

Rivista dell'Istituto per la Storia  
**DELL'ARTE LOMBARDA**

Numero 26

2019





# Rivista dell'Istituto per la Storia DELL'ARTE LOMBARDA

Rivista quadrimestrale

Numero 26 - 2019

**I.S.A.L. Rivista per le Arti, l'Architettura, il Paesaggio e la Fotografia**

## Direttore responsabile

Maria Antonietta Crippa

## Comitato scientifico

Giovanna Alessandrini, *Presidente Commissione UNI Beni Culturali - Normal e professore della Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio del Politecnico di Milano*

Simonetta Coppa, *già Direttore Ufficio Restauri della Soprintendenza per i beni Storici, Artistici ed Etno-antropologici di Milano e Vicedirettore della Pinacoteca di Brera*

Maria Antonietta Crippa, *Professore ordinario di Storia dell'Architettura del Politecnico di Milano*

Paolo Galimberti, *Dirigente Responsabile del Servizio culturale della Fondazione IRCCS Ca' Granda - Ospedale Maggiore, Policlinico di Milano*

Elena Pontiggia, *Professore di Storia dell'Arte Contemporanea dell'Accademia di Brera di Milano*

Piero Spagnesi, *Professore di Storia dell'Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma*

Ferdinando Zanzottera, *Professore di Storia dell'Architettura del Politecnico di Milano*

## Redazione

Antonella Demauro, Emilio Maraschini, Ferdinando Zanzottera (Caporedattore)

## Progetto grafico

Simone Tagliani, Ferdinando Zanzottera

## Stampa

Grafiche Tagliani - Calcinato (Bs)

## Corrispondenti dall'estero

Mario Carpo, *Professor at the Georgia Institute of Technology and Vincent Scully Visiting Professor in Architectural History at the Yale School of Architecture.*

José Chacon, *Professore associato dell'Universidad de Los Andes a Mérida, Venezuela*

Alfio Conti, *professore associato dell'Università Federale del Minas Gerais, Brasile*

Magdalena de Lapuerta Montoya, *Profesor titular Interino dell'Universidad Complutense de Madrid, Spagna*

## Struttura dell'Istituto

**Presidente:** *Diego Meroni*

**Direttore scientifico:** *Maria Antonietta Crippa*

**Coordinatore generale:** *Ferdinando Zanzottera*

**Dipartimento Arti visive:** *Michele Dolz (Direttore)*

**Dipartimento di Storia e Tecniche Artistiche:** *Maria Teresa Mazzilli (Direttore)*

**Dipartimento di Valorizzazione dei Beni Culturali:** *Ferdinando Zanzottera (Direttore)*

## Crediti fotografici

*Fototeca ISAL, Fondo Ville Gentilizie, fotografie di BAMSphoto Rodella: pp. 70, 71, 72, 73, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87 e 88; Fototeca ISAL, Fondo corrente: pp. 74, 75, 76, 77 e 133.*

*Fotografie, con eventuali diritti assolti dall'autore: Acervo Digital UNESP: p. 10; Archivio Oscar Niemeyer Foundation: p. 46; Archivio privato di Alfio Conti: pp. 57, 59, 62, 66 e 67; Belo Horizonte Planning Department, PBH: p. 41; Brazilian Institute of Geography and Statistics, IBGE: pp. 42 e 43; Developed by the authors based on FMC: p. 48; Jean-Marie Duthilleul, Mame-Desclée, Paris, 2015: pp. 130 e 131; Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras, Itaú Cultural, São Paulo, 2019: pp. 11 e 17; Fundação Municipal de Cultura de Belo Horizonte - FMC: p. 44; Google Maps, 2016: pp. 52, 53 e 54; IPHAN: p. 14; PBH/Práxis: pp. 40 e 49; Práxis: pp. 45, 47 e 50; J. S. Sena, B. A. Andreade, Pampulhacraft: modelando a paisagem cultural no Minecraft como processo de aprendizagem em arquitetura e planejamento urbano no Brasil, in "GeoSIG", n. especial, 2018: p. 37; UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, The HUL Guidebook: managing heritage in dynamic and constantly changing urban environments. A practical guide to UNESCO's Recommendation on the Historic Urban Landscape, UNESDOC, Bal-larat, 2016: p. 51.*

*Elaborazioni grafiche, con eventuali diritti assolti dall'autore, di: Christian Freitas: p. 28; T. C. B. Lourenço: pp. 94 e 95; Danilo Magalhães: pp. 29 e 30; Ana Clara Mourão Moura: pp. 25, 27, 31, 32, 33, 34 e 35; Susanna Patata: pp. 93, 97, 98, 99, 100, 101, 102 e 105.*

*Fotografie di: BAMSphoto Rodella: pp. 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121 e 123; Vanessa Brasileiro: pp. 18 e 19; André Dangelo, p. 12; Susanna Patata: p. 103; Ferdinando Zanzottera: pp. 13, 21, 36, 64 e 78.*

**In copertina:** *Stefano Maria Legnani detto il Legnanino, San Felice da Cantalice con la Madonna e San Francesco, Cassano d'Adda, Convento di Sant'Antonio - BAMSphoto Rodella*

**Autorizzazione del Tribunale** di Milano n. 616 del 19/11/2010 © ISAL (Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda) Palazzo Arese Jacini, P.za Arese, 12 - 20811 Cesano Maderno. Nessuna parte della rivista può essere duplicata, riprodotta, o trasmessa in qualsiasi forma e mezzo (elettronico, digitale, analogico, meccanico o altro) senza l'autorizzazione esplicita dell'ISAL. Giudizi, opinioni e notizie riportati nei saggi impegnano soltanto gli autori.

## Rivista dell'Istituto per la Storia DELL'ARTE LOMBARDA - Abbonamenti

Abbonamento alla "Rivista dell'Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda": Italia € 120,00; Estero € 180,00. Servizio Abbonamenti Italia: tel. 0362528118; Estero: tel. +39(0)362528118, fax +39(0)0362659417. Segreteria per abbonamenti e vendite: Rosanna Carvelli - tel. 0362.528118 - r.carvelli@istitutoartelombarda.org I pagamenti possono essere effettuati tramite: assegno bancario (c/c postale n. 26521203 intestato a Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda, p.za Arese, 12 - 20811 Cesano Maderno MB); Bonifico bancario presso Banca Prossima (Filiale: 05000 - IBAN: IT30 W033 5901 6001 0000 0003 538, BIC: BCITITMX, intestato a Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda, p.za Arese, 12 - 20811 Cesano Maderno MB).

## Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda - Quote sociali annuali

Ordinario Italia (senza rivista) € 50,00; Ordinario studente Italia (senza rivista) € 26,00; Ordinario Estero (senza rivista) € 90,00; Ordinario studente Estero (senza rivista) € 66,00; Sostenitore Italia € 140,00 (con rivista); Benemerito € 540,00 (con rivista e tutte le pubblicazioni ISAL); Capoluoghi di provincia, Province e Comunità Montane € 520,00 (con rivista); Comune con più di 10.000 abitanti € 310,00 (con rivista); Comune con meno di 10.000 abitanti € 200,00 (con abbonamento alla rivista). Le iscrizioni si ricevono direttamente presso la sede dell'ISAL, tramite assegno bancario (c/c postale n°26521203 intestato a Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda, p.za Arese, 12 - 20811 Cesano Maderno MB) o mediante bonifico bancario presso Banca Prossima (Filiale: 05000 - IBAN: IT30 W033 5901 6001 0000 0003 538, BIC: BCITITMX, intestato a Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda, p.za Arese, 12 - 20811 Cesano Maderno MB).

La *Rivista dell'Istituto per la Storia dell'ARTE LOMBARDA* accoglie contributi di studiosi italiani ed esteri che vogliano inviare i loro saggi e contributi scientifici alla redazione. Quest'ultima provvederà a consegnarli al Comitato scientifico e al Direttore Responsabile che ne decideranno l'ammissibilità alla procedura di referaggio. Gli articoli proposti alla Rivista dell'Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda sono infatti sottoposti ad una valutazione di referaggio in forma anonima da parte di docenti universitari o da specialisti del settore che, attraverso un apposito questionario, esprimono un loro giudizio sull'originalità e la rilevanza del contributo, sull'interesse degli argomenti trattati per la comunità scientifica e per i lettori della rivista, sulla coerenza del pensiero scientifico espresso nell'articolo e sul grado di aggiornamento delle fonti citate. I dattiloscritti inviati alla *Rivista dell'Istituto per la Storia dell'ARTE LOMBARDA* devono essere conformi alle norme redazionali proprie della rivista e, qualora venissero recapitati all'Istituto tramite posta ordinaria, non saranno restituiti agli autori. Salvo differenti accordi i testi devono essere consegnati dotati di adeguato apparato iconografico i cui eventuali diritti si intendono assolti direttamente dagli autori. Per ulteriori delucidazioni sulle forme di collaborazione con la rivista si rimanda al sito dell'Istituto: [www.istitutoartelombarda.org](http://www.istitutoartelombarda.org).

# Indice

- Pagina 5      **Editoriale**  
**Un ponte per confronti culturali tra Italia e America Latina: apertura di prospettive**  
MARIA ANTONIETTA CRIPPA

## Prospettive

- Pagina 9      **La tutela dei Beni Culturali in Brasile**  
VANESSA BRASILEIRO

## Nodo tematico

- Pagina 23      **Tecnologias de geoinformação para gestão de paisagens culturais: apoio ao processo de tomada de decisão baseado em caracterização, gestão e estudos de futuros alternativos**  
ANA CLARA MOURÃO MOURA
- Pagina 39      **Strategie di pianificazione e gestione integrate per la protezione del patrimonio culturale. Il caso del moderno complesso di Pampulha a Belo Horizonte, in Brasile.**  
ROGÉRIO PALHARES ZSCHABER DE ARAÚJO - CRISTIANE BORDA PINHEIRO
- Pagina 55      **Il paesaggio urbano della città brasiliana e la sua periferia**  
ALFIO CONTI
- Pagina 69      **“Un’armonia diffusa di forme e di spazi”. I primi progetti di riutilizzo e di valorizzazione di Villa Visconti Borromeo Litta a Lainate.**  
FERDINANDO ZANZOTTERA
- Pagina 91      **Applicazione della Geodesign framework ad un caso di occupazione urbana organizzata in Brasile: il caso studio della comunità urbana di Dandara**  
SUSANNA PATATA

## Contributi

- Pagina 109      **Un’architettura per “augmentare sempre più il Divino Culto”. Le decorazioni pittoriche della chiesa dei Cappuccini a Cassano d’Adda.**  
FERDINANDO ZANZOTTERA

## Rubriche

- Recensioni*
- Pagina 127      **El lugar del arte en arquitectura. Antología de escritos sobre la relación entre arte y arquitecturabarocca.**  
Recensione di VALENTINA DAVILA
- Pagina 129      **Espaces et liturgie. Aménager les églises**  
Recensione di MARIA ANTONIETTA CRIPPA

## Profilo degli autori

- Pagina 134      **Profilo degli autori**  
A cura della redazione



# Tecnologias de geoinformação para gestão de paisagens culturais:

apoio ao processo de tomada de decisão baseado em caracterização, gestão e estudos de futuros alternativos

ANA CLARA MOURÃO MOURA

*Il saggio delinea i problemi e le sfide attuali più importanti nella gestione e valorizzazione del paesaggio culturale in Brasile. Esamina a fondo la nozione di paesaggio culturale, di recente acquisizione nella nazione, in rapporto alla contemporanea crescita delle città, e svolge puntuale esame critico dei Piani direttori, o Master Plan, ritenuti strumenti principe per gli interventi in questo ambito. Propone la tecnologia della geo-informazione valorizzandone le potenzialità di efficacia e semplificazione nell'approntamento di un quadro metodologico di analisi del paesaggio culturale, di sua caratterizzazione e di simulazione di situazioni, diverse dalle attuali, in vista di configurazioni alternative possibili in un prossimo futuro. Introduce casi studi che dimostrano l'utilità del metodo messo a punto. Nel suo profilo più generale l'autore del saggio intende dimostrare che le tecnologie attuali di geo-informazione possono svolgere, se opportunamente calibrate, un ruolo chiave nella diffusione e maturazione di una consapevolezza collettiva largamente condivisa dei valori culturali dei siti segnati da presenze umane, dando vigore all'esercizio della partecipazione alle decisioni sull'ambiente di interesse comune.*

**Geo-information technologies for cultural landscape management: support to the decision-making process based on characterization, management and studies of alternative futures**

*The text presents the main challenges and problems related to the management and valuation in order to promote appreciation of cultural landscapes in Brazil. It discusses the concept of cultural landscapes in the production of a contemporary Brazilian city and evaluates the role of the Master Plans in this process. It addresses the main potentialities in geo-information technology and presents as a proposal a methodological framework to perform in the stages of characterization, simulation of future alternatives and analysis of cultural landscapes. According to the framework proposed, the paper suggests the main geo-information technology resources for each stage and evaluates how data, information and knowledge about the cultural landscape can be produced. It develops the possibilities of the methodological framework in an illustrated way, based on examples of case studies carried out, evaluating resources and potentialities. The study presents the assumption that geo-information technologies can play a key role in building collective consciousness about cultural values, broadening the visibility and power of participation in shared decisions.*

Entendemos cultura como o registro da passagem e convivência de um povo com o seu território, onde se deixa registrado o modo de vida, as escolhas, os valores. Visitar um território e se debruçar sobre a cultura faz o observador se recolocar no lugar das pessoas que ali estiveram e experimentar o seu modo de ver o mundo, entendendo escolhas e o que aconteceu naquele tempo e naquele lugar.

A cultura é atemporal, pois estamos permanentemente produzindo cultura quando nos relacionamos com um território. Então percorrer um tempo e um lugar contemporâneo também nos permite pensar como aqueles que produzem aquele território e entender seus valores.

A cultura é a condição de fixação de um ser em um tempo e em um lugar. É quando ele se reconhece como parte de um grupo e se sente envolvido pelos seus valores, produzindo como integrante de um propósito em comum. A cultura está, em qualquer época, associada à ocupação humana do espaço, como base de desenvolvimento para todos os países, mesmo aqueles que, como o Brasil, são considerados países jovens em relação aos países europeus. Nesse sentido, o Brasil precisa ter a questão cultural como condição de evolução, pois o senso de pertencimento a um território e o compromisso com a proteção dos valores irá fomentar a evolução. É preciso se reconhecer como parte de uma cultura.

A questão do reconhecimento de valores culturais começa no Brasil com o interesse da preservação do barroco.

Embora o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) indique na linha do tempo o ano de 1916 como o primeiro marco, quando foi publicado um artigo de jornal sobre o passado nacional, foi apenas em 1936 que este instituto foi criado, e na época muito associado aos bens culturais do passado remoto e, mais especificamente, ao interesse de proteção do barroco. O tema patrimônio era associado a tombamento, e a defesa do patrimônio cultural associado a questões do passado, pois havia muito patrimônio de valor a ser registrado, protegido e recuperado. Foi a etapa de tombamento de bens e de conjuntos urbanos, sobretudo em Minas Gerais.

Em 1946 a constituição do Brasil estabeleceu que obras, documentos e monumentos de valor histórico e artístico, bem como os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza ficassem sob a proteção do poder público. A constituição de 1967 reforçou este princípio, incluindo como interesse de proteção pelo estado as paisagens naturais notáveis e as jazidas arqueológicas. Segundo o IPHAN, em 1969 existe uma tentativa de ordenação da expansão urbana de Ouro Preto, plano elaborado pelo arquiteto português Viana de Lima como a primeiro ensaio para associação entre planejamento urbano e preservação. Observa-se, contudo, que até a década de 80 o termo patrimônio cultural esteve sempre muito associado a bens notáveis, que deveriam ser tombados e protegidos, no sentido de reconhecimento do extraor-

dinário que ficaria sob a tutela do estado, a quem caberia a sua manutenção.

No início dos anos 80, em função de alguns projetos, os institutos começam a falar de educação e de se despertar, através das escolas, a observação dos diferentes contextos culturais existentes no Brasil (Projeto Interação, do IPHAN). Mas o passado ainda é tema predominante, e o conceito de cultura não é entendido como algo do presente e do cotidiano das pessoas. A tradição se remete sempre ao passado. Em 1986 uma portaria do IPHAN estabelece procedimentos para se atuar no entorno de bens tombados, mas ainda com a lógica do destaque de bens extraordinários em detrimento dos acontecimentos cotidianos da ocupação humana do espaço. E pode-se dizer que isto ainda acontece na Constituição Federal de 1988, quando ela trata dos conceitos de patrimônio cultural.

A década de 90 foi marcada por esforços na produção de bancos de dados sobre o patrimônio cultural de caráter extraordinário no Brasil. Os institutos começam a falar de bens imateriais e são incluídas reservas de florestas notáveis na lista de patrimônio cultural. Isto significou ampliar o conceito de patrimônio para se considerar a questão da paisagem e dos modos de vida. Na década de 2000 se ampliou o conceito de cultura, mas é necessário destacar que o interesse ainda era sobre o extraordinário e notável. No ponto de vista da paisagem, destaca-se, em 2010, a regulamentação do instrumento de Chancela da Paisagem como instrumento de preservação.

Este histórico demonstra o empenho em registro e reconhecimento de valores tradicionais no sentido do passado, da identificação do que conta a história do Brasil através de seus monumentos, conjuntos históricos, tradição cultural e paisagens notáveis. Foi um passo importante, e as tecnologias de informação cumprem um papel fundamental do registro de ocorrências e eventos.

Nesse sentido, a ampliação das tecnologias para as de “geoinformação” cumprem a importante função do registro de dados, e podem fazer este processo de modo bastante rico, favorecendo a ampliação da compreensão dos usuários. Esforços têm sido realizados para a produção de dados que favorecem a preservação. Mas falta uma etapa fundamental para que a cultura passe a ser parte da vida do brasileiro: a valorização.

Isto significa que a questão do patrimônio cultural no Brasil ainda é vista como questão de estado, a quem cabe preservar, recuperar e manter. A cultura ainda não é vista como bem comum, produzida cotidianamente como a interação entre o homem com seu território, com seu tempo e espaço. O trabalho de valorização, que deveria caminhar junto ao de preservação, teria esta função. Ele deveria despertar para compreensão dos valores, despertar para a vontade de se ter um ambiente qualificado e que seja produto de decisões coletivas conscientes. Fazer reconhecer que o território coletivo não é “terra de ninguém”, mas sim “produto coletivo do que é valor para as pessoas do lugar”. POs cidadãos precisam trazer para si as responsabilidades de definirem o futuro da paisagem,

de participarem de acordos coletivos sobre o uso do território e de sua conformação.

Mas estas mesmas tecnologias podem cumprir papel ainda mais desafiador, que é o de despertar para a crítica à qualidade da paisagem que se produz hoje. Porque é preciso também entender que a paisagem a ser protegida e trabalhada não é apenas a produzida no passado, e que tem a sua importância por nos resgatar e reconhecer nossas origens, mas também a paisagem atual. É importante lembrar que o Brasil cresce em significativas aglomerações urbanas e que cabe pensar sobre a qualidade da paisagem em produção.

Desde a década de 80 a ciência da informação, juntamente com a geoinformação, já está estruturada para trabalhar na investigação que favorece “to seen the unseen”. É um princípio defendido por McCormick, DeFanti, e Brown no emprego dos recursos da computação em processos de visualização que enriquecem a discussão científica e promove insights profundos e inesperados, pois permite que os pesquisadores observem suas simulações. É o método de transformar o simbólico em geometrias, e mais ainda em geometrias dinâmicas para se representar o passado, o presente e os futuros alternativos, como base para criação de consciência, de valorização.

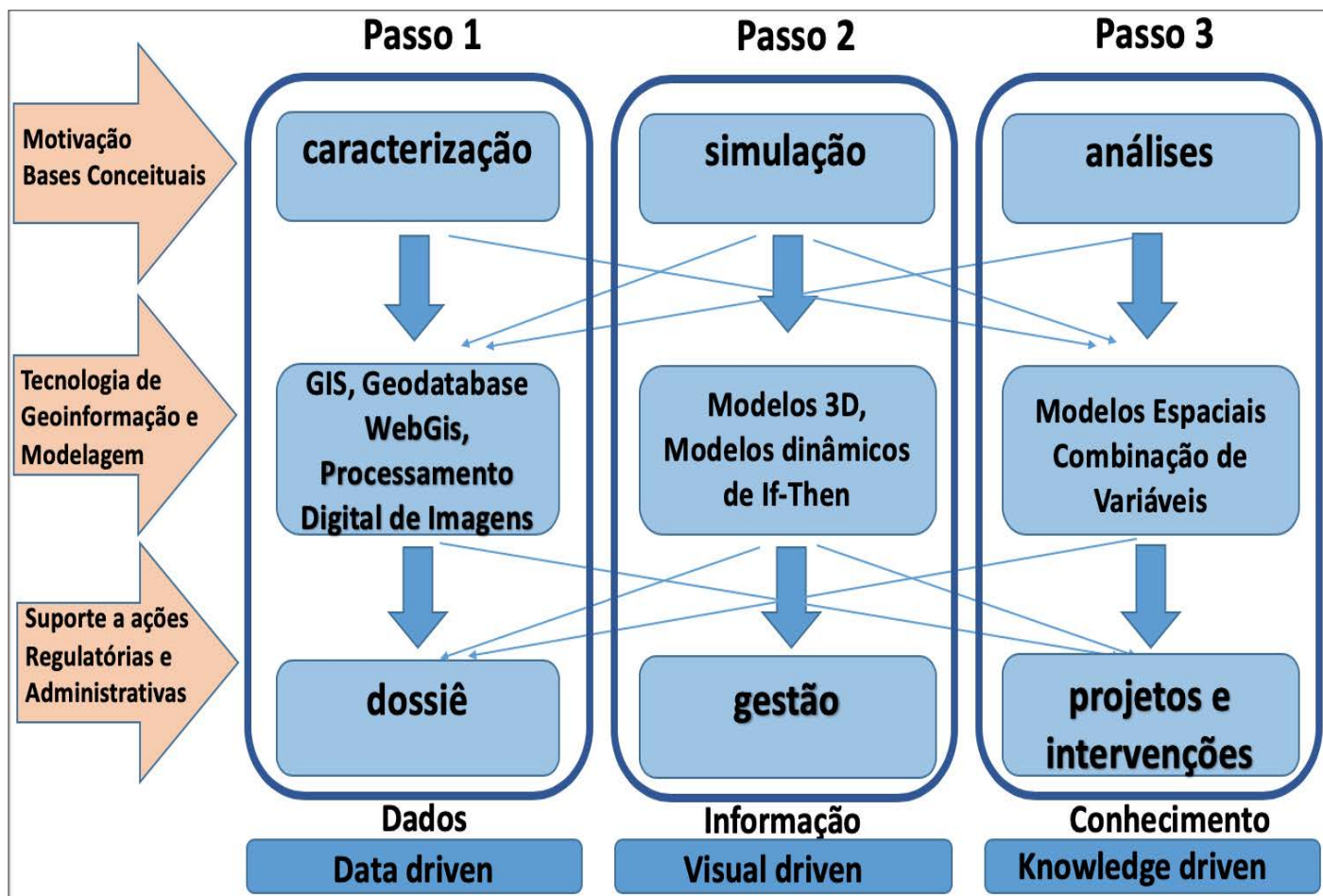
Nesse sentido, são valores contemporâneos a serem enfrentados com os recursos da tecnologia de geoinformação, e que irão favorecer a consciência da valorização em patrimônio e cultura:

- a interoperabilidade entre sistemas (pois há muitas plataformas em uso, e elas precisam dialogar para a informação seja um processo integrado);
- a modelagem de retratos interpretativos da realidade (para que as pessoas consigam criar imagens de suas paisagens, em suas potencialidades, restrições e vulnerabilidades);
- a simulação de cenários (como modo de dar ciência às possíveis consequências de ocorrências, fenômenos e decisões);
- a comunicação e a participação cidadã (para que valores de patrimônio e cultura não sejam vistos como apenas questão de estado, mas sim com questão cidadã);
- o amplo apoio à tomada de opiniões e à tomada de decisões.

Esforços têm sido realizados em tecnologia no sentido de desenvolvimento de investigações sobre:

- quais são as variáveis componentes principais que, uma vez identificadas, favorecem a representação e o reconhecimento das características do lugar?
- como representar essas variáveis principais e favorecer a integração de variáveis para representar a complexidade da realidade?
- como favorecer o uso e manuseio dessas informações por parte dos usuários, para que a tecnologia seja realmente utilizada como suporte, parte do cotidiano como ferramenta corriqueira, e não como algo difícil de se usar?
- como desenvolver mecanismos de simulação de paisagens futuras, resultantes de impacto de processos ou mes-





*A tecnologia de geoinformação em seu amplo espectro de aplicação.*

mo de decisões coletivas, como mecanismo de suporte à opinião e como base para a decisão compartilhada?

- como utilizar a tecnologia, e sobretudo a tecnologia de geoinformação para o despertar de uma consciência coletiva sobre valores da paisagem e modo de relação com o território, sobre cultura e o seu papel na qualidade de vida cidadã?

#### **Proposta metodológica: o emprego de tecnologias de geoinformação**

A nossa proposta metodológica de emprego de tecnologia de geoinformação é de sua utilização em amplo senso, que pode ser estruturada nas etapas de produção de dados, de transformação de dados em informação por processo de visualização, e de qualificação da informação na produção de conhecimento através de mecanismos de suporte à tomada de decisões. As etapas podem se intercalar, não sendo necessário um fluxo fixo de atividades, mas é mais natural, para aqueles que ainda não utilizam a tecnologia de geoinformação, que sejam seguidos os passos segundo o proposto, para depois em plena utilização dos sistemas possam navegar mais livremente entre as etapas.

Cabe destacar que em todas as etapas de emprego das tecnologias de geoinformação o primeiro cuidado é com a clara definição de objetivos, possibilitada pelo estudo das

bases conceituais que norteiam os processos. O primeiro passo é entender o território e seus valores, entender a cultura e sua formação, realizar ampla leitura da produção bibliográfica sobre o tema. Destacamos esta importância porque é comum, em virtude da facilidade de acesso e uso das ferramentas, que usuários se coloquem já diretamente no emprego de aplicativos, sem compreenderem o comportamento espacial dos fenômenos e ocorrências em investigação, sem compreenderem as lógicas matemáticas e geométricas que estão por trás das ferramentas e com baixa capacidade de interpretação de resultados. Um aplicativo sempre irá gerar um resultado, mas cabe verificar se este resultado é representativo da realidade e se faz sentido para os motivos para os motivos de investigação. É um grande erro instrumentalizar usuários apenas no emprego de ferramentas sem que se promova a reflexão sobre o que está por trás dos estudos, tanto em termos de valores culturais como em termos de mecanismos de modelagem de variáveis.

Nesse sentido, para se produzir dados sobre um território, o primeiro passo é caracterizar esse território segundo suas componentes principais. Investigar os valores coletivos, definir aspectos de investigação. Realizar a lista de variáveis a serem contempladas e a composição das possíveis combinações segundo temáticas principais, sem o prejuízo da possibilidade de novos arranjos e novas

combinações. Pode-se chamar esta etapa de definição de contextos ou sistemas, nos quais se colocam as variáveis principais de investigação.

Para se produzir informação sobre um território, cabe promover a simulação de cenários. Passado, presente e futuro, para se entender como foi realizada a composição de uma paisagem e quais são as decisões mais acertadas sobre o seu futuro. Isto requer estudos que utilizam as variáveis principais indicadas na etapa anterior, mas aprofunda no impacto e transformação do conjunto de variáveis ao longo do tempo, e sobre os possíveis cenários futuros. Possibilidades são sempre produtos de modos de decisão coletivos.

Cabe aqui um esclarecimento sobre o sentido do “possível & provável”. Os mecanismos (métodos e técnicas) de simulação sobre trabalham segundo o princípio do possível, do que pode acontecer a partir de um arranjo de variáveis, de seus parâmetros ou valores. Cabe dizer que as normativas de controle e gestão da paisagem também atuam com a definição de limites máximos ou mínimos autorizados, definindo um *range* de aceitabilidade. O gestor precisa estar atento para o fato de que, ao definir critérios, está decidindo sobre o “possível”, e que ele não pode imaginar que aquilo não seja “provável”. A responsabilidade sobre o previsto para um território precisa considerar esse aspecto, e a visualização desta informação é favorecida pela tecnologia de geoinformação.

Finalmente, na produção de bases conceituais, a etapa de produção de conhecimento parte da capacidade de realização de análises. Análises interpretativas que usem das variáveis elencadas; das simulações de combinações dessas variáveis no tempo passado, presente e futuro; para se chegar à interpretação de seus resultados à luz da cultura. Isto porque o que é valor para um grupo cultural pode não ser para outro, e qualquer julgamento o precisa ser contextualizado dentro de uma cultura.

No que diz respeito às tecnologias mais indicadas para cada etapa do processo, cabe destacar que elas estão em constante evolução desde os primórdios do uso do CAD (*Computer Aided Design*, que favoreceu o trabalho em camadas de variáveis e amarradas a um plano cartesiano *xyz*), seguido do uso de *Desktop Mapping* (com a associação de tabelas alfanuméricas às primitivas gráficas e inclusão de modelos de representação da terra aptos ao pleno georreferenciamento), até se chegar ao uso dos SIG (Sistemas de Informações Geográficas, que favorecem o emprego e composição de modelos de análise espacial na representação da complexidade da realidade).

O processamento digital de imagens (de satélite ou não) também cumpriram uma etapa muito importante nas possibilidades de identificação de componentes principais de uma paisagem ou de um retrato de interesse. Contudo, os maiores impactos nas tecnologias de geoinformação em termos de composição de dados sobre uma paisagem de interesse cultural são o uso de *Geodatabase* (banco de dados que podem ser disponibilizados via servidor como infraestrutura de dados espaciais e consumidos em rede interna ou rede mundial) e o advento das plataformas *web-based* que favoreceram o uso de WebGis (os sistemas de informações

geográficas disponibilizadas e consumidas via rede mundial de computadores). O acesso a dados pela web muda tudo, mas ao mesmo tempo revela fragilidades na existência, utilização e segurança do dado sobre o patrimônio cultural.

No que se refere ao consumo do dado digital e sua transformação em informação sobre a paisagem e sobre os valores culturais, as tecnologias de geoinformação se baseiam nas possibilidades de representação tridimensional e em quarta dimensão, que é a dimensão tempo. Com isto é possível representar diferentes recortes temporais, produzindo informações que podem ser suporte à tomada de opiniões e de decisões. A partir da cartografia dinâmica, atua-se com a lógica do *If-Then*, que significa o emprego de variáveis e de simulação de mudanças nessas variáveis para se obter, dinamicamente, as diferentes respostas a partir das diferentes composições ou alterações de parâmetros das variáveis. A cartografia dinâmica e o emprego de variáveis dinâmicas (cujos parâmetros podem ser alterados pelo usuário, que recebe o novo cenário simulado dinamicamente) ampliam as possibilidades de crítica e interesse do usuário pelas informações relativas ao patrimônio cultural.

No que se refere à produção de conhecimento, possibilitado pela disponibilização da informação, as tecnologias de geoinformação mais utilizadas são aquelas que se baseiam no emprego de modelos de análise espacial. Modelos que podem ser consumidos em aplicações *desktop* ou em serviços *web-based*, que podem ser aplicados em análises bidimensionais ou tridimensionais, que podem dar respostas estáticas sendo um recorte temporal ou dinâmicas a partir de mudanças de parâmetros de variáveis. Modelos que exigem muito conhecimento do usuário sobre como se comportam as variáveis investigadas e que produzem conhecimento como ganho de informação, retratando a realidade de modo a surpreender com respostas que antes não se conseguia perceber. Modelos que produzem análises sobre potencialidades, restrições e vulnerabilidades territoriais, favorecendo que diferentes usuários compreendam o território e elaborem ações propositivas.

Cabe ainda discutir o significado de “*data-driven*” (a lógica do Passo 1), “*visual-driven*” (a lógica do Passo 2), e “*knowledge-driven*” (a lógica do Passo 3). Ao terem acesso a representações, em função do “*data-driven*”, os usuários já podem compor opiniões ou tomar decisões a partir de dados que favorecem a identificação das características principais das paisagens de interesse ou do reconhecimento dos valores do patrimônio cultural. Ao terem acesso a simulações, em função do “*visual-driven*”, os usuários podem construir informações sobre a realidade investigada e, por ampliação da capacidade de visualização, qualificarem o modo de posicionamento sobre questões de interesse sobre o território. Ao terem acesso a análises da realidade, em função do “*knowledge-driven*”, os usuários podem ampliar da informação para o conhecimento e, empoderados da capacidade de crítica e posicionamento, atuarem em uma outra condição de valorização da paisagem cultural.

As tecnologias de geoinformação, desta forma, podem dar suporte à produção dos dossiês, dos planos de gestão e das propostas de projetos e intervenções. Elas podem





*Primeira fase do processo baseada em operações orientadas à caracterização do objeto através de produção de dados.*

ampliar as condições de visualização para amplo envolvimento de diferentes usuários, sobretudo na criação de uma consciência coletiva sobre o valor do bem e sobre como considerar a cultura nas decisões coletivas. Elas não precisam ser usadas em esquema rígido como da figura apresentada, mas são adaptáveis às diferentes realidade e necessidades. Apresentaremos alguns exemplos de emprego, sem o risco de sermos conclusivos os limitantes na proposição de métodos e técnicas.

### **Desenvolvimento: os Três passos de emprego de tecnologias de geoinformação**

O desenvolvimento dos três passos propostas no roteiro metodológico é apresentado através de discussões sobre o significado da etapa, aplicações e potencialidades existentes. Não defendemos softwares, e sim processos, pois eles podem ser reproduzidos em diferentes aplicativos de informática, e este é o foco do artigo: processos. São apresentados diferentes estudos de caso que já desenvolvemos. Cabe destacar que a ordem de emprego dos procedimentos não é rígida, mas deve se adaptar às necessidades e especificidades do território de trabalho.

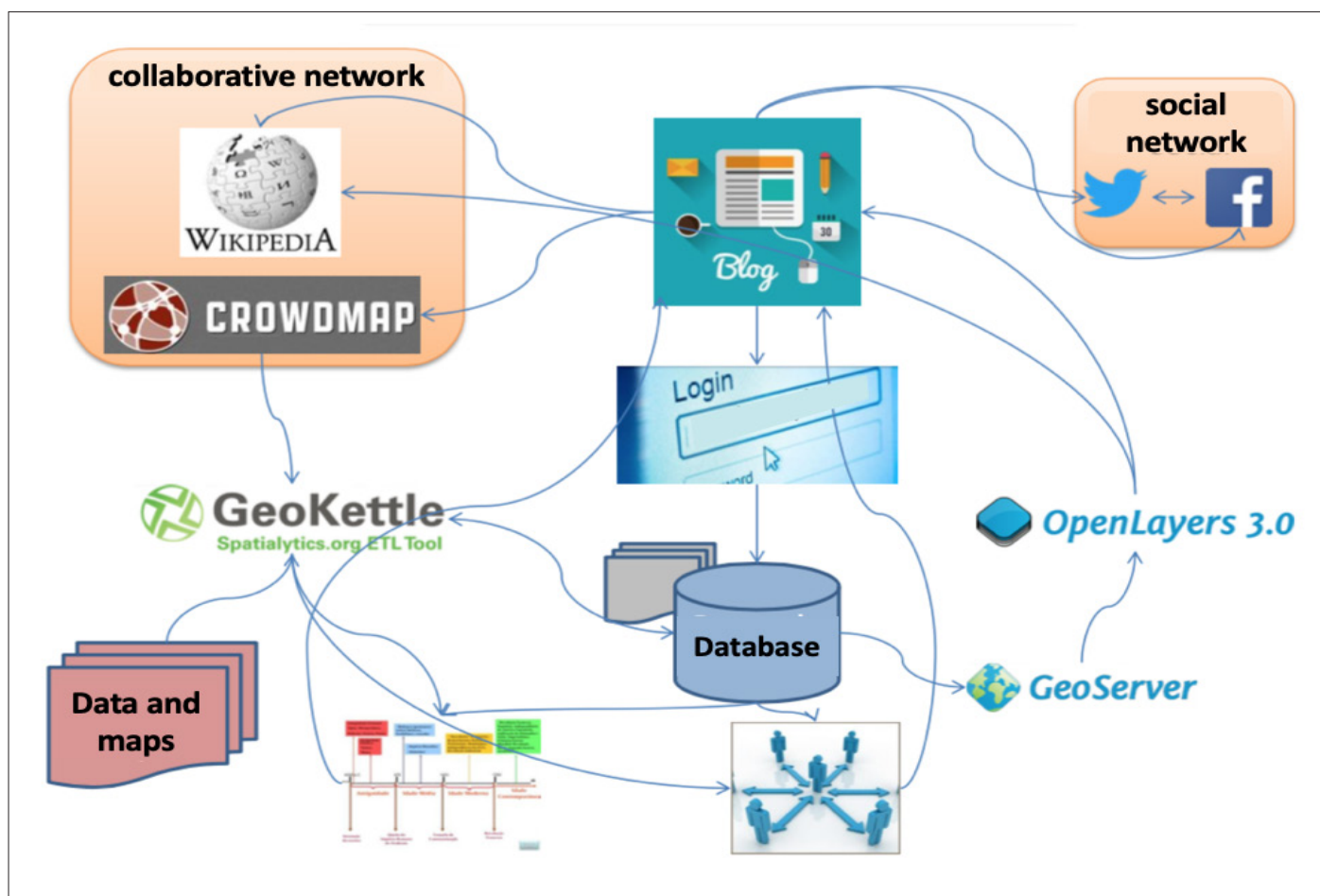
### Tecnologia de Geoinformação para representar e informar

A etapa de caracterização pode usar de muitos recursos para se mapear a realidade existente. Eles podem ser des-

de a representação CAD bidimensional ou tridimensional, o mapeamento das condições geográficas do entorno de interesse, a identificação de elementos notáveis com associação de bancos de dados para suas caracterizações, entre outros.

Em termos de tecnologia, todo o conjunto de informações pode ser unificado e se tornar disponível na rede mundial de computadores. O requisito principal é a condição de interoperabilidade entre sistemas e aplicativos empregados. Interoperabilidade, segundo Bishr, é a capacidade de um sistema (computadorizado ou não) se comunicar de forma transparente com outro sistema (similar ou não). Para dois sistemas serem interoperáveis, eles devem poder trocar dados e, subsequentemente, apresentar esses dados de forma a pode ser entendido por um usuário (ou uma máquina). Considerando um ambiente computacional, esses sistemas devem intercambiar dados através do compartilhamento de um protocolo em comum.

No campo das tecnologias de geoinformação a interoperabilidade é um valor fundamental, o que resultou no desenvolvimento de modelos matemáticos destinados especificamente a esta função. Segundo J. Brodeur, Y. Bedard, G. Edwards e B. Moulin esses modelos visam resolver conflitos de semântica, sintaxe, modo de armazenamento do dado e heterogeneidades espaciais e temporais. Alguns estudiosos indicam que a interoperabilidade permite o



*Possibilidade de criação de rede de dados baseados na web para amplo acesso aos dados e interoperabilidade entre sistemas.*

fluxo de dados entre diferentes emissores, atuando como uma ponte que coloca diferentes aplicativos trabalhando juntos, o que amplia as condições de visualização e de entendimento sobre o onde, por que, como e quanto nas relações entre dados espaciais.

Contudo, há também quem critique a capacidade da interoperabilidade em resolver problemas. Goodchild, Egenhofer, Fegeas e Kottman avaliam criticamente a intenção da interoperabilidade em se criar um mundo ideal, em que os problemas de comunicação desapareceriam, ou pelo menos diminuiriam significativamente, como resultado de mudanças no design, abordagem e filosofia. É fato que não basta a interoperabilidade entre máquinas, mas elas são o primeiro passo para que cada usuário de tecnologia continue utilizando a plataforma de seu interesse, sem precisar ceder ao uso de aplicativos, pois no final haverá decodificação de dados entre plataformas. Isto amplia o possível número de colaboradores e consumidores de dados. E quanto aos desafios que ainda continuam no consumo de dados, eles estão relacionados à capacidade de transformação de dados em informação e, segundo Moura à necessidade de interoperabilidade entre pessoas pelo uso de protocolos e códigos compartilhados em suas comunicações.

O exemplo que ilustra este tópico foi desenvolvido para a caracterização da Chácara do Barão do Serro, Minas Gerais, arquitetura notável do ciclo do ouro construída na

segunda metade do século XIX. A chácara apresenta requintado trabalho em cantaria, com elegantes balaústres e poltronas esculpidos em carbonato-talco xisto. O interesse na obra se justifica pela necessidade de composição de dados de diferentes naturezas (alfanuméricas, cartográficas, resultados de ensaios laboratoriais, entre outros) e em diferentes escalas (regional, municipal, arquitetônica e de objetos), elaborados em diferentes plataformas (aplicativos de informática). O SIG (Sistema de Informações Geográficas) teve a função de sistema de integração de informações: da escala regional à escala microscópica, e das tabelas de caracterização tecnológica dos materiais pétreos ao armazenamento de imagens, figuras, navegação virtual e mapas específicos.

A Chácara acumula características de rara ocorrência, constituindo-se exemplar único ou excepcionalmente representativo em termos históricos, morfológicos e estilísticos, se comparado com outras edificações do mesmo período em Minas Gerais. Foi empregada na Chácara uma rocha metamórfica de composição ultramáfica, denominada cromita-clorita-carbonato-talco xisto. É uma rocha que apresenta coloração cinza clara quando seca e cinza quando úmida e, como aspecto macroscópico característico, uma foliação marcada por bandas de composição carbonática, mais claras, descontínuas e com espessura variável. A composição mineralógica, com predomínio de minerais macios (talco, carbonato e clorita), confere à





*Pampulha, Igreja São Francisco de Assis, imagem do complexo arquitetônico capturado por um drone e modelado em 3D.*

rocha baixa resistência ao desgaste por abrasão, fato confirmado no mapeamento nas alterações.

Caberia, portanto, como tarefa da tecnologia de informação colocar em uma mesma plataforma, o SIG, a seguinte coleção de dados:

- mapeamento em escala regional, para representação da geologia e identificação da posição da pedreira de onde foi extraída a rocha utilizada na edificação;
- mapeamento em escala municipal para análise da composição topográfica e estudo dos impactos da insolação, proximidade da cobertura vegetal e umidade na edificação, posicionada em frente a um curso d'água e com condições diferenciadas de recebimento do sol nos elementos pétreos;
- mapeamento em escala arquitetônica com o levantamento tridimensional da edificação e registro de seus componentes;
- mapeamento em escala de objetos para identificação dos elementos pétreos e caracterização, em tabelas alfanuméricas, de suas condições de preservação (fraturas, decomposição, entre outras);
- mapeamento em escala microscópica para caracterização do material pétreo, utilizando processamento digital de imagens para representação da composição granulométrica e para inserção de tabela de testes físicos e químicos de resistência do material empregado.

O uso integrado de dados favorece a compreensão da

complexa realidade e, por inspeção das diferentes camadas e escalas, compõe a caracterização do que é o bem arquitetônico, seu contexto regional, o motivo de seu especial valor cultural. A coleção de dados é o primeiro passo para a estruturação de processos de processos de requalificação, gestão e valorização do bem. Em estudos futuros se indica a substituição da plataforma tecnológica pelo WebGis, em sistema de informações geográficas mas disponibilizado na web, aproveitando melhor as condições de interoperabilidade e consumo de dados de diferentes origens.

#### Tecnologia de Geoinformação para simular futuros alternativos como base para decisão

Os processos de simulação de paisagens são baseados na lógica do *If-Then*, através da qual se definem as variáveis componentes principais que respondem pelo fenômeno ou ocorrência e se simulam alterações em seus parâmetros para se visualizar o impacto dessas mudanças. A simulação pode ser de passado, presente e futuro, em diferentes escalas temporais.

É requisito para uma boa simulação que sejam produzidas representações de qualidade sobre as variáveis em estudo, para que seja possível simular suas alterações. Com o advento da abordagem de Modelagem Paramétrica o processo tem melhorado muito. Nele se identificam as variáveis que interferem em um fenômeno e, por aplicação



*Pampulha, Igreja São Francisco de Assis, imagem do complexo arquitetônico capturado por um drone e modelado em 3D.*

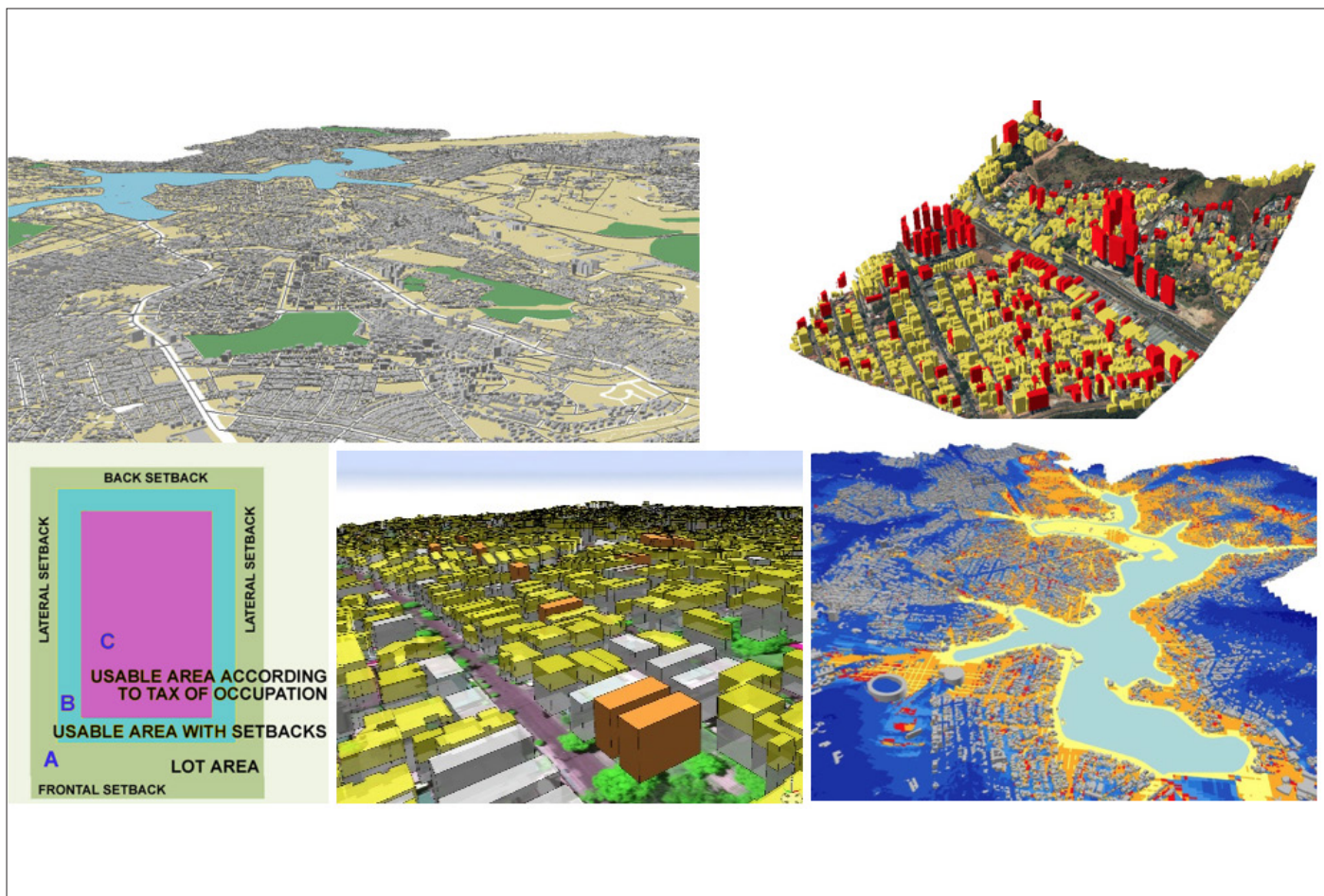
de algoritmos matemáticos, se produzem diferentes possíveis respostas para uma mesma questão, resultantes de mudanças de parâmetros ou valores destas variáveis. O resultado é a produção de múltiplos possíveis cenários, que retratam melhor a complexidade da realidade e respondem bem às questões entre o “possível & provável”. A simulação paramétrica apresenta cenários possíveis, mas também auxilia da identificação do cenário mais provável, cabendo ao programador definir com clareza a função objetiva, que é um arranjo a ser alcançado nas combinações das variáveis e mudanças de seus parâmetros. Simulados diferentes cenários, o algoritmo identifica a resposta que melhor atende à função objetiva, e este é o cenário mais provável dentro dos cenários possíveis.

A Modelagem Paramétrica de simulação *If-Then* pode apresentar os cenários futuros, por exemplo, de como será a paisagem de uma cidade caso os parâmetros urbanísticos autorizados por lei sejam aplicados e modelem a massa edificada. No Brasil, os planos diretores ainda são muito morfométricos, se limitando a gerir a cidade através de definições de limites máximos de afastamentos, taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento, por zona. A questão que se coloca é que estes números são definidos de modo absoluto e não relativo, e o impacto sobre a paisagem é, em geral, devastador, pois não se consideram aspectos culturais ou de qualidade de paisagem.

O primeiro passo para se fazer uma boa simulação de uma paisagem é a produção de uma boa base de dados, seguindo os passos 1 de representação dos dados principais com o apoio de Sistemas de Informações Geográficas. No exemplo a seguir, foi construído o modelo 3D da Pampulha estruturado na forma de parcelas urbanas: lotes, projeção de edificações, ruas, lagoa, parques e praças foram todos representados como polígonos e receberam o atributo de altura e/ou altitude. Pampulha é uma área de grande importância para o patrimônio cultural de Belo Horizonte, em Minas Gerais, por ter sido um conjunto arquitetônico projetado por Oscar Niemeyer e reconhecida pela UNESCO como patrimônio da humanidade, em função da expressividade criativa do autor na produção das obras modernistas, nos anos 1940.

Em seguida, foram trabalhados dados de diferentes épocas para se promover estudos comparativos e identificar onde aconteceram as maiores alterações de paisagem edificada. Foram também estudados os parâmetros urbanísticos autorizados para a área e verificado, na paisagem, onde os volumes permitidos por lei já foram saturados. Para se avaliar o impacto do incremento volumétrico foi elaborado o mapa de campo de visada a partir do eixo de interesse do patrimônio cultural, onde encontram as obras de Niemeyer, para se calcular o campo de visada e se analisar o que será visto na transformação da paisagem.





*Representação em parcelas 3D, representação das alterações temporais, modelagem paramétrica para verificação da saturação do estoque de volumes edificáveis e cálculo do campo de visada a partir da área de interesse de patrimônio cultural.*

Outro exemplo de estudo de simulação *If-Then* de transformação da paisagem de interesse cultural, com objetivo de suporte à gestão e apoio à tomada de decisões foi o processo de modelagem da paisagem futura do Pico do Itabirito, em Minas Gerais. Como parte do descomissionamento da área da cava, foram realizadas simulações de paisagens futuras alternativas.

A área é de particular interesse de paisagem porque o pico foi marco referencial de chegada e deslocamento de viajantes no início da ocupação do território do Quadrilátero Ferrífero, o que justificou o seu tombamento em escala federal e estadual. Nesse sentido, para a simulação de paisagens futuras alternativas foram realizados estudos sobre a composição da paisagem antes da intervenção de mineração para a comparação com a nova possível paisagem. Foram realizados investimentos expressivos no passo 1, de composição de representação, com o emprego de dados originados em captura laser (LIDAR – *Light Detection and Ranging*), modelagem 3D e trabalho de campo para reconhecimento das posições de onde foram feitos os registros históricos de desenho e fotografia.

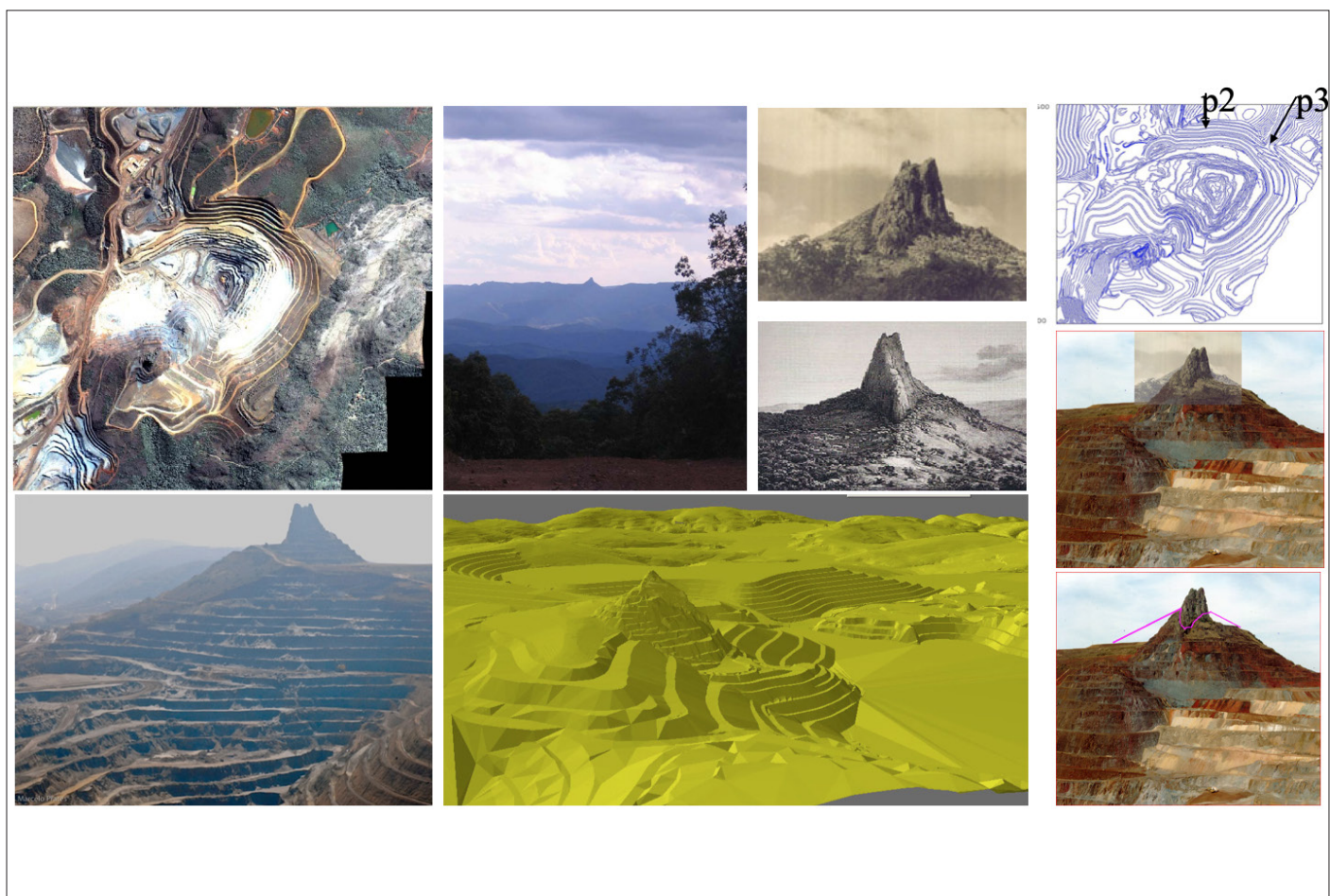
Uma vez realizada a etapa de representação, foi iniciada a etapa do passo 2, de simulação *If-Then*. A base de referência foi a identificação do que sobrou na paisagem tombada e que não foi transformada pela mineração, em comparação com registros da paisagem existentes antes

da atividade. A partir daí foram simulados três diferentes cenários, pois caberiam muitas discussões sobre a decisão futura. Foram solicitados que se simulasse a paisagem com preenchimento da cava e com as encostas apenas revegetadas, mas também que se simulasse o preenchimento da cava e a recomposição das encostas voltando ao aspecto existente no passado. Não obtivemos informações sobre a decisão final, que acontecerá na fase de descomissionamento da cava, mas as simulações com base em geovisualização e com o emprego de tecnologia de geoinformação já estão realizadas e deverão dar suporte às decisões.

#### Tecnologia de Geoinformação para construir a consciência coletiva sobre a paisagem que se produz hoje

Realizados os passos 1 e 2, de representação das variáveis principais de um território e de simulação de transformações como transformação de dados em informação, cabe dar o terceiro passo, que é a criação de consciência coletiva em etapa de produção de conhecimento sobre a paisagem cultural. É o momento do emprego de tecnologias de geoinformação em processos de escuta, para entender as expectativas de um grupo cultural, ou de compartilhamento de decisões, por co-criação de ideias e co-elaboração de propostas.

Uma importante aplicação das tecnologias de geoinformação nessa etapa é a construção do conhecimento e, conse-



*Representação das condições existentes e anteriores à atividade minerária da paisagem do Pico do Itabirito, como base para a simulação de paisagens futuras alternativas.*

quentemente, da consciência sobre a grande limitação dos planos diretores brasileiros, que visam a autorização volumétrica segundo zonas, mas que não são capazes de proteger a qualidade da paisagem. Definitivamente, os planos diretores brasileiros não protegem a paisagem e, por consequência, falham na proteção da qualidade de vida.

Os planos diretores brasileiros são absolutamente morfométricos, baseados em zoneamentos e parâmetros que controlam a forma e o volume, mas ao proporem estes moldes eles não passam por simulações dos impactos que irão causar em aspectos ambientais (relação volume vegetado e volume vegetado, circulação de ar, insolação e sombreamento) e em aspectos da paisagem (campo de visada e transformação de tipologias urbanas de notável identidade).

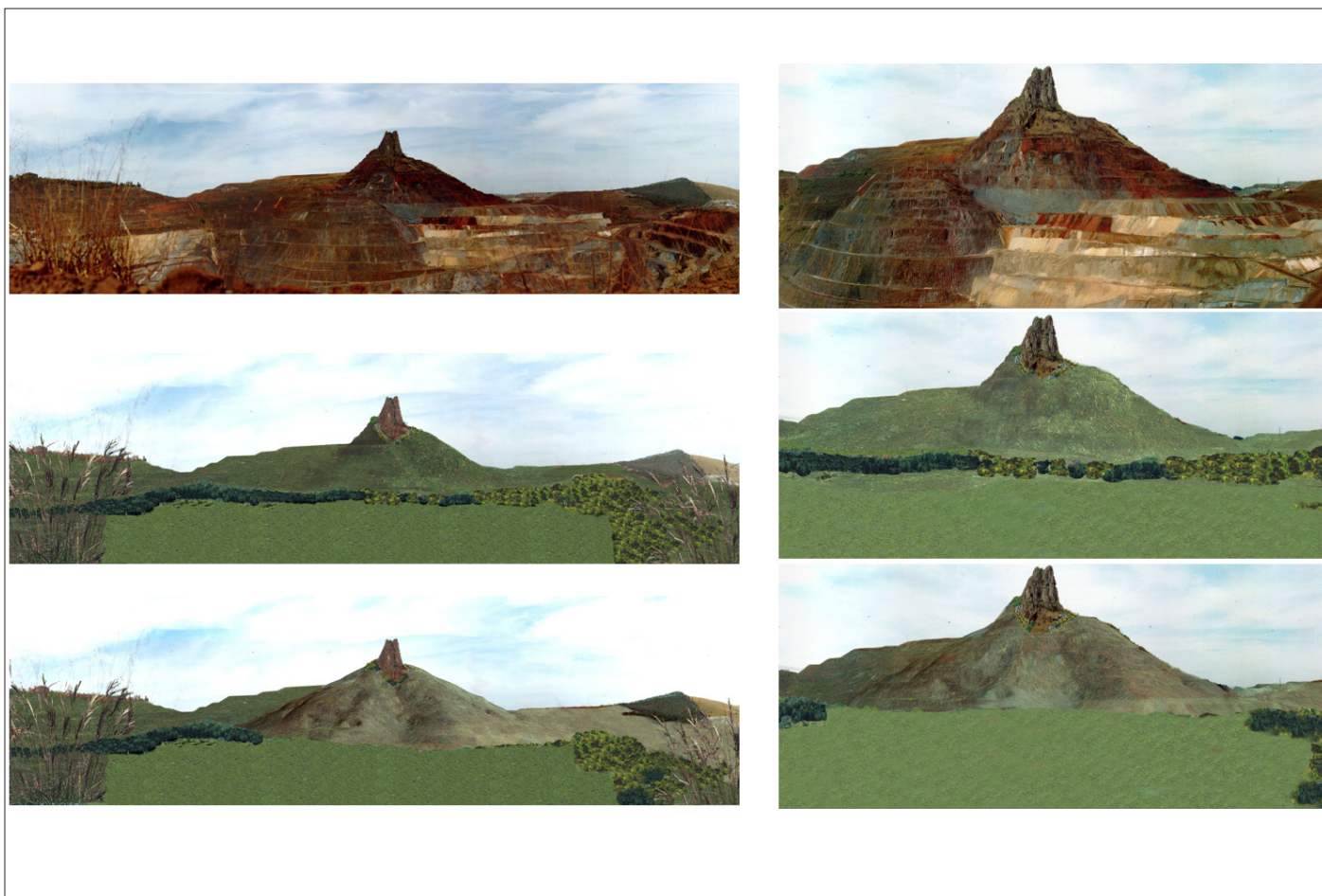
Os planos diretores brasileiros, a partir da promulgação do Estatuto da Cidade (2001), incluíram instrumentos que favorecem a gestão econômica da cidade, conseguido recuperar para os cofres públicos a mais-valia imobiliária gerada a partir de recursos públicos, o que dá condições de investimento em áreas de fragilidade social. Os recursos autorizados com os implementos volumétricos (a exemplo a Outorga Onerosa do Direito de Construir) são capturados pelo poder público para que sejam realizados investimentos na cidade. Isto promove a melhoria econômica, o que tem sido erroneamente associado ao

termo “sustentabilidade”, mas é preciso deixar claro que o princípio de cidade sustentável não se limita a ganhos econômicos.

Nesse sentido, os estudos de simulação empregados em reuniões públicas de transformação de informação em conhecimento são fundamentais. Permitem a análise de impactos e a manifestação da população sobre o futuro de seu território. As cidades de médio e de grande porte hoje no Brasil já possuem como padrão de paisagem a significativa verticalização e densificação. Ao contrário da Europa, onde as preocupações estão no controle do espraiamento (*sprawl*) e consumo das paisagens naturais ou rurais, no Brasil o grande desafio é a extrema verticalização, justificada por problemas de segurança (opção por habitar em apartamentos), fragilidade de infraestrutura (necessidade de utilização da infraestrutura instalada e limitações em sua expansão) e concentração de uso do solo (atividades de comércio e serviços, e oportunidades de atividades produtivas ainda pouco distribuídas). Esta tendência é reforçada pelos planos diretores, que autorizam volumes adicionais baseados na presença de infraestrutura.

No estudo de caso de um bairro da cidade de Recife, mas que poderia ser qualquer cidade de médio ou grande porte no Brasil, pois os problemas são os mesmos, estão representados os volumes praticados versus os volumes au-





*Da paisagem existente às paisagens futuras alternativas. Simulação como suporte à decisão e gestão da paisagem do Pico do Itabirito, MG.*

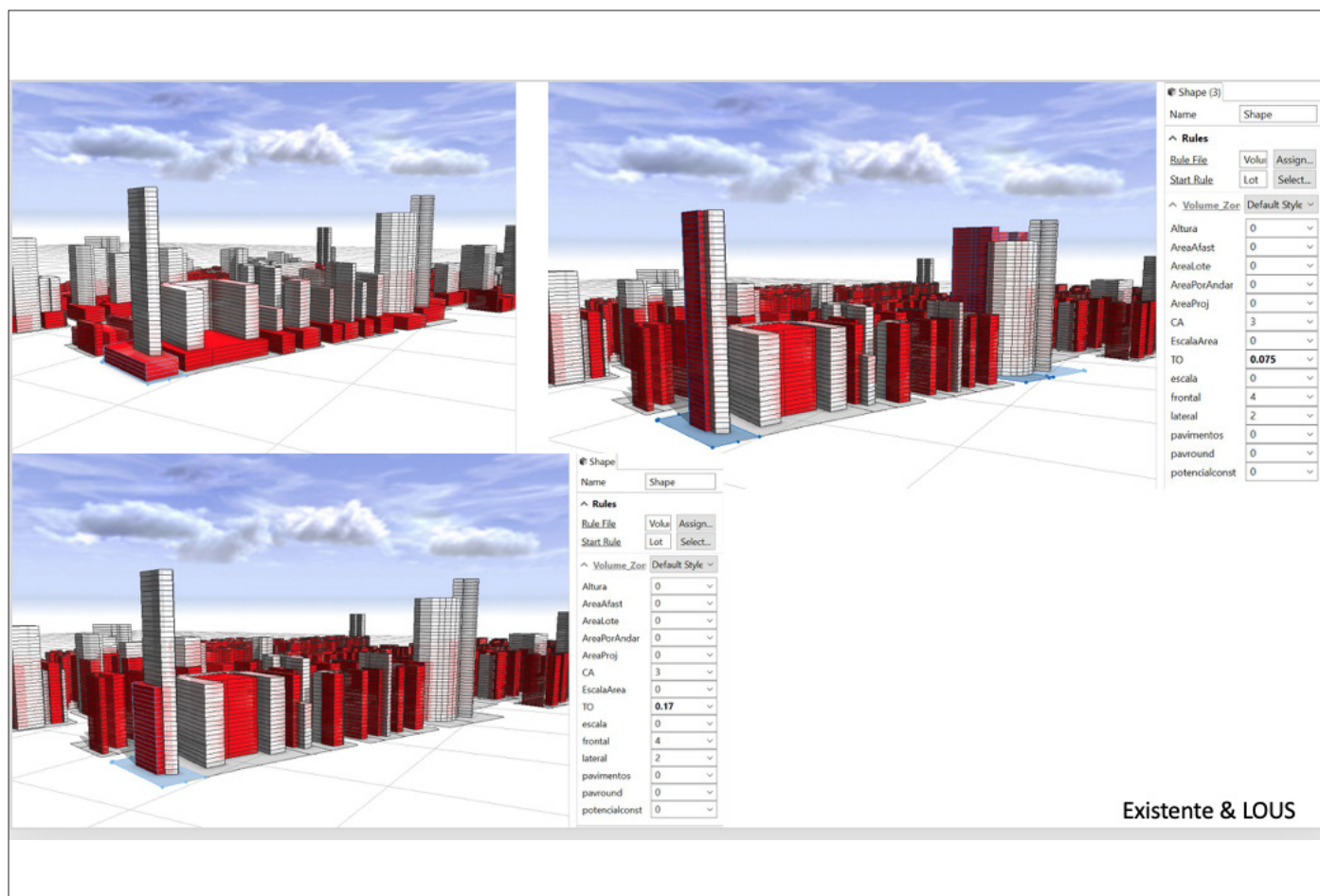
torizados por lei. O objetivo é a comparação entre aquilo que é o previsto e o que é executado pelo mercado, para compreensão dos novos valores que têm sido determinantes na paisagem urbana. A grande surpresa da simulação é a compreensão de que afastamentos mínimos e taxas de ocupação máximos não são mais parâmetros urbanos que definem a paisagem, que hoje é totalmente condicionada aos impactos e possibilidades autorizados pelo coeficiente de aproveitamento denominados “CA”, que são de interesse específico do mercado imobiliário. Destaca-se, contudo, o crescente interesse das administrações públicas em função dos recursos que podem ser gerados pela venda de outorgas.

No exemplo, inicialmente é simulado que os usuários usariam o mínimo de AF (afastamentos) e o máximo de TO (taxa de ocupação), de modo que os volumes previstos por lei seriam bem mais baixos que os praticados, considerando o CA (coeficiente de aproveitamento) e o volume resultante (em branco o existente, em vermelho o simulado). Depois são simuladas alterações em TO, até que se observa que aplicando esta taxa em média de 10% (bem mais baixa que a autorizada), os volumes simulados se assemelham aos praticados. A resposta é que o parâmetro que realmente importa hoje é o CA, pois com o interesse em prédios mais altos, reduzido o TO a valores bem baixos (totalmente dentro da lei), o resultado é a

expressiva verticalização. Esta verticalização pode ser potencializada com as autorizações de TDC (Transferência do Direito de Construir) ou OODC (Outorga Onerosa do Direito de Construir).

O estudo permite inicialmente a simulação do passo 2, o *If-Then*, permitindo que o usuário visualize o que significa a mudança de um parâmetro na paisagem, pois por cartografia dinâmica é possível obter respostas imediatas de como ficará a paisagem se forem adotados determinados valores de AF (afastamentos), TO (taxa de ocupação) e CA (coeficiente de aproveitamento). Este processo, se levado a uma reunião coletiva de decisões sobre um Plano Diretor, pode se constituir o passo 3 do emprego de tecnologias de geoinformação na gestão da paisagem, pois as pessoas constroem consciência de suas decisões e participam do reconhecimento de valores e proteção dos bens coletivos. Nesse sentido seria um processo analítico, baseado em combinação de variáveis, cujo resultado é o suporte à elaboração de projetos e intervenções.

Outro exemplo que se pode dar do passo 3 no emprego de tecnologias de geoinformação seria em processos de compartilhamento de decisões sobre o uso do solo em áreas de interesse da paisagem cultural. O relato que segue é da região de Pampulha, em área reconhecida como patrimônio da humanidade pela UNESCO, mas que enfrenta conflitos de interesse nos projetos de futuros al-



*Comparação entre volumes existentes (em branco) e volumes autorizados por lei (em vermelho), inicialmente considerando que os usuários executariam o mínimo de AF (afastamentos) e máximo de TO (taxa de ocupação), e depois simulando valores muito baixos para esses parâmetros e com conseqüente incremento do CA (coeficiente de aproveitamento).*

ternativos para a área. Aquela porção da cidade está em eixo de interesse de densificação e verticalização, incentivados pela facilidade de acesso à área central, presença de ótima infraestrutura, existência de lotes vagos ou de uso de unifamiliar horizontal, região caracterizada por ótima qualidade ambiental e presença de cobertura vegetal expressiva. Por todos esses motivos, há conflitos entre preservação da qualidade ambiental existente, necessidade de proteção da paisagem cultural e interesses de transformação da área, necessitando de acordos que contemplem os diferentes valores de modo equilibrado. Para processos como este indica-se o uso do método de “Geodesign”, que significa projetar “com” e “para” a território, em ações de co-criação de ideias.

O *Geodesign*, segundo Flaxman é um método de planejamento que envolve os participantes na criação de propostas de projetos e políticas para uma área, através do qual se calculam os impactos das decisões em função do contexto territorial. O *Geodesign*, segundo Steinitz, inclui etapas de caracterização do território, identificação de suas vulnerabilidades e potencialidades, elaboração de ideias de projetos e políticas, análise de impacto das propostas elaboradas e, finalmente, negociação de um acordo coletivo que responda por futuros alternativos de uma paisagem.

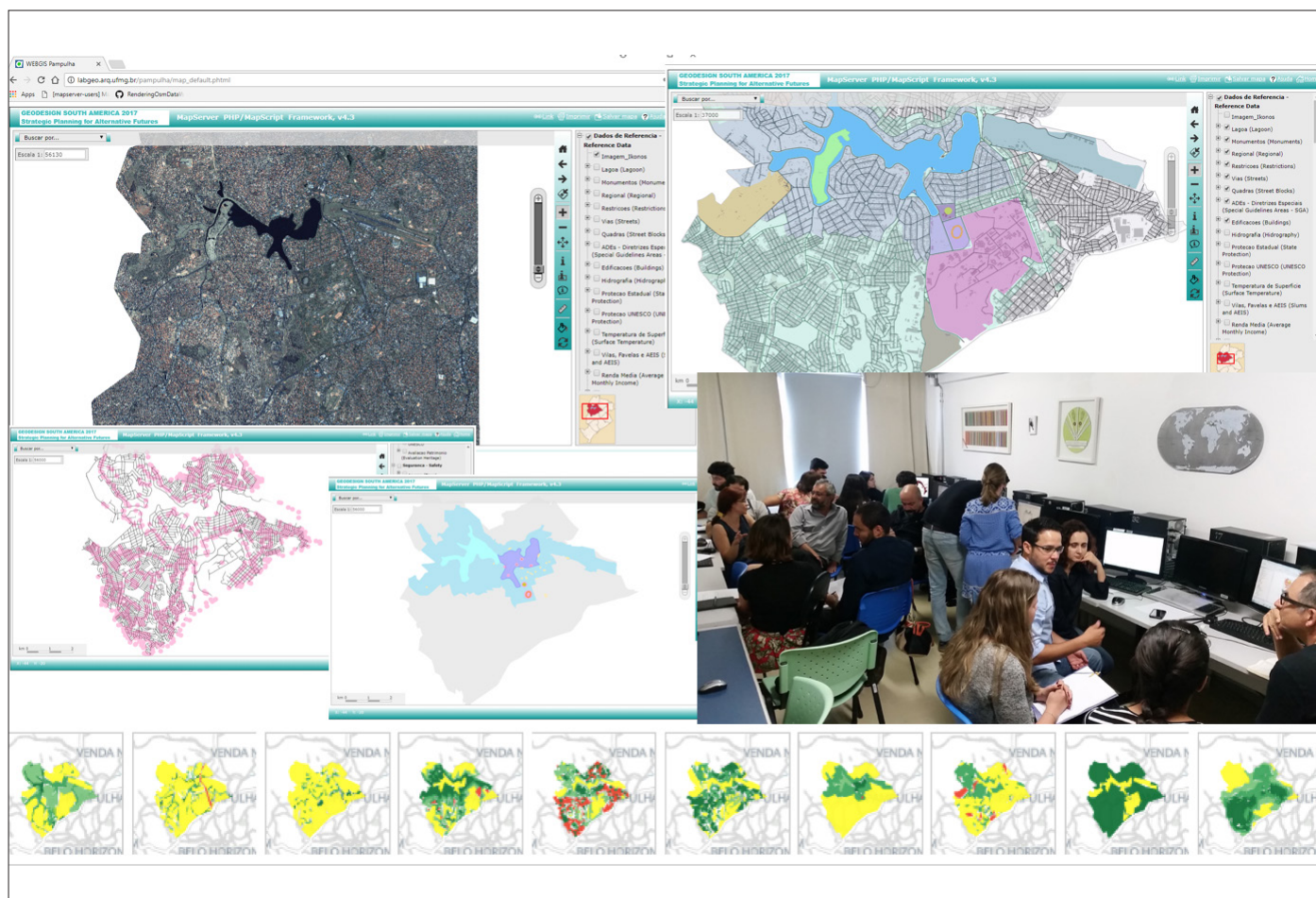
No estudo de caso Pampulha, por exemplo, a primei-

ra etapa constituiu da produção de dados sobre a área, disponibilizados ao acesso através de um *WebGis*. Os dados foram combinados em modelos de análise espacial, construindo dez sistemas, que podem ser compreendidos como contextos de interesse de investigação. A exemplo, foi construído o contexto “vegetação”, no qual foram combinadas informações relativas às áreas verdes da Pampulha, resultando em um mapa que indicava áreas preferencias para se propor ações de proteção ou requalificação desta condição.

Outro exemplo, foi elaborado o sistema “transporte” indicando áreas mais carentes para se realizarem propostas sobre a temática. Foi também elaborado o sistema “habitação” para se discutir que tipologia poderia ser a mais indicada para cada setor da região, considerando os desafios das áreas de interesse cultural. Foram elaborados, ao todo, dez sistemas, a partir do qual os participantes projetavam suas propostas, que foram depois reunidas em um só “design” em ações de negociação e construção coletiva de ideias.

A participação em workshops com esta metodologia, que tem como suporte a tecnologia de geoinformação, favorece não só a geração de produto, que é uma proposta coletiva, como, principalmente, produz conhecimento sobre o território e sobre o problema enfrentado. É um





*Compartilhamento de análises e decisões de modo técnico facilitado.*

mecanismo de educação para a participação cidadã que promove a reflexão sobre o valor e o papel da paisagem coletiva.

Mecanismos mais lúdicos podem também despertar o interesse para a paisagem cultural e servir de plataforma para a construção coletiva de ideias para um território. É o caso do emprego de *Geogames*, que são jogos sérios utilizados em ações de planejamento participativo como facilitadores das etapas de propor, visualizar e negociar. No exemplo que apresentado, também para o estudo de caso Pampulha, Sena e Andrade realizam a modelagem tridimensional da Pampulha através do *Minecraft* e fazem o usuário navegar pela área para entender a sua composição e, com isto valorizarem a sua paisagem. Na sequência, os autores promovem, através do jogo, que os participantes alterem o uso do território e visualizem os impactos de suas decisões, no objetivo de se criar uma consciência, um conhecimento sobre o significado preservação, paisagem, patrimônio cultural e participação cidadã.

### **Discussão: o futuro das possibilidades e as possibilidades futuras**

Através dos exemplos demonstramos como as tecnologias de geoinformação podem ser utilizadas para caracterizar, simular e analisar a paisagem cultural. Os processos

podem seguir diferentes ordens, em virtude das necessidades de produção de dados, transformação dos dados em informação e construção do conhecimento, pois em qualquer etapa pode-se identificar a necessidade de maior aprofundamento e de maior investimento em algum processo. Contudo, o papel mais importante da tecnologia de geoinformação no Brasil é o de favorecer a visualização daquilo que se percebe mas que não se tem compreensão plena. Nesse sentido, o papel é de educação e construção da consciência cidadã.

Um dos maiores obstáculos à gestão da paisagem cultural hoje talvez seja o formato dos planos diretores brasileiros. Herculano demonstra que sempre foi uma tradição no Brasil a repetição de conteúdos surgidos no que se pode denominar “documento mestre”, que é um plano construído para uma cidade de referência e que é copiado para outras, sem as necessárias adaptações às realidades locais. Isto significa que desde o princípio o planejamento territorial e urbano no Brasil foi conduzido pelo surgimento de algumas regras em localidades de referência, e estas mesmas regras se reproduziram a outras localidades como espelhos, como “copia e cola”, sem a consciência de diferenças culturais. Nos tempos mais recentes, dos anos 1960 para cá, este processo de agravou e produziu paisagens massificadas. Nas últimas décadas o valor recorrente









*Acima: Compartilhamento de análises e decisões de modo lúdico: PampulhaCraft, por I. S. Sena e B. A. Andrade<sup>16</sup>. Na página anterior: Pampulha (Belo Horizonte), igreja de São Francisco de Assis (1940-1943) projetada por Oscar Niemeyer, obra considerada o primeiro monumento da arquitetura moderna brasileira.*

da paisagem urbana brasileira é a densificação e a verticalização. E todas as cidades são iguais.

Capturamos algumas publicações de mídias sociais nas quais as pessoas se assustam com o resultado da paisagem verticalizada em suas cidades. A maioria das publicações são de cidades litorâneas, nas quais o impacto sobre um bem natural é mais visível, mas isto acontece em qualquer cidade de médio ou grande porte no Brasil. As pessoas se assustam com os resultados, mas ainda não compreendem como aquilo aconteceu, atribuindo a responsabilidade apenas ao mercado imobiliário. Mas quem aprovou as regras que geraram aquelas paisagens foi a própria população ou seus representantes legais, através do Plano Diretor.

A questão que se coloca é: foram escolhas ou decisões coletivas? É realmente esta a paisagem que retrata a cultura brasileira contemporânea? As pessoas se reconhecem nesta composição de cidade e de do modo de vida? Se as respostas a essas questões são positivas, então nossos planos diretores são assertivos. Se as respostas são positivas, este é o modo de vida do brasileiro, que se identifica com este território. E se as respostas são positivas, vive-se no Brasil uma fase em que diferenças geográficas e da trajetória do povo do lugar se igualam, pois as respostas edificadas pelas cidades são todas iguais.

A questão se impõe como a nova paisagem brasileira, sobretudo com o advento dos instrumentos do Estatuto da

Cidade que potencializam a autorização de incremento de volumes. Conforme já colocado, são ações de interesse do equilíbrio fiscal dos municípios, que capturam recursos da mais-valia imobiliária que, de direito, são dos cofres públicos. Isto tem sido erroneamente denominado de sustentabilidade, e as cidades têm declarado que se tornam sustentáveis por aplicação desses instrumentos e pelos ganhos de capital. A sustentabilidade não é só econômica, mas precisa também considerar os bens ambiental e social (cultural).

Cabe ainda colocar o sentido de paisagem cultural como algo bem mais amplo que apenas a paisagem notável ou a paisagem histórica. A paisagem cultural é a que nos representa na cultura, e a cultura é o relação do cidadão com seu território e com os demais. Nesse sentido, não cabe apenas defender a paisagem notável, não obstante ela ter uma hierarquia nos interesses coletivos. Não cabe apenas defender a paisagem histórica, não obstante ela também ter uma hierarquia nos interesses coletivos por contar sobre a trajetória do povo do lugar. Mas cabe também entender que a cultura se constrói cotidianamente, e que há risco das pessoas não mais se reconhecerem no território, ou deixarem de se importar.

É necessário relembrar os três pilares da sustentabilidade, que são o social, o econômico e o ambiental, segundo o Relatório Brundtland. No relatório, é colocado que o de-

envolvimento que satisfaz as necessidades presentes não deve comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Então, a primeira coisa é entender o que de fato satisfaz as necessidades presentes e avaliar que tipo de paisagem estamos deixando para as gerações futuras. Discutindo os três aspectos, cabe entender que no pilar social está o capital humano, e responde não apenas pela promoção de condições de habitabilidade segundo as necessidades básicas, como também nos aspectos culturais. Nas questões sociais também estão as referências culturais e relação do cidadão com o território. Nos aspectos ambientais estão os equilíbrios entre o homem e a biosfera, entendida como capital natural. O estudo do ambiente também deve considerar o impacto das novas paisagens na conformação de novos microclimas e, consequentemente, novas relações entre homem e ambiente.

Talvez seja o caso de rever lições dos primórdios da arquitetura, e lembrar do equilíbrio proposto pelo romano Vitruvio ainda no século I a.C., o tratado “De Architectura”. Para Vitruvio a arquitetura deveria responder a três princípios básicos: a tríade “*firmitas*” (estabilidade, estrutura), “*venustas*” (beleza, estética) e “*utilitas*” (utilidade, função). A arquitetura deve promover o equilíbrio de valores, de modo que a ausência de qualquer desses pilares a destitui da condição de arquitetura.

## NOTE

<sup>1</sup> <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1211> (última consulta: fevereiro de 2019).

<sup>2</sup> <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1211> (última consulta: fevereiro de 2019).

<sup>3</sup> B. McCormick, B. DeFanti, M. Brown, *Special Issue in Visualization in Scientific Computing*, in “Computer Graphics”, ano 21 (1987), n. 6, pp.3-14.

<sup>4</sup> Y. Bishr, *Overcoming the semantic and other barriers to GIS interoperability*, in “International Journal of Geographical Information Science”, n. 12, 1998, pp. 299-314 (disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/136588198241806> - última consulta: fevereiro de 2019).

<sup>5</sup> J. Brodeur, Y. Bedard, G. Edwards, B. Moulin, *Revisiting the Concept of Geospatial Data Interoperability within the Scope of Human Communication Processes*, in “Transactions in GIS”, n. 7, 2003, pp. 243-265 (presente em: <http://doi.wiley.com/10.1111/1467-9671.00143> - última consulta: fevereiro de 2019).

<sup>6</sup> A. C. Moura, T. B. Marino, H. Ballal, S. R. Ribeiro, S. Motta, *Interoperability and visualization as a support for mental maps to face differences in scale in Brazilian geodesign processes*, in “Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”, n. 35 (2016), pp. 89-102.

<sup>7</sup> M. Goodchild, M. Egenhofer, R. Fegeas, C. Kottman *Interoperating Geographic Information Systems*, Springer US, Boston MA, 1999.

<sup>8</sup> A. C. Moura, *Geoprocessing Technologies for cultural landscape management: support to decision-making process based on characterization, management and studies of alternative futures*, in: G. Mondini, M. Valle (a cura di), *New Paradigms and instruments for bio-cultural landscape management*, SITI, Torino, 2017, pp. 14-19.

<sup>9</sup> A. C. Moura, M. M. Moura, G. Costa, M. Andrade, L. Santos,

*SIG na estruturação de sistemas de documentação integrados para gestão de patrimônio histórico com ênfase em rochas ornamentais*, in “DisegnareCon”, n. 10, 2012, pp. 73-80.

<sup>10</sup> A. C. Moura, *La geolaborazione nella gestione del paesaggio minerario – Confronto di metodologie per l’analisi ed il monitoraggio ambientale delle georisorse. Geoprocessamento na gestão da paisagem minerada*, in: R. Bruno, S. Focaccia (a cura di), *Formazione avanzata nel settore delle rocce ornamentali e delle geolaborazioni*, Editora Asterisco, Bologna, 2009, pp. 102-152.

<sup>11</sup> C. C. Benevides, S. R. Ribeiro, A. P. Falcão, J. B. Silva, A. C. M. Moura, *The Use of 3D GIS Models for Spatial Analysis: A Case Study From the City of Fortaleza, Brazil*, in “DisegnareCon”, n. 20, 2018, pp. 13.1-13.13; M. M. Castro, A. C. M. Moura, R. H. Nogueira, T. Aguiar, F. H. Oliveira, *Parametric Modeling as an Alternative Tool for Planning and Management of the Urban Landscape in Brazil – Case Study of Balneario Camboriu*, in “DisegnareCon”, n. 20, 2018, pp. 17.1-17.13; R. Herculano, C. M. Zyngier, A. C. M. Moura, S. R. Ribeiro, J. M. Kato, *Parâmetros urbanísticos nos planos diretores brasileiros e a composição volumétrica da paisagem: questões a serem consideradas sobre o impacto do Coeficiente de Aproveitamento (CA)*, in “GeoSIG”, n. especial, 2018, pp. 101-126; A. C. M. Moura, S. R. Ribeiro, C. C. Benevides, *Visualização em SIG 3D como suporte a processos de Geodesign: escolha de Semiologia Gráfica para a conexão entre realidade e representação*, in “GeoSIG”, n. especial, 2018, pp. 23-48.

<sup>12</sup> M. Flaxman, *Geodesign: Fundamental Principles and Routes Forward*, ESRI Press, Redlands, 2010.

<sup>13</sup> C. Steinitz, *A framework for Geodesign - changing geography by design*, Esri Press, Redlands, 2012.

<sup>14</sup> C. M. Zyngier, A. C. Moura, R. P. Z. Araújo, F. L. Carsalade, *Geodesign in Pampulha cultural and heritage urban area: visualization tools to orchestrate urban growth and dynamic transformations*, in “Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”, v. 35, 2016, pp. 103-117.

<sup>15</sup> A. Popolin, *Geogames: games for change - designing for future communities*, in “GeoSIG”, n. especial, 2018, pp. 166-183.

<sup>16</sup> Í. S. Sena, B. A. Andreade, *Pampulhacraft: modelando a paisagem cultural no Minecraft como processo de aprendizagem em arquitetura e planejamento urbano no Brasil*, in “GeoSIG”, n. especial, 2018, pp. 1-22.

<sup>17</sup> R. N. Herculano, *Os (des)caminhos da linguagem coletiva nas paisagens urbanas brasileiras: a forma urbana modelada pela norma*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais, orientação Ana C. M. Moura, 2018.

<sup>18</sup> Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, *Relatório Brundtland: Nosso Futuro em Comum*, ONU, New York, 1987.

<sup>19</sup> O presente trabalho é apoiado pelo projeto CNPq Demanda Universal Chamada 1/2016, processo 401066 / 2016-9 e Fapemig PPM-00368-18.



## Profilo degli Autori

*CRISTIANE BORDA PINHEIRO*, si è laureata in Architettura (2010) e ha ottenuto un master in Pianificazione Urbana (2019) all'Universidade Federal de Minas Gerais. Si è specializzato in *Environment and Environmental Sanitation* all'Universidade Fumec (2014). È architetto e urbanista presso la Proxos Projetos e Consultoria Ltda. Ha esperienza nel settore della pianificazione regionale ed è attiva nell'analisi dell'impatto ambientale, nel riordino del territorio e nella protezione del paesaggio culturale. Ha partecipato allo sviluppo del piano di gestione per il complesso monumentale di architettura moderna di Pampulha sotto la supervisione del prof. Rogério Araújo.

*VANESSA BRASILEIRO*, laureata in Architettura presso l'Università Federale di Minas Gerais/UFMG (1992), si è specializzata in Urbanistica presso la stessa università (1996), ha seguito il master in Scienze dell'Architettura presso l'Università Federale di Rio de Janeiro (1999) e ha conseguito il Dottorato di ricerca in Storia nel 2008 presso la Facoltà di Filosofia e Scienze Umane dell'UFMG. Ora è professore ordinario presso la stessa Università e si dedica alla Storia dell'Architettura e al patrimonio dei Beni Culturali, temi delle sue ricerche e pubblicazioni. Nel 2003 è stata Preside dell'Istituto Statale del Patrimonio Storico ed Artistico di Minas Gerais.

*ALFIO CONTI*, professore del Departamento de Urbanismo del corso di Architettura e Urbanistica dell'Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), si è laureato in Pianificazione Territoriale e Urbanistica all'Università IUAV di Venezia nel 1996. Nel 1997 si è trasferito in Brasile dove, nel 2003, si è laureato in Architettura ed Urbanistica e, nel 2009, ha ottenuto il Dottorato in Geografia Trattamento dell'Informazione Spaziale presso la Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMinas). Attualmente sta approfondendo temi connessi alla pianificazione urbana e regionale e alle 'politiche della casa' in Brasile.

*MARIA ANTONIETTA CRIPPA*, già professore ordinario di Storia dell'Architettura al Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani. Direttrice della Collana di architettura "Fonti e saggi" Jaca Book. Presente nel comitato scientifico delle riviste "Territorio", "Arkos", "Communio", "Munus". Direttore scientifico dell'Istituto per la Storia dell'Arte Lombarda, già membro del Consiglio di amministrazione della Fondazione Design Triennale di Milano e del Consiglio di gestione del Consorzio Villa Reale e Parco di Monza. L'attività di studi e ricerche riguarda principalmente la storia dell'architettura, per fenomeni e fasi, fino al contemporaneo e il rapporto tra storia, recupero e restauro.

*VALENTINA DAVILA*, laureata in architettura presso l'Università Los Andes (Venezuela), nel 2008 ha conseguito il Master in Architettura e tecnologia edile e nel 2010 quello in Architettura d'interni, entrambe presso l'Università Tecnica di Madrid. Nel 2015 ha frequentato il Master in Architettura presso la School of Architecture della McGill University a Montreal (Canada), lavo-

rando come architetto e istruttrice di interior design in Quebec. Nel 2016 è stata insignita del Doctoral Award del Consiglio di ricerca per le scienze sociali e umanistiche (SSHRC) dal governo canadese. Oggi è iscritta al Dottorato di ricerca presso la medesima Scuola e ha lanciato un programma pilota per l'assistenza all'infanzia.

*ANA CLARA MOURÃO MOURA*, laureata in Architettura alla Federal University of Minas Gerais (1988) si è specializzata in Territorial and Urban Planning presso la PUC-MG e l'Università di Bologna (1990), conseguendo nel 1993 il Master in Geography presso la UFMG. È divenuta PhD in Geography presso la Federal University of Rio de Janeiro (2002). È professore nella UFMG, Department of Urban Planning, dove coordina il Geoprocessing Laboratory. Oggi è coordinatrice del gruppo di ricerca "Geoprocessing in the management of urban and environmental landscape" presso il National Council for Scientific and Technological Development. È stata premiata con Cartographic Medal of Merit dalla Brazilian Society of Cartography.

*ROGÉRIO PALHARES ZSCHABER DE ARAÚJO*, ha conseguito il dottorato in Geografia (2009) presso la Federal University of Minas Gerais e un master in Urban Planning presso l'University of Rhode Island, USA (1985). È laureato in Architettura presso la Federal University of Minas Gerais (1979) e specializzato in Gestione Urbana presso l'Institut Supérieur d'Architecture La Cambre, Belgio (1989). È stato consulente di Práxis Projetos e Consultoria Ltda. Dal 1989 è professore associato del Department of Urban Planning presso l'UFMG, dove insegna e realizza ampi progetti di ricerca nei settori della pianificazione e della gestione urbana e ambientale.

*SUSANNA PATATA*, laureata in Ingegneria Edile-Architettura a Bologna, sin dagli ultimi anni di studio ha rivolto l'attenzione alla pianificazione urbana e, in particolare, alle pratiche di rigenerazione urbana. In Brasile ha studiato l'applicazione delle tecnologie di geoinformazione alla pianificazione collaborativa attraverso la metodologia del Geodesign, sul quale ha sviluppato la sua tesi di laurea. Attualmente lavora come urbanista a Bologna, sempre con particolare dedizione all'attivismo urbano, che esercita dentro e fuori della pratica lavorativa, supportando soluzioni e pratiche sostenibili e innovative per la città.

*FERDINANDO ZANZOTTERA*, professore di Storia dell'Architettura presso il Politecnico di Milano è Direttore del Dipartimento di Valorizzazione dei Beni Culturali e Conservatore degli Archivi e della Fototeca ISAL. Coordina progetti di ricerca e catalogazione SIRBeC. Ambiti principali dei suoi studi e delle pubblicazioni sono gli insediamenti monastico-religiosi, nel loro sviluppo dal medioevo alla contemporaneità, la tutela e il recupero dei beni storici ed ambientali, il legame esistente tra materia, architettura ed arte e la valorizzazione dei beni culturali, con particolare attenzione ai Beni Culturali degli Enti Sanitari lombardi e delle architetture ospedaliere ed ex manicomiali.

La “Rivista dell’Istituto per la storia DELL’ARTE LOMBARDA” è l’organo istituzionale dell’Istituto, Ente morale e libera associazione senza fini di lucro (ONLUS), a cui possono associarsi tutti i cultori e gli appassionati delle Arti, di Architettura, di Fotografia e del Bello. I Soci sono informati periodicamente sulle attività dell’Istituto, hanno diritto a partecipare alle sue iniziative e a frequentare la biblioteca e gli archivi. Possono inoltre, presentando la tessera associativa, frequentare i corsi e la biblioteca dell’Università Cattolica e ottenere sconti con enti e musei convenzionati.