

# Plataforma CIPP: desenho de um Sistema de Produção e Informação Inteligente para a área do Complexo Industrial e Portuário do Pecém

CIPP Platform: design of Information and Intelligent Production System for the area of Pecém Industrial and Port Complex

## Hector Rocha Isaias

Universidade Federal do Ceará, Brasil  
hector.rocha.isaias@gmail.com

## Daniel Ribeiro Cardoso

Universidade Federal do Ceará, Brasil  
danielcardoso@ufc.br

## Daniel Lenz Costa Lima

Universidade Estadual de Campinas, Brasil  
danieulenz@gmail.com

## Natasha Catunda

Universidade Federal do Ceará, Brasil  
n.catunda@me.com

## Raquel Magalhães Leite

Universidade Federal do Ceará, Brasil  
raquelml@arquitetura.ufc.br

## ABSTRACT

The initial framework of this paper was presented at the XV Congress of SIGraDi in Santa Fe. The work in progress will describe the evolution of the project focused on the development of a conceptual platform supporting a system that integrates Information and Communication Technologies to Advanced Manufacturing processes mediated by Artificial Intelligence.

**KEYWORDS:** Urbanism; Artificial Intelligence; Intelligent Production Systems; Intelligent Information Systems;

## Introdução

A observação crítica dos métodos tradicionais de planejamento urbano deixa clara a incompatibilidade dessas metodologias com as demandas das cidades contemporâneas em relação a fatores como complexidade, escala e nível de detalhamento. Assim como defende Christopher Alexander em Processo Participativo Experimental de Óregon, de 1975, “os métodos tradicionais de planejamento fracassam porque criam uma ordem totalitária e não uma ordem orgânica. Trata-se de planos excessivamente rígidos e que não conseguem se adaptar facilmente às mudanças naturais e imprevisíveis que, inevitavelmente se produzem na vida de uma comunidade.”

Através dos sistemas de planejamento urbano, os processos de produção da cidade passaram de um desenvolvimento mais ou menos espontâneo, individual, para se tornar um projeto de engenharia civil, com bairros inteiros de centenas de milhares de habitantes projetados em um único desenho. Em outras palavras, a decisão espontânea no tempo e no lugar do indivíduo foi substituída pela decisão com antecedência, com o afastamento e a abstração de um plano imposto.



Fig. 1. Uma década após sua inauguração, o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) será alavancado com a instalação de uma Siderúrgica e uma Refinaria. Estima-se o incremento de 140 mil pessoas no distrito de Pecém em 10 anos, o que evidencia a necessidade de preparar o território adjacente para garantir uma evolução sustentável da região.

Tais planos não especificam as conexões entre os edifícios e a escala humana, as funções de equilíbrio entre as partes e a relação de cada ato construtivo concreto com o meio ambiente como um todo. (SALINGAROS, 2005). Dessa forma as pessoas vivem sobre um futuro estático, perdendo o sentido de responsabilidade com o meio ambiente e a cidade em desenvolvimento.

As ferramentas criadas para induzir a evolução urbana devem ser compreendidas em termos simples e de acordo com a experiência cotidiana. Se os usuários comuns não conseguem entender as concretas implicações de um planejamento, suas intenções acabam por aliená-lo, anulando seu interesse e poder de influência na conformação de sua própria comunidade.

Os agentes com conhecimento especializado, bem como as percepções das partes interessadas e dos membros da comunidade devem colaborar igualmente no processo de tomada de decisão, uma vez que são responsáveis pela manutenção ecológica do ecossistema urbano.

Partindo desses pressupostos, a Plataforma em desenvolvimento, requer a apreensão de novas abordagens que clarifiquem a visualização de tomadas de decisão através da interação entre leituras espaciais, infra-estruturais e socio-econômicas, apoiadas pela modelagem, simulação e avaliação de cenários futuros em um ambiente colaborativo.

## A Terceira Revolução Industrial

As novas tecnologias da Informação e Comunicação estão modificando a maneira de conceber, conformar e gerir artefatos, edifícios e cidades. A digitalização da manufatura permite que os produtos sejam feitos de forma mais flexível, individualizada e com muito menos uso de mão-de-obra, graças aos novos materiais e processos completamente novos como a impressão 3D, prototipagem rápida, robôs de fácil manuseio e novos serviços de produção colaborativos disponíveis on-line. (ECONOMIST, 2012)

Hoje é possível tratar o conjunto dessas concepções através de um sistema multidisciplinar integrado, que pode mediar realidades e demandas distintas através de Processos Inteligentes de Produção, fomentados por uma base de dados comum que possibilitaria a utilização eficiente e criativa dos recursos existentes. (SYSTEMS, 2012)

Para efetivamente limitar o dano social e ambiental causado pela implantação do CIPP, as comunidades locais, profissionais e acadêmicas precisam estar conectadas e preparadas para induzir o território atual a uma evolução temporal e espacial inteligente, avaliando a situação presente, propondo cenários futuros e definindo possíveis estratégias de prevenção e mediação de demandas.

## Plataforma CIPP

A Plataforma CIPP é baseada em uma abordagem que combina processos de Manufatura Avançada, técnicas de Inteligência Artificial, Design de Interface de Usuário e dados do mundo real alimentados colaborativamente através de aplicativos de utilização e domínio público.

O sistema consiste de um Simulador, um Servidor e uma Plataforma on-line. O Servidor utilizará da plataforma como motor para performar as simulações. Este servidor pode funcionar em paralelo com dispositivos pessoais móveis e ou com um conjunto de Centrais de Informação situadas dentro do perímetro do Complexo Industrial.

Ligados a clusters industriais, os Núcleos Avançados de Manufatura, Produção e Processos poderão disponibilizar suporte técnico e físico, além de um conjunto de ferramentas computacionais capazes de incentivar e promover o desenvolvimento de aplicativos que facilitem o processo de modelagem dos cenários, de compreensão e identificação de padrões, e o estudo da eficácia de diferentes estratégias de intervenção.

Através da Plataforma CIPP o usuário poderá simular diferentes cenários através de uma seqüência de passos e em diferentes escalas de projeto. As soluções serão direcionadas de acordo com um catálogo de padrões de linguagem alimentados colaborativamente, e de métodos descritivos, como Gramáticas da Forma (Stiny, 1980), estudadas por equipes de pesquisadores e especialistas sensíveis às características ambientais locais (clima, solo, recursos) e condicionantes sociais. A Plataforma CIPP será composta de vários aplicativos com os quais o usuário poderá interagir com o servidor CIPP, administrado e executado pelo conjunto de agentes que atuam no território em estudo e conformam a inteligência coletiva da plataforma.



Fig.2. Leafsnap é o primeiro aplicativo de uma série de guias de campo eletrônicos desenvolvidos por pesquisadores da Universidade de Columbia, da Universidade de Maryland, e da Instituição Smithsonian. Este aplicativo móvel gratuito utiliza um software de reconhecimento visual para ajudar a identificar espécies de árvores a partir de fotografias de suas folhas.

## Interface

É possível entender melhor uma comunidade interagindo e permitindo que a mesma se expresse. A base cartográfica do banco de dados será compilada através de uma parceria com o IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará) com as comunidades locais. Essas fontes de dados, que utilizam diferentes semânticas e estruturas organizacionais com diferentes graus de detalhe serão padronizadas no processo de integração e compatibilização.

A intenção ao envolver a população de forma colaborativa é empoderar cada uma das camadas sociais nos processos de construção e concepção da cidade, pensando de forma ecológica desde os objetos e artefatos que a compõe, até os edifícios e diversos sistemas urbanos.

Integrar e estruturar os modelos espaciais existentes em diversas escalas é importante para conduzir uma abordagem realmente sistêmica e multidisciplinar do ecossistema urbano, facilitando processos de Descoberta do Conhecimento, como a preparação, mineração e pós-processamento de dados visando extrair padrões interessantes, relevantes, inéditos e eventualmente ocultos. Tal definição permite a emergência de soluções criativas que, caso fossem pensadas em outro contexto não poderiam ser visualizadas.

O computador é o nosso laboratório. A Plataforma CIPP é executada através de um sistema em nuvem que cria ambiências, cenários e experiências descentralizadas, que em conjunto conformam um sistema mediador para compreensão sistêmica e indução de uma evolução não-linear e complexa da Urbes.

A Plataforma CIPP disponibiliza três tipos de visualização: Mapa Escalonável, Diagrama de relações sociais e ambientais e Visualização 3D de objetos/edifícios e paisagens em análise.



Fig.3. Esse é um arcabouço de como funcionaria a Interface. Através de gráficos simples e intuitivos o colaborador poderá criar simulações, alimentar o banco geral de dados, descrever padrões de linguagem, desenvolver modelos e protótipos de projeto e avaliar os resultados da simulação usando mapas, gráficos, diagramas e ferramentas de análise de dados.

A interface gráfica de usuário poderá utilizar de Técnicas de Inteligência Artificial, combinadas a Sistemas Tutores Inteligentes para executar a modelagem de processos de forma simples e flexíveis. Recursos de Realidade Aumentada também poderão ser utilizados para democratizar o acesso ao dispositivo e estimular uma interação divertida e amigável. (JOHNSON, 2011)

De uma forma geral os aplicativos funcionarão a partir da definição de questões-chave, parâmetros principais e das configurações do usuário-colaborador.

Uma vez setadas, as configurações definidas pelo usuário poderão ser submetidas ao servidor CIPP, que então realizará cálculos e processos especializados pensados através de Raciocínio Baseado em Casos (VITORINO, 2009) Uma vez concluídos, os resultados serão recuperados, armazenados e dispostos num sistema de recomendação gerenciado através de uma base comum descentralizada, através da qual poderão ser posteriormente analisados, exportados e visualizados.

Nos modelos determinísticos de planejamento não se permite às variáveis exógenas e endógenas um comportamento randômico. As características operacionais acabam por ser relações exatas e não funções de densidade e de probabilidade.

Com os modelos estocásticos, pelo menos uma das características operacionais é dada por uma função de probabilidade. Deste modo, a simulação é mais adequada como método de análise e solução.

Usando modelos estocásticos elaborados é possível a combinação de uma ampla gama de estudos, abrangendo diferentes tipos de soluções e cenários de intervenção. Estes modelos são adequados à geração randômica de dados para serem utilizados nos estágios de observação ou de testes.

A Plataforma CIPP produzirá simulações realistas dos cenários locais. Para a construção das interfaces de visualização, simulação, análise e desenho urbano, foi estudada a associação entre a base de dados georreferenciados do local com o software de design urbano paramétrico CityEngine.

A Plataforma integraria, então, três camadas capazes de fornecer cenários analíticos e de previsão para enfrentar os desafios do desenvolvimento de estratégias: uma rede social e ambiental, uma representação livre dos ecossistemas urbanos, Dados e Metadados qualitativos e quantitativos

Poderão ser executadas várias simulações que permitam gerar para cada núcleo populacional ou demanda um conjunto de evoluções possíveis, análises e diretrizes para eventos, ações e projetos. Uma vez concluída, a simulação final poderá ser disponibilizada on-line para visualização e análise pelo sistema multiagente.



Fig. 4. O Software City Engine possibilita um maior controle dos processos de produção da cidade através de parâmetros configuráveis. Com arquivos de regras simples e apenas pouco conhecimento de programação é possível modelar cidades inteiras dentro de um curto espaço de tempo.

O motor CIPP simulará a dinâmica de ação sobre o território de acordo com as características locais, composição de agentes e parâmetros definidos, de acordo com as intenções de prevenção e ou intervenção.

## Considerações Finais

A interconexão entre os vários planos de visualização permite um entendimento maior das dinâmicas sociais e das relações entre os vários componentes da cidade, permitindo uma análise global e sistêmica do Território em análise.

As soluções decorrerão naturalmente através dos padrões e parâmetros definidos e revelados através da mediação entre os vários agentes do lugar.

Como resultado espera-se a definição de indicadores de sustentabilidade e de um conjunto de diretrizes e práticas, bem como a descrição do processo em distintas escalas. Dessa forma, as decisões passariam a ser tomadas apenas dentro de seu contexto no tempo e no espaço, através da mediação do Sistema Multiagente.

## Referências bibliográficas

ALEXANDER, Christopher, et al., A Pattern Language, Harvard University Press, Cambridge, MA (1977).

ALEXANDER, Christopher, et al., The Oregon Experiment, Harvard University Press, Cambridge, MA (1975).

BATTY, Michael. Cities and Complexity, Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals. The MIT Press, 2007.

CARDOSO, Daniel Ribeiro. Desenho de uma Poesis./Daniel Ribeiro Cardoso -Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

ECONOMIST, THE. (2012) Artigo de Capa : As manufacturing goes digital, it will change out of all recognition, says Paul Markillie (Special Report). Edição: n. 8781 (21/04/2012)

JOHNSON, Steven. Cultura da Interface: como o computador

transforma nossa maneira de criar e comunicar. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

LEAF SNAP (2012) By Columbia University, University of Maryland, and Smithsonian Institution (Product website). Downloaded from <https://itunes.apple.com/us/app/leafsnap/id430649829?mt=8>, 12/05/12

LIMA, Manuel, "Visual Complexity: Mapping Patterns of Information" . Marjorie Weiser Milas Fund. Book 1, 2011.

LOPS, P., GEMMIS, M., SEMERARO, C M., & Narducci, F., Content-based and collaborative techniques for tag recommendation: an empirical evaluation. Online First™, 20 August 2012.

LUGER, George F. Inteligência Artificial: Estruturas e Estratégias para a Solução de Problemas Complexos. Porto Alegre. Editora Bookmann, 2004.

PROCEDURAL (2010) "CityEngine: 3D Modelling Software for Urban Environments" (Product website). Downloaded from <http://www.procedural.com>, 15/07/11

SALINGAROS, Nikos A. (2005) Principles of Urban Structure (Techne Press, Amsterdam, Holland).

STINY, G.; 1980. Introduction to shape and shape grammars. Environment and Planning.

SYSTEMS, Journal of Intelligent Information. Integrating Artificial Intelligence and Database Technologies. Editors-in-Chief: L. Kerschberg; Z.W. Ras; M. Zemankova. (Volume 39, 2012)

VITORINO, Thiago. Raciocínio Baseado em Casos: Conceitos e Aplicações - Belo Horizonte, 2009.