CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DO CITY INFORMATION MODELING

JAIME, Iasmin de Sousa

Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade, Universidade Federal de Goiás, iasmin.arch@gmail.com

Resumo: *O crescimento das cidades e o aumento da população têm proporcionado diversas questões a serem observadas no planejamento das cidades, diante disso alguns estudos têm sido feitos para que soluções sejam dadas a esses problemas, dentre elas algumas inovações estão sendo aplicadas no contexto do projeto urbano e da gestão das cidades, este artigo apresenta o City Information Modeling (CIM) e as capacidades tecnológicas de sua implantação no cenário atual. A capacidade tecnológica é determinada pela eficiência e eficácia de um processo produtivo e de uma inovação. Este trabalho tem como objetivo demonstrar a capacidade tecnológica e de aplicação do que neste artigo será entendido como "Tecnologia City Information Modeling". A discussão deste termo é vasta e complexa, principalmente pela falta de definição exata do conceito, mas a pesquisa auxilia na compreensão da possível implantação da tecnologia no projeto urbano, identificando quais os recursos disponíveis, os processos e rotinas necessárias e os mecanismos a serem utilizados para a implantação. Percebe-se que essas capacidades estão diretamente ligadas aos agentes envolvidos no planejamento urbano. As cidades, seus gestores e investidores têm passado por grandes desafios, principalmente na implantação dessas novas tecnologias no cenário urbano e no planejamento do espaço urbano. Mensurar a capacidade tecnológica do CIM pode auxiliar os ativos no processo de projeto urbano em suas estratégias de inovação, principalmente na sua usabilidade, no desenvolvimento e na difusão das tecnologias. Os processos de aprendizagem são fontes essenciais para a aplicação da gestão de processos de projeto e possibilitam a assimilação de conhecimentos mais avançados e complexos no que tange a questão urbana. O artigo é parte dos estudos desenvolvidos para dissertação de mestrado com tema: A utilização de novas tecnologias na formação das cidades contemporâneas, integrando Urbanismo paramétrico e City Information Modeling.*

Palavras-chave: *Capacidade Tecnológica, City Information Modeling, Projeto Urbano, Tecnologia.*

Área do Conhecimento: *Aspectos Metodológicos de Desempenho Técnico.*

1 INTRODUÇÃO

A sociedade tem se desenvolvido rapidamente, principalmente nas últimas décadas, o crescimento das cidades está diretamente ligado à questão da globalização, assim como as transformações que ocorreram no cenário tecnológico e econômico, possibilitando grandes avanços, além de mudanças estruturais e a possibilidade de inovações no processo de planejamento urbano.

Atualmente a melhoria na gestão e comunicação de nossas cidades está diretamente ligada à tecnologia, e consequentemente à transmissão de informação. Percebe-se a grande necessidade da aplicação de metodologias adequadas, que possibilitem o desenvolvimento sustentável das cidades, assim como políticas que estejam diretamente ligadas à questão do planejamento urbano.

O City Infomation Modeling vem como ferramenta para apoiar a informatização das cidades, principalmente através da construção de modelos virtuais tridimensionais, que são instrumentos de verificação e possibilitam a inserção de dados e a definição de parâmetros a serem quantificados, como também a avaliação de alguns indicadores que auxiliam na resolução de problemas.

A integração de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aos modelos virtuais, produzem diversos cenários a serem explorados, como também possibilitam a melhor utilização de estratégias na gestão das cidades.

Um dos maiores gargalos que grande parte dos municípios enfrentam é o da administração pública alinhados a questão do planejamento urbano. A carência em processos eficazes e controláveis, assim como de sistemas mais fáceis de controlar, e eficientes do ponto de vista da legislação e do controle de possíveis infrações cometidas pelos gestores e técnicos. A economia dos municípios, e a dependência no poder estadual

ou federal são fatores relevantes para o planejamento das cidades, principalmente para investimentos no campo da infraestrutura.

Este artigo tem como finalidade entender quais às novas perspectivas relacionadas as novas tecnologias utilizadas no planejamento urbano, e consequentemente a relação dessas tecnologias com as capacidades tecnológicas de inovação e operação, e de que forma essas novas metodologias de planejamento e os modelos de informação têm contribuído para o processo de produção das cidades. Além disso demonstrar quais as dificuldades presentes na implantação desses modelos de informação das cidades ligados diretamente a tecnologia.

O artigo faz parte de uma das etapas da pesquisa de mestrado realizada na Universidade Federal de Goiás, com o tema: A utilização de novas tecnologias na formação das cidades contemporâneas, integrando Urbanismo paramétrico e City Information Modeling no Programa de Pós-Graduação em Projeto e Cidade, que têm como objetivo compreender e aprimorar os conhecimentos teóricos e práticos no desenvolvimento do projeto urbanístico, com base na cultura digital voltada para as relações tecnológicas do espaço urbano construído contemporâneo, buscando entender quais as novas perspectivas e transformações projetuais cujas novas tecnologias têm trazido para os projetos urbanos, e consequentemente para as cidades contemporâneas. A pesquisa inicialmente têm caráter bibliográfico e descritivo com a intenção de compreensão dos conceitos aplicados a capacidade tecnológica da utilização do termo City Information Modeling.

2 TECNOLOGIA E MODELO

A transformação das cidades trouxe com elas a necessidade de novos modelos de gestão e mais que isso novos modelos de administração, os gerenciadores de tarefas e as plataformas de visualização deixaram de ser apenas mapas físicos e inúmeras planilhas para processos mais integrados e colaborativos, os bancos de dados, ou também os conhecidos *Big Data*, no qual os planejadores poderiam administrar e planejar as cidades utilizando os pilares da sustentabilidade, tranformando as informações uteis em parâmetros de dimensionamento e indicadores para aplicação de ações de práticas aos modelos urbanos.

Segundo Carrato e Muñoz (2017) que têm realizado pesquisas na área de modelos urbanos inteligentes e da utilização dos bancos de dados, é necessário reconsiderar o planejamento dos espaços onde grande parte da população mundial vive, no caso as cidades, e o crescimento da população coincide com o crescente compromisso da informação e do conteúdo digital para o desenvolvimento dessas cidades, demostrando cada vez mais a importância das informações, e das tecnologias que manipulam essas informações. O *Big Data* se tornou um catalisador exponencial para a extração de dados de qualidade, além da possibilidade massiva de coleta e inserção de dados, a maturidade tecnológica e a capacidade tecnológica, é o que permite que esses dados existam e sejam aplicados os sistemas urbanos e no planejamento das cidades “inteligentes”.

2.1 Capacidade Tecnológica

A capacidade tecnológica está diretamente ligada ao capital humano, físico e organizacional de uma empresa ou cidade, e reflete na capacidade que uma organização tem de realizar uma atividade tecnológica. Nesse cenário divide-se a capacidade tecnológica na capacidade operacional e na capacidade inovadora, que está ligada à grandes modificações relacionadas aos processos e produtos que a tecnologia pode gerar.

As capacidades estão ligadas ao uso, a adaptação e a criação, principalmente em termos de produtividade, e podem ser dimensionadas por sistemas técnicos, sistemas físicos, sistemas organizacionais ou instituicionais, produtos e serviços e ao fator humano, ligado ao conhecimento, habilidades e qualificações.

Grande parte das tecnologias são desenvolvidas para resolver um problema específico, logo elas são um conjunto de “dados” ou “conhecimentos” utilizados pelo capital humano através de métodos e processos para a produção de algo, que pode ser um produto ou um processo.

Necessariamente o desenvolvimento e a implantação de tecnologias está ligada a capacidade tecnológica de uma organização, assim como a relação gerencial para o uso e operação dessas tecnologicas, e de que forma os produtos ou serviços podem ser criados para fim comercial ou organizacional.

É neste fator que fica claro a importância de mensurar à capacidade tecnólogica das cidades para a implantação de novas formas de gestão, dentre elas o City Information Modeling. Definindo os recursos, no caso

os investimentos a serem empregados, os recursos humanos utilizados e o tipo de infraestrutura necessária para a implementação do mesmo. Quais são as atualizações tecnológicas necessárias nesse processo, e as fases de controle e de processamento da informação, assim como os processos e rotinas que possuem como índice o planejamento e controle dessas cidades; o monitoramento e a gestão dos projetos urbanos; e a articulação dos dados e informações disponibilizadas pelas simulações realizadas nos modelos de informação virtual que permitem interação direta com o ambiente externo, no caso a "cidade real", e também a possibilidade de troca de informação com a população.

Normalmente um projeto é limitado pelo ambiente que ele faz parte, e isso está presente claramente nos projetos urbanos, é indispensável que alguns processos urbanos, principalmente os ligados à inovação passem por um período de maturidade, que implica em seu potencial de crescimento e na sua capacidade de organização, que permite a elaboração de uma documentação que será utilizada no decorrer de sua implementação e no monitoramento contínuo para que os usuários dos sistemas sejam capazes de operá-lo corretamente. Esses processos de inovação no campo das cidades devem ser pensados de forma institucional, justamente para a possibilidade da construção de uma infraestrutura e de uma cultura organizacional, a possibilidade de mudança e na criação de modelos de informação de cidades só funcionarão se forem pensados de forma corporativa, justamente pela quantidade de métodos, práticas e procedimentos necessários para que eles permaneçam posteriormente, logo parte da iniciativa tem que ser do município, aliada ou não a parcerias privadas. Sabe-se que a iniciativa privada está avançando rapidamente nas pesquisas relacionadas à modelos de informação, principalmente para a construção de edifícios, utilizando tecnologias como o BIM (Building Information Modeling) para a melhoria em todo o processo e ciclo de vida da construção civil. As cidades ainda têm muito o que avançar em relação aos seus "modelos inteligentes" e isso está diretamente ligada à questão da capacidade tecnológica de nossas cidades.

2.2 Modelos de Informação

Um modelo de informação, está diretamente ligado a um "objeto" e a informação que ele é capaz de produzir e repassar. Normalmente ligados a uma modelagem conceitual e um banco de dados. Os modelos fazem parte dos sistemas de informação que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações. Quando se fala de dados de informação é necessário pensar nos procedimentos, que incluem os métodos, as políticas, as estratégias e as regras que serão utilizadas pelas pessoas para operar esse sistemas e também na infraestrutura necessária para a formação desses sistemas, como softwares, hardwares e bancos de dados.

Os modelos de informação são baseados em processos. Segundo Paulk et. al (1993),um processo bem definido pode ser caracterizado pela inclusão de critérios de disponibilidade, insumos, procedimentos e padrões para a realização de determinado trabalho, logo um sistema de operações para produzir algo, que pode ser entendido como uma sequência de ações ou funções realizados com um propósito, alcançar um resultado. Os processos integram pessoas, ferramentas e procedimentos, neste caso eles seriam o que as pessoas fazem utilizando métodos e ferramentas para a construção de um produto.

A capacidade de melhoria desses processos está diretamente ligada à gestão. A gestão das cidades atualmente tem como objetivo alcançar resultados para a melhoria na qualidade de vida de sua população, e o desempenho disto está diretamente ligado aos esforços e metodologias aplicadas. É fundamental que as ferramentas utilizadas na gestão das cidades seja um produto de fácil acesso à população, principalmente porque as cidades não são formadas apenas com decisões técnicas, mas elas sofrem modificações consideravéis, tanto socialmente, como morfologicamente pelos indivíduos que a habitam.

3 CITY INFORMATION MODELING

A utilização de uma abordagem para implantação de uma Modelagem da Informação da Cidade ou *City Information Modeling* (CIM) já tem sido bastante discutida internacionalmente e implantada em algumas cidades, no qual essa plataforma levaria a integração de todos os sistemas de infraestrutura urbana envolvidos no planejamento e construção das cidades, e não somente de infraestrutura mas diversos parâmetros, ainda não quantificados. Compreende-se que os estudos quanto a implantação definitiva desses modelos de cidades virtuais ainda são escassos, perante o exposto, essa integração do uso de sistemas e tecnologias de

informação e comunicação nos processos de projetação é relevante para o planejamento e gestão e para a produção de cidades melhores.

Novas metodologias de projeto urbano abrangem uma grande variedade de parâmetros, principalmente de ferramentas computacionais avançadas, essas tecnologias fazem parte de uma processo de inovação que algumas cidades têm passado. E isso é o futuro para que as cidades continuem crescendo e se modernizando, além de possibilitar a proposição de formas urbanas mais eficientes, principalmente na configuração espacial.

A evolução dessas tecnologias digitais permite o surgimento de novos paradigmas, dentre eles a discussão sobre *City Information Modeling*, ou simplesmente CIM e o Urbanismo paramétrico, que tem sido discutido no cenário mundial, inicialmente relacionado ao desenho urbano paramétrico, para criar formas mais interativas e ajustáveis, por meio de parâmetros que podem ser manipulados.

Segundo Hisham (apud AMORIM,2015 p.88),

> "[…] mais recentemente foi cunhado um novo termo CIM ou modelo de Informações sobre a cidade, visando transformar o modo como os planejadores urbanos lidam com os seus planos a semelhança dos arquitetos, explorando os conceitos de modelagem do ambiente urbano e extraindo infomações do mesmo modelo, proporcionando ao planejador mapear complexas relações".

Os dados disponibilizados pelos modelos de informação devem estar além de dados geométricos ou de custos, as informações devem permitir diversos gerenciamentos. Parte dos desenvolvedores de softwares já tem desenvolvido softwares que permitem a elaboração de modelos CIM, países como o Reino Unido juntamente com algumas empresas privadas já impulsionaram a utilização desses modelos para a construção de modelos de cidades a partir de georreferências e imagens tridimensionais. Alguns desses processos têm sido utilizados principalmente em projetos de complexos habitacionais, túneis, pontes, projetos de gerenciamento de energia e saneamento básico, na infraestrutura de transporte como no processamento de dados sobre o fluxo de veículos, mas percebe-se que esses modelos assim como os modelos BIM possuem diversas possibilidades no planejamento urbano.

As cidades possuindo uma maior disponibilidade de dados, consequentemente poderão possibilitar uma melhor administração de seus recursos. O crescimento populacional e o intenso processo de urbanização fará com que as cidades lidem com fatores ainda mais complexos, e para isso é indispensável um planejamento eficiente.

Com o rápido desenvolvimeno, a modelagem digital já tem se tornado prática padrão em diversos locais do mundo, e essa integração com a infraestrutura e os bancos de dados cada vez mais frequente, tanto por um aspecto econômico, como também por benefícios sociais a população. E para a gestão municipal como ma possibilidade na integração de modelos virtuais integrados aos seus planos diretores e plurianuais, que possibilitam a verificação da questão da expansão urbana dos municípios, os códigos de edificações e os dados funcionais dos modelos e dos traçados urbanos que são aspectos específicos do ambiente urbano de cada município. Os dados são ferramentas extremamente importantes para o planejamento das cidades.

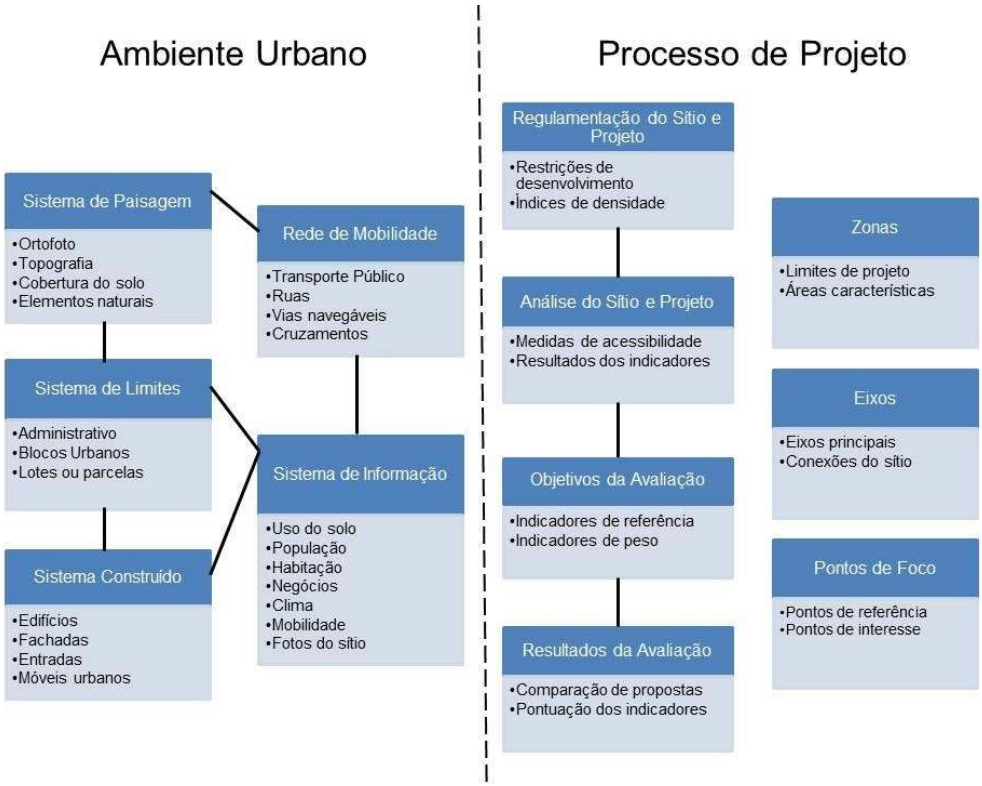
Segundo GIL et al. (2011) existe uma lógica fundamental na troca de dados e visualização de modelos de cidades, o modelo esta estruturado em torno de um conceito de níveis de detalhe de informação, e consequentemente de um processo de projeto para cada necessidade do modelo 3D. Estes modelos possuem características específicas, como os altos níveis de detalhes em seus componentes.

Galego (2014) diz que essas "cidades 3D" são úteis em diferentes fases do processo de planejamento como na análise da situação atual, no planejamento e controle, mostrando diferentes fases, de reconstrução para o apoio a decisão, tornando-o mais rápido e eficiente, a apresentação e visualização, utilizando-se das informações armazenadas no modelo para representar dados, participação pública.

Dentre as grandes dificuldades ainda encontradas quanto a utilização desses modelos é a falta de regulamentos, restrições e forma de desenvolvimento para atender à necessidade do município específico de sua construção.

Na imagem abaixo está um dos esquemas produzidos por GIL et. al. que representa a estrutura esquemática do modelo de dados do projeto urbano, em dois esquemas, um para a descrição do ambiente urbano e outro para o processo de projeto de informação.

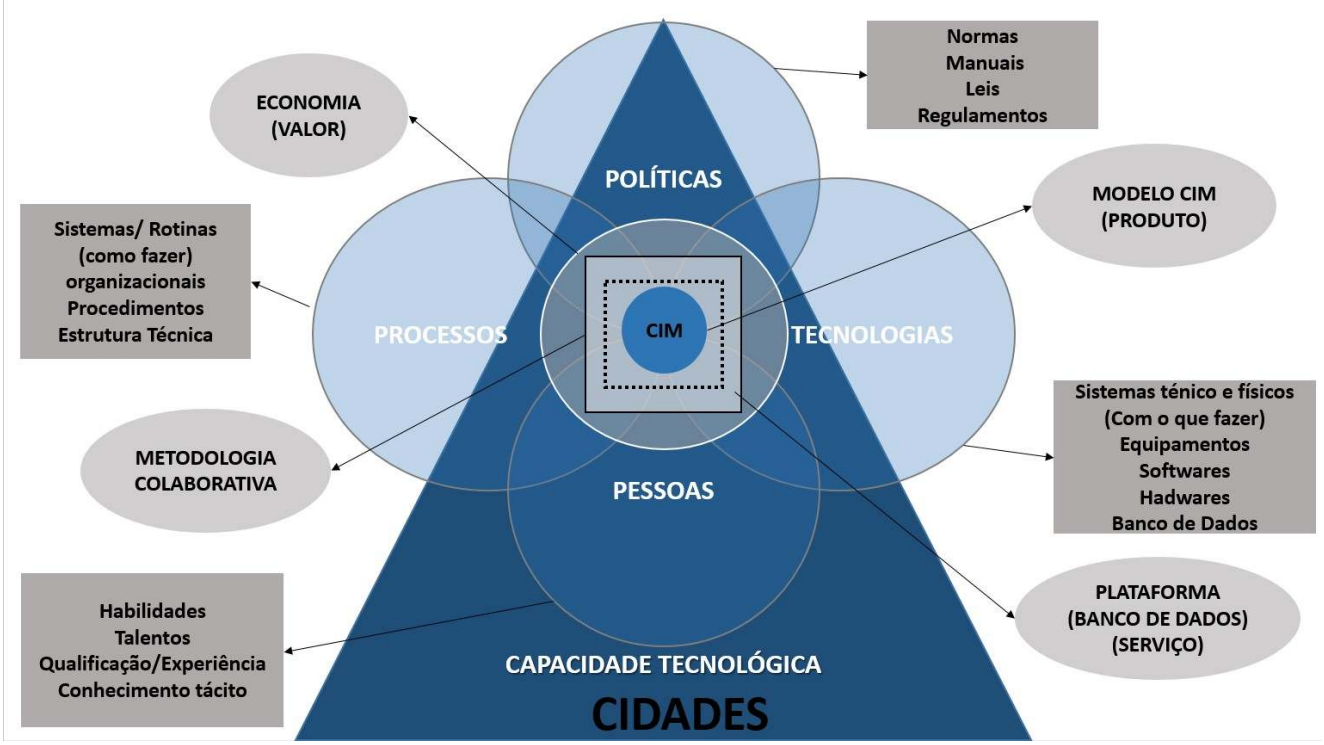
Figura 01 – Esquemática do Modelo de dados do projeto urbano



Fonte: GIL et al. (Tradução nossa)

A figura 2 representa em forma de diagrama a questão da capacidade tecnológica aplicada a Modelagem da Informação da Cidade (CIM), referenciando dentro das etapas no processo definidas para essa metodologia, no caso um conjunto de políticas, processos, tecnologias e pessoas diretamente ligada a necessidade dentro de cada um desses aspectos as respectivas necessidades da capacidade tecnológica de forma operacinal e inovativa.

Figura 02 – Diagrama City Information Modeling e Capacidade Tecnológica das cidades



Fonte: Própria autora

4 CONCLUSÃO

A melhoria contínua das cidades está diretamente ligada ao rumo que elas tomarão neste futuro próximo, e a qualidade da gestão a ser empregada para a transformação dessas cidades. As tecnologias já fazem parte do cotidiano das cidades, e cada vez mais, novos recursos serão utilizados para que as cidades sejam mais sustentáveis, principalmente economicamente. É evidente a necessidade de modelos virtuais que possibilitem a melhor gestão e controle dessas cidades, que possibilitem com maior facilidade a possível aplicabilidade de métodos que permitirão a verificação de diversos indicadores.

O City Information Modeling mesmo que ainda com um conceito raso, fornece a possibilidade de uma estrutura conceitual para melhorar o gerenciamento e o desenolvimento dos planejamentos urbanos, e uma possível etapa para cidades mais inteligentes e tecnológicas. E mais que isso, abordando questões essenciais para o processo de projeto urbano, como os parâmetros físicos e morfológicos, que podem ser “parametrizados” possibilitando a inclusão de novas tecnologias e pessoas.

Os modelos de informação da cidade podem ser uma das etapas para a melhoria da capacidade inovadora das cidades. E eles devem ser utilizados para esse fim. Como pode se observar o assunto é vasto e complexo, a questão da Modelagem da Informação da Cidade e do urbanismo paramétrico é um tema atual e muito relevante principalmente por se tratar de contribuições para a formação da cidade contemporânea, apresentando inúmeros desafios a serem vencidos, tanto de ordem tecnológica e operacional quanto política. No entanto, representa um paradigma com tendência irreversível e propicia grandes oportunidades no mercado vigente.

5 REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L. **Discutindo City Information Modeling (CIM) e conceitos correlatos**. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 10, n. 2, jul./dez. 2015. Disponível em:

<http://dx.doi.org.br/10.11606/gtp.v10i2.103163> Acesso em maio de 2017.

CARRATO, A.; MUÑOZ, D. **Big Data y Modelos Urbanos inteligentes: Del Building Information Modeling al Planeamiento Urbano Sostenible.** Book of the III Smart Cities Congress, Madrid. 2017. Disponível em:<http://www.agi-architectsblog.com/wp-content/uploads/2017/04/Big-Data-y-modelos-urbanos-inteligentes.pdf> Acessado em: 07 de junho de 2017.

GIL, J.; ALMEIDA, J.; DUARTE, J. **The backbone of a City Information Model (CIM):** Implementing a spatial data model for urban design. In: EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE, 29., 2011, Ljubljana. Proceedings… Ljubljana, University of Ljubljana / Faculty of Architecture, 2011.

HISHAM, A. **The new trend of CIM.** In: Ahmad's Findings. 2010. Disponível em:< http://ahmadsfindings.blogspot.com.br/2010/05/new-trend-of-cim.html> . Acessado em: 20 de setembro2016.

SILVA, R.C., AMORIM, L.M.E. **Urbanismo paramétrico: emergência, limites e perspectivas de nova corrente de desenho urbano fundamentada em sistemas de desenho paramétrico.**In: V!RUS. N. 3. São Carlos: Nomads.usp, 2010. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/virus/virus03/submitted/layout.php?item=2&lang=pt>. Acessado em: 07 de março de 2017.

STEINØ, N; VEIRUM, N. **Parametric Urban Design**. CONGRESS AESOP, 5., 2005, Vienna, Anais…Vienna : [s.n.], 2005.

STOJANOVSKI, T. **City Information Modeling (CIM) and Urbanism: blocks, connections, territories, people and situations.** In: Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design, 2013, San Diego. Anais eletrônico.

6 DESENVOLVIMENTOS E RESULTADOS DE OUTRAS PESQUISAS

JAIME, Iasmin de Sousa; COELHO, Jéssica Azevedo. (2012). **Avaliação do desempenho e das patologias acometidas em argamassas de assentamento e de revestimento no estado endurecido com a adição de filito – Estudo de Caso.** Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Goiânia, 2011. 54 p.

Resumo: *As argamassas constituem-se como sendo um dos materiais de construção mais antigos utilizados pelas civilizações, seja em construções de grande ou pequeno porte, desempenhando nas edificações funções importantes no tocante a proteção, ao conforto térmico e acústico, bem como na durabilidade e estética das alvenarias. Produzidas com aglomerantes tradicionais, agregados miúdos e água, este material de construção tem sido alvo de inúmeras pesquisas, sendo uma destas vertentes apoiadas na busca de materiais alternativos e aditivos a serem incorporados aos materiais tradicionais, visando melhorar o seu desempenho, reduzir custos produtivos ou mesmo buscar soluções ambientais com o reaproveitamento de materiais reciclados e/ou rejeitos. Diante destas considerações o presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo realizar uma análise preliminar do desempenho de argamassas produzidas com adição de filito, um produto oriundo de uma rocha metamórfica de granulação fina, e que atualmente vem sendo comercializado e aplicado na produção de argamassas de assentamento e revestimento de alvenarias, principalmente em edificações de pequeno porte. A estruturação deste trabalho inicia-se por uma revisão bibliográfica sobre argamassas, suas aplicações, funções e propriedades, sobre o objeto deste estudo (filito). Prossegue com investigação e análises físico-químicas em laboratório do agregado, aglomerante e do filito; montagem de painel em alvenaria em ambiente submetido à ação de agentes de intemperismo, com utilização de argamassas produzidas com adição de filito e uma argamassa tradicional mista, adotando-se traço recomendado por fabricante; avaliação do desempenho das argamassas através dos ensaios de laboratório e no painel em conformidade com as recomendações das normas da ABNT/RILEM e comparação entre os painéis, além de observações do surgimento ou não de manifestações patológicas nas argamassas de revestimento dos painéis. Após o desenvolvimento de todas as etapas da metodologia proposta, as principais conclusões relativas às argamassas de revestimento externo foram que a mesma, embora com desempenho inferior a argamassa tradicional, atendeu em quase sua totalidade, as prescrições normativas da ABNT previstas nas NBRs 13281 (ABNT, 2005) e 13749 (ABNT, 1996) relativo ao quesito desempenho. Já a argamassa de assentamento apresentou comportamento inferior aos índices de desempenho estabelecidos nas referidas normas, demonstrando desempenho insatisfatório. Outra*

observação relevante foi a verificação do não surgimento de manifestações patológicas na argamassa de revestimento aplicada no painel, mesmo esta estando a mais de dois anos sob ação de agentes de intemperismo. Ao final do projeto, constatou-se a necessidade da continuação desta investigação científica como a busca e definição de um traço mais adequado, testes com outros agregados e ou adições e a realização de ensaios químicos especializados para comprovação ou não de uma provável atividade pozolânica do filito quando aplicado na argamassa.

Conclusões: Após cumprir todas as etapas de investigação deste trabalho as principais conclusões relativas a estas argamassas produzidas com adição de filito foram:

6.1 Argamassa de revestimento externo

A argamassa de revestimento externo produzidas no traço 1 : 0,68 : 5,94 : 1,81 (em peso) de uma forma geral apresentou um desempenho satisfatório, com resultados médios dentro dos índices recomendados pelas normas técnicas da ABNT e pela literatura técnica consultada, índices tais como: resistência mecânica a compressão e a tração, módulo de elasticidade, densidade, teor de ar incorporado, consistência, trabalhabilidade, ausência de patologia relativa à percolação de umidade e fissuras. Porém a mesma não apresentou desempenho satisfatório em relação ao percentual de retenção de água, resistência a tração na aderência, além de apresentar a patologia denominada de pulverulência.

É imprescindível destacar que a traço utilizado foi sem dúvida um fator que prejudicou o desempenho desta argamassa; a pulverulência, e a forma de ruptura da argamassa durante o ensaio de aderência comprovaram o reduzido teor de aglomerante na composição.

Outro ponto a destacar foi em relação à análise química do filito, material este, que apresentou presença de óxidos pertinentes aos materiais pozolânicos; fato este que explicita a necessidade da realização da comprovação ou não deste potencial pozolânico no produto filito.

Destaca-se ainda que quando realizadas as comparações entre os dois tipos de argamassas de revestimento, ou seja, a tradicional e a produzida com cimento Portland e filito, a primeira apresentou de uma forma geral melhor desempenho.

6.2 Argamassa de assentamento

A argamassa de assentamento produzidas no traço em peso 1 : 0,68 : 10,28 : 3,16 de uma forma geral apresentou resultados médios insuficientes ou abaixo dos valores prescritos pelas norma técnicas da ABNT e pela literatura consultada. Apenas o item de resistência a compressão e densidade apresentou valor médio satisfatório, observando ainda que esta argamassa na atual proporção influenciou negativamente o comportamento da argamassa, observação esta realizada em função dos resultados obtidos nos ensaios desenvolvidos no painel externo. O traço constituiu como sendo um fator negativo para o bom desempenho desta argamassa.

De uma forma geral a pesquisa atingiu o seu objetivo, porém fica claro a necessidade da continuação da mesma para esclarecer as dúvidas surgidas bem como possibilitar a busca de uma nova proporção entre os materiais constituintes, além da busca de mistura com outros agregados e adições, para que realmente possa avaliar com precisão se a adição do filito melhora o desempenho das argamassas.