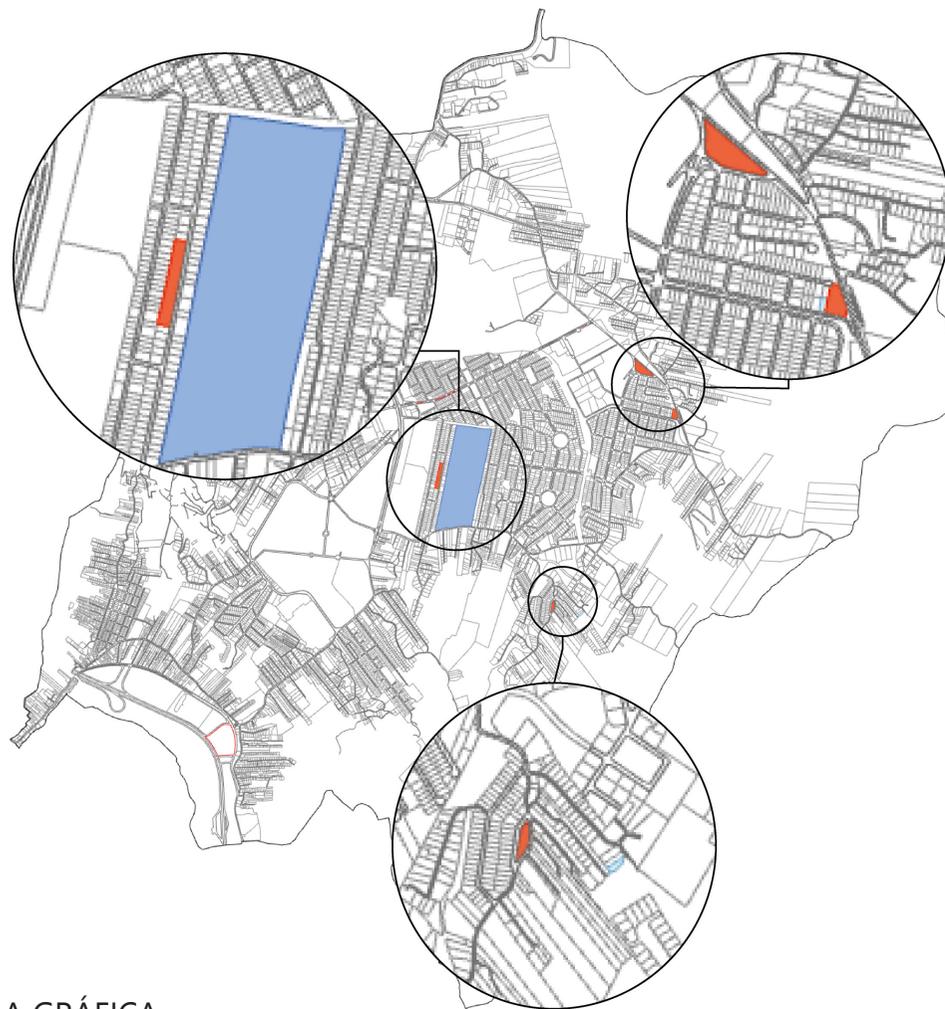
Vemos então apenas 7 pontos representados no gráfico, respectivos para cada praça da área de recorte. Distribuídos exatamente como na relação em função dos lotes residenciais, a única diferença é que na verdade a distância agora é a maior distância que cada praça tem em relação ao lote que ela “influencia”. Ou seja, na imagem das linhas, serão apenas considerados o maior segmento de reta que pertence a cada praça, pois assim vemos a maior distância que um lote residencial se situa dessa respectiva praça.

Mas a distribuição no eixo X, das áreas das praças está igual, entendemos melhor agora o motivo de ter sido em distribuição linear a relação para os lotes residenciais, pois este valor, da área da praça, não varia em função de nenhuma análise.

Podemos dar continuidade na mesma relação que fizemos anteriormente, dessa vez veremos a relação de moradores com a área da praça.

- MAIOR DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA BAIXA / ÁREA PRAÇA ALTA
- MAIOR DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA ALTO / ÁREA PRAÇA BAIXA
- MAIOR DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA BAIXO / ÁREA PRAÇA BAIXO

ANÁLISE - MAIOR DISTÂNCIA LOTE X ÁREA PRAÇA



ESCALA GRÁFICA

Podemos observar que o horto não se enquadra, de acordo com o método que usamos, como grande expoente na captação de pessoas pela sua área de influência. Na verdade ele se enquadra como um lote que possui muita área, entretanto poucos habitantes demandam esse uso.

Uma interessante conclusão é que não devemos pensar em pequenas praças ao lado de grandes parques, como a praça esbelta ao lado do parque do córrego (Praça Contador Marcus Carvalho), pois de duas possibilidades uma; ou ela some em relação ao parque, e os investimentos empregados nela são desnecessários, ou ela rouba o protagonismo do parque, pois se observado no gráfico ela absorveu a maior distância e o maior número de pessoas. Obviamente nesse caso a ferramenta é imprecisa, pois não é verificado isso na realidade, entretanto ela aponta à uma praça que dificilmente é utilizada e até reconhecida pelos moradores, já que aquele local é bem suprido pelo Horto (Parque do Córrego).

MAIOR DISTÂNCIA LOTE

3792

860

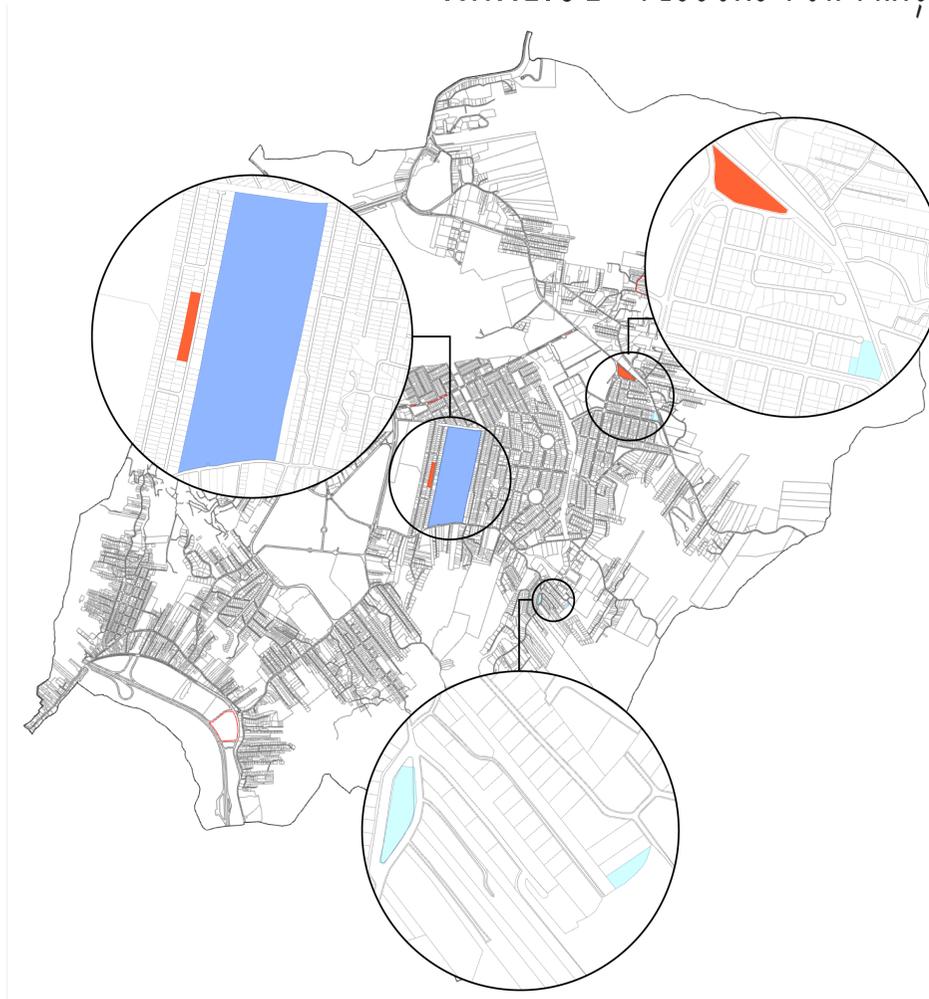
487

205.043

ÁREA PRAÇA

- NÚMERO DE PESSOAS POR PRAÇA BAIXO / ÁREA PRAÇA ALTA
- NÚMERO DE PESSOAS POR PRAÇA ALTO / ÁREA PRAÇA BAIXA
- NÚMERO DE PESSOAS POR PRAÇA BAIXO / ÁREA PRAÇA BAIXA

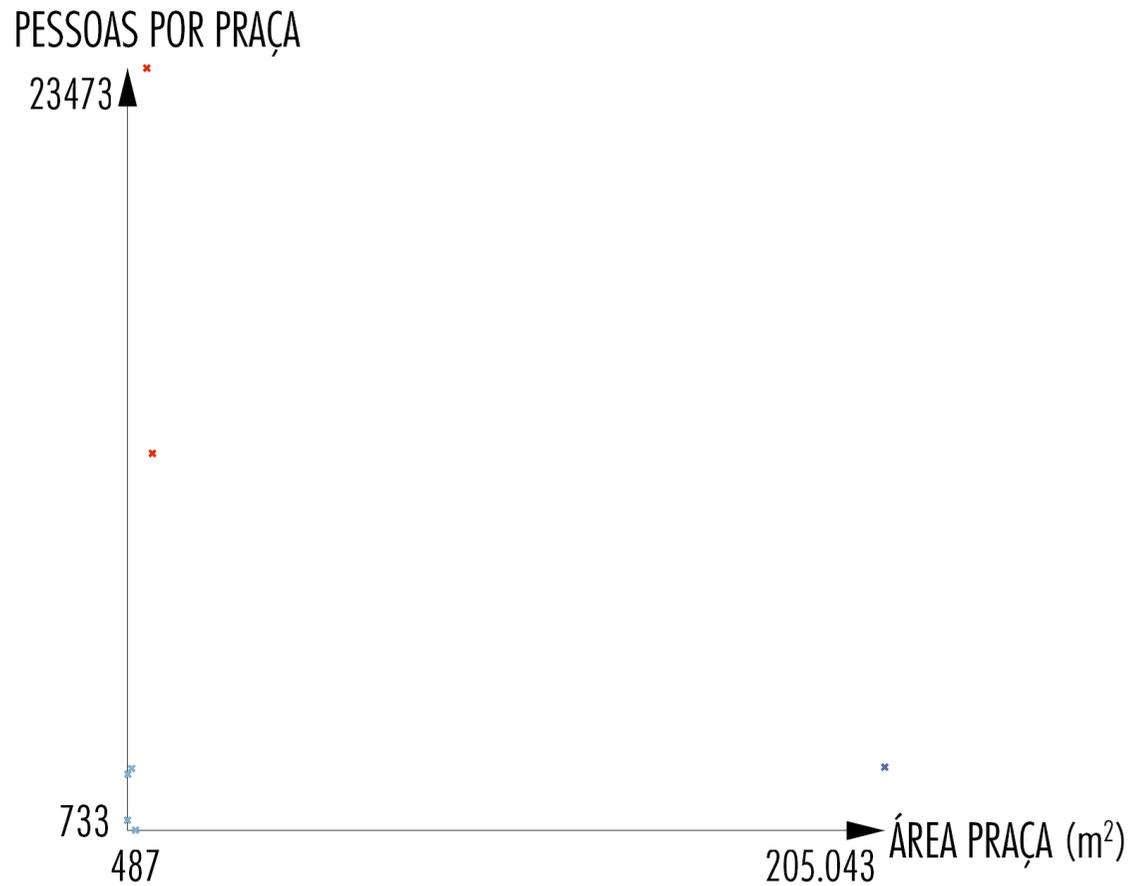
ANÁLISE - PESSOAS POR PRAÇA X ÁREA PRAÇA



ESCALA GRÁFICA

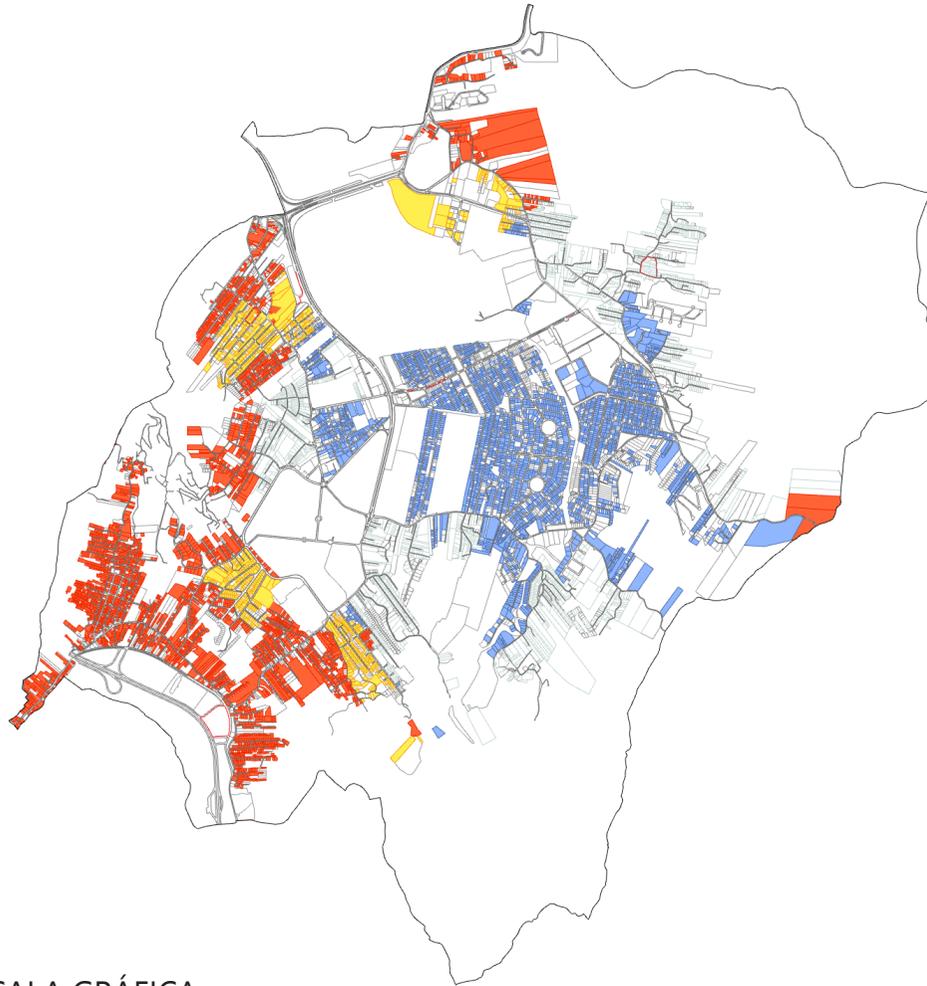
A ferramenta em si não possui uma linha de raciocínio que permita sua utilização totalmente sem finalidade e critério, pois ela pressupõe uma expectativa em relação aos dados, ou seja no caso das praças sabemos que é o Horto que contempla a maior demanda de uso da região, mas poucas pessoas sabem da existência de uma praça logo ao lado, possuindo então um superdimensionamento da quantidade de praças naquele local.

Outra conclusão interessante, é a necessidade de melhor distribuição das praças na Bacia do Itacorubi, pois a partir do gráfico observamos grande disparidade entre a maior distância que cada praça comporta, evidenciando a concentração de espaços verdes de lazer, neste caso em uma área que é tida como mais rica.



- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA BAIXO / REND. MÉDIO MENSAL ALTO
- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA ALTO / REND. MÉDIO MENSAL BAIXO
- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA BAIXO / REND. MÉDIO MENSAL BAIXO
- DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA ALTO / REND. MÉDIO MENSAL ALTA

ANÁLISE - DISTÂNCIA LOTE - PRAÇA X RENDIMENTO MENSAL



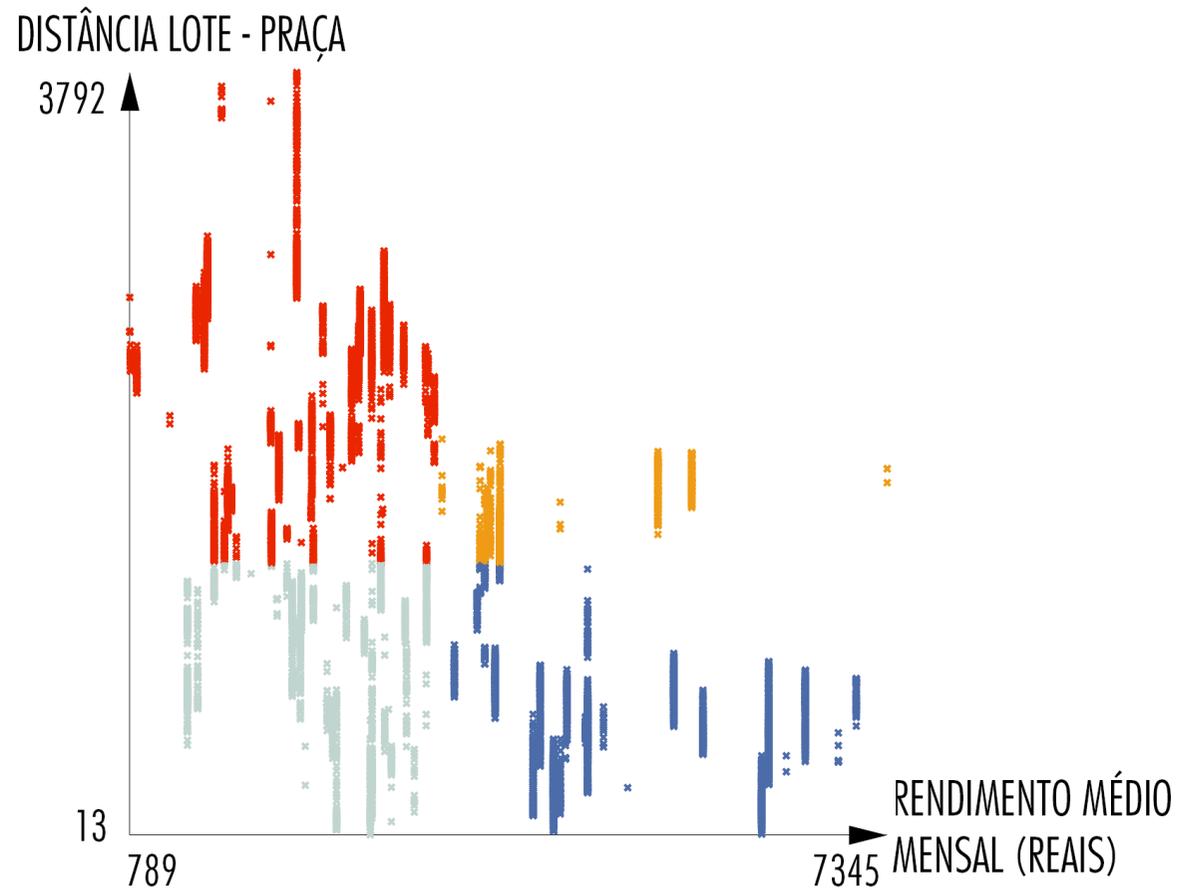
ESCALA GRÁFICA

Podemos validar isso com o seguinte estudo, voltando a análise em função dos lotes residenciais.

Em azul, vemos os lotes com rendimento mensal médio baixo, e com uma grande distância para a praça mais próxima, isso evidencia os locais que mais necessitam de um investimento em infra estrutura urbana adequados. Enquanto que os lotes laranjas representam alto rendimento mensal e uma baixa distância à praças.

Essa ferramenta facilita muito esse tipo de análise comparativa, ela permite a identificação geográfica e a seleção parametrizada de um grupo, no caso representado por cores.

Apesar de ser interessante a possibilidade de poder se utilizar a ferramenta para analisar dois parâmetros como um único produto, facilitando a interpretação, podemos ainda analisar em três dimensões os índices apresentados, por exemplo, podemos utilizar o número de moradores como mais um dado interessante a ser estudado na composição de relação entre renda e distância. Produzindo com isso, um gráfico tridimensional, que possui 8 quadrantes, afinando ainda mais a capacidade de seleção e categorização dos objetos de estudo.



RENDIMENTO
TÂNCIA AVL

MENSAL
ALTA/

BAIXO/
MORADORES

DIS-
BAIXO

RENDIMENTO
CIA AVL

MENSAL
BAIXA/

ALTA/
MORADORES

DISTÂN-
BAIXO

RENDIMENTO
CIA AVL

MENSAL
ALTA/

ALTA/
MORADORES

DISTÂN-
BAIXO

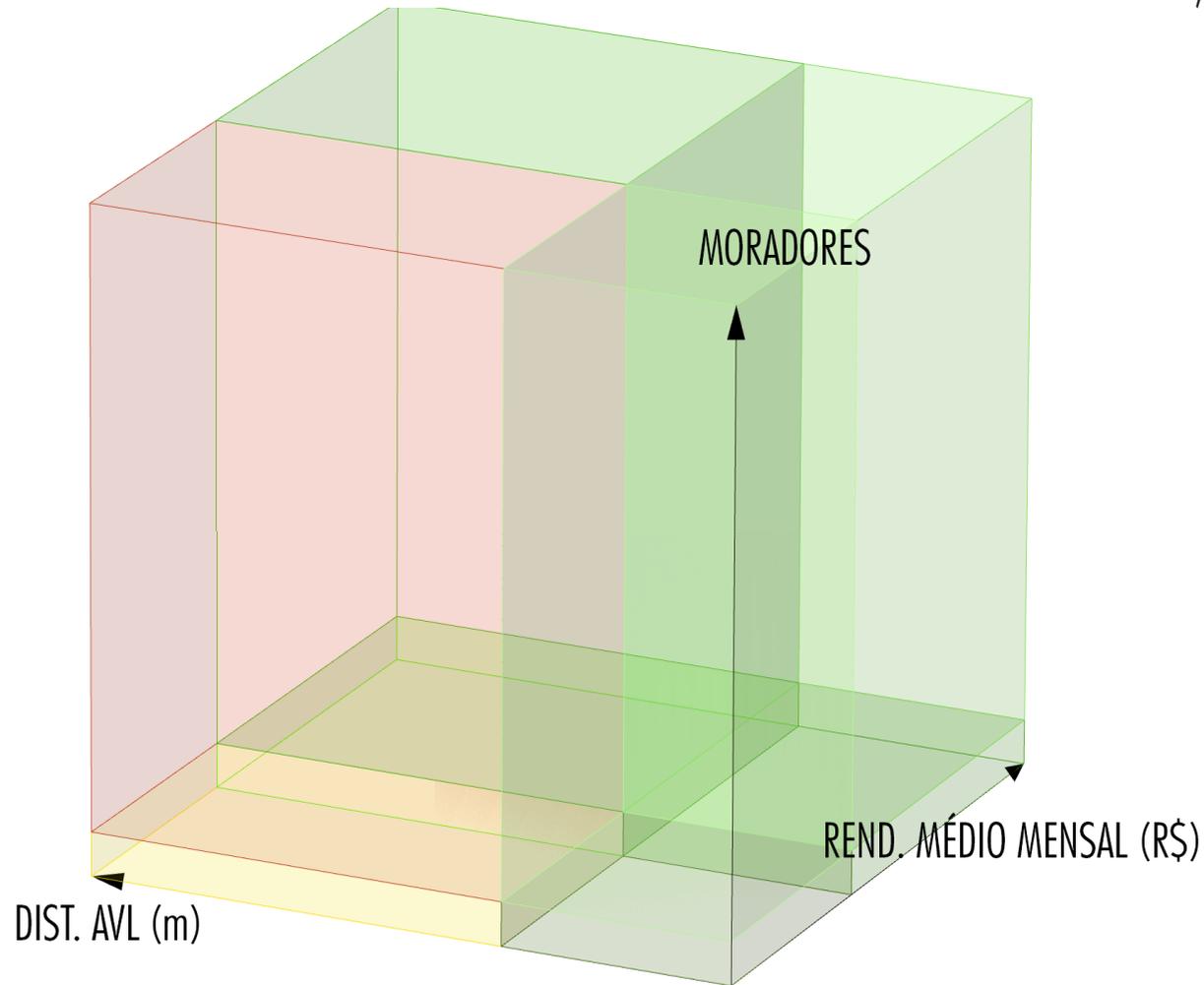
RENDIMENTO
CIA AVL

MENSAL
BAIXA/

BAIXA/
MORADORES

DISTÂN-
BAIXO

ANÁLISE -MORADORES X RENDIMENTO MÉDIO MENSAL X DISTÂNCIA PRAÇA



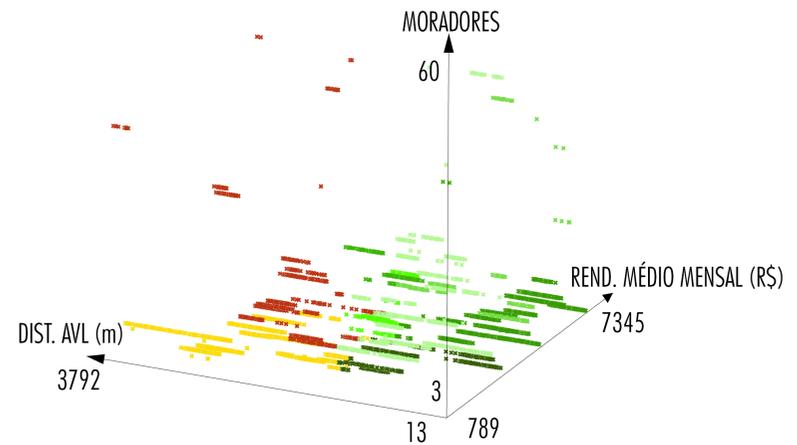
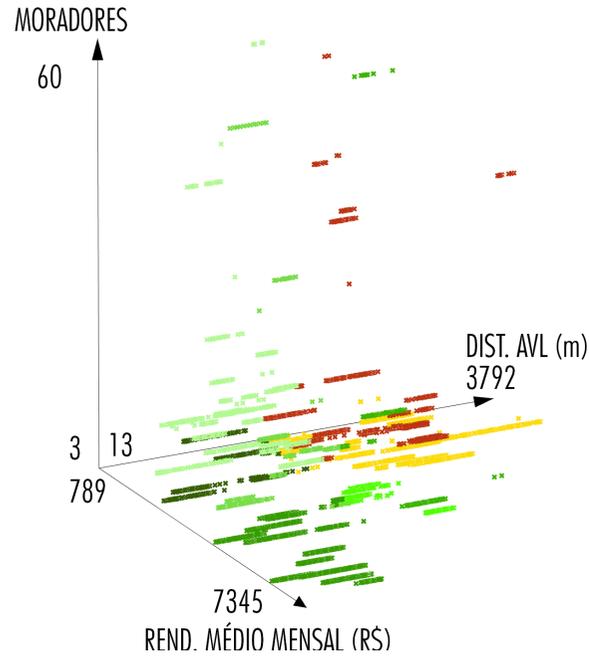
Podemos observar nessa imagem 8 cubos, que são os 8 quadrantes do gráfico, cada domínio (ou quadrante) representa, como no gráfico bidimensional, uma relação em função dos índices analisados, por exemplo o cubo preto representa um alto número de moradores, porém com um rendimento baixo e a uma distância pequena da praça mais próxima, enquanto o cubo roxo é a representação de uma caracterização de lote que condiz com distância alta, alta renda e grande números de moradores, permitindo então, esse gráfico, uma triagem ainda mais minuciosa em relação a escolha de um tipo específico de alvo.

	RENDIMENTO	MENSAL	BAIXA/	DIS-
	TÂNCIA	AVL	MORADORES	ALTO
	RENDIMENTO	MENSAL	ALTO/	DIS-
	TÂNCIA	AVL	MORADORES	ALTO

	RENDIMENTO	MENSAL	ALTA/	DISTÂN-
	CIA	AVL	MORADORES	ALTO
	RENDIMENTO	MENSAL	BAIXA/	DIS-
	TÂNCIA	AVL	MORADORES	ALTO

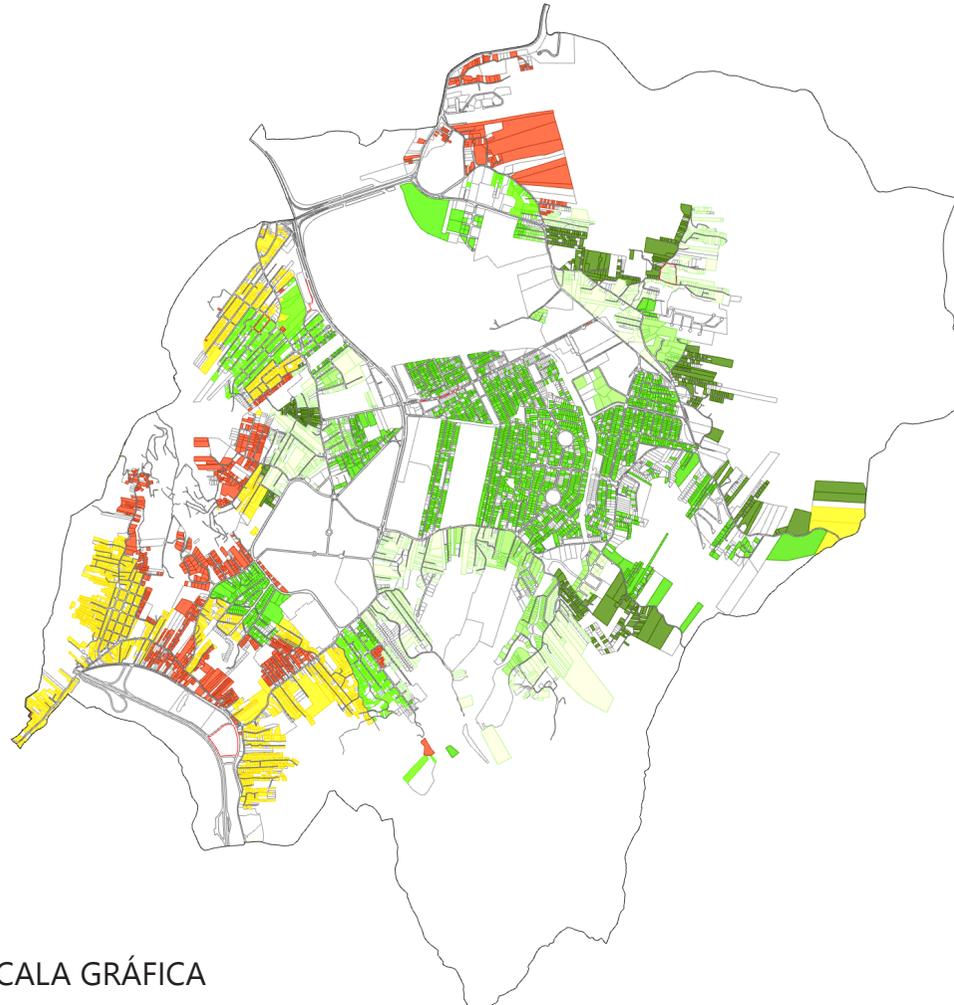
O produto da relação ternária (Rendimento Mensal médio X Distância praça X Moradores lote) se dá da seguinte forma.

Em relação ao gráfico fica evidente a poluição visual e a dificuldade interpretativa do resultado, entretanto no mapa, pelo contrário, é claramente visível o resultado proveniente dessa relação mais complexa, agora possuímos uma distribuição em 8 grupos, que possui uma especificidade muito maior em relação à possibilidade de caracterização de um lote, em comparação com a relação binária.



	RENDIMENTO TÂN- CIA	AVL	MENSAL ALTA/	BAIXO/ MORADORES	DIS- BAIXO		RENDIMENTO CIA	AVL	MENSAL BAIXA/	ALTA/ MORADORES	DISTÂN- BAIXO
	RENDIMENTO CIA	AVL	MENSAL ALTA/	ALTA/ MORADORES	DISTÂN- BAIXO		RENDIMENTO CIA	AVL	MENSAL BAIXA/	BAIXA/ MORADORES	DISTÂN- BAIXO

ANÁLISE -MORADORES X RENDIMENTO MÉDIO MENSAL X DISTÂNCIA PRAÇA

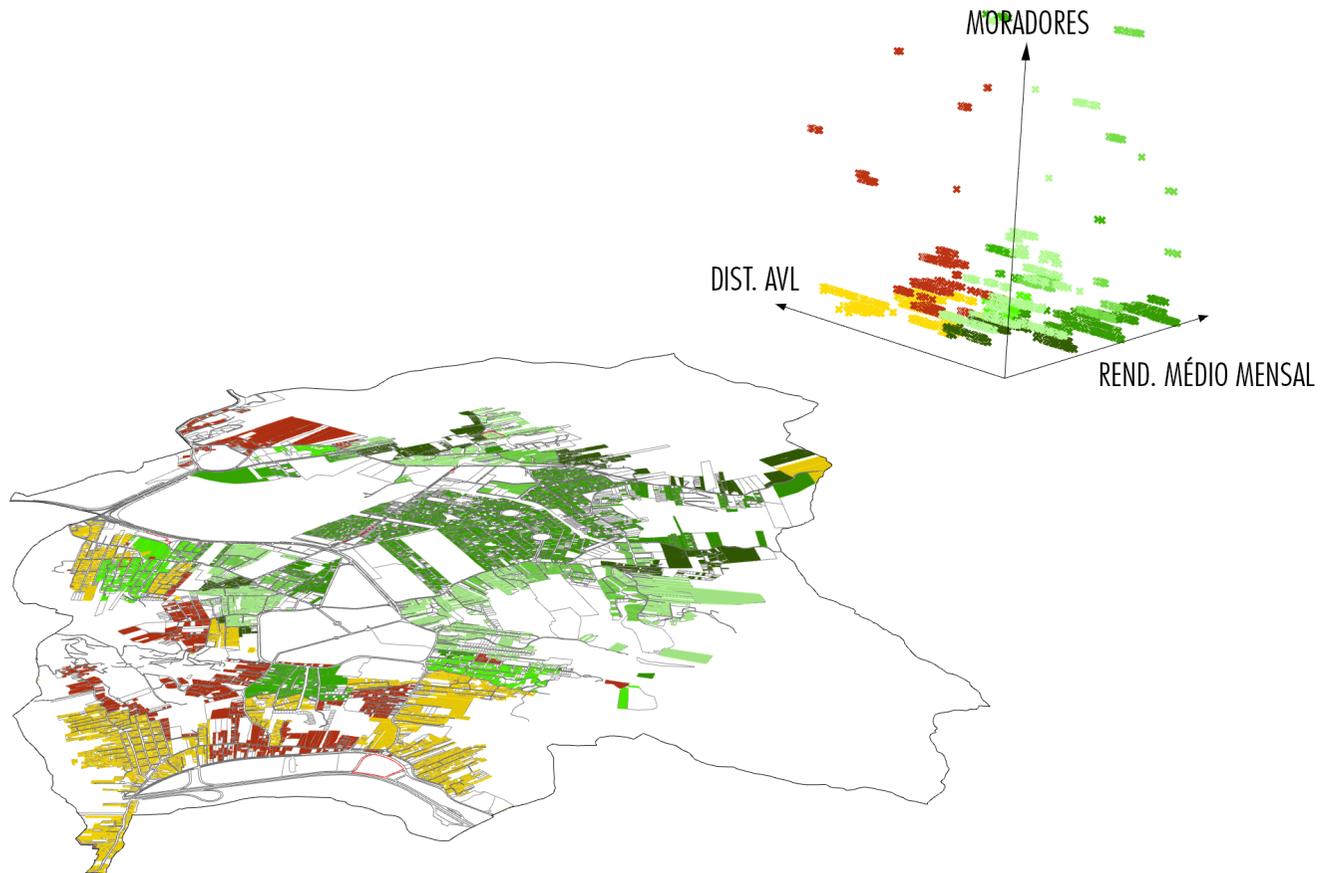


ESCALA GRÁFICA

A interpretação gráfica é equivalente à de um texto, é subjetiva e intrínseca a cada perspectiva, por isso é difícil de dizer que este gráfico possui uma resposta inerente, ou melhor, uma solução para algum problema. Como podemos ver, ocorre uma clara segmentação geográfica de alguns grupos, como o verde por exemplo, que se caracteriza como um grupo de alto rendimento, baixa distância à praças e poucos moradores. O que é algo a ser levado em conta, ao se pensar em quem está usufruindo melhor das infraestruturas públicas, quantas são essas pessoas e quais suas condições financeiras.



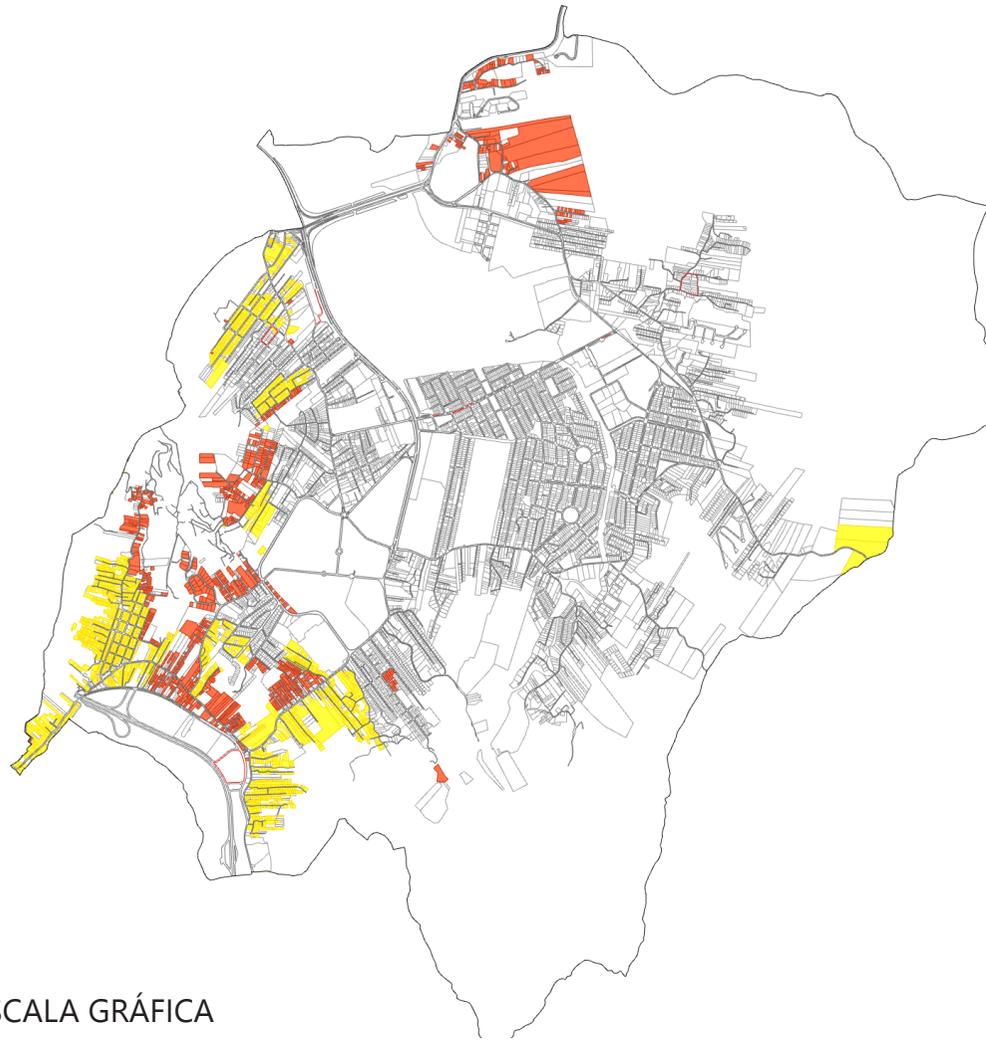
Também, o gráfico aponta algumas possíveis estratégias, na hora de selecionar uma potencial nova praça na Bacia do Itacorubi, podemos selecionar as áreas que apresentam as maiores distâncias, menores rendas e maior número de moradores, relativo às áreas em azul, ou mesmo praças para o grupo em vermelho, que mesmo não havendo grande número de moradores, estes ainda não possuem praças próximas e estão em situação financeira mais vulnerável.



ESCALA GRÁFICA

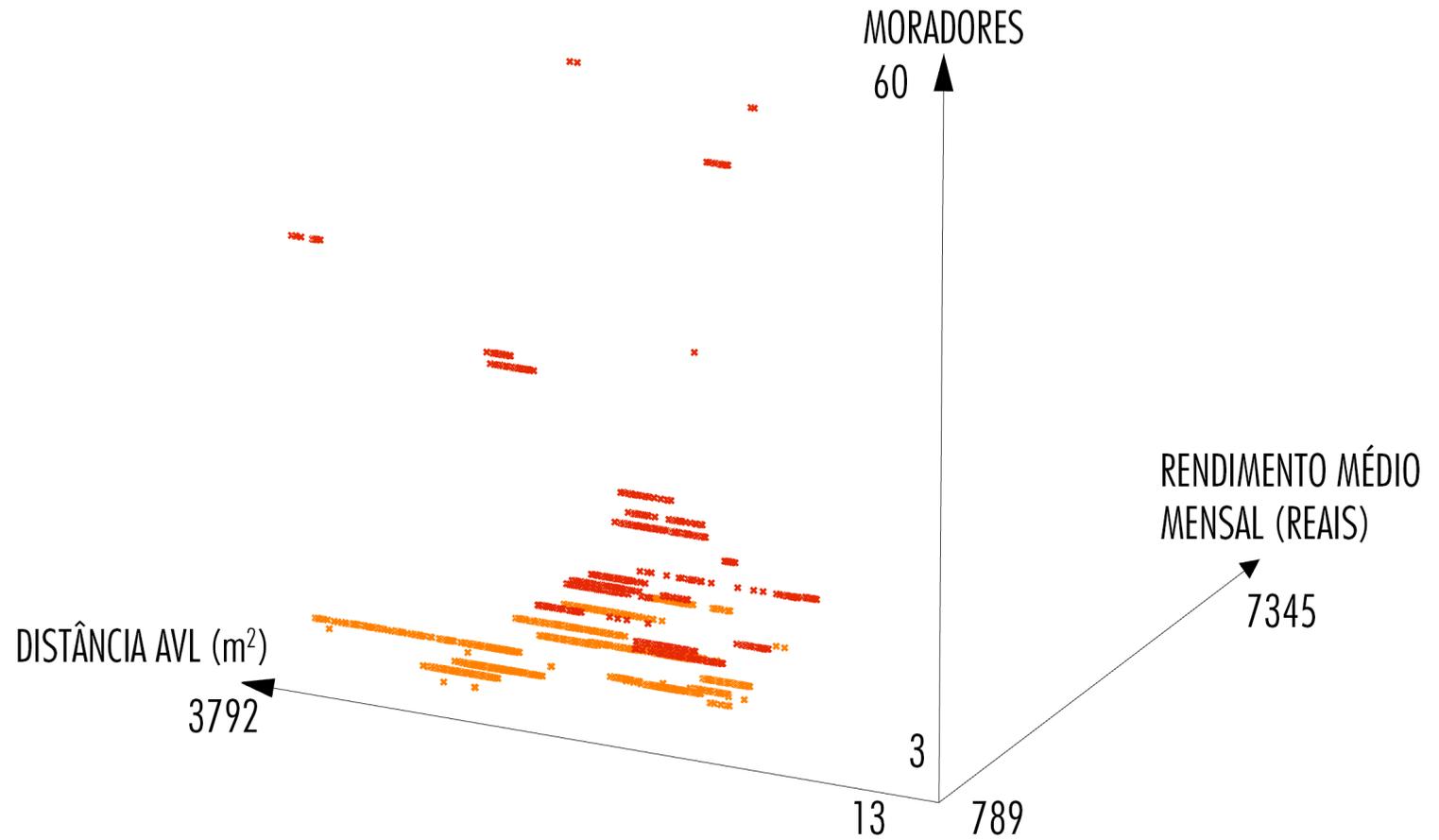
	RENDIMENTO TÂNÇIA	AVL	MENSAL ALTA/	BAIXO/ MORADORES	DIS- BAIXO
	RENDIMENTO TÂNÇIA	AVL	MENSAL ALTA/	BAIXA/ MORADORES	DIS- ALTO

SELEÇÃO - MORADORES X RENDIMENTO MÉDIO MENSAL X DISTÂNCIA PRAÇA



ESCALA GRÁFICA

RENDA TÂNCIA	AVL	MENSAL ALTA/	BAIXO/ MORADORES	DIS- BAIXO
RENDA TÂNCIA	AVL	MENSAL ALTA/	BAIXA/ MORADORES	DIS- ALTO



É praticamente infinito o número de combinações possíveis advindas dessa ferramenta, o que a alimenta são os dados. Por isso não continuarei com esta análise das AVLs, pois em busca de validar a flexibilidade de seu uso, tentarei abarcar no trabalho mais um tema do caderno de diretrizes da população.

ANÁLISE -USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

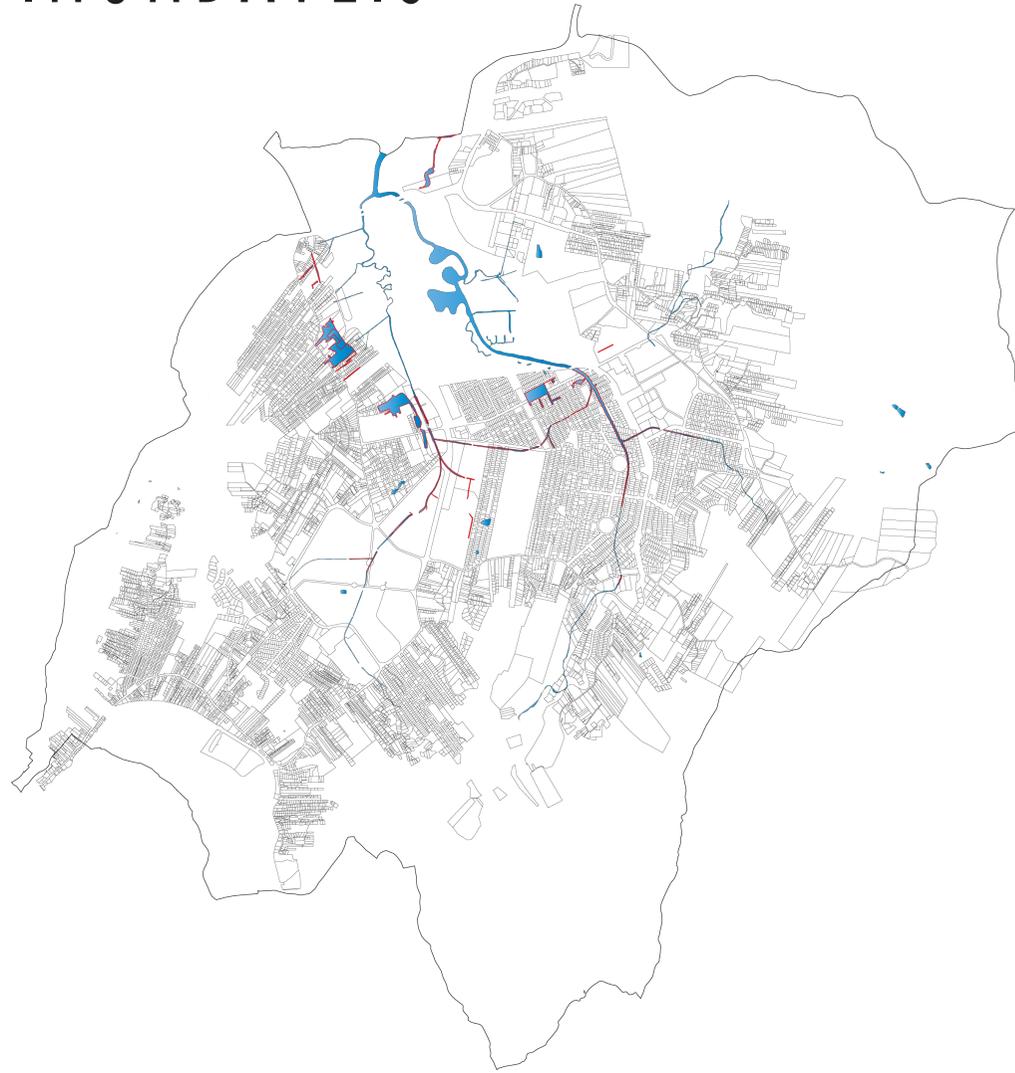
Em relação à esta demanda da população, podemos tentar entender as relações de distância dos lotes para as áreas alagáveis, a elevação do terreno e o tipo de renda mais afetado.

É interessante analisar que nesse caso apesar da utilização de índices relativos à mesma informação, o fato de representarem uma maneira diferente de representação dessa informação altera o resultado, que é apresentado pela ferramenta, drasticamente. Nos exemplos utilizaremos tanto a taxa de impermeabilização, quanto a área bruta impermeabilizada (que seria a taxa de impermeabilização vezes a área do lote). Destacando, com isso, a questão da ferramenta não apresentar resultados independentes de análises atenciosas sobre os temas, tanto na questão do que é utilizado como fator de estudo, como também da maneira como é tratado.

Portanto, então, faremos uma análise para definição dos lotes mais afetados por esses alagamentos. Tentaremos analisar se ocorre apenas em uma faixa de renda mais baixa, ou se é uma condição mais generalizada na área. Este estudo será feito apenas para os lotes residenciais, mas ele definirá áreas como um todo, permitindo a utilização das soluções para lotes institucionais e comerciais.

A questão da impermeabilização do solo é mais analítica do que propositiva, pois de uma certa maneira é muito difícil de diminuir a área impermeável, pois esta tende apenas a aumentar com o desenvolvimento urbano. Estamos desenvolvendo um estudo das possíveis áreas de risco de alagamento. Podendo haver então a definição de um plano de ação caso o alagamento ocorra, e com isso as áreas mais afetadas já estão mapeadas para receber um suporte de maneira mais eficiente.

ÁREAS INUNDÁVEIS

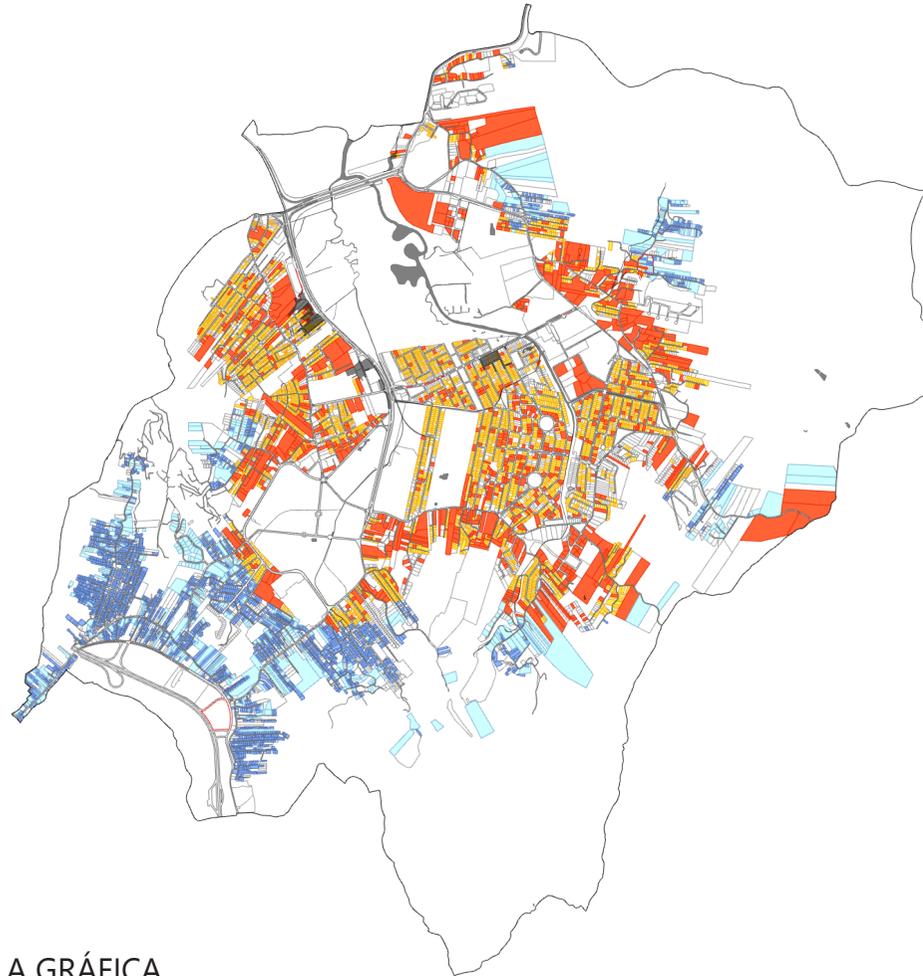


Representamos nessa imagem o mapa hidrográfico dos córregos já cadastrados na plataforma de informação da prefeitura.

Onde as áreas com potencial de inundação possuem destaque em vermelho.

- DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO ALTO/
ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXA
- DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO
ALTO/ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTO
- DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO BAI-
XO/ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXO
- DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO BAI-
XO / ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTA

ANÁLISE - DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO X ÁREA IMPERMEABILIZADA

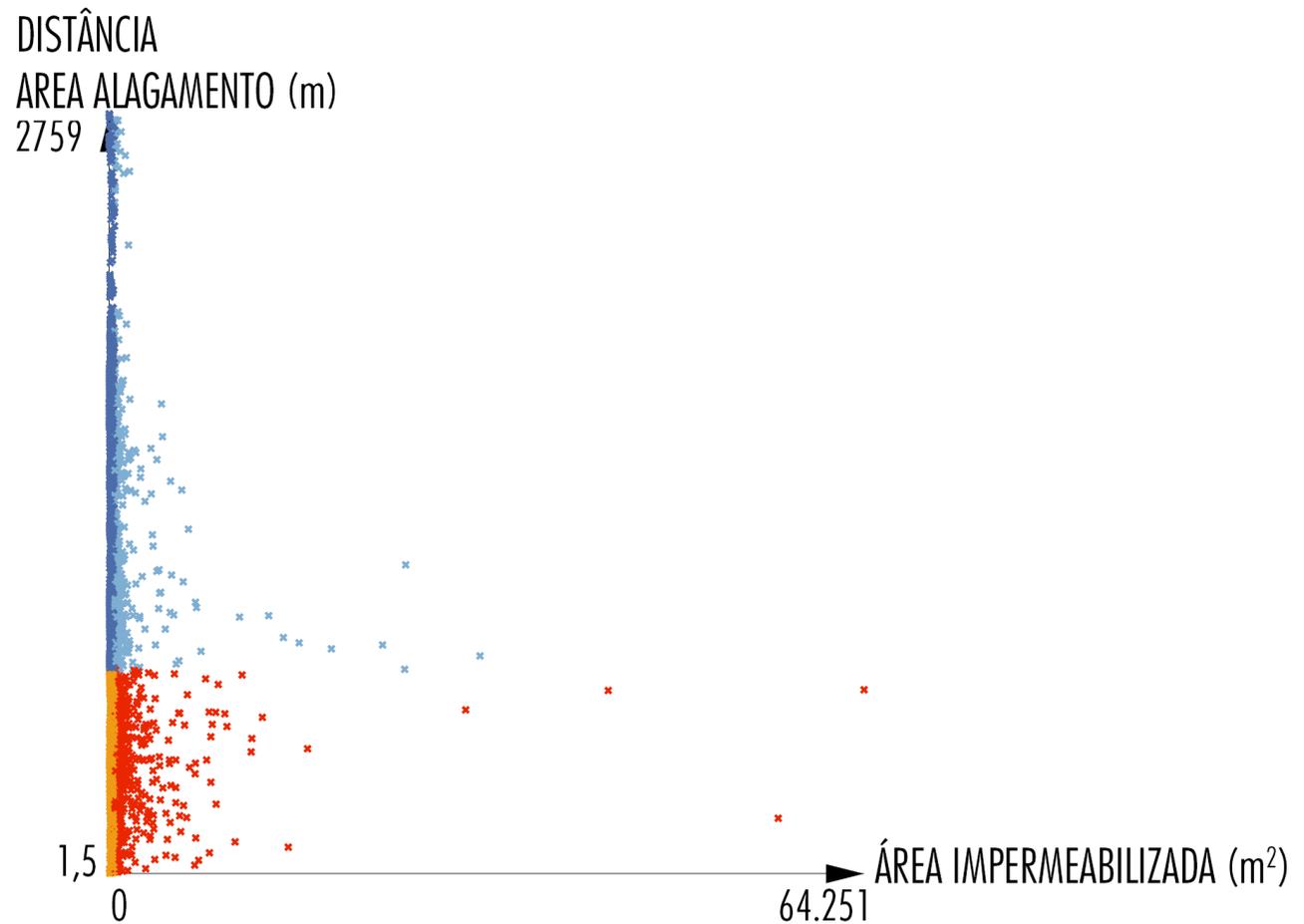


ESCALA GRÁFICA

Os lotes em azul possuem distâncias maiores com menores áreas impermeabilizadas, ou seja, no caso desse gráfico em particular são os menos afetados pelas enchentes, enquanto que os vermelhos são as regiões mais próximas e com maior área impermeabilizada, definindo então as regiões que têm maior tendência para o alagamento.

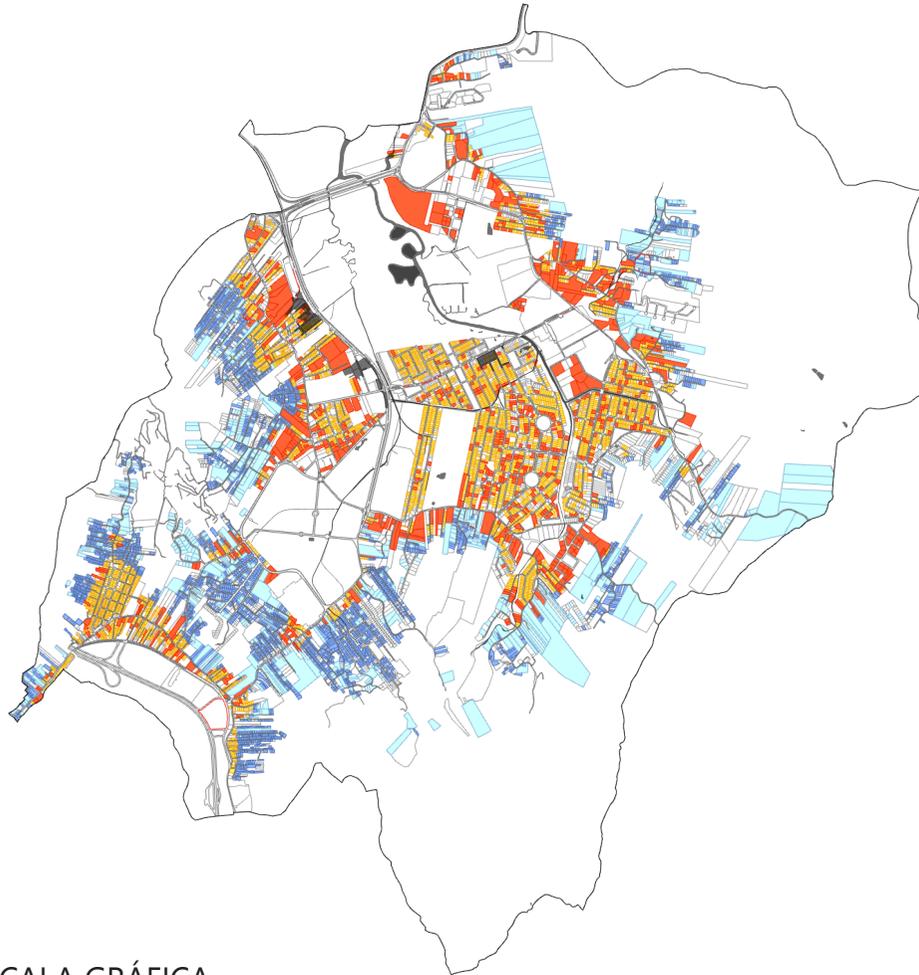
É intuitivo que a relação desses índices acarretam em interpretações simplistas do que de fato ocorre, portanto é necessário a análise de outros fatores que podem vir a influenciar a questão do alagamento e da drenagem do solo, mas ela já levanta algumas perspectivas em relação às regiões mais afetadas pelos alagamentos.

Faremos a análise em função da área impermeabilizada com a elevação do terreno, pois assim em uma próxima etapa juntamos os índices e analisaremos os resultados a partir de uma seleção mais específica dos fatores causadores de alagamento.



	ELEVAÇÃO DO TERRENO ALTO/ ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXA
	ELEVAÇÃO DO TERRENO ALTO/ ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTA
	ELEVAÇÃO DO TERRENO BAIXO/ ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXO
	ELEVAÇÃO DO TERRENO BAIXO/ ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTA

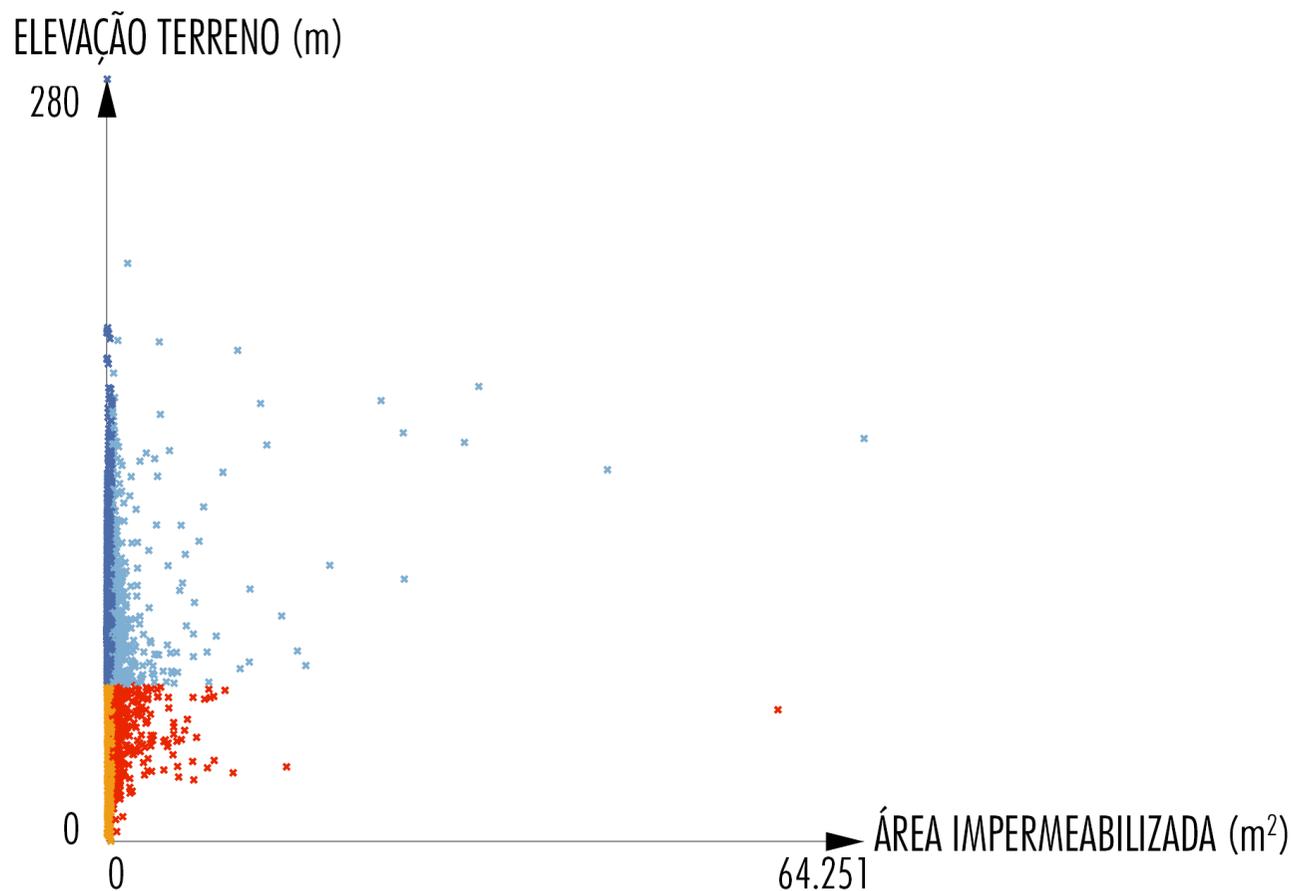
ANÁLISE - ELEVAÇÃO TERRENO X ÁREA IMPERMEABILIZADA



ESCALA GRÁFICA

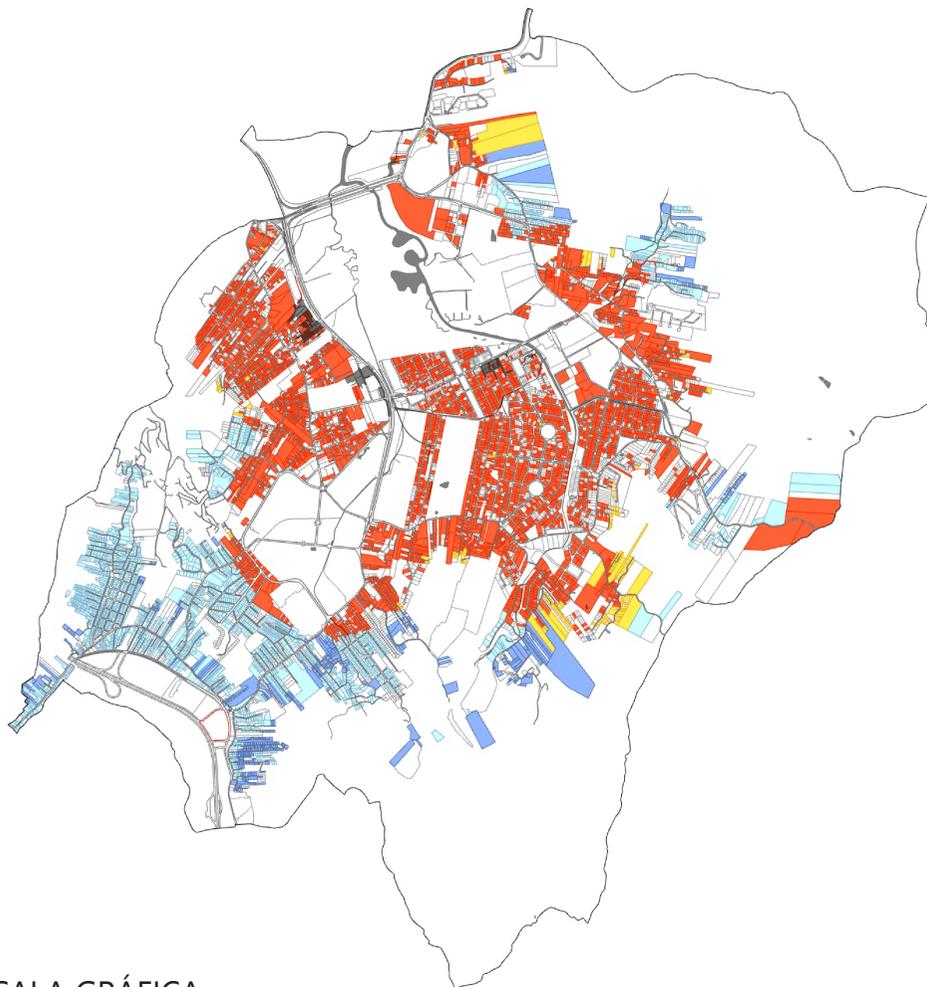
Agora o vermelho representa as áreas de maior impermeabilização do solo, e com menores elevações, ou seja, onde a tendência de alagamento é maior.

É importante apontar que este gráfico está em função dos valores de área absoluto para cada lote, não em porcentagem, o que tem uma representação um pouco “enganosa”, pois ele apresenta valores absolutos em termos de área, o que pode nos levar a uma interpretação um pouco errônea quanto a ocupação do solo, pois a área absoluta de solo impermeabilizado é em função da área do lote, então é interessante também a análise percentual que o Plano Diretor propõe, pois assim sabermos o conjunto dos lotes o quanto é proposto de impermeabilização por setor do plano diretor, podemos ver no seguinte gráfico.



- DISTÂNCIA ÁREA DE ALAGAMENTO ALTO/ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) BAIXA
- DISTÂNCIA ÁREA DE ALAGAMENTO ALTO/ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) ALTO
- DISTÂNCIA ÁREA DE ALAGAMENTO BAIXO/ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) BAIXO
- DISTÂNCIA ÁREA DE ALAGAMENTO BAIXO/ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) ALTA

ANÁLISE - DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO X ÁREA IMPERMEABILIZADA %



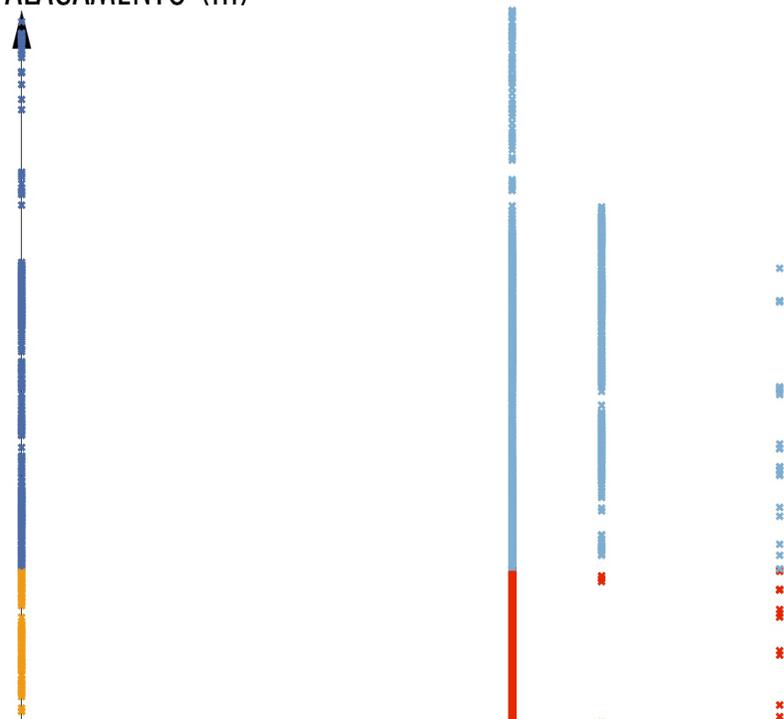
ESCALA GRÁFICA

Podemos observar que a distribuição do eixo horizontal está em colunas, isto se dá pois há na Bacia do Itacorubi há apenas 4 diferentes índices de impermeabilização do solo, e podemos ver que a maioria desses índices se encontram em uma condição de impermeabilização maior que a média dos conjuntos, ou seja, o próprio Plano Diretor condiciona para uma ocupação incondizente com as características naturais do local. Podemos observar que os lotes em vermelho são os mais próximos de áreas de alagamento e com maiores taxas de impermeabilização resultado muito diferente da análise em função da área bruta.

DISTÂNCIA
ÁREA ALAGAMENTO (m)
2759

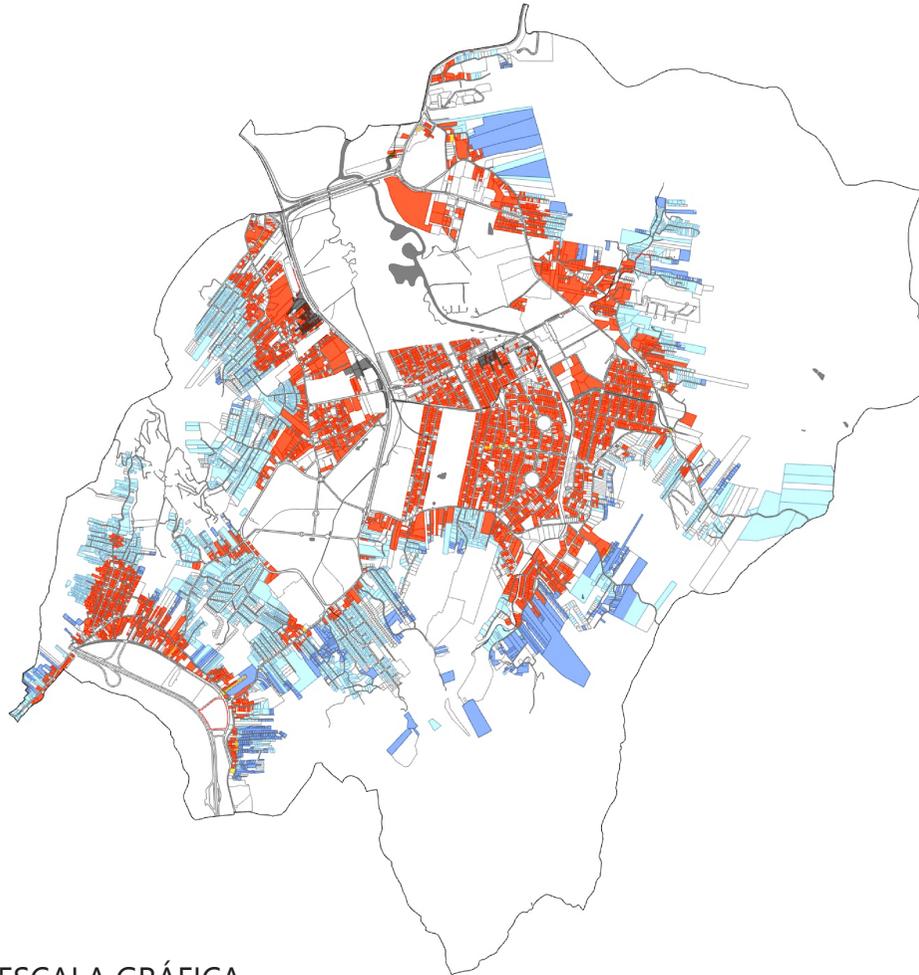
1,5
15%

100%
ÁREA IMPERMEABILIZADA (%)



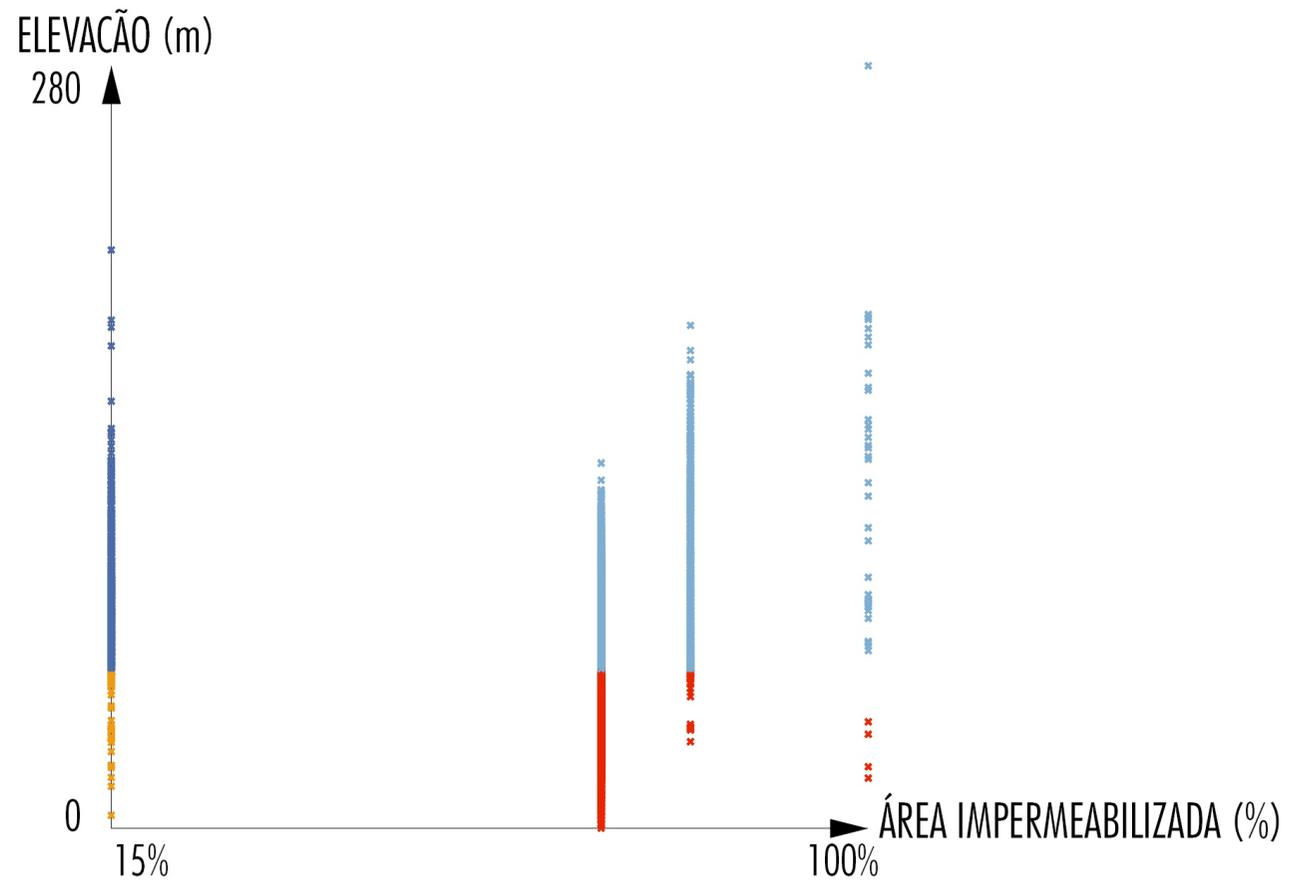
- ELEVAÇÃO DO TERRENO ALTO/
ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) BAIXA
- ELEVAÇÃO DO TERRENO ALTO/
ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) ALTO
- ELEVAÇÃO DO TERRENO BAIXO/
ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) BAIXO
- ELEVAÇÃO DO TERRENO BAIXO/
ÁREA IMPERMEABILIZADA(%) ALTA

ANÁLISE - ELEVAÇÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA %



ESCALA GRÁFICA

Nesse caso em vermelho estão os lotes com menores elevações e maiores taxas de impermeabilização, confirmando o que havia sido suposto, que o PD está incentivando, uma área que possui grandes chances de alagamento, a impermeabilizar ainda mais o solo local, agravando o problema.



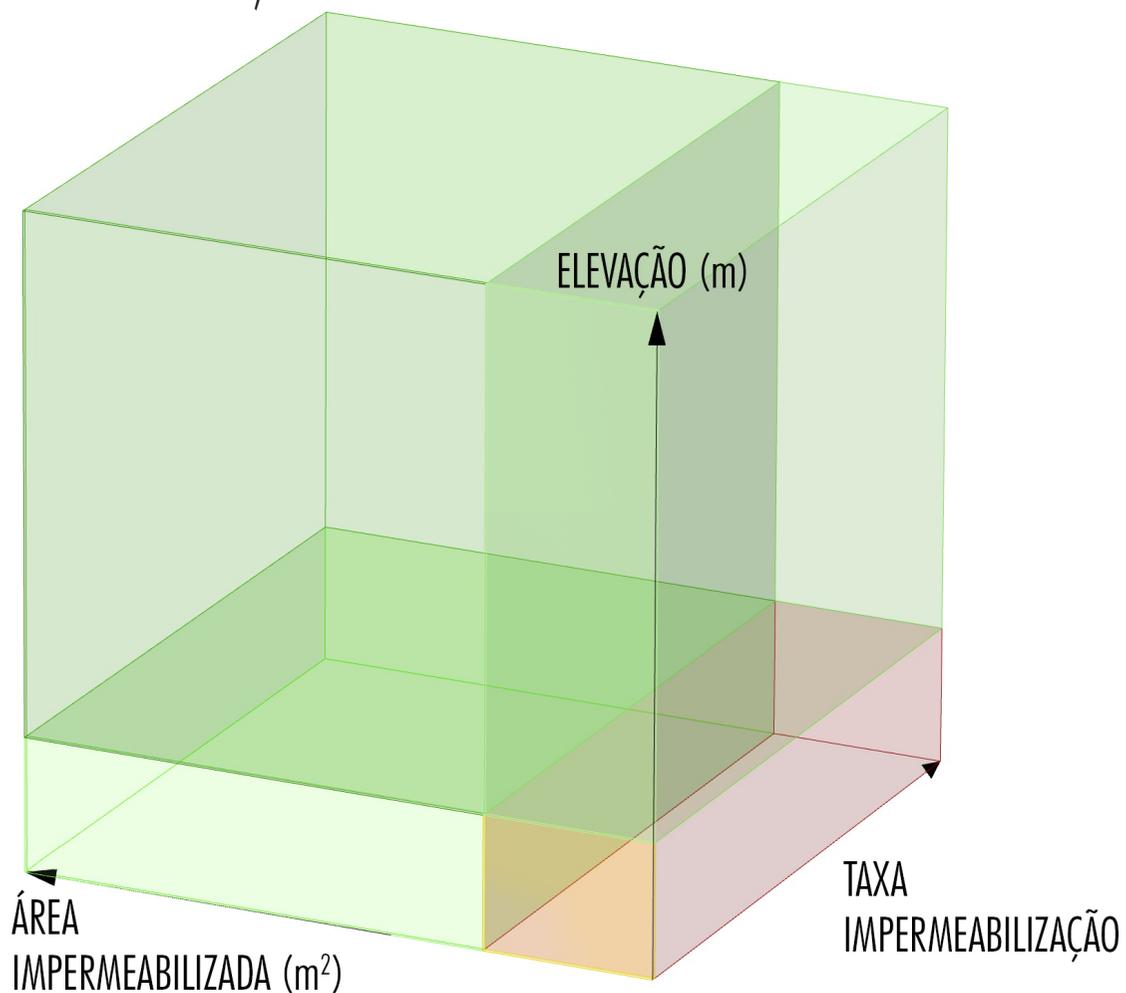
	ÁREA IMPERMEABILIZADA	BAIXA/	DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO	ALTA/	ELEVAÇÃO
			BAIXO

	ÁREA IMPERMEABILIZADA	ALTA/	DIST.	ÁREA
	ÁREA ALAGAMENTO	BAIXA/	ELEVAÇÃO	BAIXO

	ÁREA IMPERMEABILIZADA	ALTA/	DIST.	ÁREA
	ÁREA ALAGAMENTO	ALTA/	ELEVAÇÃO	BAIXO

	ÁREA IMPERMEABILIZADA	BAIXA/	DIST.	ÁREA
	ÁREA ALAGAMENTO	BAIXA/	ELEVAÇÃO	BAIXO

ANÁLISE - ELEVAÇÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO



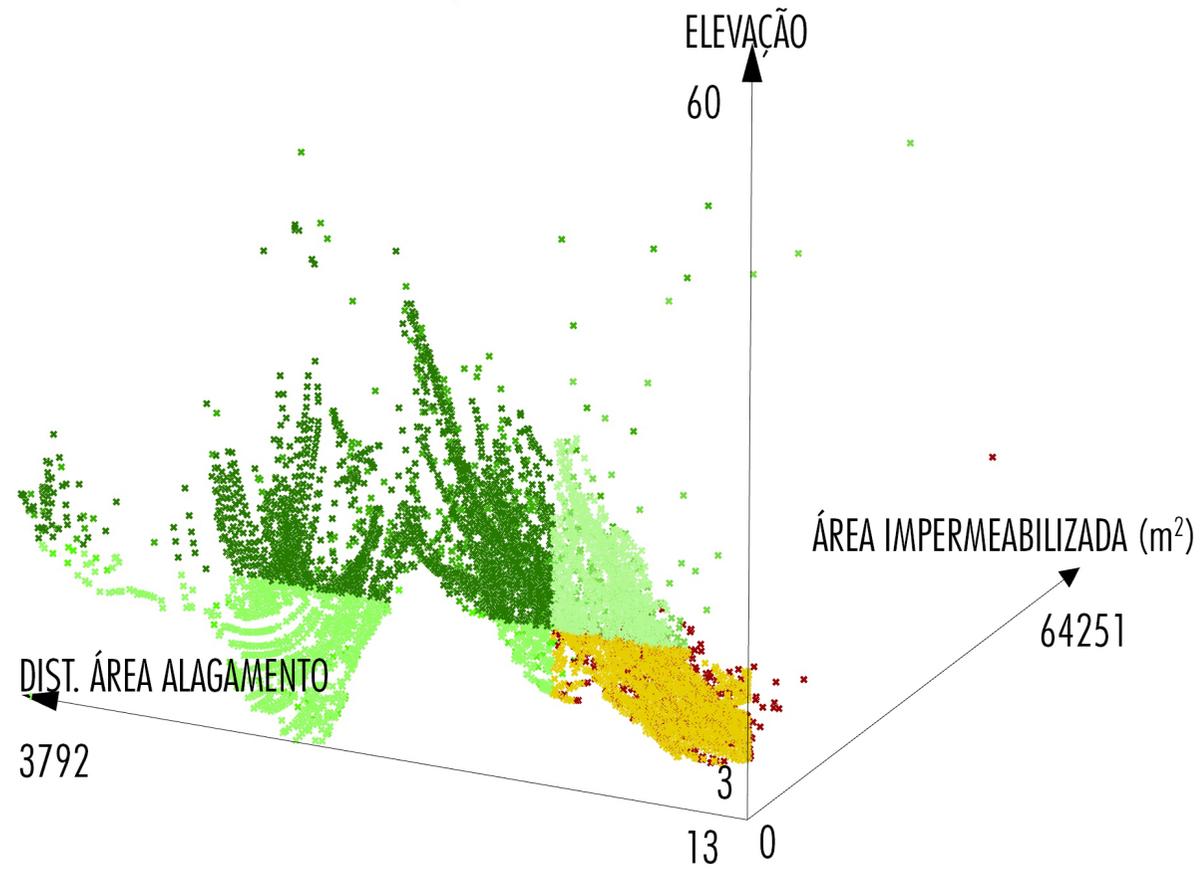
Buscando uma caracterização mais específica dos lotes, a fim desse mapeamento mais pontual, iremos desenvolver a análise com os três índices.

Podemos pensar que os grupos de maior interesse de serem filtrados são os grupos que representam uma baixa elevação, uma pequena distância às áreas de alagamento e que possuem um grande área impermeabilizada.

Entretanto, como apontado anteriormente, iremos enfatizar o contraste de resultado, analisando os dois grupos de área impermeabilizada, que possuem uma grande e pequena área, relativos à área bruta do terreno.

	ÁREA IMPERMEABILIZADA ÁREA ALAGAMENTO	BAIXA/ ALTA/ ELEVAÇÃO	DIST. ALTO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ÁREA ALAGAMENTO	ALTO/ ELEVAÇÃO	DIST. ALTO

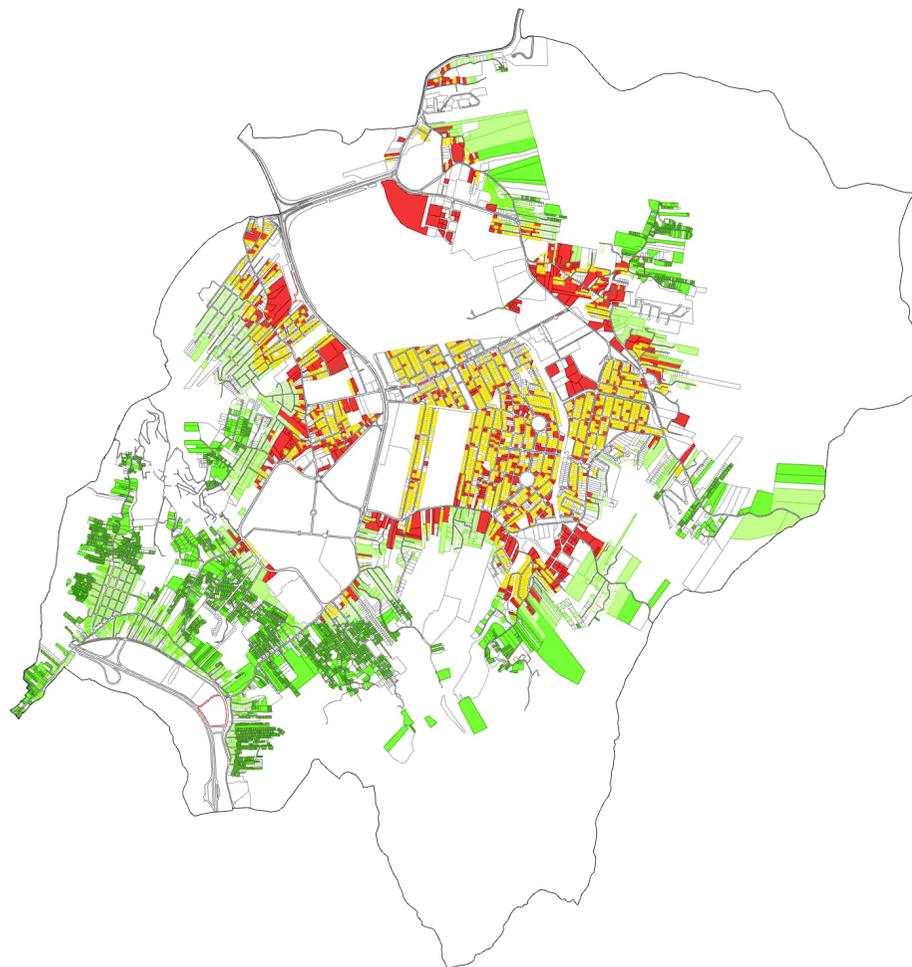
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ÁREA ALAGAMENTO	BAIXA/ ALTA/ ELEVAÇÃO	DIST. ALTO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ÁREA ALAGAMENTO	BAIXA/ ELEVAÇÃO	DIST. ALTO



	ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXA/ DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO ALTA/ ELEVACÃO BAIXO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTA/ DIST. ÁREA
	ALAGAMENTO ALTA/ ELEVACÃO BAIXO

	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALTA/ DIST. ÁREA
	ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO BAIXO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA BAIXA/ DIST. ÁREA
	ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO BAIXO

ANÁLISE - ELEVACÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO

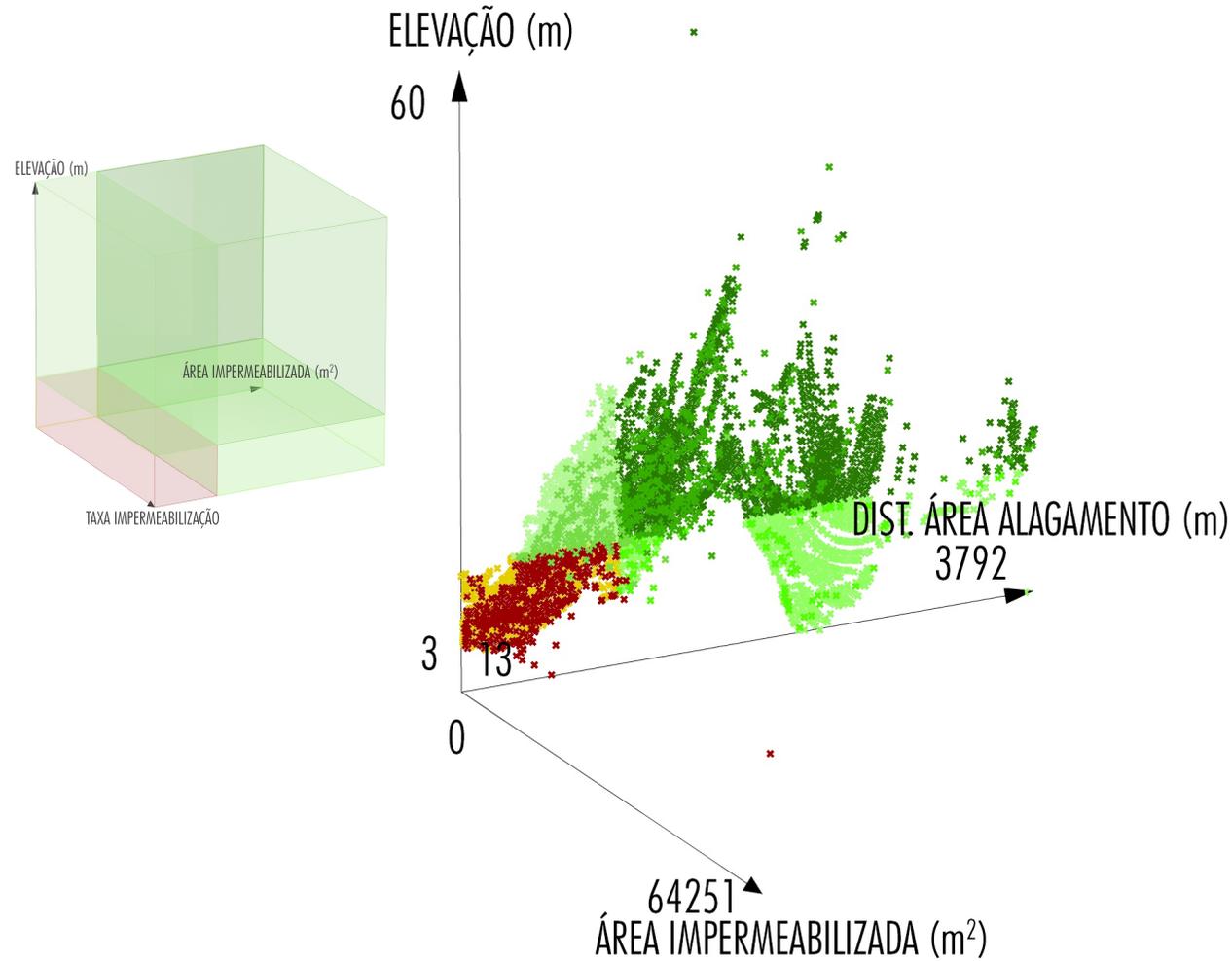


ESCALA GRÁFICA

O mapeamento, a partir da área bruta, delimitado pelos grupos em amarelo e vermelho, nos permitem a definição de uma certa região como área de risco.

Entretanto, a maioria dos lotes, nessa análise não são lotes de alto risco, pois se caracterizam com uma baixa área impermeabilizada.

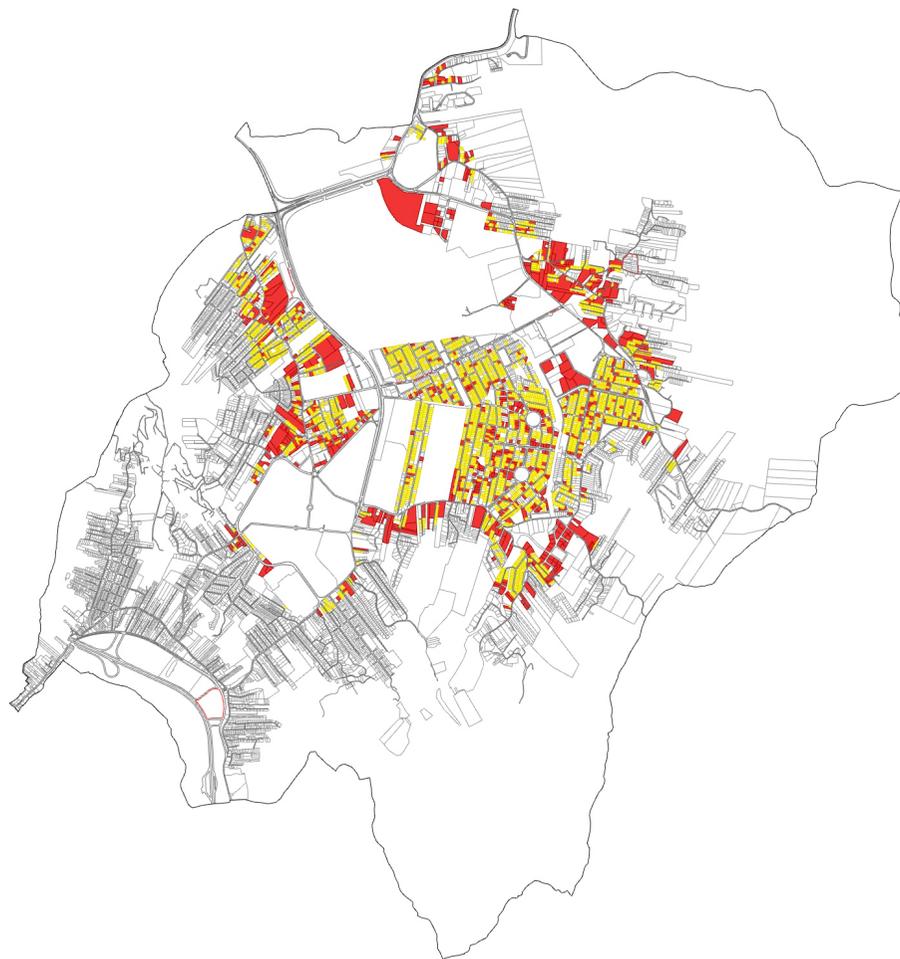
	ÁREA IMPERMEABILIZADA	BAIXA/	DIST.		ÁREA IMPERMEABILIZADA	ALTA/	DIST.	ÁREA
ÁREA	ALAGAMENTO	ALTA/	ALTO	ÁREA	ALAGAMENTO	BAIXA/	ELEVAÇÃO	ALTO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA	ALTO/	DIST.		ÁREA IMPERMEABILIZADA	BAIXA/	DIST.	ÁREA
ÁREA	ALAGAMENTO	ALTO/	ALTO	ÁREA	ALAGAMENTO	BAIXA/	ELEVAÇÃO	ALTO



É interessante observar que a distorção da análise bidimensional se propaga para análises com mais eixos, fazendo com que os resultados se achatem no eixo x, relativo à área impermeabilizada.

	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALAGAMENTO	ALTA/BAIXA/	DIST. ELEVACÃO	ÁREA BAIXO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALAGAMENTO	BAIXA/	DIST. ELEVACÃO	ÁREA BAIXO

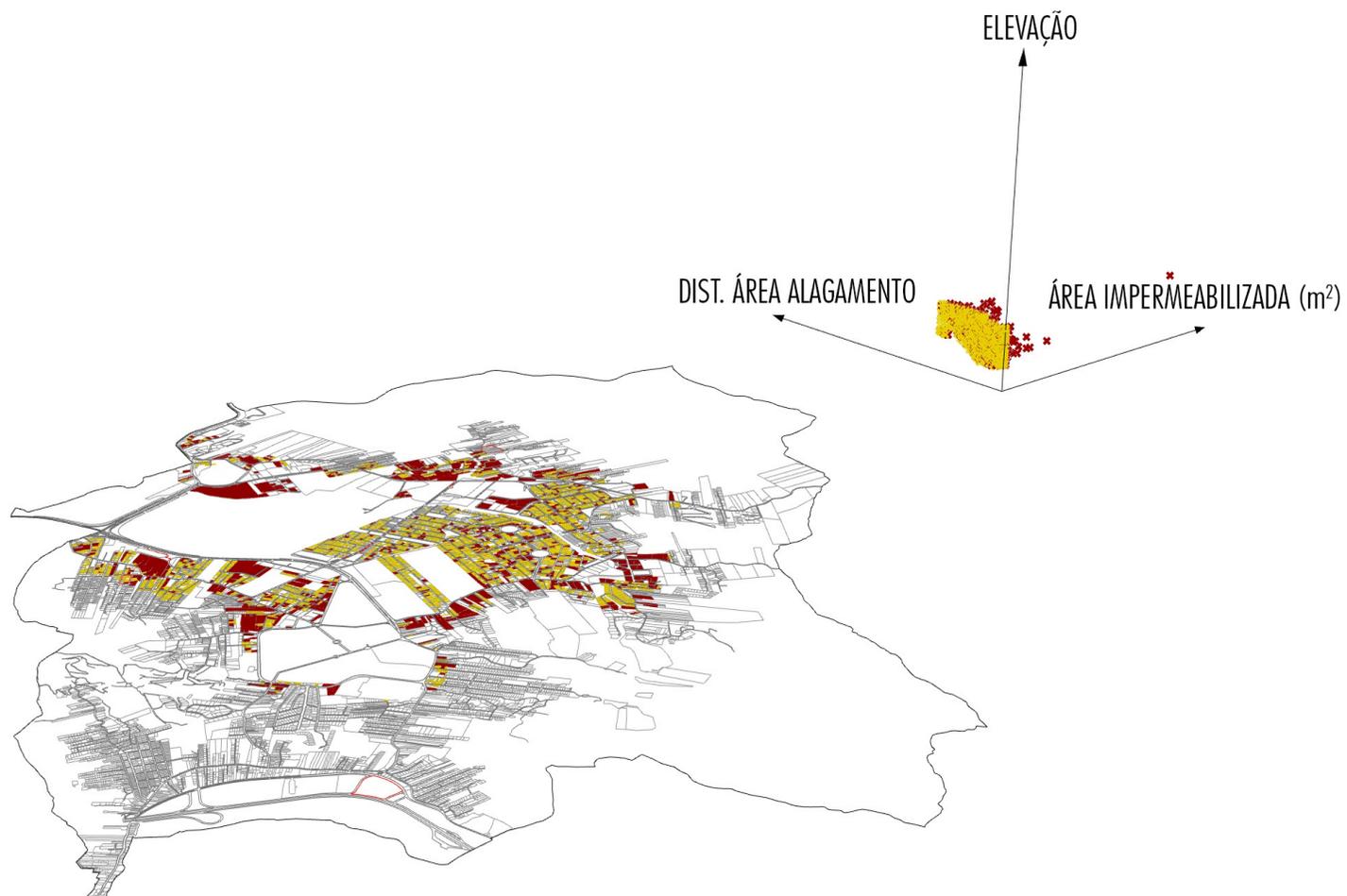
SELEÇÃO- ELEVACÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO



ESCALA GRÁFICA

Representamos aqui a seleção das áreas com maior potencial de alagamento, mostrando a facilidade da ferramenta de conseguir selecionar os grupos produzidos pela caracterização, permitindo futuras utilizações destes recursos.

	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALAGAMENTO	BAIXA/ ELEVAÇÃO	ALTA/ ELEVAÇÃO	DIST. BAIXO	ÁREA BAIXO
	ÁREA IMPERMEABILIZADA ALAGAMENTO	BAIXA/ ELEVAÇÃO	BAIXA/ ELEVAÇÃO	DIST. BAIXO	ÁREA BAIXO

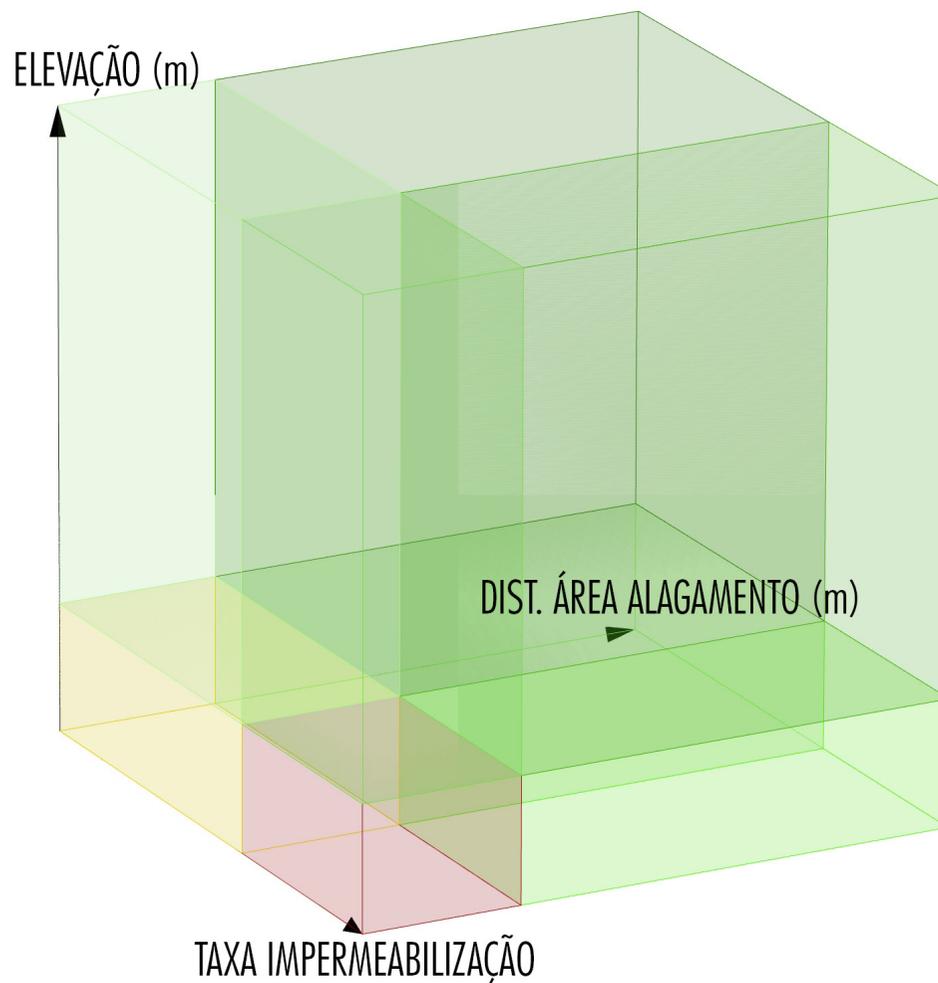


Desenvolveremos então uma análise com a taxa de impermeabilização visando o contraste de resultado.

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO ALTA/ ELEVACÃO BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO ALTA/ ELEVACÃO BAIXO

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ DIST.
	ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO BAIXO

ANÁLISE - ELEVACÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA % X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO



Independente da taxa ou área bruta, a localização dos grupos de risco se mantém nos mesmos domínios, entretanto a distribuição desses grupos, não esta mais achatada em relação ao eixo x, dá taxa de impermeabilização, proporcionando uma melhor análise gráfica do resultado.

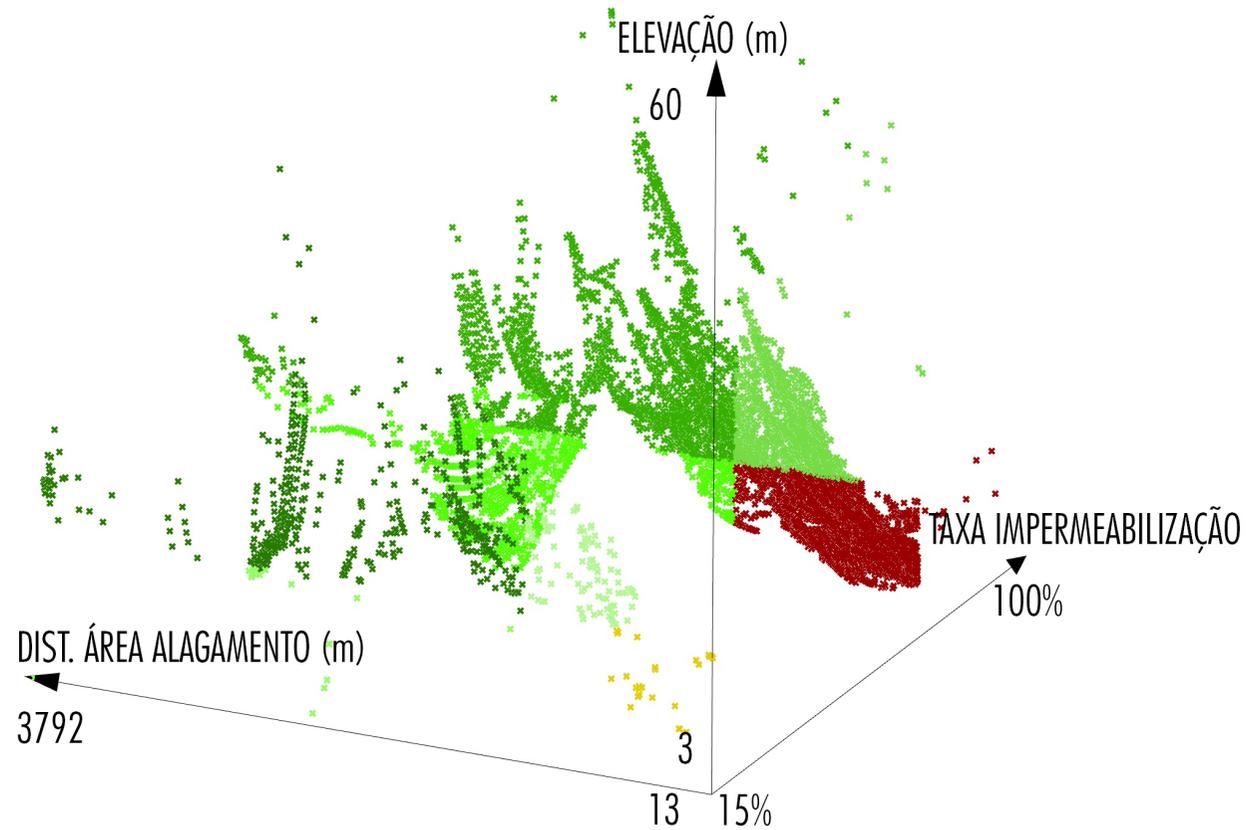
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/BAIXA/	DIST. ALTO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTO/ALTO/	DIST. ALTO

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/BAIXA/	DIST. ALTO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/BAIXA/	DIST. ALTO

A distribuição gráfica dos pontos nos domínios se alterou, entretanto a localização destes pontos nos eixos Y e Z se mantiveram iguais.

Este tipo de análise é interessante pois se abrem portas para outros métodos de análise que não necessariamente necessitam de uma referência geográfica.

É interessante tanto a questão do mapeamento gráfico, quanto a questão do gráfico em si, pois ambos possuem valores. Enquanto o mapa possui uma maior capacidade de comunicação e síntese dessas análises, o gráfico possui um valor de uso para outras análises que podem permitir conclusões menos óbvias, a partir de métodos de análise gráficos matemáticos.

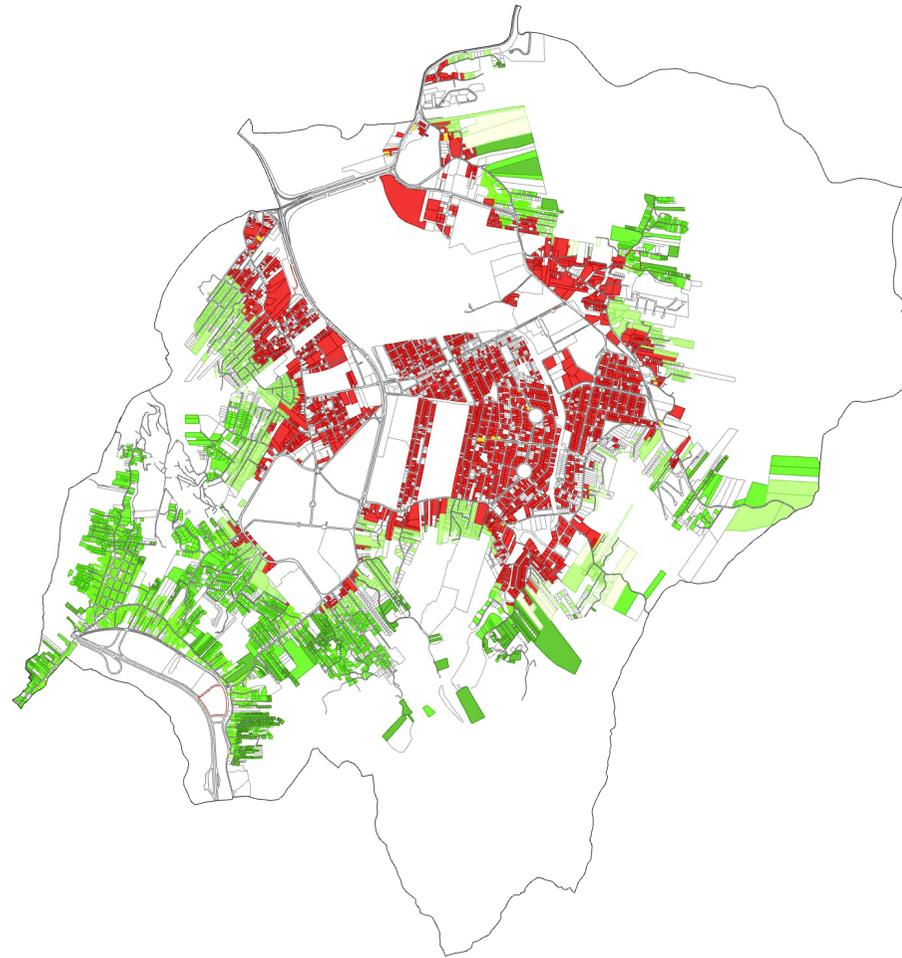


ESCALA GRÁFICA

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ ALAGAMENTO ALTA/ ELEVÇÃO	DIST. BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ ALAGAMENTO ALTA/ ELEVÇÃO	DIST. BAIXO

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVÇÃO	DIST. BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVÇÃO	DIST. BAIXO

ANÁLISE - ELEVÇÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA % X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO



ESCALA GRÁFICA

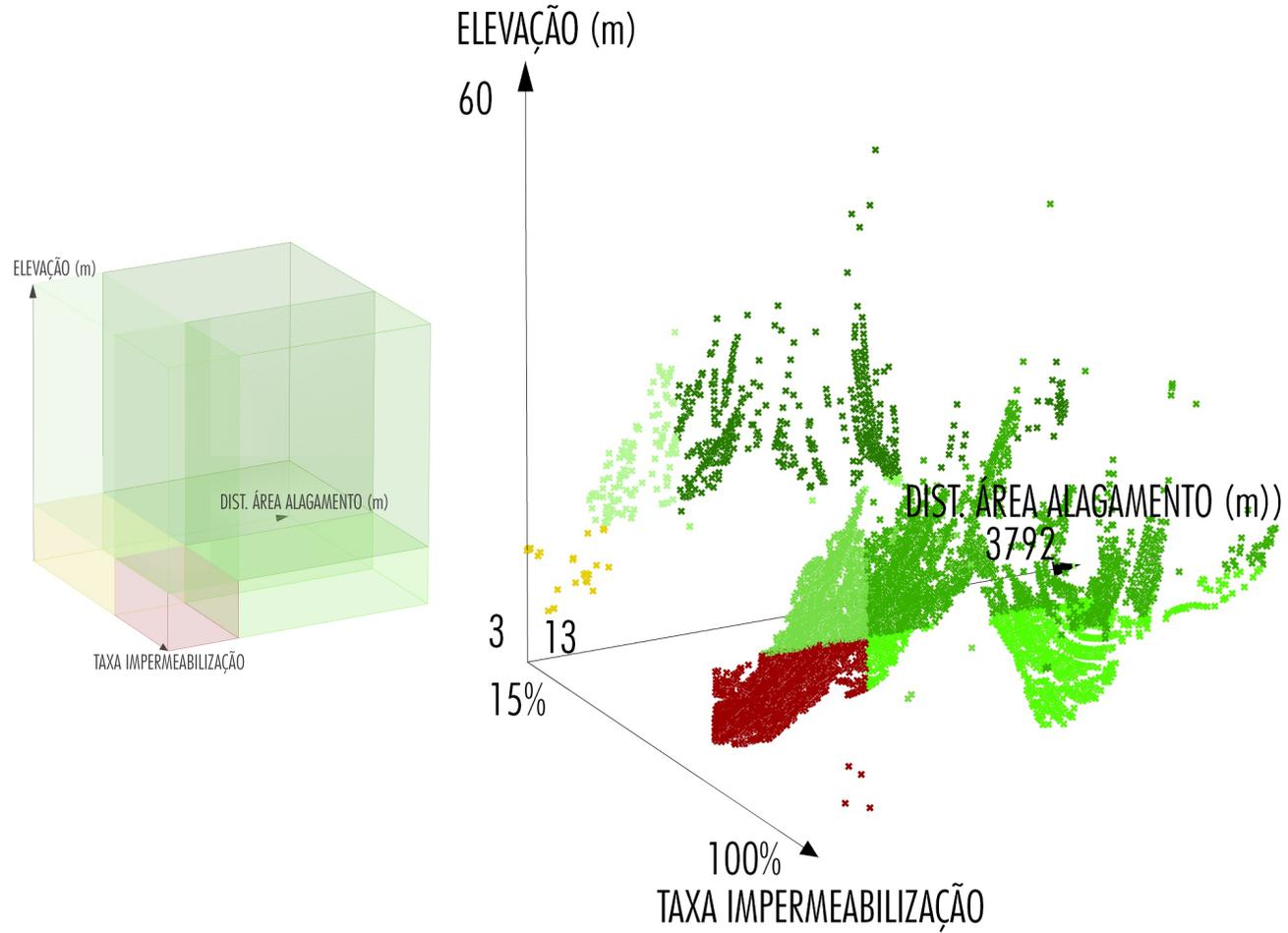
Aqui já é possível observar a diferença de resultados advindos da utilização de diferentes índices.

Quase não se observa os lotes em amarelo e os lotes em vermelho se apresentam em uma maior quantidade, alertando que a maior parte dos lotes em risco possuem uma grande chance de sofrerem com alagamentos.

Portanto, a maneira como estão sendo utilizados os dados é de primeira importância para se analisar o que é apresentado no mapa pela ferramenta.

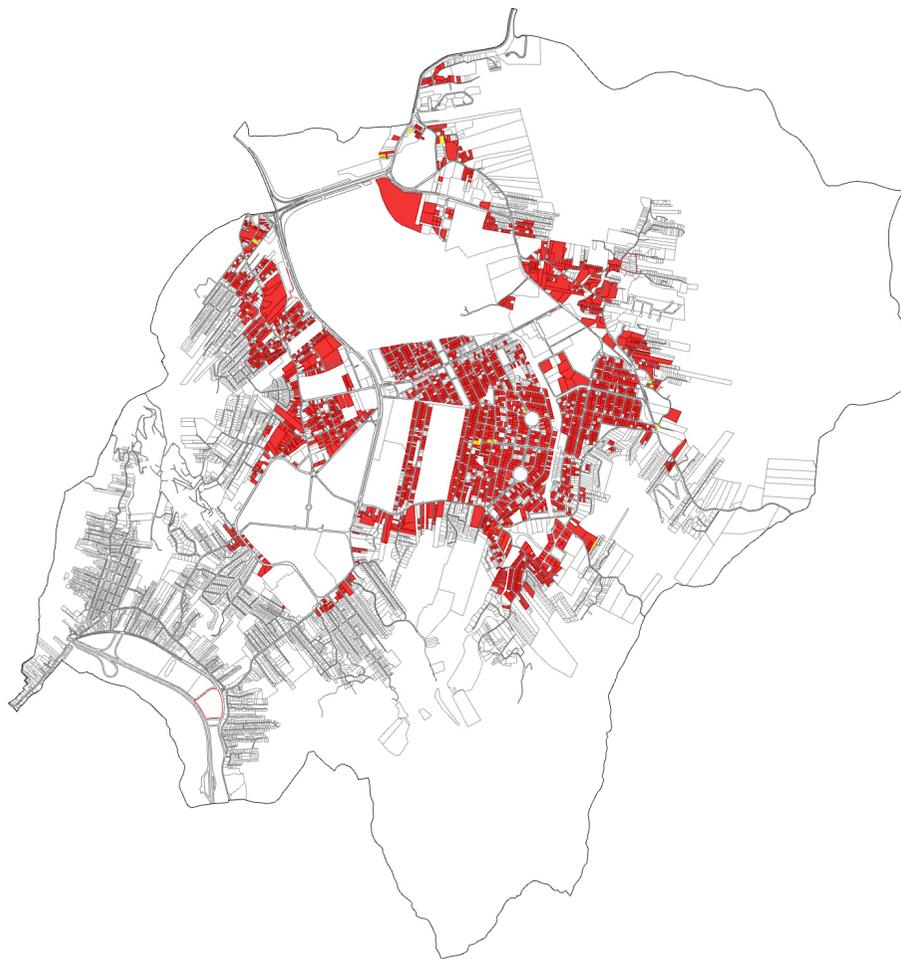
TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ DIST. ALTO
 ÁREA ALAGAMENTO ALTA/ ELEVÇÃO ALTO
 TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTO/ DIST. ALTO
 ÁREA ALAGAMENTO ALTO/ ELEVÇÃO ALTO

TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ DIST. ALTO
 ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVÇÃO ALTO
 TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ DIST. ALTO
 ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVÇÃO ALTO



	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO	DIST. BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/ ELEVACÃO	DIST. BAIXO

SELEÇÃO- ELEVACÃO X ÁREA IMPERMEABILIZADA % X DISTÂNCIA ÁREA ALAGAMENTO



ESCALA GRÁFICA

Novamente podemos observar a fácil seleção dos lotes que são de interesse da análise.

Entretanto é radicalmente diferente a proporção de lotes em vermelhos para amarelos, apesar de que a distribuição destes dois grupos, no mapa, é sempre muito próxima nos dois gráficos.

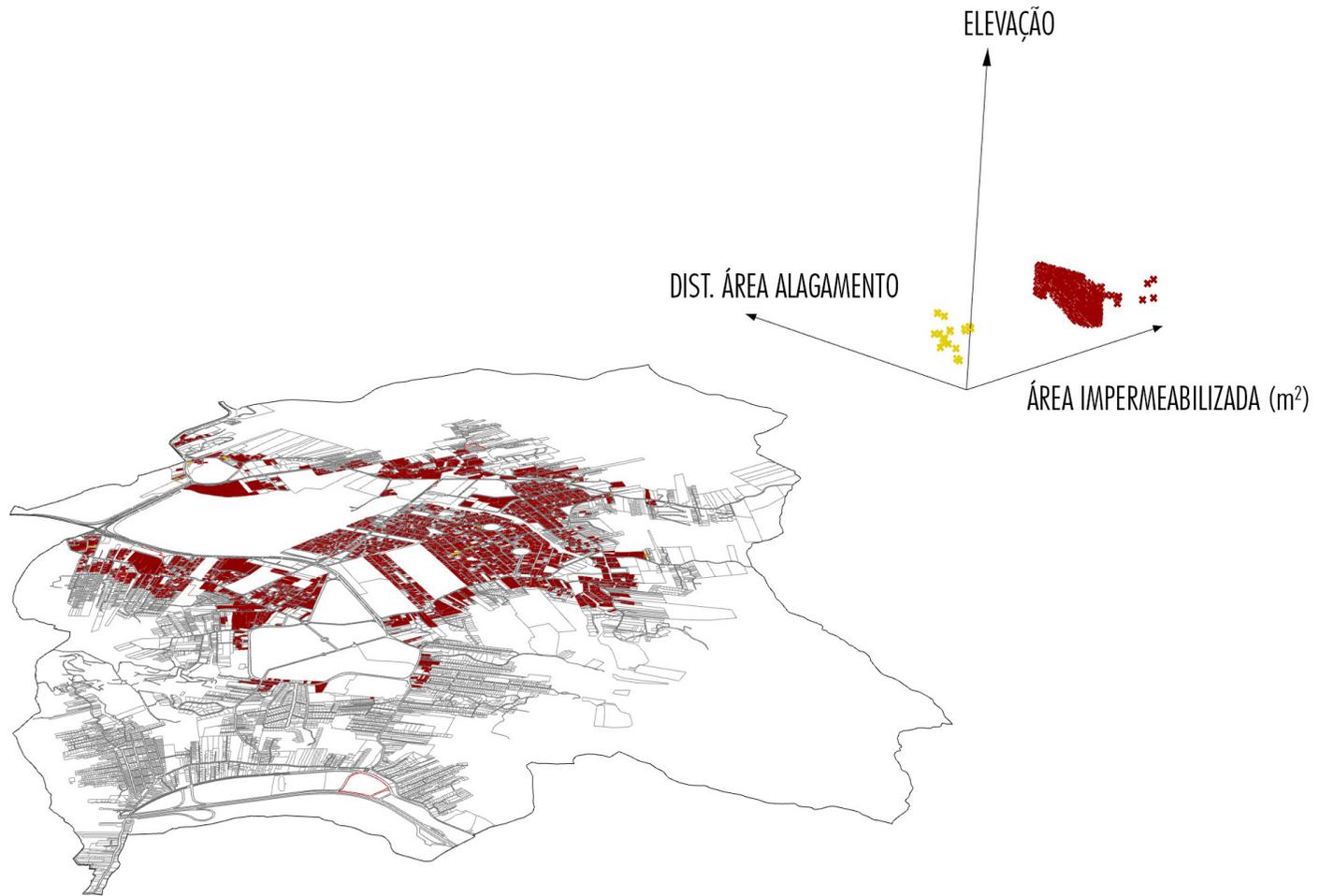
Mas o que pode ser interpretado deste gráfico, é que a taxa de impermeabilização é muito alta em lotes que já possuem naturalmente, devido à sua elevação e distância de áreas alagáveis, a risco de alagamento.

	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ALTA/ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/	ALTA/ELEVAÇÃO	DIST. BAIXO
	TAXA DE IMPERMEABILIZAÇÃO BAIXA/ÁREA ALAGAMENTO BAIXA/	BAIXA/ELEVAÇÃO	DIST. BAIXO

Então uma conclusão advinda dessa análise é a falta de preocupação do Plano Diretor com as condições ambientais nas quais as residências se encontram.

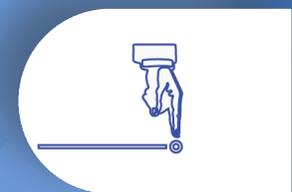
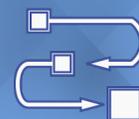
Como principal exemplo desse fato é o aumento da possibilidade de alagamentos em residências, devido à questão de utilização de taxa maiores de impermeabilização em regiões mais propícias de serem alagadas.

Idealmente, seria tarefa do Plano de mitigar estes tipos de riscos e proporcionar maneiras de prevenção de danos, entretanto com o aumento do desenvolvimento da região, entende-se que não há uma verdadeira preocupação com estes fatores, por parte do poder público.



ESCALA GRÁFICA

6 CONCLUSÃO



METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

O método de aplicação, logicamente, deverá ser relativo ao contexto de sua utilização, isto é, como observado anteriormente, a ferramenta pode ser utilizada tanto em processo participativo como de maneira individual com a finalidade de uma análise técnica.

Quando utilizada em processo participativo, sua aplicação não deve encerrar nenhuma discussão sendo utilizada como critério decisivo de escolha. A ferramenta tem o potencial de facilitadora de uma leitura urbana de índices sobrepostos, mas ela não permite uma conclusão a partir da sua análise.

Como apontado na questão da tomada de decisão haverá momentos em que o debate não conseguirá concluir o tópico em discussão, havendo a necessidade do que é chamado de "salto decisório". Este salto se dá na medida em que há a construção de uma "convicção" sobre o problema. Esta convicção é utilizada como conceito de "entendimento adquirido" ao longo da discussão, na medida em que também há um esclarecimento das dúvidas.

Portanto, na medida em que a discussão começa a se tornar onerosa e o debate apresenta poucos novos elementos para o aprofundamento da questão, os atores envolvidos podem considerar que é o momento de deixar de lado o tópico em debate.

Ao longo do processo pode ocorrer diversas vezes esses casos em que a questão é deixada em aberto, pois é muito difícil esgotar completamente assuntos tão complexos.

Entretanto, nem todos os tópicos em pauta serão tão inconclusivos. Em outros temas podem ocorrer definições mais estreitas e diretivas quanto à decisão tomada.

Portanto podemos definir estes tópicos em debate de duas maneiras. Primeiro seriam os tópicos bem estruturados em que há o sentimento de que este assunto está devidamente encerrado nos objetivos buscados e alinhamento das ideias. E depois serão os tópicos que ainda apresentam diversas lacunas e dúvidas quanto a seus temas e assuntos relacionados.

No primeiro caso, dos assuntos concluídos, podemos chamá-los de constantes. Enquanto que no segundo caso, para os assuntos ainda em aberto, podemos chamá-los de variáveis. Podemos utilizar a ferramenta no momento em que todos os assuntos foram devidamente explicados e discutidos, mas nem todos estes assuntos possuem uma conclusão ou um consenso no grupo decisório.

Portanto, nesse momento, a ferramenta se mostra interessante de ser utilizada como um recursos para o estudo de diversas simulações das possíveis escolhas. Com as constantes utilizadas em conjunto com as variáveis, poderão ser esboçados mapas que mostram a diferença entre uma ou outra possibilidade, promovendo um debate pautado nessas simulações e nas análises provenientes.

Em outras ocasiões a ferramenta será utilizada apenas como um meio de análise das possibilidades, semelhantes à participação, entretanto nessas situações ela poderá ser utilizada por diversos motivos e sem o intuito de gerar um posterior debate sobre os resultados. Dependerá de quem a utiliza ponderar entre a análise e uma interpretação crítica do que ela esboça como resultado.

Por exemplo podemos pensar em um corpo técnico de uma prefeitura, que busca fazer uma nova praça, a ferramenta é uma maneira de se ter uma ideia das localizações que são melhores candidatas a receberem esse investimento em infraestrutura urbana. Esta ferramenta também pode ser usada para mapear o desenvolvimento do valor da terra e tentar executar o mapeamento das áreas com maior nível de especulação imobiliária. Enfim, esta ferramenta pode auxiliar tanto na gestão quanto no planejamento facilitando a compreensão dos técnicos quanto às características urbanas de um local específico ou até de toda a cidade.

No auxílio da tomada de decisão de um processo participativo, como exposto anteriormente, o processo de tomada de decisão é muito complexo e quanto mais atores participarem maior será a sua complexidade, entretanto mais representativo será o grau de participação popular, pensando em volume de pessoas. Não podemos substituir a ferramenta no lugar do debate e da construção do entendimento do grupo quanto às questões que estão em pauta. Porém a facilidade de aplicação e a dinâmica da ferramenta possibilitam que ela possa ser utilizada de forma a enfatizar a importância de uma determinada argumentação, ou gerar uma discussão pautada em termos mais claros e transparentes, a partir do entendimento de que cada análise é feita a partir de índices específicos.

É claro que a questão política influencia a tomada de decisão dos participantes, e isto não é um problema, o que a ferramenta permite é a construção de embasamentos para discussões mais claras, na medida em que os índices são expostos para a construção de uma análise e argumentação durante o processo.

Principalmente na questão da construção da “convicção” em uma dada decisão, e no “salto” que às vezes são tomados para chegar a um consenso, a ferramenta possibilita um bom espectro de possibilidades para sua aplicação. Pois ela auxilia na questão da convicção, permitindo um aprofundamento no tema. E também ela pode permitir que os saltos dados sejam com mais segurança, já que é possível analisar se a decisão tomada é benéfica ou maléfica em termos de consequências e impactos.

FUTUROS DESENVOLVIMENTOS

Como grandes limitantes no uso dessa ferramenta podemos apontar os dados qualitativos que não podem ser transformados em valores numéricos, isto é, alguns valores podem ser comparativos e isso já permite a utilização do recurso numérico para a aplicação na ferramenta, entretanto não são todos os dados qualitativos que se enquadram nessa característica. Isso com certeza é um grande limitante da ferramenta em seu estado atual.

Outro fator que considero uma falha, e que prejudica a interpretação dos leitores é a rigidez das cores do gráfico final. É muito difícil, no Grasshopper, conseguir criar um degradê como no QGIS, o que às vezes impacta na produção de um conteúdo gráfico, dificultando a interpretação do conteúdo de maneira mais intuitiva, por exemplo às vezes são os grupos azuis os caracterizados como “melhores” e outras vezes como “piores”. O ideal seria que houvesse uma flexibilidade maior na hora de se conseguir criar um degradê, ou uma seleção de cores representativos das características de seus respectivos grupos. Isso tornaria o produto final ainda mais fácil de entender e mais acessível a todos.

Nem todas as informações são precisas. Apesar de isso não ser necessariamente relativo à ferramenta, o uso incorreto de dados pode gerar uma interpretação errônea, a ferramenta pode acabar por substituir uma visão crítica da cidade, pois ela apresenta valores “sólidos”, que tem um embasamento numérico, e isso pode ser um tanto quanto enganoso ao se pensar em resultados, pois no momento em que algo é colocado como matemático, as pessoas têm a tendência de acatar como uma verdade legitimada por uma divindade, observa-se isso em uma visão popular do que é tido como física quântica, onde um monte de suposições extremamente extravagantes são ditas como verdades comprovadas e leis universais, e as pessoas que propagam essas ideias geralmente não conseguem nem definir sinteticamente o que de fato é a tal física quântica.

Como levantado no início do trabalho, essa fé na pseudo ciência é um erro comum e recorrente no tempo para a humanidade, como no caso dos modernistas, por isso é necessário que para se considerar conhecedor de algo, é necessário antes duvidar de tudo o que é relativo à este algo. É muito confortável considerarmos ciência algo que fortalece nossa perspectiva e descartamos como superstição tudo o que nos desafia.

Por isso acredito que isso é uma parte sensível dessa ferramenta, pois ela traz consigo essa facilidade de aplicação e um suposto resultado prático aplicável. Seria muito fácil se abster de uma visão crítica e aplicar indevidamente essa ferramenta para justificar um ponto de vista maligno para a sociedade, ou de se abster da crítica e utilizá-la como uma resposta pronta para qualquer tipo de aplicação ou estudo que se faça. Ela foi desenhada a fim de ser mais um recurso no qual nos apoiamos para tomar uma decisão. Decisão esta que possui repercussões incompreendidas e inimagináveis em uma perspectiva de futuro, e além disso influencia milhares de pessoas, portanto não considero o produto obtido como algo pronto em si, muito mais importante que isso é o processo de análise e de identificação de padrões que gera algum tipo de resposta, ou apontamento, para algum tipo de aplicação prática.

QUANTO ÀS ESCOLHAS NA FERRAMENTA

Há na ferramenta diversas outras possibilidades, em determinados pontos, que não foram apontadas no trabalho, pois não haveria como explorar ao máximo essa possibilidade sem ter uma perda na estrutura lógica de todo o trabalho, tendo em vista que é um trabalho de graduação. Portanto é necessário levar em consideração que há ainda mais possibilidades de aplicações do que as exploradas aqui.

De certa forma, vejo essa ferramenta como um primeiro passo de todo um sistema de análise e proposta que pretendo desenvolver caso eu venha a fazer alguma pós graduação. Já consigo apontar, pelo menos de maneira lógica, como a ferramenta poderia nos entregar mais que uma classificação de grupos, mas proposições de usos específicos em lotes, a fim de proporcionar uma distribuição melhor de um certo tipo de uso, mas acredito que para este trabalho a ferramenta em si esteja de bom tamanho.

Aponto como as principais escolhas tomadas ao longo do processo de desenvolvimento os seguintes tópicos em que tentarei destrinchar e explicar o motivo da escolha:

- A distribuição gráfica em domínios sintéticos. Os conjuntos de valores de um grupo (por exemplo área do lote, elevação do terreno, Coeficiente de Aproveitamento, etc) são sempre achatado em um mesmo domínio. Isto significa que no gráfico apresentado a distribuição dos pontos é de certa maneira distorcida, mas não errada.

Pensem no número de pavimentos por exemplo, e também nas áreas dos lotes, o domínio de cada um desses dois conjuntos é muito diferente, pois os pavimentos vão de 0 a 20, e as área do lote de um número relativamente pequeno à um número enorme. Portanto um gráfico com os dois índices como eixo seria um gráfico extremamente ilegível, devido as desproporções dos valores de cada conjunto.

O que fazemos para melhorar essa legibilidade é achatar, ou esticar, os valores do domínio de cada conjunto para um domínio igual .

Por exemplo, um conjunto de 3 números: 0, 5 e 10. Possui um domínio de 0 a 10, e um outro conjunto de 50, 75 e 100, possui um domínio de 50 a 100.

Se imaginarmos uma linha, onde o começo é o início do domínio e o final é o maior número do domínio, relativamente a cada linha o segundo número sempre estará na metade, apesar de cada linha ter um tamanho diferente.

Assim quando achatamos os domínios para valores correspondentes, mantemos a localização dos números dentro do domínio em que estes pertenciam previamente, ou seja, se colocarmos os dois exemplos em um domínio de 0 a 100, os segundos elementos de cada conjunto serão 50. Como ambos os conjuntos possuem distribuições de valores iguais, eles se tornarão conjuntos de domínios iguais.

No caso isso é válido na questão da interpretação gráfica que produzimos em conjunto com o mapa. Os resultados não são alterados por essa transformação, pois o intervalo de cada item do conjunto é sempre mantido em proporção ao domínio, mantendo com isso a validade do resultado gráfico final.

- A média aritmética dos conjuntos. O valor usado para a definição dos quadrantes, tanto nos gráficos binários como nos ternários, é a média aritmética do conjunto do eixo referente, entretanto é válido ressaltar que isso pode variar dependendo do que se estuda, pode-se usar a média modal, uma média ponderada, um número definido ou até uma equação para delimitar onde será o limite de cada quadrante, isto é uma coisa parametrizável, variável de acordo com a análise e a proposta de análise. No trabalho, utilizamos apenas as médias aritméticas pois acreditamos que esta é a mais representativa na hora de se entender o conjunto de dados, o que é maior que a média e o que é menor, de certa maneira é a média que mais temos contato em nossas experiências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que a validade do uso foi justificado ao longo deste trabalho e que muitas pessoas conseguirão visualizar um grande potencial advindo deste tipo de proposta.

Entretanto ao longo do seu desenvolvimento alguns “detalhes” foram se tornando cada vez mais protagonistas no decorrer do processo, e podemos a partir desse percurso avaliar ou levantar indagações visando uma crítica construtiva.

Primeiramente o que essa ferramenta levantou de questionamento é a importância da informação na nossa sociedade contemporânea, e mais que isso, precisamente quais são as informações mais relevantes para se obter um resultado específico.

Sabemos hoje que isso é, analogamente, o centro da questão das redes sociais, elas monitoram todas as nossas atividades nos aplicativos, o que consumimos e o que dispensamos, cria-se um modelo virtual de nossos hábitos e preferências, que é extremamente assertivo e influenciador em nosso cotidiano. Essa é a relevância da questão da informação nos dias atuais, como algo maligno ou benigno. No caso das redes sociais elas focam na questão do consumo, visando trazer para o usuário uma série de produtos que essas informações caracterizam como relevantes e de interesse do usuário.

Mas na questão de planejamento urbano essas ferramentas podem ser um grande aliado ao tentar se entender as cidades, ao poder olhar de maneira personalizada e individualizada para cada pessoa, analisar cada lote mais do que como um registro na prefeitura fonte de tributos anuais, um potencial catalisador de soluções urbanas, uma potencial área de risco e outras tantas possibilidades que com grande quantidades de dados e capacidade de processamento seria possível de realizar.

Levando então ao segundo questionamento, que é em relação exatamente a quais dados devemos dar importância? O que de fato é uma constante em todas as análises.

O que eu pude perceber é que uma questão extremamente importante e que deveria ser mais específica é em relação ao número de moradores por lote. Conseguir mapear o quanto uma porção de pessoas é afetado por uma coisa ou outra é um dos critérios mais importantes para a definição de um plano de ação, voltado à construção de uma sociedade saudável, não para uma sociedade consumista e alienada de seus deveres e direitos.

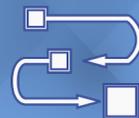
Esta construção dos dados urbanos está diretamente ligada à questão da regularização fundiária, pois é necessário que todos estejam dentro dessa análise para que ela seja mais assertiva, pois quanto maior for a informação disponível melhor é a precisão dos outputs de nossos aplicativos, programas e ferramentas. Isso torna ainda mais claro o quanto estamos nos atrasando enquanto postergamos este tipo de medida. Pois além da má qualidade de informação disponível para os órgãos gestores, grande parte do acervo de dados ainda é em formato físico, haveria de ter uma reestruturação completa de toda a perspectiva de gestão por parte da prefeitura.

Isto pode até parecer uma proposta radical, mas na verdade é um sintoma do quanto estamos ficando para trás quando o assunto é gestão urbana, quando o assunto é uma tomada de decisão pautada no que é melhor para o sociedade, não para uma certa porção de pessoas que detêm informações privilegiadas, mas para o conjunto como um todo. É claro que sempre haverão os prós e os contras, isso é natural. Mas as decisões devem ser pautadas sempre em diretrizes claras e serem feita de maneira transparente, diferentemente do que hoje vemos como modus operandi de nossos representantes políticos.

Há também a questão do Big Brother, do genial George Orwell, que é um distópico potencial futuro em que estamos entrando. Para além da questão urbana, já estamos sendo monitorados em diversos aspectos, e devemos tomar muito cuidado com cada passo dado, pois uma vez obtida essas informações, elas sempre estarão presentes e se fazendo presentes nos momentos de decisões desses programas e ferramentas, em diversas perspectivas. E o futuro é algo irrefreável, do qual não podemos escapar e não vale a pena tentar fugir, o que devemos é mitigar as chances dessa distópica história se realizar, e procurar maneiras de assegurar um uso adequado dessas informações.

Além dessas questões, haver parâmetros claros na elaboração de uma intervenção urbana, por menor que seja, permite uma melhor crítica ao proposto. No sentido que a determinação de referências concretas para a consolidação de plano de execução permite uma análise pautada em escolhas concretas do proposto, para além de uma determinação dos técnicos ou de uma "necessidade da área", com uma proposta mais referenciável em escolhas claras e passíveis de serem expostas, a necessidade se mostra realmente necessária, ou se a intenção das intervenções propostas escondem em si jogos políticos, que na forma atual de planejamento urbano, não ficam claro para o público.

7 BIBLIOGRAFIA



- ARNSTEIN, Sherry R. Uma escada da participação cidadã. Revista da Associação Brasileira para o Fortalecimento da Participação –PARTICIPE, Porto Alegre/Santa Cruz do Sul, v. 2, n. 2, p. 4-13, jan. 2002.
- BUGS, Geisa & REIS, Antônio Tarcísio da Luz. Planejamento urbano participativo por meio da utilização de novas tecnologias: uma avaliação por especialistas. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana* [online]. 2017, vol.9, n.1, pp.110-123. Epub Dec 08, 2016. ISSN 2175-3369. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.009.001.ao06>.
- CARTA DE ATENAS. Tradução de Rebeca Scherer. São Paulo: HUCITEC/edusp, s/d. LE CORBUSIER
- CHOAY, Françoise. O urbanismo. São Paulo, Editora Perspectiva, 1979, 350 p.
- LOPEZ, Erick & ABASCAL, Mena, R. & ZEPEDA, Hernández, S.. (2017). SOCIAL MEDIA PARTICIPATION IN URBAN PLANNING: A NEW WAY TO INTERACT AND TAKE DECISIONS. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. XLII-4/W3. 59-64. 10.5194/isprs-archives-XLII-4-W3-59-2017.
- OLIVEIRA, Francisco Henrique de. Evolução da urbanização do bairro do córrego grande, florianópolis/SC entre 1938 a 2009. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.
- OLIVEIRA, Tibelle & SABOYA, Renato. (2015). PARTICIPAÇÃO, INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: lições do planejamento comunicativo a partir da experiência de Florianópolis/SC. *Revista Políticas Públicas & Cidades*. 2. 09-31. 9. Urban planning as collective, progressive, interrelated and path-dependent decision making
- PEREIRA, Gilberto & FLORENTINO, Pablo & ROCHA, Maria. (2013). City as a social network - Brazilian examples. 10.1201/b14914-16.
- RUSSEL, Bertrand. A última oportunidade do homem. Terceira edição. Guimarães Editores, 1990, 240 p.
- SABOYA, Renato. (2013). Fundamentos conceituais para uma teoria do planejamento urbano baseada em decisões. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*. 5.81-95.10.7213/urbe.05.002.AC01.
- SABOYA, R. T. Urban planning as collective, progressive, interrelated and path-dependent decision making: Planejamento urbano como tomada de decisões coletivas, progressivas, interrelacionadas e dependentes do caminho. *Revista Políticas Públicas & Cidades* - 2359-1552, v. 8, n. 3, 20 nov. 2019.
- SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA. Sistema de codificação das diretrizes. 2012. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/06_05_2016_10.56.11.eaf152d62378304aec0b62d5ec9cfe06.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.
- SOUZA, M. L.; RODRIGUES, G. B. Planejamento urbano e ativismos sociais. São Paulo: UNESP, 2004. 136 p.: in il. Coleção Paradidáticos; Série sociedade, espaço e tempo

