

# O Geodesign como plataforma para co-design: Estudo de Caso Maria Tereza

## Geodesign as a platform for co-design: Maria Tereza Case Study

**Camila Marques Zyngier**

UFMG Brasil  
camila.zyngier@gmail.com

**Pedro Benedito Casagrande**

UFMG Brasil  
pedrobcasagrande@gmail.com

**Ana Clara Mourão Moura**

UFMG Brasil  
anaclaramoura@yahoo.com

**Suellen Roquete Ribeiro**

UFMG Brasil  
suellenribeiro@yahoo.com

### Abstract

Belo Horizonte currently has several areas of social interest, which present irregular occupation and a lack of infrastructure. This scenario demands methodologies that can quickly respond to the main problems of the many areas, and that also contemplates a participatory planning. In this context, the article presents a Geodesign study conducted by the City Hall with the goal of evaluating the suitability of the methodology as a reference in the process of participatory planning for technicians and the population. It used a pilot area, called Maria Tereza, which is a relatively recent occupation located in the Northeastern region of the municipality.

**Keywords:** Geodesign, GIS, Co-design, Collaborative e Collective Design, Participatory Planning.

### Introdução

Belo Horizonte apresenta atualmente várias áreas em zoneamentos especiais de interesse social, que se caracterizam pela ocupação irregular e/ou ilegal e pela falta de infraestrutura. Algumas destas se referem às áreas classificadas como AEIS-2 (Áreas de Especial Interesse Social) pela Prefeitura de Belo Horizonte, e são definidas com base nos resultados da IV Conferência Municipal de Política Urbana de Belo Horizonte (IV CPMU, 2015). De acordo com o material produzido para essa Conferência, as AEIS-2 definem os “loteamentos passíveis de regularização fundiária, ocupados, predominantemente, por população de baixa renda” e que se enquadrem nos seguintes critérios: loteamentos em situação irregular “predominantemente utilizados para fins de moradia de famílias com renda familiar de até seis salários mínimos” e aqueles com a presença de “deficiência de infraestrutura urbana ou irregularidade quanto à posse e propriedade do imóvel” (PBH, 2014). Entre as principais propostas para atuação em AEIS-2, está a instituição do Plano de Regularização Urbanística (PRU), que prevê a regularização dessas áreas, e é executado pela Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL), seguindo a metodologia do Plano Global Específico (PGE). Segundo análises da PBH, com vistas a aprimorar sua atuação (PBH, 2017), o PGE e o PRU atualmente ainda envolvem um processo longo, burocrático e com uma metodologia padronizada, não sendo facilmente adaptável, dado pelo estudo detalhado de cada uma das áreas em seus aspectos sociais, econômico, e ambiental, e tem o objetivo de analisar a realidade existente e estabelecer as prioridades de intervenção.

Neste contexto, o artigo apresenta o desenvolvimento de um estudo de Geodesign realizado através da parceria entre o Laboratório de Geoprocessamento da Escola da Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (Geoproea – UFMG), a Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU) e a Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL) da Prefeitura de Belo Horizonte para avaliar a adequabilidade desta metodologia como referência em processos de planejamento participativo para técnicos e população de áreas em situação irregular no município. O estudo é parte de um conjunto de workshops e seminários que vêm sendo promovidos pelo Geoproea – UFMG há cerca de dois anos. De modo geral, o objetivo das dinâmicas consistiu em promover a revisão teórica aplicada dos princípios de Geodesign, assim como, na multiplicação da rede de usuários da metodologia a fim de adaptá-la à realidade brasileira. Dentro do grupo participante que atuou nas dinâmicas promovidas, o projeto contou com a colaboração de um público diversificado. Estiveram presentes membros do corpo de planejamento urbano municipal, representantes de empresas de planejamento urbano, assim como partes do âmbito acadêmico, entre estudantes de graduação, pós-graduação e professores.

A opção pelos métodos adotados considerou primeiramente, a necessidade da obtenção de respostas rápidas, e a possibilidade de replicação do modelo, de forma a contemplar os cerca de cem assentamentos informais e irregulares existentes hoje em Belo Horizonte. Devido ao alto número de áreas de AEIS-2 (Figura 1) e a todo o processo burocrático envolvido no desenvolvimento do PGE e PRU, a previsão de implantação das intervenções indicadas por tais planos, envolvem grande período de tempo. Esse cenário carece de metodologias que atendam, de maneira célere, aos principais

problemas encontrados em cada uma das áreas individualmente, contribuindo com respostas rápidas e eficientes.

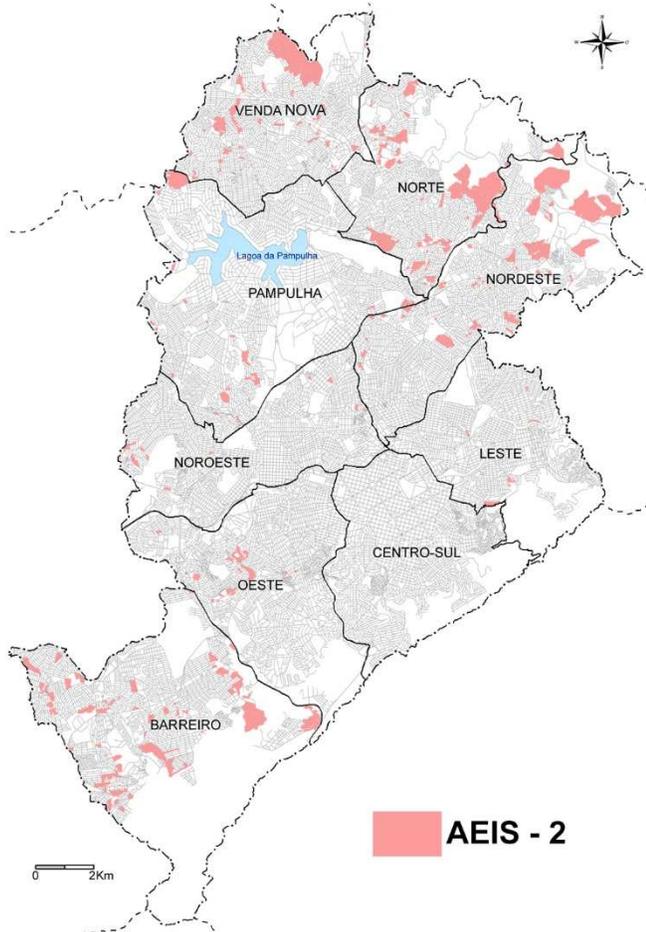


Figura 1: Zoneamento AEIS 2 em Belo Horizonte. PBH (2014)

## Base Conceitual

O Geodesign consiste em passos metodológicos que buscam tornar mais efetiva e simbiótica a colaboração entre algumas profissões de projeto, das ciências geográficas, de tecnologia de informação e das pessoas que serão impactadas pelas mudanças (“people of the place”). Considera-se que todos estes grupos visam mudanças para melhorar as condições ambientais e sociais presentes na área de estudo. (Steinitz, 2012).

Steinitz (2012) apresenta um framework para o desenvolvimento de estudos baseados em Geodesign, o qual considera apresentar grande potencial para integração entre as geociências e profissões de design da paisagem. O framework apresentado por Steinitz (2012) possui três partes principais para o desenvolvimento metodológico: (i) seis perguntas-chave que respondem a modelos indicativos das condições da área de estudo; (ii) três iterações; (iii) e o grupo de participantes essenciais (profissionais de projeto, das ciências geográficas, de tecnologia de informação e “people of the place”).

O Geodesign em si é um processo metodológico que favorece a co-criação de futuros alternativos para uma área em conflitos de interesse, por aproximações de maximização de consenso e negociação facilitada por visualização da informação geográfica. O processo é bastante otimizado quando se usa uma plataforma web-based, pois diferentes usuários podem ter acesso ao mesmo conjunto de dados e informações, e a construção coletiva de propostas é compartilhada. Nos últimos anos Steinitz e Ballal desenvolveram uma plataforma para este fim, e desenvolveram muitos estudos de caso na aplicação otimizada do método (Ballal, Steinitz, 2015).

A metodologia permite a espacialização de propostas de forma célere e integrada. Através da integração entre participantes e suas propostas de design, a plataforma Geodesign Hub permite o intercâmbio de ideias de maneira rápida, o que otimiza os resultados propositivos. Tais aspectos justificam ainda mais a escolha da metodologia, que possibilita, assim, a construção de um exercício propositivo ágil e pleno de interlocução.

A plataforma Geodesign Hub é aberta e permite aos usuários seguirem os estágios do fluxo metodológico à medida que colaboram coletivamente com planos que respondem aos problemas enfrentados pela área de estudo. Trata-se de uma ferramenta de suporte ao design que oferece possibilidade de visualização em tempo real das diversas contribuições geradas pelos diversos participantes ao longo do processo. Além disso, a ferramenta fornece rápidas avaliações dos projetos criados de acordo com as variáveis do território consideradas pelos sistemas de análise.

O roteiro metodológico do Geodesign é composto por três iterações e seis modelos, todos estes presentes em cada uma das iterações. Os seis Modelos definidos por Carl Steinitz (2012) são: Modelo de Representação; Modelo de Processo; Modelo de Avaliação; Modelo de Mudança; Modelo de Impacto; Modelo de Decisão. E as três iterações são: “Por que”; “Como”; “O que, onde e quando” (Figura 2).

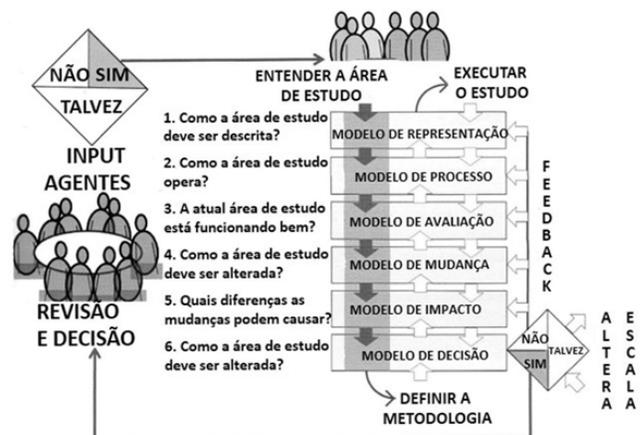


Figura 2: Metodologia Geodesign.

Adaptado de Steinitz (2016)

O Modelo de Representação é composto pela identificação das características principais da área de estudo, traduzido nas variáveis mapeadas e na elaboração do banco de dados iniciais.

O Modelo de Processo demonstra o processo territorial das variáveis principais e favorece a entender como a dinâmica local atua e quais são os processos que ocorrem na área de trabalho.

Por sua vez, o Modelo de Avaliação tem como objetivo observar como a informação está funcionando na área de estudo, realizando julgamentos de adequabilidade e vulnerabilidade. Por conseguinte, é o modelo que transforma a informação em conhecimento aplicado.

Em seguida, observa-se no Modelo de Mudança o que pode ser alterado na área de estudo, considerando desde questões de legislação e políticas públicas até a morfologia física do território.

O Modelo de Impacto analisa as consequências futuras das propostas realizadas na fase de Modelo de Mudança. Observa-se aí se tais mudanças podem impactar a área de estudo, verificando se os resultados podem resolver os conflitos anteriores ou se criam novos. Esse modelo transforma dados em informação, pois utiliza os dados apresentados na etapa anterior para calcular os impactos gerados, produzindo informação sobre as consequências dos projetos e das políticas.

Por último, apresenta-se o Modelo de Decisão no qual as decisões são tomadas com base no conhecimento pessoal, cultural e institucional dos participantes e, por sua vez, é a parte em que o grupo de participantes constrói o Projeto Final da iteração em questão.

Em síntese, cada uma das iterações é o fragmento da metodologia que é feita por três vezes. A primeira iteração, o “Por que”, tem a função de embasar uma primeira rodada de trabalho com amplo conhecimento sobre a área; suas características principais; seus potenciais e vulnerabilidades; como as pessoas entendem as questões existentes; o que as pessoas pensam que poderia ser proposto e a construção de uma compreensão comum.

A segunda iteração é embasada pela pergunta “Como”, e corresponde à revisão, normalmente feita por técnicos, do que efetivamente foi positivo e o que foi negativo na primeira iteração. A terceira e última iteração, relacionada ao “O que, onde e quando”, é a realização de um segundo Workshop participativo para que se obtenha a Decisão Final calibrada por toda a metodologia.

## Apresentação do Estudo de Caso

O estudo metodológico teve a participação de técnicos de diversos setores da Prefeitura de Belo Horizonte e empresas de planejamento urbano, e utilizou uma área piloto, chamada Maria Tereza, localizada na região Nordeste do município de Belo Horizonte, cuja ocupação é relativamente recente e foi

iniciada no início dos anos 2000. As sessões foram conduzidas por uma equipe de pesquisa sobre Geodesign formada pelo grupo do Geoproea, SMARU e URBEL, e desenvolvidas na forma de Workshop realizado ao longo de dois dias. O Workshop reuniu aproximadamente 60 (sessenta) pessoas, divididas em grupos de trinta participantes por dia de trabalho (Figura 3).

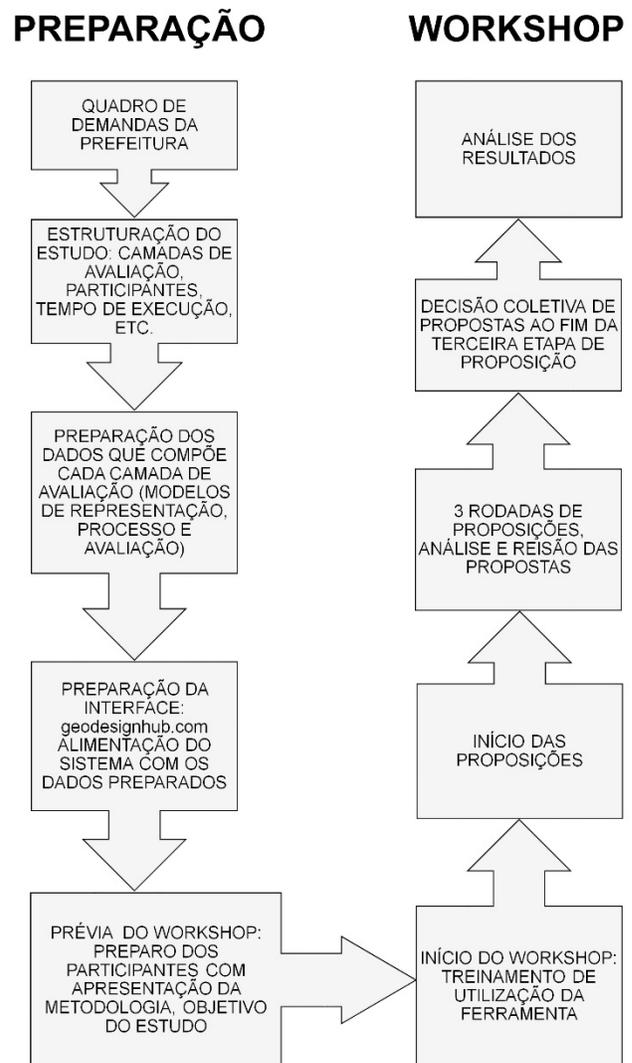


Figura 3: Framework do Workshop aplicado no dia 1 e no dia 2

O Estudo de Caso refere-se à primeira iteração do Geodesign. Ele considerou como abordagens principais a habitação, o transporte, os serviços básicos, os recursos hídricos e o meio ambiente. A PBH, contando com a colaboração do Geoproea, pretende implementar assim que possível a metodologia com a participação da população do território. No entanto, o estudo de caso aqui apresentado, pertence ao nível acadêmico e refere-se à fase da “primeira iteração” com os técnicos da PBH para que os mesmos possam conhecer a metodologia. Em uma experiência futura, já em vias de planejamento, a população estará presente no processo participativo.

## Objetivos

O referente estudo de caso tem como objetivo principal testar a metodologia do Geodesign como alternativa para tornar mais célere um processo de planejamento participativo e propositivo que a SMARU-PBH já realiza.

## Materiais e métodos

A Prefeitura de Belo Horizonte dispõe de alto investimento em bases cartográficas e material ligado ao geoprocessamento. Considera-se neste sentido, que a Prefeitura busca conhecer seu território e sua população. A partir desse fato, a estruturação de dados ficou sob a responsabilidade dos técnicos da SMARU e da URBEL, e o grupo de pesquisa Geoproea auxiliou nesse processo e no tratamento de dados.

Uma vez que o tratamento dos dados foi finalizado deu-se o momento de realizar a exportação para a plataforma Geodesign Hub. O resultado foi utilizado durante o Workshop para realização de cada uma das propostas, permitindo observar mudanças e impactos gerados a cada diagrama propositivo.

<b>RISCOS:</b> Riscos geológicos-geotécnicos e outros tipos de riscos para a vida, como a proximidade com a rodovia e com linhas de transmissão de energia.	<b>AMBIENTE:</b> Atributos ambientais relevantes - vegetação e hidrografia.
<b>FRAGILIDADE SANITÁRIA:</b> Área no assentamento que precisa de serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto.	<b>OCUPAÇÃO EXISTENTE A SER MANTIDA:</b> Considera a vulnerabilidade dos assentamentos em termos do número de pessoas na área e situação precária de edificações e infraestrutura urbana.
<b>OCUPAÇÃO DE BAIXA DENSIDADE:</b> Áreas que podem ser ocupadas, no entanto, devido à baixa capacidade de suporte devem ser consolidadas com densidade construtiva moderada.	<b>OCUPAÇÃO DE ALTA DENSIDADE:</b> Mapeamento de áreas que são preferidas para ocupação com densidades médias a altas devido à boa capacidade de suporte.
<b>RECREAÇÃO E COEXISTÊNCIA SOCIAL:</b> Dinâmica do uso de espaços livres potencialmente transformáveis em espaços de sociabilidade. Espaços para uso público. Mapeamento de espaços que contemplam relacionamentos religiosos, políticos, raciais, comunitários, etc.	<b>TRANSPORTE:</b> Vias e ruas existentes e planejadas no assentamento e arredores (mesmo que não pavimentadas). Espaços que podem receber projetos para circulação de transportes públicos ou instalações relacionadas a isso.
<b>COMÉRCIO, SERVIÇOS E INDÚSTRIAS:</b> Estabelecimentos comerciais, prestação de serviços e indústrias que fortalecem ou formam as centralidades que podem ser transformadas em polos de referências de bairro qualificado.	<b>SERVIÇOS PÚBLICOS:</b> Instalações urbanas e comunitárias - escolas, centros de saúde, espaços culturais, entre outros.

Figura 4: 10 sistemas dos Workshops.

Previamente ao Workshop, os participantes tiveram acesso a um breve treinamento para que pudessem compreender a metodologia de trabalho e, também, como a ferramenta Geodesign Hub opera. Nesta etapa foram também apresentados os 10 (dez) sistemas que compuseram as dinâmicas (Figura 4).

Esta ferramenta é uma plataforma online, a qual tem fácil operabilidade e possibilita que todos os participantes observem o que cada um está desenhando como proposta e que, em cada diagrama, possa se avaliar as mudanças e impactos gerados por essas propostas dentro de cada Projeto.

## Desenvolvimento: Workshop

O Workshop foi iniciado com uma breve explicação do desenvolvedor da plataforma Geodesign Hub para que os participantes pudessem ter melhor compreensão em relação à ferramenta.

Após a explicação da ferramenta, os participantes, aproximadamente 30 (trinta) pessoas, foram divididos em grupos. Inicialmente a divisão foi feita em 10 (dez) grupos, para que se elaborassem os primeiros diagramas e se obtivesse um banco de dados inicial para o desenvolvimento do trabalho.

Em seguida, foi realizada a divisão em 6 (seis) grupos, com o objetivo de se realizar o primeiro Projeto, de cada grupo, para à área de estudo. Ao final desse projeto, foi realizado um novo agrupamento dos participantes, que dessa vez foram divididos somente em 3 (três) grupos e com isso, formaram três projetos (Figura 5).

Finalmente, foi realizado um único projeto com todos os participantes. Todos os passos descritos foram igualmente realizados nos dois dias de trabalho, obtendo-se então dois projetos únicos (Masterplans) representados nas Figura 6 e 7.

Com o fim do Workshop foi feita a análise de cada um dos projetos elaborados nos dois dias de trabalho. Nesta análise foi possível observar que grande parte do que foi proposto como síntese no dia 1 e no dia 2 possui equivalência (Figura 8) e que as indicações correspondentes às diferenças (Figura 9), na verdade referem-se a propostas similares e ou complementares. Ou seja, não há pontos com relevante discórdia entre os grupos que trabalharam nos dois dias.

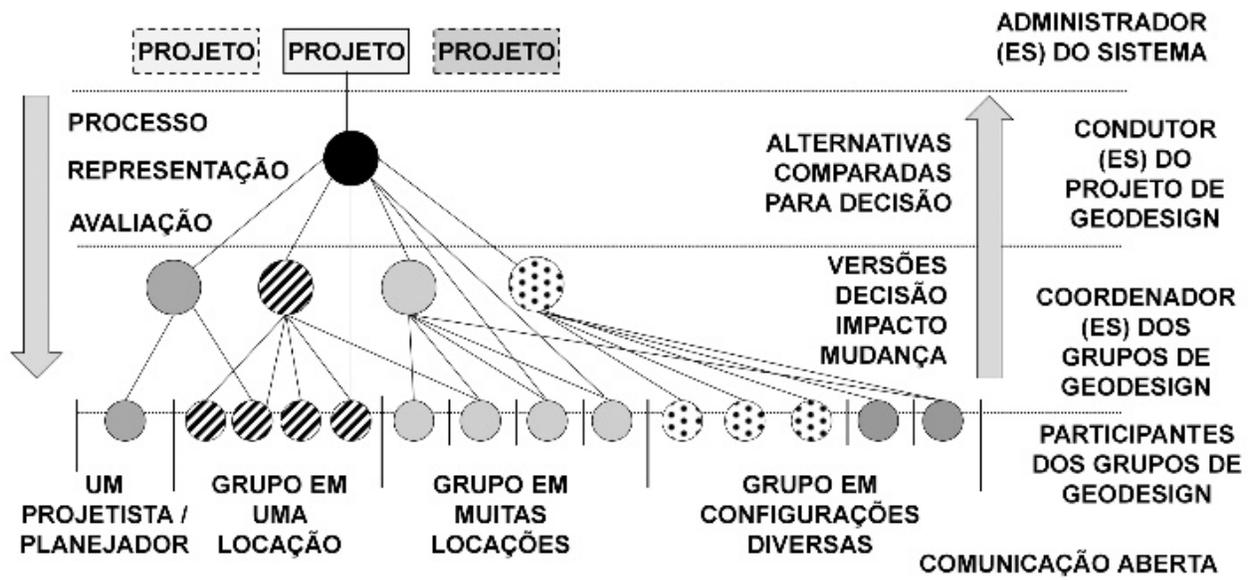


Figura 5: Modelo fictício de união dos grupos. Adaptado de Nyerges et al., 2016

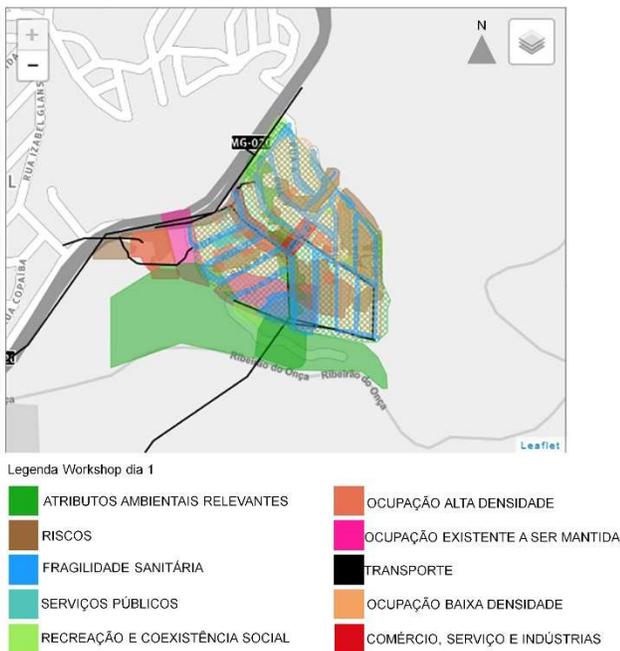


Figura 6: Projeto Final do Workshop Dia 1

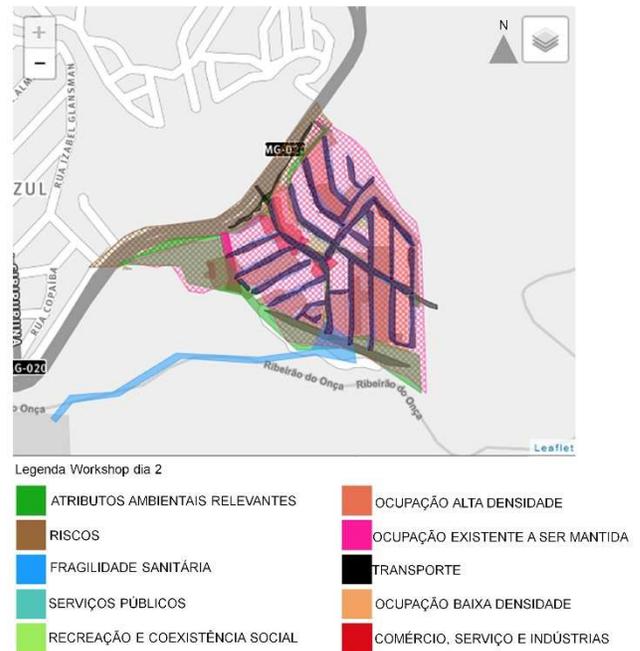


Figura 7: Projeto Final do Workshop Dia 2

<p><b>MOBILIDADE</b></p> <p>Passarela de ligação com Bairro Monte Azul / Pavimentação de todas as vias / Abertura de via para separação do parque a sul / Linha de ônibus atendendo o bairro em "U" e escadaria nas áreas de maior declividade</p>	<p><b>TRATAMENTO DO RISCO:</b></p> <p>Remoção ao longo da linha de transmissão e aproveitamento da área com agricultura / Remoção da área de inundação/ Tratamento da área de alta declividade (noroeste)</p>
<p><b>CENTRALIDADE:</b></p> <p>Ocupação com uso misto ao longo da Avenida A</p>	<p><b>SANEAMENTO:</b></p> <p>Provimento de saneamento básico em todas as vias</p>
<p><b>ÁREAS VERDES:</b></p> <p>Parque ao longo do Ribeirão da Onça, (porção sul) / 3 praças em lotes vagos / Tratamento paisagístico na porção norte ao longo da rodovia</p>	

**Figura 8:** Pontos comuns nos resultados dos 2 dias de workshop.

DIA 1	DIA 2
<b>MOBILIDADE</b>	
Ligação cicloviária com Via 240; Ligação veicular com Bairro Montes Claros; Linha de ônibus com ligação à Estação São Gabriel.	Ligação veicular a leste com os novos loteamentos; Tratamento para pedestre na rodovia; Política de manutenção da faixa de domínio desocupada.
<b>EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS</b>	
Uma UMEI; Indicação de áreas para outros equipamentos comunitários, caso necessários (centro-oeste).	Academia a céu aberto; Sacolão Abastecer; Posto de saúde – atendimento do bairro e entorno.
<b>ÁREAS VERDES</b>	
Parque na área de inundação; Mirante na parte mais alta do assentamento.	Melhoria de uma praça existente; Arborização das vias principais.
<b>TRATAMENTO DO RISCO</b>	
Interceptor no Ribeirão da Onça.	
<b>CENTRALIDADE</b>	
Ocupação com uso misto (Avenida 1, formato de "L"); Empreendimento de alta densidade e uso misto na (oeste), parceria com mercado para viabilização de intervenções.	Empreendimento de alta densidade e uso misto (porção norte e central).
<b>OCUPAÇÃO</b>	
Maior densidade construtiva e populacional dispersa em lotes vagos e mais voltadas para reassentamento; Empreendimento de alta densidade a oeste; Modelo de ocupação de alta densidade deve ter uso misto (pode chegar a 10 pavimentos); Baixa densidade a ser mantida nas áreas consolidáveis e para as demais áreas a serem ocupadas – obs.: não houve definição do porte da baixa densidade.	Maior densidade construtiva e populacional concentrada a norte e centro; Modelo de ocupação de alta densidade deve ter uso misto e pode chegar a 5 pavimentos; Baixa densidade a ser mantida nas áreas consolidáveis e para as demais áreas a serem ocupadas e pode chegar a 3 pavimentos; Política de melhoria das moradias.

**Figura 9:** Pontos distintos nos Workshops do dia 1 e dia 2.

## Resultados

O produto final obtido no Workshop foi um Masterplan, ou seja, um plano urbanístico propositivo para o território do Maria Tereza. Este plano não equivale a um projeto executivo, sendo, no entanto, um plano de ideias coletivas espacializadas.

O método, portanto, se prova eficaz uma vez que foi realizado com dois grupos diferentes e o produto final é bastante similar, conforme observado nas Figuras 6, 7 e 8, endossando a qualidade da metodologia utilizada no presente estudo de caso.

Os participantes contribuíram com diversos feedbacks que que podem ser avaliados em desdobramentos e aplicações da metodologia em outros casos de ZEIS e AIES na própria PBH. Dentro deste quadro de contribuições destacam-se (Tabela 1 e Tabela 2):

**Tabela 1:** Feedbacks dos participantes sobre a ferramenta.

Melhorias no suporte da ferramenta Geodesign Hub para:
Possibilitar visualização e definição de metas e custos a fim de possibilitar a previsão de investimentos na implantação dos projetos
Permitir a melhor visualização de impactos na sobreposição entre os 10 sistemas
Melhorar precisão de desenho dos diagramas
Possibilitar versão em português

**Tabela 2:** Feedbacks dos participantes sobre a metodologia.

Melhorias no roteiro metodológico através de:
Incluir mais tempo para discussões
Disponibilizar mais para exposição e estudo de dados e projetos preexistentes para a área, principalmente sociais
Participação da população local
Balizamento das propostas pela legislação para aprimorar e otimizar intervenções

## Conclusões

Aponta-se que o Workshop não incluiu ainda a participação da população local, o que já é apontado como um importante desdobramento já em vias de planejamento em futuras aplicações. Os resultados obtidos pelo Estudo De Caso demonstram ganho em tempo dado pelo alcance de consensos e visualização e registro de conflitos no processo de planejamento participativo, algo fundamental em se tratando de situações que requerem agilidade de diagnóstico e ações propositivas.

A ferramenta foi usada em versão em inglês no Caso Maria Tereza, porém, para nova aplicação, já em vias de construção, está sendo preparada a versão do Geodesign Hub em português.

A metodologia já foi utilizada em vários locais do mundo, em cerca de cento e quarenta estudos de caso. Um dos casos mais recentes ocorreu em Norcia (Itália) para a elaboração de

“Futuros Alternativos” para o município em questão, que foi atingido recentemente por terremotos. Na ocasião, a ferramenta Geodesign Hub foi disponibilizada para a população local e a resposta sobre a facilidade do manuseio e entendimento da lógica presente foi positiva.

Uma das fragilidades do método, como foi aplicado no caso Maria Tereza, relaciona-se ao tempo para a tomada de opiniões, considerado muito rápido pelos participantes, o que inibiu discussões mais aprofundadas. Entretanto, no caso de ocupações irregulares, como ZEIS e AIES, há exigências de maiores discussões, pois o processo é mais delicado e burocrático, como os casos que envolvem regularização fundiária.

O desenho urbano construído coletivamente é uma tendência do planejamento urbano atual, e nesse sentido segue sendo fundamental investigar ferramentas e roteiros metodológicos que embasem processos colaborativos e participativos.

## Agradecimentos

À Prefeitura de Belo Horizonte e especialmente à SMARU e URBEL pelo amplo acesso às informações. Ao CNPq pelo apoio através do projeto “Geodesign e Modelagem Paramétrica da Ocupação Territorial: Geoprocessamento para a proposição de um Plano Diretor da Paisagem para a região do Quadrilátero Ferrífero-MG”, Processo 401066/2016-

9, Edital Universal 01/2016. Ao CNPq, através da Bolsa de Pós-doutorado Júnior – PDJ, PROJETO: 439441/2016-1.

## Referências

Ballal, H.; Steinitz, C. (2015). A Workshop in Digital Geodesign Synthesis. In Buhmann, E., Ervin, S. M. & Pietsch, M. (Eds.): Peer Reviewed Proceedings of Digital Landscape Architecture at Anhalt University of Applied Sciences. Herbert Wichmann Verlag, VDE VERLAG GMBH, Berlin/Offenbach.

Geodesign Hub, [www.Geodesign Hub.com](http://www.Geodesign Hub.com), accessed in: 10 abr. 2017. 2016. Retrieved from :<https://www.Geodesign Hub.com/>

Nyerges, T., Ballal, H., Steinitz, C., Canfield, T., Roderick, M., Ritzman, J., Thanatemanerat, W. Geodesign dynamics for sustainable urban watershed development. *Sustainable Cities and Society*, n. 25, p. 13–24, 2016.

PBH - Prefeitura de Belo Horizonte. (2014). Etapa de Capacitação – Esclarecimentos Da Comissão Organizadora da IV Conferência Municipal de Política Urbana - Capacitação Eixo Habitação de Interesse Social. Conferência Municipal de Política Urbana. Acesso: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&Ac=not&idConteudo=158258&pldPlc=&app=salanoticias>

PBH - Prefeitura de Belo Horizonte. (2017). Uma cidade melhor para todos. Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte. Acesso: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&app=urbel&tax=7490&pg=5580&taxp=0>

Steinitz, C. (2012). *A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design*. Redlands: Esri Press