



# CAPÍTULO 1

## O GEODESIGN COMO PROCESSO DE CO-CRIAÇÃO DE ACORDOS COLETIVOS PARA A PAISAGEM TERRITORIAL E URBANA

DOI: [dx.doi.org/10.18616/pgtur01](https://dx.doi.org/10.18616/pgtur01) | **SUMÁRIO**

Ana Clara Mourão Moura

### INTRODUÇÃO

O maior desafio dos processos de planejamento territorial, em qualquer escala e qualquer condição do espaço geográfico, é evitar que os planos se tornem apenas peças elaboradas para seguirem protocolos estipulados ou para fazerem parecer que existem ações de planejamento e gestão.

O Brasil avançou bastante na questão legal desde a Constituição de 1988, conhecida como “constituição cidadã”, por incluir a obrigatoriedade de aprovação pelos cidadãos em qualquer ação que seja de interesse coletivo, e avançou também na obrigatoriedade de elaboração de Planos Diretores por aqueles municípios que apresentam quadros urbanos complexos que precisam passar por processos de orquestração de seu desenvolvimento, crescimento e necessárias transformações sociais, econômicas e ambientais. A intenção registrada na constituição adquire força de lei a partir do Estatuto da Cidade, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo “Política urbana” da Constituição brasileira. Essa lei institui a obrigatoriedade de Planos Diretores para municípios com mais de 20 mil habitantes, ou pertencentes a regiões metropolitanas ou dotados de paisagens e bens turísticos notáveis. E os planos devem ter caráter municipal, englobando toda a área do município, e não apenas no recorte da área urbana.

Os planos diretores, como leis municipais, precisam passar por aprovação pública e darem ciência à população de suas etapas de elaboração e decisão. Como leis, são acordos compartilhados pela sociedade na qual se definem os limites, estratégias de interesse e registro de expectativas que representem os valores de uma sociedade e de uma época. Em tese, uma vez aplicados eles resultam em nosso registro no território e deveriam conformar o que é a nossa cultura urbana. E o termo “em tese” é porque o que se vê no Brasil é uma expressiva dissociação entre planos e os resultados na paisagem urbana.

Cita-se como exemplo Belo Horizonte, uma capital de cerca de 2,5 milhões de habitantes que nasceu do planejamento urbano nos traços de Aarão Reis nos anos 1885, e inaugurada em 1887, e que sempre teve a tradição de elaboração de planos e cadastros urbanos. Em Belo Horizonte a adesão ao Plano Diretor, registrada em relatório elaborado pela Prefeitura (PBH) sobre o monitoramento dos parâmetros urbanísticos e seus efeitos (2007), que demonstra a baixa taxa de adesão às leis e de aprovação de projetos segundo as normativas em vigência. O relatório indica que o número de projetos aprovados e que constituem a cidade formal é muito inferior ao expressivo crescimento da cidade informal, e como questionamento:

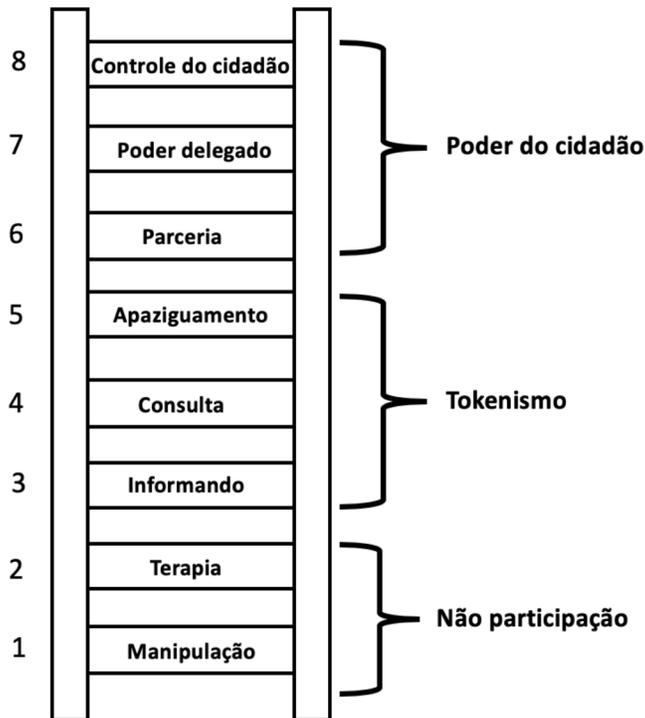
Diante disso, algumas questões se apresentam: até que ponto a Legislação Urbanística efetivamente interfere na construção da cidade como um todo (incluindo a cidade irregular)? Ou melhor, como tornar mais efetiva e acessível não só esta legislação, mas todos os regulamentos e procedimentos que envolvem a construção do espaço urbano? Como incluir na regularidade toda esta parcela marginalizada da população? (PBH, 2007, p. 18).

Em estudos realizados pelo Laboratório de Geoprocessamento da Escola de Arquitetura da UFMG, por meio de artigos, dissertações e teses (MOURA, 2014; ZYNGIER, 2012; ZYNGIER, 2016; HERCULANO, 2018), acredita-se que um dos grandes obstáculos à adoção dos preceitos do Plano Diretor é a falta de compreensão e visualização da informação, seguida da falta de envolvimento do cidadão com as questões da cidade e do aumento da complexidade das normativas que cada vez ficam mais inacessíveis ao entendimento comum.

O desafio da participação cidadã já é discutido desde os anos 1960 na Europa e nos Estados Unidos. Entre a bibliografia dessa época, destaca-se a “Escada da Participação” de Arnstein, publicada em 1969. A autora defende que as condições de participação seguem etapas de evolução até se chegar ao que ela considera ideal, e que a passagem entre

os níveis cumpre processos evolutivos na sociedade (Figura 1). Segundo a autora, no início acontece a não participação e a população é manipulada ou mesmo passa por um processo terapêutico na qual crê no que é apresentado e delega decisões. A etapa seguinte é denominada tokenismo, na qual se fazem gestos de apenas simbolização de participação que possam levar ao apaziguamento, passando por mecanismos reduzidos de consulta e informação. Para a autora, o real poder do cidadão só acontece quando são estabelecidas parcerias, são delegados poderes e o cidadão assume o controle.

**Figura 1** – Escada da Participação de Arnstein



Fonte: Arnstein (1969).

Respeitada a importância da obra citada, damos-nos o direito de interpretá-la à luz dos dias atuais e reconhecendo que talvez as simplificações e reduções apresentadas pela autora se explicam por seu apelo didático na forma de apresentar as questões, dando a impressão de que as etapas são excludentes ou que determinados processos seriam sempre negativos. No nosso ponto de vista, a informação é base de tudo, e não deve ser substituída em momento algum, então nunca a colocaríamos associada a processos negativos. Para se oferecer informação, o primeiro passo é investimento em produção de dados, seguido da transformação de dados em informação e do desafio de fazer a informação se transformar em conhecimento.

Partindo da informação produzida por dados, é necessário realizar escutas iniciais para se entender os valores coletivos e se entender a cultura. É necessário identificar o *genius loci*<sup>1</sup> de um lugar e o modo de pensar dos cidadãos segundo os diferentes grupos sociais. As escutas são processos de consultas necessários para que o corpo técnico elabore retratos representativos da realidade, a partir do qual serão iniciados os trabalhos. E isso não tem nada a ver com apaziguamento, como defende Arnstein (1969), mas sim com escuta cidadã. Por outro lado, concordamos plenamente com o papel da parceria e da delegação de poderes, quando os diferentes setores da sociedade devem ser chamados para participarem das discussões em processos de tomada de opiniões e de suporte à tomada de decisões. Mas todos os setores da sociedade contam, entre eles o corpo técnico.

Assim, não defendemos o planejamento urbano apenas no controle cidadão e com exclusão do olhar técnico. Será o técnico, a partir de seu conhecimento especialista, que indicará condições de potencialidades, restrições, vulnerabilidades, riscos, impedimentos legais e condições de exequibilidade dos pontos de vista social/cultural, econômico e ambiental. Será o técnico que irá controlar as condições de qualidade, quantidade

---

1 *Genius loci* é o sentido de espírito do lugar”, o gênio do lugar habitado e frequentado pelo homem. O termo foi amplamente trabalhado por Norberg-Schulz (1980) para explicar a fenomenologia do ambiente que lhe dá identidade, caráter, unicidade.

e custo. Será o técnico que desenvolverá o detalhamento das propostas a partir da escuta sobre os valores coletivos considerando a durabilidade, a utilidade e a estética. Tudo isto deve ser realizado, obviamente, mediante escuta e participação cidadã. E esse é um desafio contemporâneo. Os desafios a serem considerados no planejamento nessas diferentes escalas são explicados por Steinitz (2017) (Figura 2).

**Figura 2** – As escalas de planejamento e o papel do Geodesign



**Fonte:** Traduzido e adaptado pela autora de Steinitz (2017).

Defendemos que existe hoje um novo técnico, que não atua mais apenas de modo autoral, mas sim como um decodificador da vontade coletiva, e para isso precisa desenvolver capacidades de realizar as escutas (MOURA; SANTANA, 2014). A atuação autoral acontece quando, decididas as linhas principais de planejamento estratégico por processos compartilhados com a sociedade, o técnico então usa de criatividade para desenvolver soluções que atendam às expectativas. A atuação como decodificador da vontade coletiva é a orquestração de um processo de codesign, na forma de planejamento estratégico, para o qual cabe muito

adequadamente a proposta do Geodesign (MOURA; CAMPAGNA, 2018; ZYNGIER et al., 2017).

Como resposta aos desafios contemporâneos, apresenta-se a proposta do Geodesign, defendida por Steinitz (2010), Miller (2012), Dangermond (2009), Flaxman (2010) e Ervin (2011), entre outros. Segundo Miller (2012), o Geodesign é uma metodologia que se destina a dar suporte à criação de opiniões e à tomada de decisões por processo compartilhado. O sentido do termo “geo+design” é fazer o plano (design) a partir das informações e referências do território (geo). Steinitz (2012; 2017) explica que é planejar para e com o território, em processo participativo. Segundo Flaxman (2010), Geodesign é um método de planejamento que une a criação de propostas de projeto com simulações de impacto informadas por contextos geográficos. Dangermond (2009) defende que o modo como Geodesign é aplicado favorece o envolvimento de planejadores do uso da terra, engenheiros, planejadores de transporte e outros envolvidos com o design usem as ferramentas de informações geográficas em seus fluxos de trabalho de design, considerando plenamente as condições geográficas do território, o que resulta em projetos que simulam as melhores características e funções dos sistemas naturais, beneficiando tanto os seres humanos quanto a natureza por meio de uma coexistência mais pacífica e sinérgica. Ervin (2011) defende que o Geodesign aprimora as atividades tradicionais de planejamento e design ambiental com o poder das modernas tecnologias de computação, comunicação e colaboração, fornecendo simulações sob demanda e análises de impacto para fornecer uma integração mais eficaz e responsável do conhecimento científico e valores sociais no design de futuros alternativos.

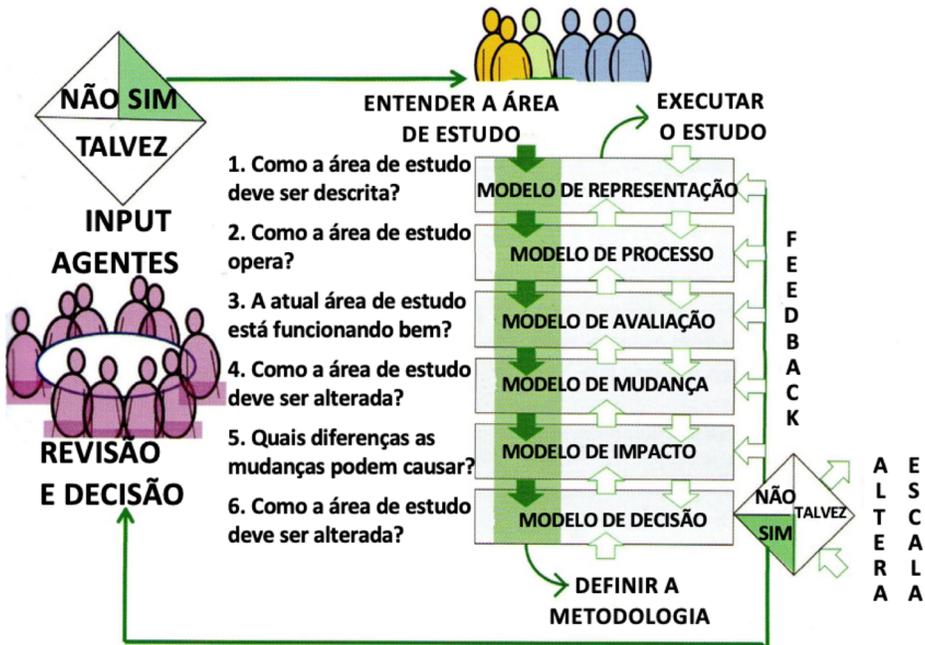
Entendemos o Geodesign como um método baseado nas potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas, que nos permite realizar um processo colaborativo de decisões na forma de codesign, ou seja, na construção coletiva de um plano de ideias para um território. As potencialidades do SIG são utilizadas nas diferentes etapas do processo, desde a caracterização da realidade investigada até a construção de ideias

e a simulação dos resultados que podem ser obtidos a partir do(s) plano(s) elaborado.

Um grupo técnico pode propor um processo de Geodesign que seja um roteiro metodológico que passe por essas três etapas, usando os aplicativos de tecnologia de geoinformação que lhes convier. Podem ser usados aplicativos de geoprocessamento para aplicação de modelos de distribuição de dados no território e para a combinação de camadas de informação que resultem em sínteses diagnósticas da área de estudo. Podem ser usados aplicativos armazenados na web para a etapa de co-criação de decisões e propostas mediante as informações recebidas na etapa anterior, e podem ser usados recursos de cartografia dinâmica para a visualização *if-then* das propostas elaboradas. Contudo, nada impede que uma ou todas as etapas aconteçam com o uso de recursos analógicos, em material impresso.

Entre os roteiros metodológicos mais utilizados está o de Steinitz, que o publicou no livro *A framework for Geodesign* (2012). O autor separa as etapas de trabalho em seis, na forma de modelos. Três delas devem ser cumpridas como etapas preparatórias para um workshop, elaborados pelo corpo técnico mediante ou não consulta aos cidadãos, dependendo da expertise dos envolvidos e do conhecimento sobre os desafios do estudo de caso (Modelos de Representação, Processos e Avaliação). Vencidas as etapas de preparo, são elaboradas mais três etapas, que acontecem durante um workshop de planejamento participativo para o qual são convidados os diferentes grupos de interesse no estudo de caso (Modelos de Mudança, Impacto e Decisão) (Figura 3).

Figura 3 – A proposta metodológica de Steinitz



Fonte: Steinitz (2012).

O arcabouço proposto por Steinitz (2012) propõe que se passe pelos seis modelos, que respondem a seis perguntas. A primeira pergunta é sobre como a área de estudo deve ser descrita e, para respondê-la, os organizadores devem organizar e produzir uma coleção de dados sobre as principais características da área de estudo, considerando suas potencialidades e vulnerabilidades. A segunda pergunta é sobre como a área de estudo opera, e isso é respondido produzindo mapas, a partir dos dados do modelo anterior, que demonstrem como as ocorrências ou fenômenos se distribuem no território. A terceira pergunta resulta em um julgamento, pois o objetivo é responder se a área de estudo está funcionando bem, o que é obtido na produção de mapas que indicam os principais problemas ou potencialidades já foram resolvidos ou aproveitados, onde não cabem

propostas sobre uma temática e onde e em que nível são necessárias propostas para enfrentamento de problemas ou para aproveitamento de condições existentes.

Quando se termina o preparo dos três modelos, o corpo técnico organiza um workshop para a etapa de co-construção de ideias junto a diferentes grupos de representantes da sociedade. A primeira etapa dos trabalhos presenciais do workshop consiste na aplicação do Modelo de Mudança, na qual os participantes propõem ideias de políticas e projetos para a área em estudo, propostas estas desenhadas na forma de polígonos georreferenciados. Essas ideias são avaliadas por meio do Modelo de Impacto, que permite verificar se elas estão em conformidade com as necessidades e potencialidades da área, assim como se podem criar conflitos com outros interesses para a área. Finalmente, na etapa final, é construído coletivamente um design final, que é o Modelo de Decisão.

Steinitz (2012) orienta que, muitas vezes, é necessário passar pelos seis modelos três vezes. A primeira tem como objetivo entender a área de estudo, e deve ser vista como uma primeira aproximação, um primeiro resultado. A partir da avaliação e críticas à primeira experiência, o corpo técnico faz revisões e calibração dos modelos, por ajustes na metodologia, preparando-se para uma nova rodada de interface com a comunidade, que é considerada a terceira e última iteração e cujo resultado favorece se executar o estudo (Figura 3).

O Geodesign tem se mostrado como um método, apoiado por tecnologia de geoinformação e compartilhando de dados, informações e produção de conhecimento sobre o território, cujo resultado final é um acordo co-construído, retrato dos valores cidadãos. Nesse sentido, ele é um suporte para a produção coletiva de Planos Diretores que possam, de fato, ser representativos do que a sociedade espera e aceita para um território. A expectativa é que, ampliando as condições de visualização, compreensão e escuta, o Plano Diretor deixe de ser uma mera peça de ficção realizada para se cumprir leis, e se torne um acordo compartilhado pela sociedade que garanta os valores sociais e culturais, as necessidades ambientais e as expectativas econômicas. Como planejamento estratégi-

co, o processo permite que se decida coletivamente sobre quantidades, qualidades e valores que traduzam uma cultura.

## O PREPARO PARA UM WORKSHOP: MODELOS DE REPRESENTAÇÃO, PROCESSO E AVALIAÇÃO

O primeiro passo é a decisão sobre as características principais de um território, que devem ser organizadas na forma de sistemas. Para cada sistema, é necessário pensar quais seriam as variáveis principais que o comporiam e realizar amplo trabalho de coleta e organização de dados. Quando a área de análise possui uma infraestrutura de dados espaciais (IDE), disponível na web, o trabalho é bastante facilitado, pois os organizadores buscam ali os dados oficiais de trabalho. Fontes de dados de livre acesso são extremamente importantes, com destaque para as imagens de satélite que favorecem a classificação das condições de cobertura do solo (a exemplo, imagens Sentinel e RapidEye, a primeira de livre acesso pelo projeto Copernicus e a segunda com acesso possível com autorização do Ministério do Meio Ambiente).

Os dados podem ser vetoriais ou matriciais, relativos a definições administrativas (quadras, lotes, edificações, setores censitários, zoneamentos, trechos de vias), infraestrutura (redes), equipamentos (serviços públicos), condições ambientais (APPs, parques, recursos hídricos), condições físicas (riscos geotécnicos, declividades, hidrografia), cobertura do solo (cobertura vegetal, área antropizada, condições específicas), uso do solo (distribuição de comércio, indústria) e valores culturais (campo de visada, patrimônio cultural), entre outros.

Os sistemas mais comumente utilizados são os seguintes, podendo acontecer variações de acordo com as características do lugar e dos objetivos do Geodesign: GREEN (áreas verdes), BLUE (recursos hídricos e tudo relacionado às águas, tanto correntes e dormente como as oriundas das chuvas), HOUSING (habitação, discutindo possibilidades de criação de novas áreas ou de transformação das condições de suporte

das ocupações já existentes), INDUSTRY (para a discussão das áreas capazes de receberem atividades de produção de bens, lembrando que não são necessariamente fábricas, e que a tipologia ou padrão poderão ser objeto de discussão nas proposições), COMMERCE (comércio, quando se elaboram propostas de criação de novas centralidades, de requalificação de áreas existentes ou eventualmente de uso misto ou de condições especiais), AGRICULTURE (agricultura, que pode ser trabalhada nas diferentes tipologias, a serem propostas e discutidas no workshop, podendo ser desde comunidades agrícolas a hortas urbanas), ENERGY (um sistema que visa provocar a elaboração de ideias alternativas para se pensar energias alternativas, formas diferenciadas de ocupar o território de modo sustentável, a exemplo de soluções por energia solar, biomassa, eólica, entre outras), TRANSPORT (transporte, para se discutir as melhores localizações para os diferentes modais, sejam eles ciclovias, novas vias rápidas, rodovias, eixos de transporte coletivo, estruturas de suporte ao usuário) e INSTITUTIONS (sistema para se discutir e propor estruturas de serviços públicos de caráter institucional).

Dependendo das características e necessidades da área, o HOUSING (habitação) pode ser dividido em dois sistemas: o LOW DENSITY e o HIGH DENSITY HOUSING (para se separar as discussões sobre área de alta e baixa densidade). Pode-se também propor o sistema MIX, para uso misto. No caso dos estudos em Minas Gerais, sempre incluímos o sistema CULTURE para se dar atenção especial a estudos relacionados à paisagem cultural, patrimônio histórico, áreas que requerem ações particulares pelo valor cultural.

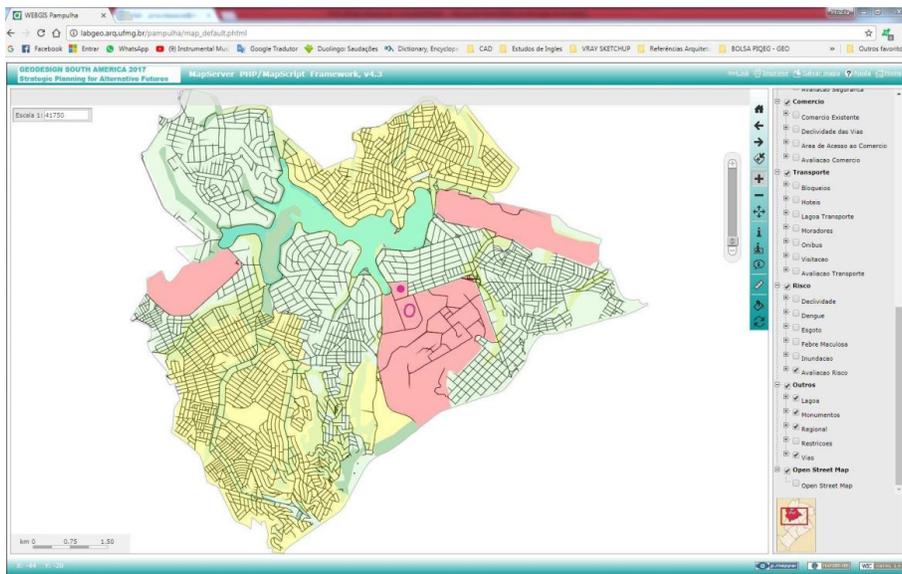
O método indica o uso de até 10 sistemas, não sendo obrigatório usar o valor máximo. Tem sido estratégico criar um sistema denominado OTHERS (outros) no qual os usuários podem registrar ideias de temáticas que eles pensam que não caberiam em nenhum dos sistemas previamente pensados. A definição do sistema “outros” é também estratégica, pois o participante entende que os organizadores não estão fechando as discussões a um conjunto de temáticas, mas estão abertos a ouvirem propostas sobre as mais diferentes questões.

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

## O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

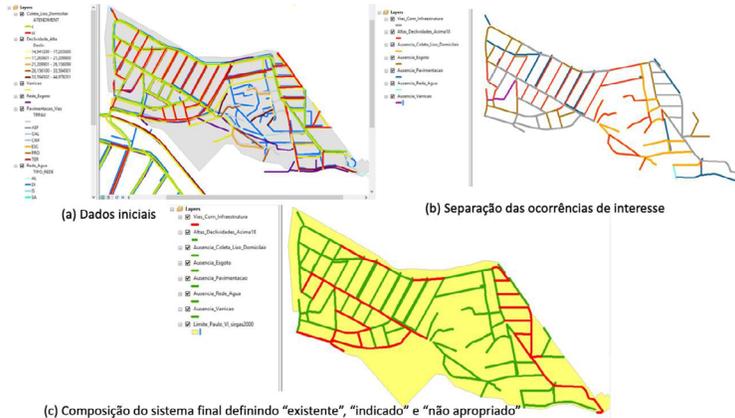
Temos experimentado o processo de apresentação de um conjunto de dados iniciais sobre a área, a um grupo de colaboradores que estruturam os modelos que antecedem o workshop. A organização do estudo de caso prepara os Modelos de Representação, na forma de muitos mapas com as variáveis principais que caracterizam a área, e os apresenta como coleção de mapas disponibilizados via web (em WebMaps) (Figura 4), via *desktop* (para uso em Sistemas de Informações Geográficas) (Figura 5), em PDFs para consulta visual da coleção de variáveis distribuídas no território (Figura 6), ou mesmo em mapas impressos. (Figura 7).

**Figura 4** – Exemplo de fornecimento de informações em mapas no WebMap, via web. Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade



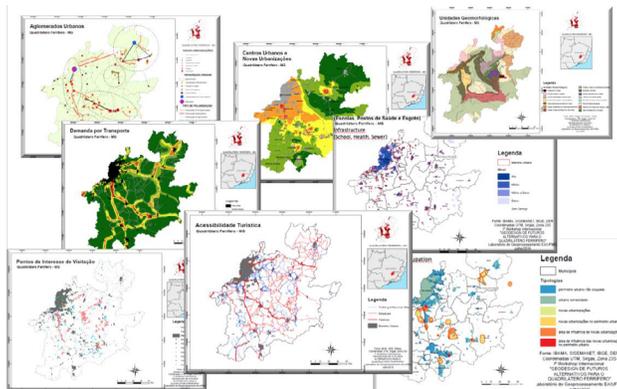
**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

**Figura 5** – Exemplo de fornecimento de informações em mapas em aplicativo desktop, para uso em Sistema de Informações Geográficas: (a) dados iniciais, (b) separação das ocorrências de interesse pelos participantes, (c) composição do sistema identificando condições classificadas como “existente”, “indicado” e “não apropriado”. Estudo de caso Conjunto Paulo VI



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2018).

**Figura 6** – Exemplo de fornecimento de informações em mapas organizados em PDF, para visualização das variáveis principais devidamente simbolizadas. Estudo de caso Quadrilátero Ferrífero



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2016).

**Figura 7** – Exemplo de fornecimento de informações em mapas impressos. Estudo de caso Regional Pampulha



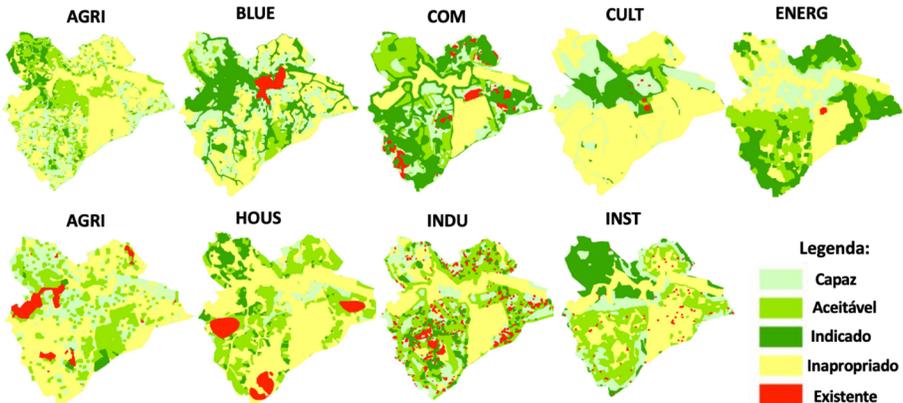
**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2016).

Os colaboradores da organização são expostos a um conjunto de dados sobre a área e nos auxiliam na decisão sobre quais variáveis devem ser consideradas ao se compor um sistema para o Geodesign. Como exemplo, pode-se indicar que, para a composição de um sistema de GREEN, devem ser consideradas as variáveis de APPs (declividades acima de 30%, faixas de domínio de corpos-d'água e cabeceiras, topos de morro), ZPAMs e parques, e mapeamento de condições da cobertura vegetal existente (separando por tipos ou por padrões de vegetação rasteira, arbustiva e arbórea).

Definidas as variáveis, a equipe de geoprocessamento transforma os dados (Modelos de Representação) em informações, por meio de Modelos de Processos, que têm como objetivo demonstrar como as variáveis se comportam no território: suas concentrações, ausências, padrões de distribuição. Diante dessas informações, os colaboradores da organização escolhem as variáveis e suas respectivas condições que são indicativos de onde estão as fragilidades ou as potencialidades da

temática, e dão suporte à decisão sobre onde se devem propor ideias de projetos e políticas para a temática. Esse produto é um julgamento, que resulta no “Modelo de Avaliação” da área (Figura 8).

**Figura 8** – Exemplo de Modelos de Avaliação – Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade

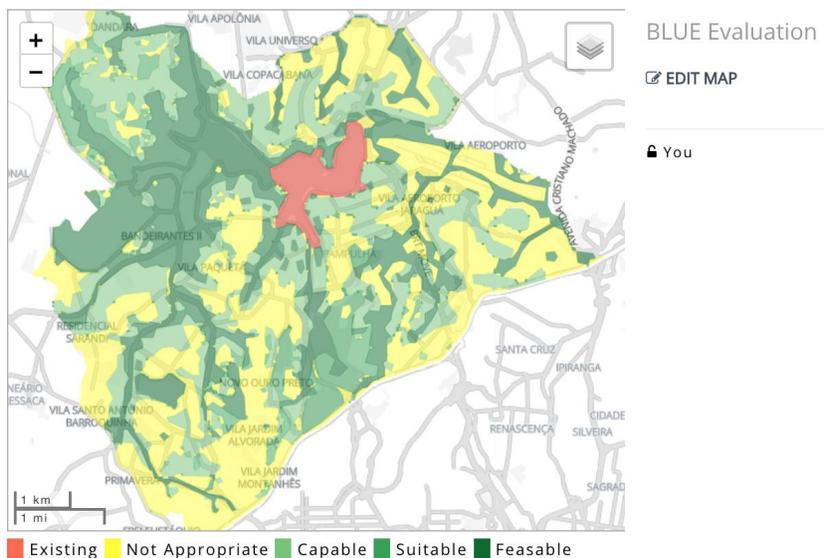


**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

Os Modelos de Avaliação são julgamentos que indicam onde a área funciona bem e já existem recursos da temática em análise, onde não cabem propor ideias sobre aquela temática pois será gasto de recursos ineficientes, e onde são esperadas ideias para projetos e políticas para resolverem as necessidades ou aproveitarem as potencialidades de uma área. Steinitz (2017) indica que são usadas cinco cores: vermelho para “Existing” (“existente”, em que as necessidades já foram supridas e não são necessários novos investimentos), amarelo para “Inappropriate” (“inapropriado”, em que não cabem propostas sobre e temática por ser, por algum motivo, inútil investir ali em questões da temática em específico), e três tons de verde: “Capable”, “Suitable” e “Feasible” (indicando algum interesse, médio interesse e alto interesse para propostas sobre a

temática). Os mapas, que são denominados sistemas por serem resultado da combinação de muitas variáveis, apresentam a mencionada relação de cores porque têm como função orientar os participantes do workshop sobre onde é mais indicado que eles proponham ideias de projetos e políticas para a temática correspondente (Figura 9).

**Figura 9** – Exemplo de Modelos de Avaliação do sistema “BLUE”– Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

Das experiências que já tivemos de preparo e participação direta de workshops de Geodesign no Brasil e na Europa, que somam até hoje 13 no Brasil e sete na Europa, observamos que há uma significativa diferença dos participantes brasileiros em relação aos europeus na etapa em que são expostos aos mapas que compõem os Modelos de Avaliação. Os europeus aceitam tranquilamente os mapas como produto de estudos por especialistas e já iniciam as etapas de discussão e proposição de ide-

ias tão logo são expostos aos sistemas do workshop. Os brasileiros iniciam uma longa discussão, questionando a forma como foram elaborados os sistemas e sobre como se chegou às sínteses apresentadas, o que prejudica a dinâmica dos trabalhos e retarda a etapa propositiva do workshop.

Para atender às condições culturais dos brasileiros, que são mais discursivos e menos propositivos, foram realizados investimentos no preparo das dinâmicas de produção dos Modelos de Avaliação de modo a envolver os participantes ou pelo menos um grupo significativo de colaboradores da organização, para que seja possível dar mais ciência de todo o processo. Investimentos significativos foram realizados na produção de scripts de programação que facilitassem a visualização sobre a transformação de um grupo de variáveis em uma combinação por análise de multicritérios, tanto por pesos de evidência como por análise combinatória, para que os usuários entendessem como é elaborada uma síntese que resulta em Modelo de Avaliação, e pudessem também eles mesmos fazerem seus experimentos e chegarem a seus resultados.

Entre os processos testados, investimos na captura VANT (por drone) e modelagem 3D para o favorecimento de compreensão do território e desenvolvimento da relação mapa representado & mapa mental & realidade (MONTEIRO et al., 2018). O processo favoreceu que o primeiro contato dos participantes fosse com o modelo 3D, no qual eles navegaram e se sentiram mais seguros para enxergarem seu território de diferentes posições, inclusive de topo, e foram orientados a usarem os mapas entendendo as posições relativas dos elementos. A visualização drone promoveu interesse na participação e conforto de uso das informações fornecidas em mapas (Figura 10).

**Figura 10** – O uso da captura VANT (drone) e construção do modelo 3D como facilitador da compreensão sobre o território e sobre os Modelos de Avaliação. Estudo de caso Dandara



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

Realizamos também investimentos na produção de WebGis para que os usuários pudessem ter acesso à coleção de dados iniciais e entendessem a composição dos mapas de síntese. No experimento do estudo de caso Faenza, os participantes receberam previamente um link com o WebGis e foram solicitados a escrever um parágrafo sobre suas compreensões sobre as potencialidades e vulnerabilidades do território por sistema, a partir das compreensões obtidas no uso da plataforma. Foram também solicitados a registrarem uma lista de ideias a serem propostas. A coleção de registros gerou nuvem de palavras que traduziam a essência das questões a serem enfrentadas e a lista de ideias ajudou significativamente a etapa propositiva do workshop (MOURA; TONDELLI; MUZZARELLI, 2018) (Figura 11). Os testes com o WebGis (que permite consultas mais complexas) e com o WebMap (que permite consultas a atributos) foram também realizados nos estudos de caso Dandara (MONTEIRO et al., 2018) e Pampulha (PAULA et al., 2018).

**Figura 11** – Exemplo de uso do WebGIS para compreensão e extração de informação sobre os Modelos de Avaliação: (a) os participantes analisam as camadas de informação por sistema e registram suas observações em um web-questionário; (b) os dados inseridos no web-questionário resultam em nuvem de palavras destacando os aspectos principais observados por sistema; (c) as ideias registradas no web-questionário são compartilhadas no workshop. Estudo de caso Faenza, 2017



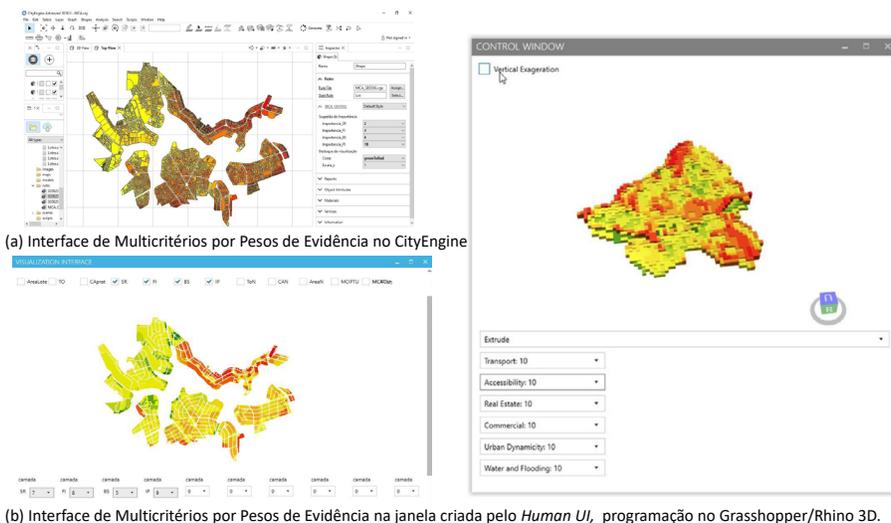
**Fonte:** Moura, Tondelli e Muzzarelli (2018).

Finalmente, os investimentos mais robustos para envolvimento dos usuários nas decisões foram os estudos relativos a “visual-driven”. O objetivo foi facilitar que os usuários entendessem como é feita uma combinação de variáveis para que elas resultassem em uma síntese de Modelo de Avaliação, empregando a análise de multicritérios por pesos de evidência ou por análise combinatória. Ao favorecermos que os usuários realizem individualmente suas teses, a expectativa é que eles entendam ou mesmo opinem na composição dos mapas dos sistemas, e que participem mais tranquilamente do workshop, dedicando-se com mais segurança nas etapas propositivas.

Na análise de multicritérios por pesos de evidência, o resultado final é um índice que ranqueia as áreas segundo a mais indicada até a

menos indicada para algum motivo de investigação. Ela é realizada aplicando pesos e notas para as variáveis, e, como o processo é complexo para a compreensão dos usuários, desenvolvemos protótipo de cartografia dinâmica que apresenta o resultado dos valores escolhidos pelo usuário a partir de mudanças que ele testa na interface interativa (Figura 12). Já desenvolvemos aplicativos com o uso do CityEngine e com o uso do Grasshopper/Rhino 3D (MOTTA; MOURA; RIBEIRO, 2017; MOURA et al., 2018).

**Figura 12** – Exemplos de interfaces para construção dinâmica de Análise de Multicritérios por Pesos de Evidência, nas quais o usuário altera valores e obtém de modo interativo o mapa resultante: (a) exemplo no CityEngine; (b) exemplo no Grasshopper/Rhino 3D, interface Human UI



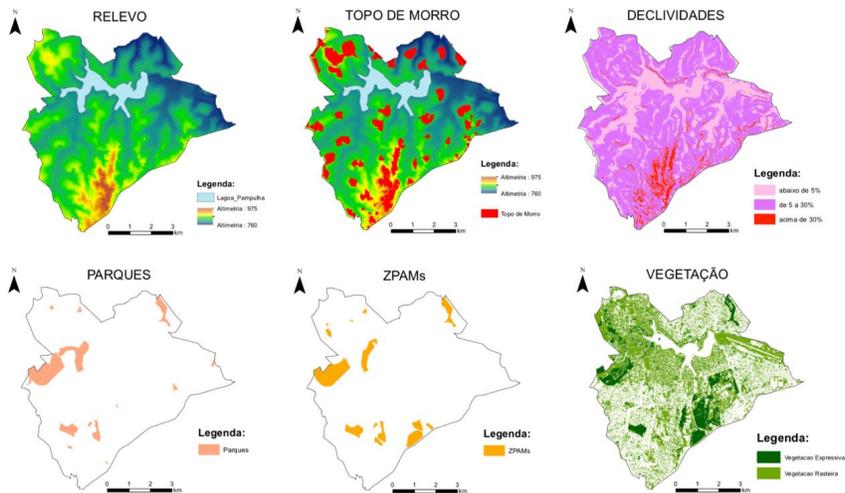
**Fonte:** Motta, Moura e Ribeiro (2017); Moura et. al. (2018).

Na construção de mapas de sistemas, que são os Modelos de Avaliação, alguns mapas são feitos pela lógica de Pesos de Evidência, mas é mais comum o uso de análise combinatória, na qual os usuários escolhem as variáveis que interferem no julgamento de potencialidades e

vulnerabilidades do território, e promovem suas sobreposições por combinação de fatores (ROCHA; CASAGRANDE; MOURA, 2018).

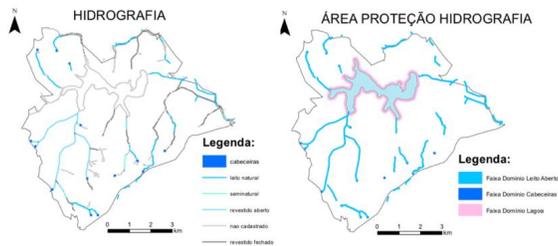
No exemplo a seguir, explicamos os passos nos quais a equipe organizadora preparou Modelos de Representação (separação de dados sobre as variáveis principais para o sistema) e construiu Modelos de Processos (elaborou mapas que demonstram como as variáveis se distribuem no território) (Figura 13). Esses dados e informações foram submetidos aos participantes, que ajudaram na definição das áreas de interesse para o sistema (Figura 14). As sugestões dos participantes são os julgamentos do Modelo de Avaliação, nas cores vermelho (condição existente), amarelo (áreas inapropriadas) e em tons de verde (áreas mais indicadas, de medias condições e com alguma condição) (Figura 15). O exemplo escolhido foi o estudo de caso do sistema GREEN para a Regional Pampulha, em Belo Horizonte.

**Figura 13** – Inicialmente, o usuário recebe informações sobre a realidade do território. Estudo de caso do sistema GREEN. Estudo de caso regional Pampulha



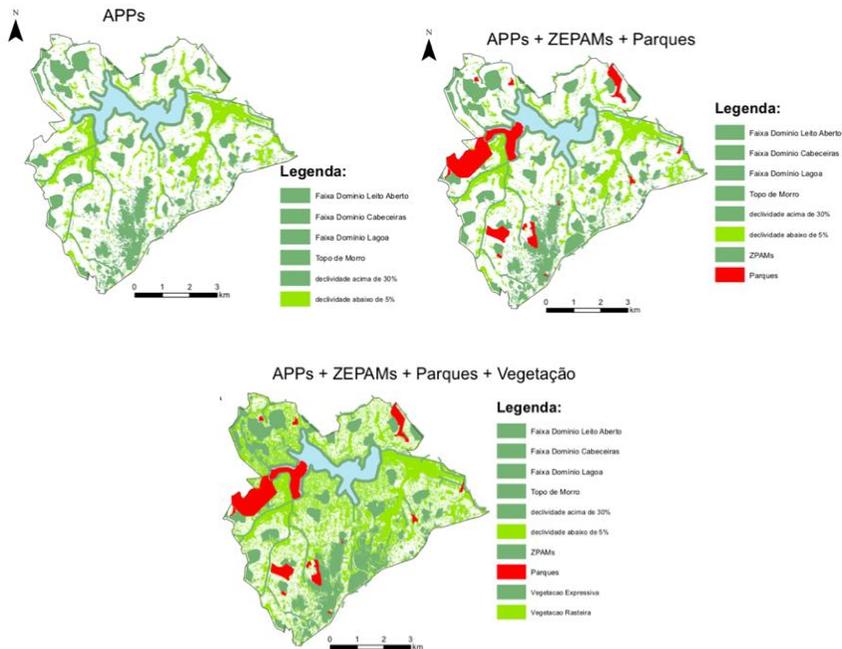
# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

## O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural



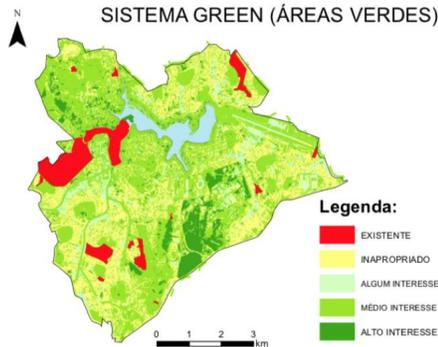
Fonte: Elaborada pela autora (2018).

**Figura 14** – O usuário então começa a definir as variáveis e sua ocorrência de interesse para os sistema GREEN. No exemplo, ele destaca as áreas de APPs, depois associa a elas as ZEPAMs e os parques, e depois associa ao mapa anterior às características da vegetação existente. Estudo de caso regional Pampulha



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

**Figura 15** – Mapa final do sistema GREEN, resultante do Modelo de Avaliação que demonstra as condições das áreas para receberem projetos e políticas de áreas verdes. Produção por Análise Combinatória de camadas de informação. Estudo de caso Regional Pampulha



**Fonte:** Elaborada pela autora (2018).

## O PREPARO PARA AS DECISÕES DO WORKSHOP: MODELO DE IMPACTO

O processo de Geodesign pode ser elaborado em diferentes mídias e plataformas. No início, Carl Steinitz utilizava processos analógicos de apresentação de mapas e de composição de combinações e arranjos, por mapas impressos de desenhos manuais sobre os mapas na forma de transparências (STEINITZ, 2012). A partir de 2015, por meio da tese de doutorado de Hrishikesh Ballal (2015), orientada por Steinitz (Ballal e Steinitz, 2015), o Geodesign passou a contar com uma plataforma web-based que favorece o desenvolvimento de todas as etapas do processo: o GeodesignHub<sup>®2</sup>. Contudo, a partir de planejamento de processos é possível usar também outras plataformas digitais, mas caberá ao organizador avaliar como contemplar cada passo das atividades para que os participantes tenham acesso à informação, possam elaborar propostas e

2 Plataforma web-based desenvolvida por Ballal. Disponível em: <<https://www.geodesignhub.com/>>. Acesso em: 01/05/2019.

realizar as combinações de ideias, para a cocriação de propostas para o território em análise.

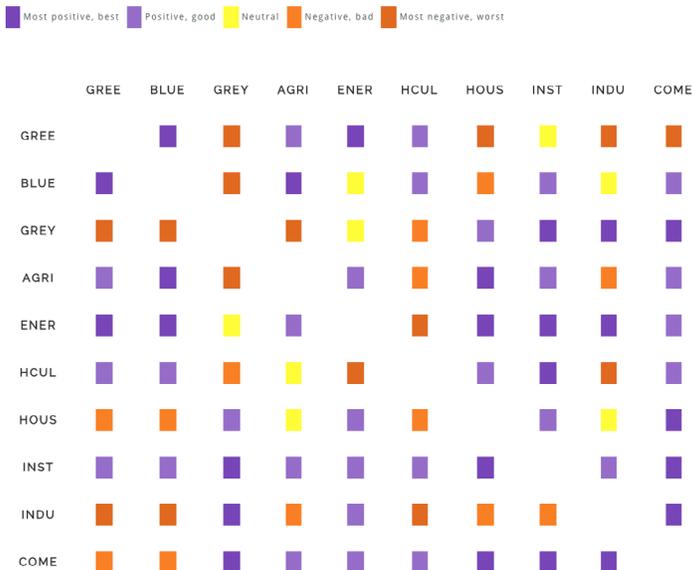
Dando continuidade aos preparos para o Geodesign, além dos sistemas, compostos como Modelos de Avaliação, e de um pequeno conjunto de mapas complementares que favorecem a visualização (a exemplo recursos hídricos, limites administrativos, rede viária, sub-bacias, entre outros), o grupo organizador do workshop deve preparar também dados para que seja executado o Modelo de Impacto. Os impactos são calculados segundo os conflitos de interesse entre sistemas, segundo os custos de cada proposta e segundo a expectativa de metragem esperada para o conjunto de novos projetos por sistema.

O preparo da matriz de conflitos de interesses, chamada de *Cross System Impact Model* no Geodesign, é fundamental para que durante o workshop sejam calculados automaticamente os impactos das propostas elaboradas, o que é base para discussões e decisões. É indicado que o organizador preencha essa tabela juntamente com os participantes, em algum processo de escuta ou decisão compartilhada. Já testamos o método Delphi, no qual os participantes dão suas opiniões individualmente, a partir das quais são geradas médias que são apresentadas a todos, que têm então a oportunidade de rever suas posições em uma segunda rodada de opiniões, cuja média final é adotada como resultado de maximização de consenso (MOURA; TONDELLI; MUZZARELLI, 2018). Já testamos também preencher a tabela juntamente com os participantes, o que requer mais traquejo para ouvir e agrupar decisões, mas chega a melhores resultados, pois o condutor tem a oportunidade de explicar melhor a lógica para os participantes, ao passo que o Delphi, em geral, é feito individualmente com limitações de recebimento de orientações.

No *Cross System* deve ser informado o que significa propor projetos de uma temática em área que é do interesse de outra temática, classificando se o impacto é muito positivo (roxo escuro), positivo (roxo claro), neutro (amarelo), negativo (laranja claro) ou muito negativo (laranja escuro). A exemplo, na primeira linha da matriz: propor projetos de interesse do GREEN é muito positivo em posições de interesse do sistema BLUE e do sistema ENERGY, é positivo nos sistemas AGRICULTURE e HISTORICAL-

-CULTURAL, é neutro para sistema INSTITUCIONAL (instituições), mas é muito negativo, pois traz conflitos territoriais se for proposto em locais de interesse do GREY (transporte), do HOUSING (habitação), da INDUSTRY (das atividades de produção industrial) ou que seriam de interesse de incremento do COMMERCE (comércio). Na linha seguinte, é indicado que propor projetos de BLUE é muito positivo para os sistemas verde e agricultura, é positivo para os sistemas histórico-cultural, institucional e comércio; é neutro para o sistema indústria; é negativo e cria conflitos para o sistema habitação; e é muito negativo criando muitos conflitos para o sistema de transporte. Os julgamentos dependem de conhecer bem o território e suas vulnerabilidades e potencialidades, e não é fácil tomar decisões no preenchimento desta tabela (Figura 16).

**Figura 16** – Exemplo de Cross-System para cálculo de impactos de proposição de projetos de um sistema sobre as áreas de interesse de outro sistema. Estudo de caso Regional Pampulha, usando a plataforma GeodesignHub desenvolvida por Ballal



Fonte: Elaborada pela autora (2015).

Além do cálculo de impactos, o organizador deve também decidir sobre TARGETS, que é um valor em metragem de quanto se espera de proposições de projetos para cada sistema. O organizador deve adotar um critério ou um método para se calcular essa metragem. O que temos feito nos últimos workshops é mensurar o uso do solo existente naquela temática (a metragem já instalada de elementos da temática do sistema) e mensurar o crescimento da área na última década (ou alguma unidade temporal) para se decidir por uma metragem que seja a proporção de crescimento praticada, se é que concordamos que o território tem suporte para receber o mesmo fator de crescimento.

A exemplo, para se calcular o *target* (alvo, objetivo, limite a ser alcançado) do sistema HOUSING (habitação), pode-se calcular a superfície hoje ocupada por esse uso do solo, mensurar as taxas de crescimento e prever que para o plano esperam-se propostas de crescimento daquele percentual, em hectares (mesmo que calculemos em m<sup>2</sup>, no sistema se informa em hectares). Como essa decisão é também complexa, nossa experiência mais positiva foi a discussão desses valores com o grupo de participantes, calculando para eles metragens das variáveis que eles julgavam de importância, mas, mesmo assim, durante as atividades eles perceberam que alguns valores estavam superestimados e foram realizados ajustes durante o workshop. No exemplo a seguir, é apresentada uma captura de resultados durante o desenvolvimento do workshop, na qual são demonstradas barras por sistema contendo o valor do *target* a ser alcançado nas barras da esquerda e o *target* praticado pela proposta do participante nas barras da direita, deixando observar que ele precisa propor mais hectares de projetos nas temáticas de *green*, *commerce*, *grey*, *agriculture*, *historical-cultural*, *housing* e *industry*, mas que ele deve reduzir os hectares das propostas de *blue*, *energy* e *institutions* (Figura 17). Essa avaliação serve tanto para decisões do próprio proponente como também para as etapas de negociações entre os grupos.

**Figura 17** – Exemplo de definição e uso dos valores esperados como alvo por sistema: (a) interface no GeodesignHub na qual o administrador insere valores de *targets* por sistema; (b) barras informando a expectativa de *target* por sistema (barras da esquerda em cada sistema – Target) e o *target* alcançado pelo usuário (barras da direita em cada sistema – Achieved). Estudo de caso regional Pampulha, usando a plataforma GeodesignHub desenvolvida por Ballal



**Fonte:** Elaborada pela autora (2015).

Outra informação importante para o Modelo de Impacto que é produzido durante o workshop diz respeito aos custos, que podem ser observados tanto pelo próprio usuário que avalia como estão os custos de sua proposta, quanto, sobretudo, nas etapas de negociação, quando se comparam as propostas existentes. O condutor do workshop deve preencher uma tabela de valores médios de custos por sistema, o que é tarefa extremamente árdua para a realidade brasileira, pois é muito difícil ter acesso a publicações sobre valores. O único sistema bastante fácil de ser

informado é o habitação, pois temos o custo do m<sup>2</sup> (metro quadrado) de edificações frequentemente publicado no “Informador das Construções”, periódico que atende aos construtores e orçamentistas. Nas outras temáticas, o organizador deve se empenhar em conseguir dados de referência. Na Europa, o Prof. Steinitz indica fontes confiáveis deste tipo de informação (Figura 18).

**Figura 18** – Referências europeias para se obter custos médios por sistema

<b>COST ESTIMATE MODEL</b>	
1. Critical Areas: <a href="http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/40000LUU.PDF">http://nepis.epa.gov/Adobe/PDF/40000LUU.PDF</a> <a href="http://www.govlink.org/watersheds/9/funding/SRFProjects.aspx">http://www.govlink.org/watersheds/9/funding/SRFProjects.aspx</a>	Rate = \$3,000/acre
2. Surface Water: <a href="http://your.kingcounty.gov/dnrp/library/water-and-land/watersheds/green-duwamish/stormwater-retrofit-project/2014-10-01-wright-sustain-modeling-report-wria-9.pdf">http://your.kingcounty.gov/dnrp/library/water-and-land/watersheds/green-duwamish/stormwater-retrofit-project/2014-10-01-wright-sustain-modeling-report-wria-9.pdf</a>	Rate = \$3,000/acre
3. Groundwater: <a href="http://epa.gov/tio/download/remed/542r00013.pdf">http://epa.gov/tio/download/remed/542r00013.pdf</a>	Rate = \$30,000/acre
4. Forestry:	Rate = \$10,000/acre
5. Agriculture: <a href="http://www.agweb.com/land/farmland-value-guide/">http://www.agweb.com/land/farmland-value-guide/</a>	Rate = \$10,000 / acre
6. Low Density Housing: <a href="http://www.oahumpo.org/land-development-urban-growth-and-transportation-2/">http://www.oahumpo.org/land-development-urban-growth-and-transportation-2/</a>	Rate = \$600,000 / acre
7. High Density Housing: _____	Rate = \$6,000,000 / acre
8. Commercial/ Industrial/Institutional: <a href="http://evstudio.com/cost-per-square-foot-of-commercial-construction-by-region/">http://evstudio.com/cost-per-square-foot-of-commercial-construction-by-region/</a> <a href="http://www.zillow.com/advice-thread/what-is-the-avg-price-per-acre-on-land-zoned-for-industrial-mixed-use/178169/">http://www.zillow.com/advice-thread/what-is-the-avg-price-per-acre-on-land-zoned-for-industrial-mixed-use/178169/</a>	Rate = \$9,000,000/acre
9. Utility Infrastructure: _____	Rate = \$130,000/acre
10. Transportation: <a href="http://www.oahumpo.org/land-development-urban-growth-and-transportation-2/">http://www.oahumpo.org/land-development-urban-growth-and-transportation-2/</a>	Rate = \$2,000,000/lanemile
<b>CONSTANTS</b>	
1. Critical Areas. Funded Flood Control Project- <a href="http://www.kingcounty.gov/environment/wlr/sections-programs/river-floodplain-section/capital-projects/green-river-system-wide-improvement-framework.aspx">http://www.kingcounty.gov/environment/wlr/sections-programs/river-floodplain-section/capital-projects/green-river-system-wide-improvement-framework.aspx</a>	\$17,500,000
10. Transport: 9 Funded Highway Projects	\$1,833,000,000

**Fonte:** Tabela fornecida por Ballal (diretor do GeodesigHub) e Steinitz (propositor do método).

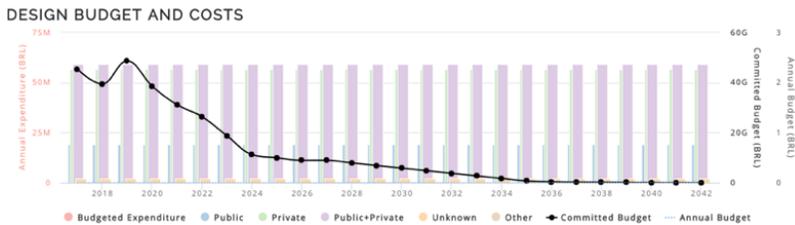
Os valores médios informados pelo organizador no GeodesigHub são utilizados pelo sistema para calcular o valor para cada projeto, por sistema, e são apresentados custos por sistemas, custo total da proposta do participante e um gráfico de distribuição de custos previstos por ano (Figura 19). Caso o usuário, ao elaborar o desenho de uma proposta de projeto, queira inserir um valor mais preciso, é esse valor que será utilizado nos cálculos, mas, se ele não informar valor específico, o custo irá

considerar o valor médio por área segundo a tabela geral informada pelo organizador.

**Figura 19** – Interface de preenchimento de valores de custos por sistema e de visualização, pelo usuário, do gráfico de distribuição temporal dos custos a partir dos projetos propostos. Estudo de caso Regional Pampulha, utilizando a plataforma GeodesighHub, de Ballal



(a) Interface preenchimento de valores pelo organizador

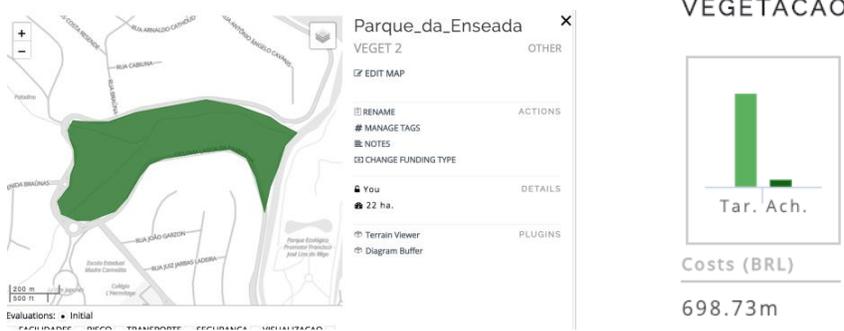


(b) interface de gráfico de distribuição temporal de custos, a partir das propostas elaboradas pelo usuário

Fonte: Elaborada pela autora (2015).

Como exemplo geral dos vários cálculos de impacto (área esperada *versus* área proposta, custo e conflitos de localização), apresentamos a proposta de se criar um parque, no sistema VEGETACAO. A primeira análise que se pode fazer é quanto ao *target*, que constitui a expectativa de área de projetos esperada pelo organizador, e que no exemplo não é atingida pelo participante, que precisará propor mais iniciativas relacionadas à vegetação (Figura 20). Cabe destacar que propostas de projetos contam *targets*, mas as propostas de políticas não, uma vez que elas têm caráter de difusão espacial e não se pode prever exatamente quanto de área será executado, mas sim uma intenção de atuação em uma região.

**Figura 20** – A partir da proposição do projeto de “Parque da Enseada” como solução às necessidades de vegetação, cálculo do *Target* (expectativa de área de proposição de ideias na forma de projetos) definido pela organização do workshop (barra da esquerda) e área alcançada pelos projetos de vegetação pelo participante (barra da direita)

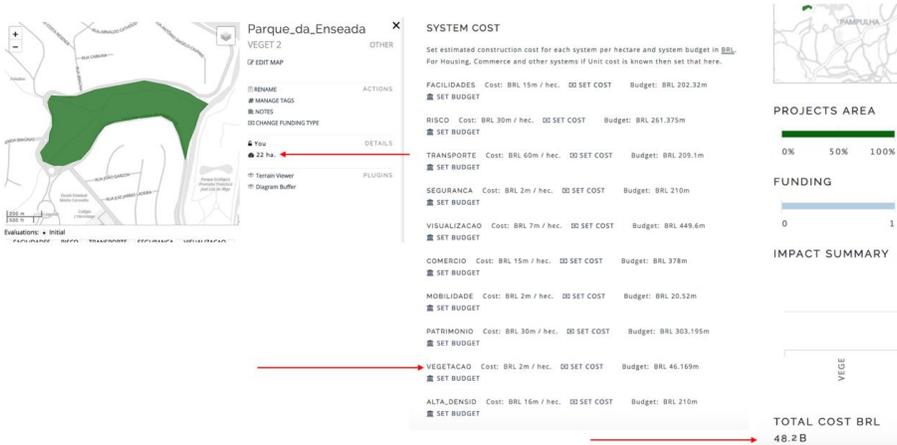


**Fonte:** Elaborada pela autora (2015).

Além da questão dos *targets*, pode-se calcular também como análise de impacto o custo dos projetos propostos através de sua composição como design (conjuntos de ideias arranjadas por sistema). Da mesma forma que nos *targets*, propostas de políticas não são computadas no custo, pois não pode calcular metragens exatas que serão executadas,

visto que se trata de ideias difusas no território. No exemplo, pode-se observar que o organizador definiu custos médios por hectare para cada sistema, entre eles o de vegetação, e foi salva uma proposta contendo o parque, resultando na apresentação dos custos, que também são fatores de impacto que são considerados durante as discussões e decisões sobre as escolhas de ideias (Figura 21).

**Figura 21** – Cálculo de custos das ideias propostas: o diagrama de Parque da Enseada e seu cálculo de área em hectare, que é combinado com o valor de custo por hectare do sistema vegetação, resultando no cálculo de custo da ideia. Exemplo utilizando a plataforma GeodesighHub



**Fonte:** Elaborada pela autora (2018).

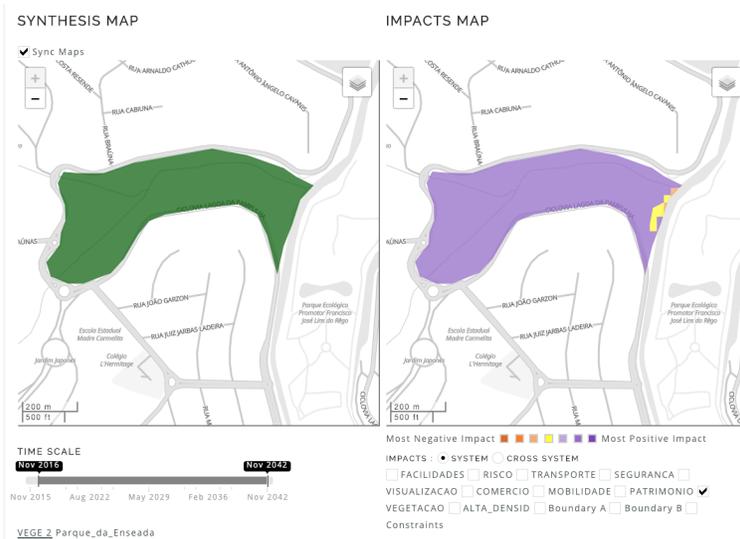
Além de *targets* e custos, a análise de impacto considera também a possível existência de conflitos territoriais. Por análise combinatória pode ser avaliado o que significa a proposta de uma ideia em relação à própria temática (a exemplo, a localização de uma proposta de parque e sua adequação no próprio sistema VEGETACAO) e em análise cruzada nas demais temáticas (em relação aos outros sistemas). Analisando o impacto da proposta do projeto de “Parque da Enseada” no próprio

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

## O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

sistema (SYSTEM), que no caso é o de vegetação, observa-se que a ideia é muito assertiva, pois foi classificada como roxo muito positivo, exceto para pequenas porções na parte leste, o que certamente é resultado de desenho mais generalizado que pegou uma parte da via naquela posição (Figura 22).

**Figura 22** – Análise do impacto de uma ideia de projeto no próprio sistema (SYSTEM) em que ele foi criado, no exemplo do Parque da Enseada no sistema VEGETAÇÃO. Exemplo utilizando a plataforma GeodesighHub



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Analisando o impacto da mesma proposta de parque nos demais sistemas (CROSS SYSTEM), pode-se observar que ele está em conflito apenas com o sistema de Segurança, pois havia uma necessidade de atender a questões dessa temática nas bordas da área onde se propôs o parque, então a avaliação de impacto simboliza com o laranja, por ser negativo. Nos sistemas Alta Densidade, Comércio, Mobilidade, Visualização, Facilidades e Transporte, a análise de impacto resulta em amarelo, simbolizando

que é neutro, o que significa que a proposta de parque não ajuda e nem causa conflitos territoriais com os interesses desses temas. Contudo, observa-se que a proposta de parque é considerada muito positiva para o próprio sistema Vegetação (a área escolhida é adequada para a temática) e muito positiva para Risco (roxo escuro), pois ajuda a sanar questões de risco à saúde na área e mediamente positiva (roxo médio) para o sistema Patrimônio, pois favorece a composição paisagística da lagoa, embora em área já um pouco distante do conjunto UNESCO (Figura 23). Os participantes têm, assim, essa ferramenta de suporte às negociações e decisões.

**Figura 23** – Análise do impacto de uma ideia de projeto em relação a cada sistema (CROSS SYSTEM), no exemplo o Parque da Enseada no sistema Segurança (único em que foi julgado impacto negativo), nos sistemas Alta Densidade, Comércio, Mobilidade, Visualização, Facilidades e Transporte (nos quais o impacto foi avaliado como neutro) e nos sistemas Vegetação, Patrimônio e Risco (nos quais o impacto foi avaliado como positivo). Exemplo utilizando a plataforma GeodesignHub



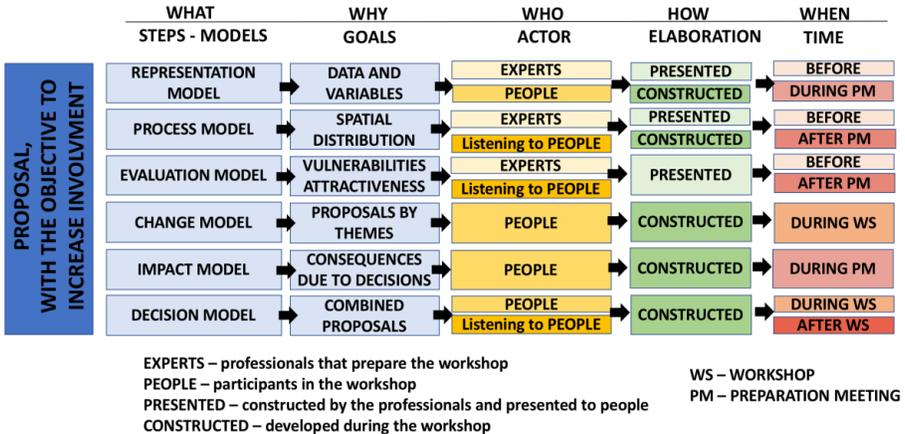
Fonte: Elaborada pela autora (2018).

### O DESENVOLVIMENTO DO WORKSHOP: MODELOS DE MUDANÇA E DE DECISÃO

Preparados os sistemas e todo o suporte de dados nas etapas de Modelos de Representação, Processo e Avaliação, definidas as expectativas de metragens de projetos a serem propostos como ideias por sistemas, informados os valores por área do custo médio e a atribuição de impactos que possam resultar de conflitos territoriais das ideias, na forma de Modelo de Impacto, é o momento de se promover o workshop presencial de cocriação de ideias. Quaisquer dessas etapas prévias que antecedem o workshop podem também ser organizadas ou elaboradas por processos participativos, através de escutas ou de compartilhamento de elaborações (MOURA; TONDELLI; MUZZARELLI, 2018), mas as etapas de Modelos de Mudança e de Decisão, sobretudo o de Decisão, necessariamente precisam acontecer em workshop com participação dos diferentes atores (Figura 24).

O esquema da Figura 24 demonstra que o Modelo de Representação pode ser elaborado por especialistas, mas também com colaboração de cidadãos, os Modelos de Processos e de Avaliação podem ser elaborados por especialistas que podem fazer a escuta cidadã para tomarem suas decisões, os Modelos de Impacto podem ser feitos com a opinião cidadã, e todos eles devem ser trabalhados antes do workshop, podendo acontecer reuniões de preparo. Já os Modelos de Mudança e de Decisão acontecem durante o workshop de Geodesign propriamente dito.

**Figura 24** – Proposta de desdobramento das atividades de Geodesign em etapas de antes das reuniões, em reuniões preparatórias para o workshop, após as reuniões preparatórias, mas antes do workshop, no workshop propriamente dito e até após o workshop. O esquema mostra também quando e como é interessante envolver a participação cidadã para que as informações sejam apresentadas ou construídas pelos atores da sociedade



**Fonte:** Moura, Tondelli e Muzzarelli (2018).

É chegada, então, a etapa de reunião na forma de workshop de Geodesign propriamente dito, em atividade coletiva e presencial. Nela, os participantes irão propor e construir coletivamente as ideias de mudança e chegarão a decisões coletivas, nos Modelos de Mudança e de Decisão.

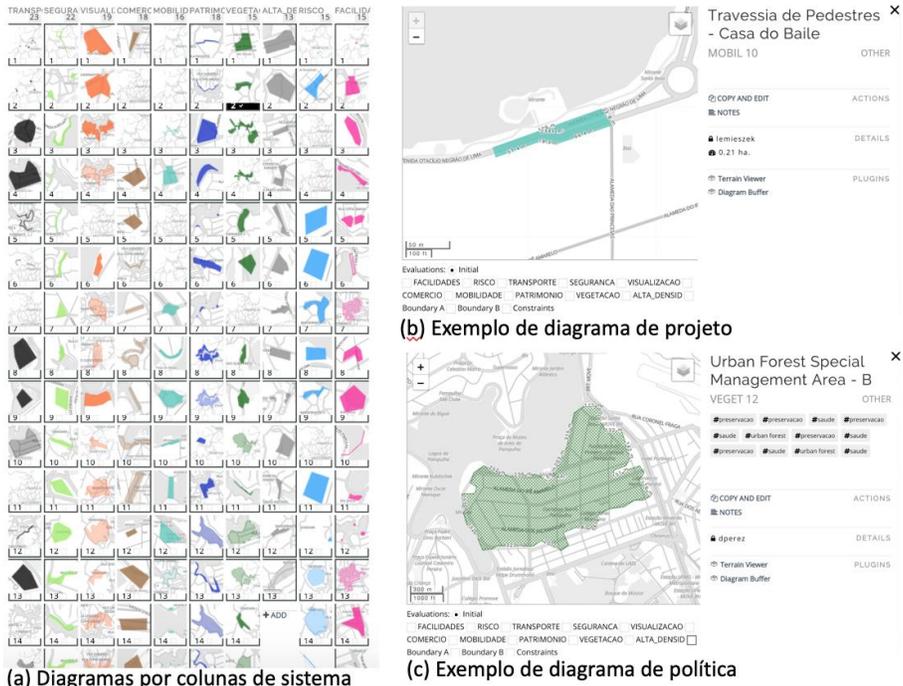
A primeira atividade no workshop é a divisão dos participantes por temáticas, relacionadas a sistemas, para que eles construam ideias de projetos e políticas para cada abordagem. Podem ser propostos mecanismos para que os participantes já cheguem lá com algumas ideias para desenharem (Figura 11), assim como pode acontecer de especialistas alimentarem os sistemas com propostas que eles gostariam de submeter à avaliação e votação pelos participantes, mas, ainda assim, é necessário definir esse primeiro momento de desenho de ideias. Os participantes são

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

## O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

separados aleatoriamente por sistema, podendo escolher as temáticas de preferência, mas todos podem incluir ideias de projetos ou políticas em qualquer temática e a qualquer momento do processo. A separação em grupos é para garantir que sejam elaboradas ideias para todos os sistemas, que são construídas na forma de projetos ou políticas georreferenciadas e são denominadas “diagramas” (Figura 25).

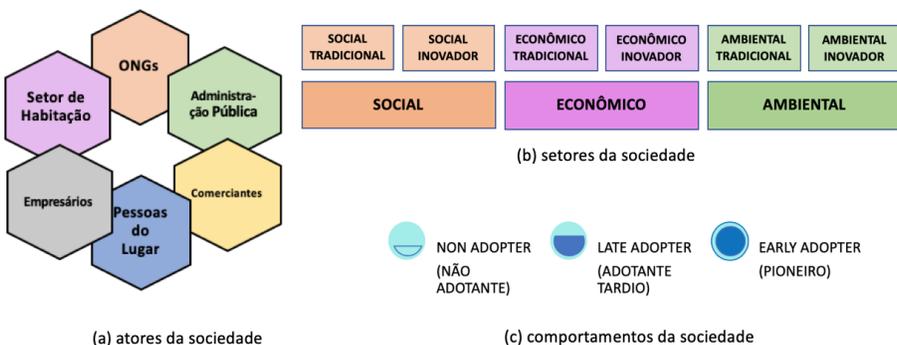
**Figura 25** – Diagramas de projetos e de políticas para cada sistema. (a) Colunas de coleção de diagramas por sistema, segundo as diferentes temáticas. (b) Exemplo de diagrama de projeto do sistema Mobilidade. (c) Exemplo de diagrama de política do sistema Vegetação. Exemplo utilizando a plataforma GeodesighHub



**Fonte:** Estudo de caso Regional Pampulha, Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG.

Já existindo uma significativa coleção de ideias de projetos e políticas, é o momento dos grupos serem organizados para a composição dos “designs”, que são propostas de arranjos de ideias relativas a todas as temáticas dos sistemas, que funcionam como planos estratégicos. A composição dos grupos depende muito do caráter e dos objetivos do workshop. A composição mais usual é aquela que divide as pessoas nos grupos da sociedade, chamados de “change teams” por Steinitz (2012), tais como: pessoas do lugar, ONGs, administração pública, comerciantes, setor de habitação, empresários. Já vivemos também a experiência de composição dos grupos nos interesses social, ambiental e econômico, esses três subdivididos em pensamentos tradicionais (*trend*) e pensamentos inovadores (*change*) no workshop de Futuros Alternativos para o Quadrilátero Ferrífero, em 2016. Steinitz (2018) propôs em projeto recente que se trabalhasse com os grupos de “*early adopter*”, “*late adopter*” e “*non adopter*” (pioneiro, adotante tardio, não adotante) (Figura 26).

**Figura 26** – Possíveis composições de grupos de trabalho (*change teams*): (a) segundo atores da sociedade, no exemplo compondo 6 times; (b) segundo setores da sociedade e estes subdivididos em posicionamentos tradicionais ou inovadores, iniciando por seis times que depois são agrupados em três times; (c) segundo comportamentos diante de possibilidades de mudanças



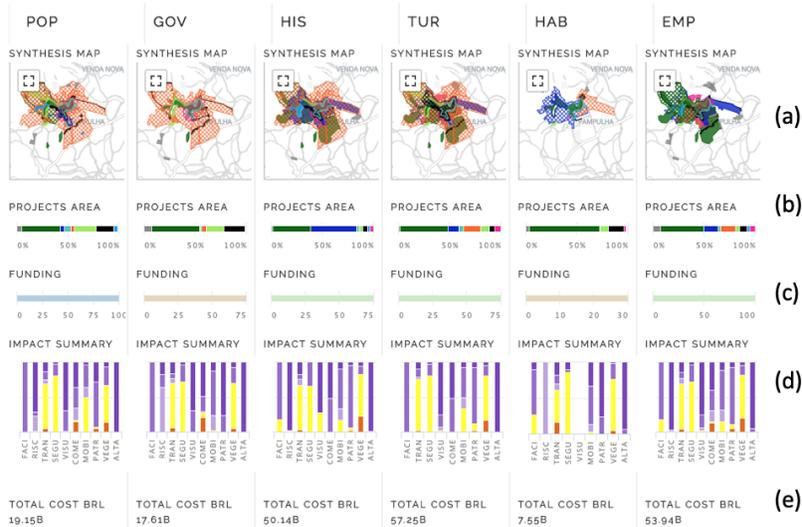
Fonte: Elaborada pela autora (2018).

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

## O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

Uma vez compostos em grupos, os participantes devem realizar escolha de diagramas, por sistema, que melhor atendem ao pensamento do grupo que os representa. É estratégico que comecem pelos sistemas que são os de maior interesse, escolhendo as propostas de projetos e políticas com as quais estão de acordo. É importante que verifiquem os *targets* (metragem de propostas esperada por sistema), os custos e os possíveis conflitos de interesse com os sistemas que julgam serem importantes (impactos no próprio sistema e impacto cruzado entre os sistemas). Composto o primeiro “design” por cada grupo de trabalho, é eleito um representante que explique oralmente, muito brevemente, as ideias do conjunto (Figura 27).

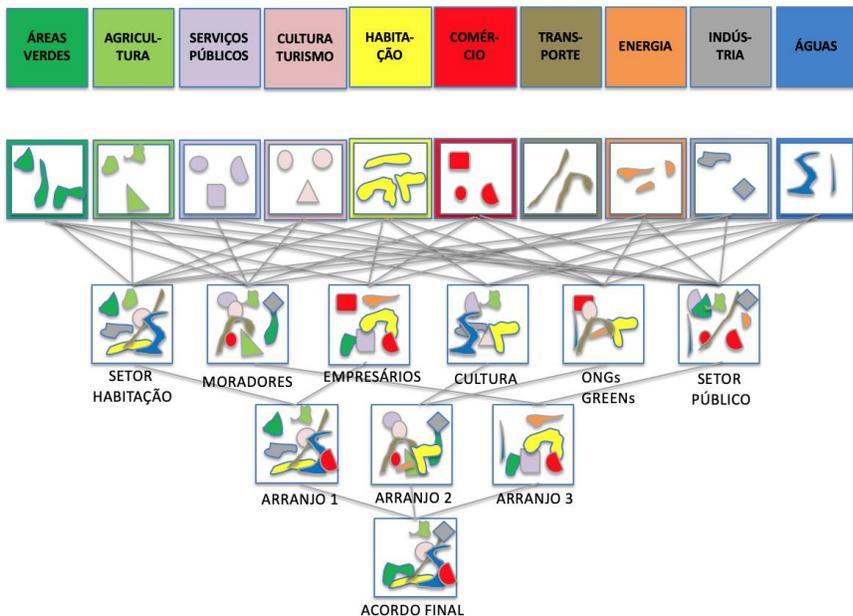
**Figura 27** – Designs iniciais propostos pelos seis grupos compostos. (a) Visualização do design de cada grupo; (b) Distribuição de áreas por temática por cada grupo; (c) Predomínio da origem dos fundos de recursos financeiros; (d) Performance em cada sistema por grupo, identificando os conflitos de interesse provocados; (e) Custo total por design por grupo. Exemplo utilizando a plataforma GeodesighHub. Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFGM (2017).

Steinitz (2012) explica que esse primeiro design em geral não é bom, porque os participantes ainda estão aprendendo a lógica. Dessa forma, logo após a primeira exposição eles têm mais tempo para fazerem uma segunda proposta, ainda trabalhando na mesma composição de grupos. O passo seguinte será a junção de grupos, até se chegar a um design final (Figura 28).

**Figura 28** – Etapas no workshop: desenho de diagramas por sistema, separação dos participantes em times e composição de designs nos quais escolhem diagramas por sistemas, agrupamentos dos times em arranjos e composição de novos designs, elaboração conjunta de um design final



**Fonte:** Elaborada pela autora (2018).

As ideias são novamente expostas, e é o momento de promover o agrupamento dos times em arranjos de interesse. O organizador pode já observar e identificar os times que apresentaram as propostas mais

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

parecidas, e os colocar trabalhando juntos nos novos arranjos. O processo mais usual é a composição do sociograma, proposto por Moreno (1934) e aplicado por Steinitz (2012). Nesse processo, os grupos avaliam as propostas uns dos outros e registram se aceitariam trabalhar com cada um dos demais, o que é registrado através de votos de positivo (aceitariam), neutro (não se opõem, mas também não são as propostas que consideram mais interessantes) e negativo (não aceitariam). Os votos são registrados na forma de +1, 0 e -1. É importante observar que as votações não têm caráter pessoal, do tipo “gosto” ou “não gosto” de tal grupo, mas sim “concordo” ou “não concordo” com o conjunto de ideias apresentadas por um determinado grupo. Isso é uma forma de aproximar as ideias com impacto mínimo relativos a conflitos de interesse, pois vai se aproximando aos poucos os que pensam diferente, começando pelo agrupamento dos que pensam de modo semelhante. A partir da análise das aceitabilidades, são compostos novos arranjos, de modo que a composição inicial de 6 grupos é reorganizada em 3 grupos, (Figura 29).

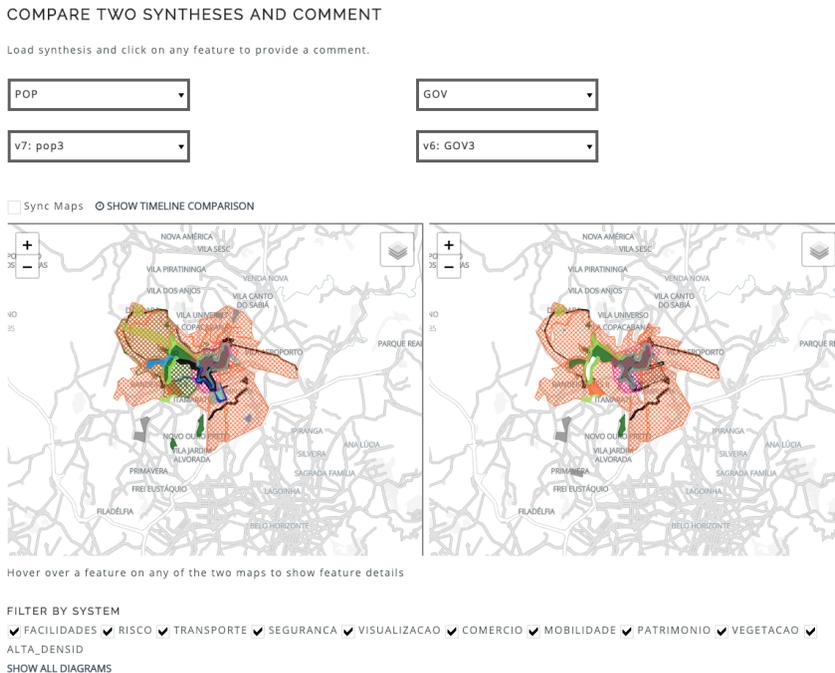
**Figura 29** – Exemplo de sociograma no qual os grupos votaram com quem aceitariam compor um arranjo, classificando de aceitação (+1) a neutro (0) e a não aceitação (-1). Estudo de caso Conjunto Paulo VI

	ECON	HAB	LAZE	AMBI	MOBI	INFR	
ECON	X	X	0	+1	+1	X	ECON + AMBI
HAB	0	X	+1	0	+1	+1	HAB + MOBI
LAZE	0	+1	X	0	+1	0	INFR + LAZE
AMBI	+1	0	+1	X	X	+1	
MOBI	!	+1	0	-1	X	+1	
INFR	0	0	0	0	0	X	

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2018).

Os novos arranjos de três grupos iniciam o trabalho de composição de um novo design, usando uma ferramenta muito útil do GeodesignHub®, que é a de comparação de propostas e de identificação dos diagramas que foram escolhidos por ambos os grupos que foram compostos agora em um único grupo. É possível observar lado a lado as ideias dos grupos iniciais antes do agrupamento em novo arranjo, identificando o que existe em comum e o que precisa ser negociado para se chegar a uma única proposta do novo arranjo de grupos. Ao final, o novo grupo que surgiu da soma de outros dois salva um design que os representa, e ele é defendido publicamente (Figuras 30, 31 e 32).

**Figura 30** – Análise comparativa lado a lado das propostas dos grupos que foram integrados. Exemplo utilizando a plataforma GeodesighHub. Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

# PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL

O Papel e os Instrumentos do Planejamento Territorial na Interface entre o Urbano e o Rural

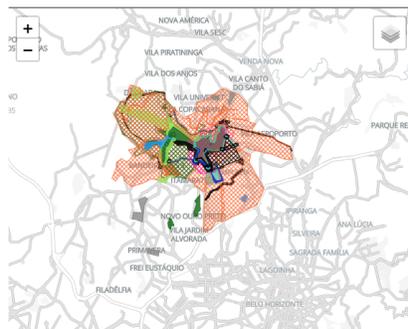
**Figura 31** – Ferramentas de comparação de propostas no GeodesignHub®, possibilitando identificar os diagramas que foram escolhidos por cada um e por ambos, favorecendo a negociação para se chegar a uma proposta em comum. Estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade



(a) Comparação de propostas lado a lado

## NEGOTIATED DESIGN

SHOWING :  BOTH  ONLY FROM A  ONLY FROM B  AGREEMENTS  DISAGREEMENTS



Hover over a feature on any of the two maps to show feature details.

### FILTER BY SYSTEM

- FACILIDADES  RISCO  TRANSPORTE  SEGURANCA
  - VISUALIZACAO  COMERCIO  MOBILIDADE  PATRIMONIO
  - VEGETACAO  ALTA\_DENSID
- SHOW ALL DIAGRAMS

SAVE NEGOTIATED DESIGN

(b) Possibilidade de identificar o que há em comum entre as propostas

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2017).

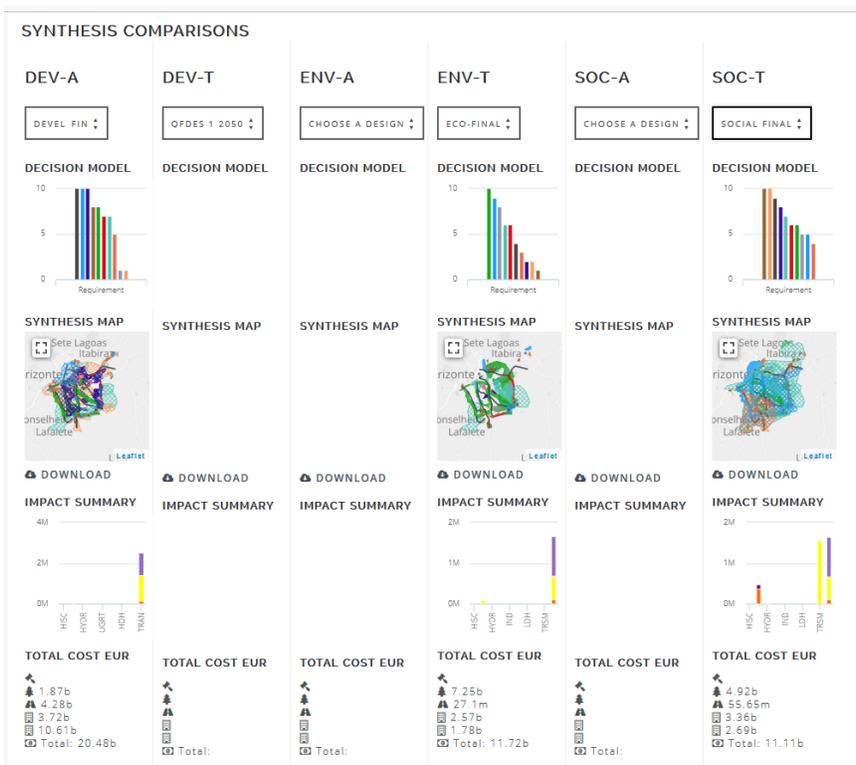
**Figura 32** – Exemplo de processos em que os participantes realizam etapas de negociações e composição de propostas. Estudo de caso Quadrilátero Ferrífero



**Fonte:** Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2016).

Os acordos, assim, foram sendo construídos nas etapas em que os participantes trabalharam em seis grupos, depois passaram a trabalhar em três grupos, e finalmente chega o momento em que é necessário chegar a um único design, uma única proposta. A plataforma GeodesignHub também favorece essa etapa ao permitir que as três propostas sejam comparadas, por meio da contagem de frequência dos diagramas, que identifica quantas vezes cada diagrama foi votado pelo conjunto dos grupos (Figura 33).

**Figura 33** – Designs de acordos elaborados pelos três grupos compostos pela soma dos grupos anteriores. Estudo de caso Quadrilátero Ferrífero



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da EA-UFMG (2016).

As três propostas podem ser vistas no GeodesignHub® lado a lado, e a contagem de frequência de diagramas é assim utilizada (Figura 34):

- a. aqueles diagramas de projetos e políticas que foram votados três vezes já são consenso e não precisam ser discutidos;
- b. os diagramas que tiveram dois votos são colocados à discussão um a um, quando são feitas defesas em favor deles, tentando



Finalmente, chega-se a um acordo final. Ele é uma proposta resultante de processo de cocriação de planos estratégicos para futuros alternativos para a área e é um acordo no qual as vaidades pessoais foram reduzidas, uma vez que as escolhas estiveram focadas nas ideias de projetos e políticas, e não nas autorias das propostas. Foram escolhidas as ideias que podem ser aceitas pelos diferentes olhares, resultantes de negociações. Nessa e em todas as etapas do processo, é muito interessante ter suporte à visualização de localização das ideias de projetos e políticas de modo mais realístico, para que os participantes não percam a noção de “o que”, “onde” e “quanto”. Para isso, defendemos a importância de ferramentas de interoperabilidade que permitem que dados de diferentes origens sejam lidos em diferentes aplicativos. Entre as ferramentas disponíveis, destacamos o aplicativo disponível no ViconSaga<sup>3</sup>, desenvolvido por Tiago Marino da UFRRJ, que permite que os dados sejam consumidos em qualquer plataforma e formato (SHP, KML, Live KML, WFS, CSV), sendo a mais interessante a LiveKML, que abre os dados no Google Earth, em 3D (MOURA et. al., 2016) (Figura 35).

**Figura 35** – Visualização de projetos e políticas em 3D no LiveKML, graças a ferramentas de interoperabilidade de consumo de arquivos. Exemplo do ViconSaga, de Marino



**Fonte:** Moura, Ribeiro e Benevides (2018)

3 Disponível em: <<http://viconsaga.com.br/site/tool-geodesign-hub>>. Acesso em: 01/04/2019.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do reconhecimento de que o maior desafio dos processos de planejamento territorial e, sobretudo, urbano é evitar que os planos se tornem apenas peças elaboradas para seguirem protocolos estipulados ou para fazerem parecer que existem ações de planejamento e gestão, o Geodesign se coloca como uma possibilidade de inclusão de diferentes atores em ações de suporte às opiniões e de compartilhamento de decisões. De pouco adiantam as leis que definem que as decisões devem ser compartilhadas se os mecanismos para esses processos são falhos. Compartilhar decisões não é apenas dar publicidade às etapas do processo, em audiências de escuta, mas realmente promover a cocriação de ideias.

O cidadão brasileiro hoje se sente bastante alijado do processo de criação coletiva de futuros alternativos para seu território. E é surpreendido pela transformação da paisagem densificada, verticalizada e desqualificada em termos ambientais e culturais. Os novos planos diretores avançam apenas na aprovação de mecanismos de recuperação da mais valia imobiliária, através dos recursos financeiros favorecidos pelos direitos adicionais de coeficientes de aproveitamento, o que erroneamente tem sido associado ao conceito de “cidade sustentável”.

Sustentável não pode se resumir a economicamente capaz, mas precisa considerar os três pilares de social, econômico e ambiental. O ambiental precisa considerar as capacidades de suporte que não sejam limitadas à infraestrutura instalada, mas sim aos limites volumétricos de densificação e das condições de ambiência urbana, e seus valores precisam ser avaliados à luz das expectativas cidadãs e características do lugar. O social precisa considerar as necessidades das fragilidades econômicas, mas é também cultura, e, nesse sentido, precisa se lembrar das essências da paisagem e do território.

Fazer valer os diferentes interesses para que os planos diretores de fato traduzam valores cidadãos é um processo de cocriação de ideias

e propostas e de diferentes grupos da sociedade trabalhando em prol de um acordo coletivo no qual se reconheçam. Nesse sentido, o Geodesign é um possível caminho, realizados os necessários ajustes à sociedade brasileira, quanto a linguagens, modo e expressão, visualização da informação e acesso a produtos parciais e finais.

Não temos dúvida de que a plataforma é a web, mas ainda há muito o que estudarmos na ampliação das condições de visualização e compreensão da informação territorial. No presente artigo, foi apresentada uma robusta plataforma, mas cabem estudos sobre a sua adaptação à realidade brasileira, o que, de certa forma, já foi apresentado nas discussões e na forma como estruturamos as aplicações dos estudos de caso. Esperamos, em um futuro próximo, ampliarmos as discussões sobre o tema, em recortes conceituais, metodológicos e de ferramentas que nos dão suporte às diferentes etapas do processo.

É preciso que os planos diretores brasileiros deixem de ser peças de ficção descoladas das realidades de transformação das cidades e das capacidades de compreensão dos cidadãos. É preciso que as normativas sejam vistas como os acordos compartilhados que definem os limites esperados e as expectativas de uma sociedade. É preciso pensar e promover o codesign, a cocriação de nossas paisagens.

## AGRADECIMENTOS

Contribuição ao projeto CNPq processo 401066/2016-9, Edital Universal 01/2016, e ao PPM-00368-18 da FAPEMIG associado ao mesmo projeto.

## REFERÊNCIAS

ARNSTEIN, Sherry R. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*, v. 35, n. 4, p. 216-224, jul. 1969. Disponível em: <<http://www.participatorymethods.org/sites/participatorymethods.org/files/Arnstein%20ladder%201969.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

BALLAL, Hrishikesh; STEINITZ, Carl. A Workshop in Digital Geodesign Synthesis. In.: BUHMANN, E.; ERVIN, S. M.; E PIETSCH, M. (Eds.). *Peer Reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture at Anhalt University of Applied Sciences*. Berlin: Herbert Wichmann Verlag, 2015. p 400-407.

BALLAL, Hrishikesh. *Collaborative planning with digital design synthesis*. Doctoral Dissertation. University College London, 2015.

DANGERMOND, Jack. *GIS: Designing our future*. ArcNews, summer 2009. Disponível em: <<http://www.esri.com/news/arcnews/summer09articles/gis-designing-our-future.html>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

ERVIN, Stephen. A system for Geodesign. *Keynote*, 27 may 2011. Abstract. p. 158-167. Disponível em: <[http://www.kolleg.loel.hs-anhalt.de/landschaftsinformatik/fileadmin/user\\_upload/\\_temp\\_/2012/Proceedings/Buhmann\\_2012\\_19\\_Ervin\\_Keynote\\_2011.pdf](http://www.kolleg.loel.hs-anhalt.de/landschaftsinformatik/fileadmin/user_upload/_temp_/2012/Proceedings/Buhmann_2012_19_Ervin_Keynote_2011.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2018.

FLAXMAN, Michael. *Geodesign: fundamental principles and routes forward*. Talk at GeoDesign Summit, 2010.

HERCULANO, Renata N. *Os (des)caminhos da linguagem coletiva nas paisagens urbanas brasileiras: a forma urbana modelada pela norma*. 2018. 248 f. Dissertação (Mestrado em XXX) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, Belo Horizonte, 2018. .

MILLER, Willian R. *Introducing Geodesign: the concept*. Esri Press, Redlands, 2012. Disponível em: <<https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/introducing-geodesign.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

MONTEIRO, Lívia O.; MOURA, Ana Clara M.; ZYNGIER, Camila M.; SENA, Ítalo S.; PAULA, Priscila L. Geodesign Facing the Urgency of Reducing Poverty: The Cases of Belo Horizonte. *DisegnareCon*, v. 11, n. 20, p. 6.1-6.25, 2018.

MORENO, Jacob L. *Who shall survive?*. New York, N.Y.: Beacon House, 1934.

MOTTA, Sílvio R.; MOURA, Ana Clara M.; RIBEIRO, Suellen R. Ampliando do Data-Driven e Knowledge-Driven para propor o visual-driven na análise de multicritérios: estudo de caso de Modelagem em Grasshopper+Rhino3D. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 69/8, ed. esp., p. 1521-1535, 2017. Edição Especial “Geovisualização, mídias sociais e participação cidadã: apoio à representação, análise e gestão da paisagem”,

MOURA, Ana Clara M.; TONDELLI, Simona; MUZZARELLI, Aurelio. Complementary web-based geoinformation technology to Geodesign practices: strategic decision-making stages of co-creation in territorial planning. *TEMA – Journal of Land Use, Mobility and Environment*, Special Issue INPUT 2018 (no prelo).

MOURA, Ana Clara M.; CAMPAGNA, Michele. Co-Design: digital tools for knowledge-building and decision-making in planning and design. *Disegnarecon*, 11/20, 2018. p. ED1-ED3.

MOURA, Ana Clara M.; SANTANA, Sheyla. From authorial drawings to the parametric modeling of territorial occupation: representation and modeling influences in the process of designing the urban space. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 66/7, International Issue, p. 1451-1463, 2014.

MOURA, Ana Clara M.; MOTTA, Sílvio Romero Fonseca; SANTOS, Lucas Saliba; SOUZA, Guilherme Tavares Muzzi. Visual-driven como suporte à decisão em Análise de Multicritérios: simulação de pesos das variáveis na produção de Modelos de Avaliação. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, Luján, año 10, n. esp., p. 190-215, 2018.

MOURA, Ana Clara M.; RIBEIRO, Suellen Roquete; BENEVIDES, Caroline Câmara. Visualização em SIG 3D como suporte a processos de Geodesign: escolha de Semiologia Gráfica para a conexão entre realidade e representação. *GeoSIG (Revista Geografía y Sistemas de Información Geográfica)*, Luján, año 10, n. esp., p. 23-48, 2018.

NORBERG-SCHULZ, Christian. *Genius Loci – Towards a phenomenology of architecture*. London: Academy Editions, 1980.

PAULA, Priscila L.; CAMARGOS, Lourdes M.; FREITAS, Christian R.; MOURA, Ana Clara M. *WebGIS como suporte à visualização de informações para processos de Geodesign: estudo de caso Pampulha Patrimônio da Humanidade*. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*. Luján, año 10, n. esp. Sección I: Artículos. p. 167-189, 2018.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE – Secretaria Municipal de Políticas Urbanas – SMURBE e Gerência de Informações e Monitoramento – GEIFM. *Relatório Monitoramento Parâmetros Urbanísticos*, 2007.

ROCHA, Nicole A.; CASAGRANDE, Pedro; MOURA, Ana Clara M. Análise Combinatória e Pesos de Evidência na produção de Análise de Multicritérios em modelos de avaliação. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG)*. 10, n. esp., p. 37-61, 2018.

STEINITZ, Carl. *A framework for Geodesign – changing geography by design*. Redlands: Esri Press, 2012.

STEINITZ, Carl. 2017. Negotiation is pervasive. *Palestra pública apresentada no “Geodesign South America 2017”*, Belo Horizonte, UFMG.

STEINITZ, Carl. Improving Our Global Infrastructure: an International Geodesign Collaboration, *IGC*, 2018. Disponível em: <<https://www.en-vizz1.com/jgc-overview>>. Acesso em:

ZYNGIER, Camila Marques; CASAGRANDE, Pedro B.; MOURA, Ana Clara M.; RIBEIRO, Suellen R. O Geodesign como plataforma para co-design: Estudo de Caso Maria Tereza. *XXI Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, Concepción. Blucher Design Proceedings*. São Paulo: Editora Blucher, 2017. v. 3., p. 403-409.

ZYNGIER, Camila M. *Paisagens possíveis: geoprocessamento na análise da ação de agentes modeladores das paisagens urbanas dos Bairros Santa Lúcia e Vale do Sereno*. 2012. 296 f. Dissertação (Mestrado em XXX) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, Belo Horizonte, 2012.

\_\_\_\_\_. *Paisagens urbanas possíveis: códigos compartilhados através dos sistemas de suporte ao planejamento e do Geodesign*. 2016. 280 f. Tese (Doutorado em XXX) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, Belo Horizonte, 2016.