

PROJETANDO INFRAESTRUTURAS

Processo e projeto do Sistema Básico da UFMG

MACIEL, CARLOS ALBERTO BATISTA

Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Projetos
Rua Paraíba, 697, Funcionários, Belo Horizonte, MG, Brasil
carlosalberto@arquitetosassociados.arq.br

Palavras-chave: Projeto de arquitetura; crescimento; transformação.

Resumo

Este trabalho analisa os conceitos geradores do sistema ambiental de edifícios educacionais da UFMG – Sistema Básico – projetado e construído entre 1969 e 1994, à luz das teorias que abordam crescimento, transformação e mutabilidade, desenvolvidas a partir dos anos 60 em um contexto de crítica ao funcionalismo modernista. Constituem o embasamento teórico para análise os estudos relacionados à aporia da função (Kapp), a crítica ao funcionalismo (Blake), e as teorias de estrutura e interpretação (Hertzberger, Habraken). Na elaboração dos projetos do Sistema Básico, há clara diferenciação entre elementos que configuram a estrutura e que viabilizam a distribuição das infraestruturas, relacionados ao módulo estrutural, e os elementos que conformam esta infraestrutura a usos específicos. Sua concepção pressupõe crescimento, transformação no tempo, inclusão de atributos urbanos no desenho dos edifícios através da aplicação dos conceitos de meta-programa e meta-projeto e da aplicação de sistema construtivo racionalizado baseado em redes modulares.

Abstract

This paper analyses the main generating concepts of the environmental system of the educational buildings of UFMG - *Sistema Básico* – designed and built from 1969 to 1994, relating them to the theories of the 60's that considered growth, transformation and change, developed in a context of crisis of modern functionalism. The theoretical basis for analysis are the functionalist *aporia* (Kapp), the critic to modern functionalism (Blake), and the theories of support and fill (Hertzberger, Habraken). In the design of *Sistema Básico* buildings, there is a clear differentiation of structures – that also distribute infrastructures and are related to the structural grid – and the specific elements that qualify this structure to everyday use. Its conception is based on growth, transformation, inclusion of urban attributes in architectural design through the introduction of the ideas of meta-

program and meta-design and the use of rationalized construction systems based on modular networks.

Resumen

Este artículo analiza los conceptos de generación espacial del sistema ambiental de los edificios educativos de la UFMG - Sistema Básico - diseñado y construido de 1969 a 1994, relacionándolos con las teorías de los años 60 basadas en ideas de crecimiento, transformación y cambio, desarrolladas en un contexto de crisis del funcionalismo moderno. La base teórica para el análisis son la aporía funcionalista (Kapp), la crítica al funcionalismo (Blake), y las teorías de soporte y relleno (Hertzberger, Habraken). En el diseño de los edificios, hay una clara diferenciación de las estructuras - que también distribuyen las infraestructuras y están relacionados con la red estructural - y los elementos específicos que la califican para el uso diario. Su concepción se basa en el crecimiento, la transformación, la inclusión de los atributos urbanos en el diseño arquitectónico a través de la introducción de ideas como meta-programa y metaproyecto y el uso de sistemas de construcción racionalizada basados en redes modulares.

1. ARQUITETURA FUNCIONALISTA E O PROBLEMA DO PROGRAMA

Segundo a velhíssima “doxa”, o desenho de arquitetura tem que responder a três injunções: cuidar da *soliditas*, da correção técnica; respeitar a *utilitas*, vigiar o funcionamento; bajular a *venustas*, enfeitar. (O que, de cara, divide desastrosamente o todo que as três deveriam formar pois são meros momentos do construir.) E o desenho que as arranja como pode, transforma-se em prescrição: há que construir o desenhado. Tudo claro.

Só que, entre nós, por razões que não retomarei aqui (as tramóias da exploração capitalista no canteiro), Afrodite e Prometeu, *venustas* e *soliditas* se divorciaram feio. O que pôs *utilitas* em posição de destaque no modernismo (“*form follows function*”, etc), pelo menos até 1980.(...)

A afirmação de Sergio Ferro de que a polarização entre o enfeite e a correção técnico-construtiva reduz a atenção dos arquitetos ao consensual cuidado com as funções ainda prevalece atualmente. No contexto da produção de massa, ou mesmo da produção elitizada de objetos singulares, é dada ao arquiteto uma mínima margem de ação. Ela se limita ao agenciamento funcional nos grandes empreendimentos de massa – em geral entendido como um mero desenho das disposições espaciais em planta -, e nas obras de exceção, à manipulação plástico-formal.

Neste contexto, a ideia de que a arquitetura existe para sistematizar o espaço da vida humana, tendo como principal esforço e produto a organização das funções em espaços especificamente desenhados para melhor acomodá-las, acaba por prevalecer entre arquitetos e não arquitetos. Basta percorrer os anúncios classificados e as mostras de decoração para verificar que o trabalho dos arquitetos tem se concentrado na busca de uma superespecialização funcional, seja pelo desenho personalizado que busca atender às supostas necessidades de usuários específicos, seja pela proliferação de espaços monofuncionais de lazer.

Na prática do projeto de arquitetura, o elemento que personifica a prática funcionalista é o programa de necessidades. Sua definição, ora trazida pronta pelos usuários ou pelos contratantes, ora elaborada com a participação de arquitetos, pretende orientar primeiramente o dimensionamento do edifício a ser projetado e, em um segundo momento, condiciona a própria organização das estruturas e dos espaços desse edifício, em geral primando pela especialização funcional de cada um dos espaços projetados. Apresenta, contudo, uma contradição fundamental ao desconsiderar a transformação das demandas de uso que geram os programas com o passar do tempo, como aponta Kapp:

Os *programas* são hipóteses extraídas de instantes de tempo congelados. E esse tempo congelado no qual o programa se fundamenta é uma abstração. Subtrai-se de uma

situação empírica a maior parte das transformações ou mutações a que ela está sujeita. Pensa-se com muita objetividade, mas há apenas tênues resquícios do objeto nesses raciocínios. O objeto real em que o projeto incide – seja a situação de um indivíduo, seja a de um grupo ou de uma cidade inteira – não persiste como era no instante do congelamento. Nesse sentido, o programa também é uma *hipóstase*, uma ficção ou abstração falsamente considerada real.ⁱⁱ

O congelamento de um instante e sua transformação em um conjunto de espaços, funções e respectivas dimensões, passando a orientar o longo processo de planejamento de uma construção, não permite considerar, portanto, que são possíveis e prováveis tanto a transformação das necessidades daqueles usuários que orientaram a elaboração do programa, como a substituição dos próprios usuários. Essas alterações podem ocorrer durante a elaboração do projeto e a construção do edifício como também durante o uso, com reafirmam Kapp e Baltazar dos Santos:

Os 'programas de necessidades', por exemplo, são abstrações que se fazem a partir de um instante no tempo (como uma radiografia) e que nunca coincidem com as demandas ao final da obra e menos ainda com aquelas que surgem durante a vida útil da construção, porque usos são processos dinâmicos e em constante mutação.ⁱⁱⁱ

Essa desconsideração da transformação das demandas de uso pode ser identificada como uma das principais geradoras de inadequações ao longo da vida dos edifícios e, conseqüentemente, um fator determinante da sua obsolescência.

A constatação da falência do programa e por conseguinte das estratégias funcionalistas quando entendidas como uma mera acomodação de usos foi desenvolvida por Kapp no artigo denominado “Síndrome do Estojo”.^{iv} Partindo da comparação realizada por Walter Benjamin entre a moradia burguesa e os estojos do século XIX, discorre sobre a lógica da projeção de moradias por arquitetos europeus do final do Século XIX que pressupõe “*um lugar para cada coisa, cada coisa em seu lugar*”. Verifica a aplicação desse princípio nas propostas de moradia mínima desenvolvidas pelos arquitetos modernos nos CIAM – Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna – e na produção de massa da segunda metade do século XX, evidenciando suas contradições, sua lógica de perpetuação das relações sócio-econômicas e sua inadequação às transformações das demandas dos usuários no tempo. E apresenta algumas alternativas a esse procedimento de “encaixe e acondicionamento” desenvolvidas desde a segunda metade do século XX, entre as quais a teoria dos Suportes de John Habraken. A Síndrome do Estojo seria, portanto, uma decorrência direta da abordagem funcionalista e, em especial, da permanente busca de especialização dos espaços, definidos por programas de necessidades restritos a uma dada situação temporal e elaborados em atendimento a demandas específicas de usuários específicos,

ainda que destinados a um consumo de massa. Kapp aponta essa contradição ao discorrer sobre a estratégia de produção de habitação de massa utilizando a lógica do estorjo no Art Nouveau, verificando que “O procedimento é problemático porque desconsidera a possibilidade de a vida e os desejos dos moradores se modificarem; o casulo cabe ao dono, se e somente se esse permanecer sempre idêntico a si mesmo.”^v

É, entretanto, em “Por que Teoria Crítica da Arquitetura? Uma explicação e uma aporia”^{vi}, publicado em 2005, que o argumento da aporia da função é mais amplamente desenvolvido, evidenciando as implicações do funcionalismo não apenas na prática do arquitetos, mas especialmente nas suas relações com a produção e a reprodução do espaço que abriga e conforma as estruturas econômicas e de poder dominantes. Mapeia o desenvolvimento das teorias funcionalistas na arquitetura moderna, em especial através da consideração de funções-tipo para um homem modelo, dentro de um contexto de produção que encarava de modo otimista a modernidade. Aponta a crise decorrente desse modelo a partir da segunda metade do século XX. E identifica três saídas lógicas: a autonomia formalista baseada no pressuposto de integridade formal, praticada por arquitetos como Oscar Niemeyer e Mies van der Rohe; o abandono da integridade e a abertura funcional, ampliando a margem de intervenção e autonomia do usuário, praticado por arquitetos como Yona Friedman e Lucien Kroll; e a busca de um suposto equilíbrio entre integridade e funcionalidade, selecionando funções.^{vii}

Segundo Kapp,

(...) a aporia das funções não se restringe às situações emergenciais, mas afeta toda a produção arquitetônica formal, isto é, aquela produção socialmente reconhecida, legitimada por direito e (quase) sempre precedida de projetos elaborados por arquitetos ou outros profissionais de áreas afins. Tais projetos se iniciam por programas de necessidades, pela definição de funções. Em seguida, dá-se a construção e, finalmente, o uso. Via de regra, as etapas de projeto, construção e uso não se misturam. Portanto, as funções ou necessidades são definidas *a priori*, isto é, no sentido kantiano do termo, "antes da experiência". As funções arquitetônicas são definidas antes da experiência do uso. Então, a aporia das funções também pode ser posta nos seguintes termos: arquitetura funcional para os usos dados consolida as coerções que geram tais usos e dificulta quaisquer outros; arquitetura funcional para uma outra determinação de usos contradiz necessidades concretas e torna-se, ela mesma, coercitiva.^{viii}

Esta mesma constatação é feita por Peter Blake, citando E. F. Schumacher, que nos anos 70 defenderia o pequeno em lugar do grande ao tratar do planejamento e da ação dos arquitetos:

Ele constata que há algo inerentemente 'belo' no planejamento e projeto em pequena escala, em escala humana – e algo ainda mais belo na ausência de planejamento. 'Um plano é um resultado do exercício de liberdade e escolha,' escreveu Schumacher. 'A

escolha foi feita; todas as alternativas foram eliminadas... [as pessoas] escolheram renunciar a sua liberdade para agir, senão da maneira prescrita pelo plano.^{ix}

Blake, um ex-praticante da arquitetura moderna, elabora uma extensa crítica ao funcionalismo, ao urbanismo moderno e à crença no desenvolvimento tecnológico em seu livro “Form Follows Fiasco: why modern architecture hasn't work”^x, de 1974. A fim de desconstruir a premissa fundadora do funcionalismo de que a forma segue a função, compara os edifícios de arquitetura moderna, projetados a partir da consideração específica das funções que pretendiam abrigar, com edifícios antigos, reciclados e adaptados, argumentando que os primeiros respondem pior às demandas de uso do que os edifícios antigos. Considera vantajosa a reciclagem de edifícios antigos inclusive em termos econômicos. Argumenta que mesmo alguns arquitetos modernos tinham consciência do divórcio entre forma e função, como Mies van der Rohe, que propôs uma flexibilidade máxima, que seria capaz de abrigar qualquer uso imprevisível a qualquer tempo, através de estruturas com grandes vãos e com instalações racionalizadas. Contra Mies, argumenta que a previsão de edifícios duráveis contrariaria a lógica de obsolescência, depreciação e substituição do capitalismo norte-americano, e que um edifício com tais características – especialmente as estruturas de grandes vãos e as fartas infraestruturas de instalações -, custa consideravelmente mais caro do que um edifício comum, sem garantir um desempenho consideravelmente superior do que um edifício “inflexível”. Argumenta ainda que a ideia de espaços ou edifícios de múltiplo uso, além de custar mais, geralmente responde pior às demandas de uso do que um conjunto de espaços diferentes, cada um destinado a um dos usos específicos. Por fim, argumenta que o caráter genérico dos espaços flexíveis gerados pelo funcionalismo moderno, ainda que perfeitos sob o ponto de vista funcional, não geram a variedade e a diversidade que favorecem uma apropriação criativa do espaço.^{xi}

2. CRESCIMENTO, TRANSFORMAÇÃO, MUTABILIDADE, ABERTURA AO USUÁRIO

A partir dos anos 60, com a análise crítica da produção em larga escala do pós-guerra, pautada especialmente pela aplicação da industrialização na produção funcionalista de habitação nos países desenvolvidos, surgiram diversas teorias que buscaram relativizar os conceitos do funcionalismo e propor caminhos alternativos a partir da consciência crítica em relação aos limites do planejamento e da constatação da insuficiência do projeto moderno em responder a demandas específicas, seja de contextos e culturas locais, seja do indivíduo e suas demandas cotidianas não programadas e não inseridas na lógica programada da habitação mínima.^{xii} Central na construção conceitual de abertura, transformação e crescimento é a Teoria dos Suportes (1962), de N. John Habraken. Tem como fundamento a diferenciação de elementos estruturais e infraestruturais – pilares, vedações externas e aberturas, instalações -, que seriam previstos no projeto, e elementos leves para divisão interna dos espaços de permanência – vedações internas, divisórias

leves e mobiliário, a serem providenciados pelos usuários finais^{xiii}. Essa estratégia, originalmente concebida para ampliar e qualificar a produção da habitação coletiva em larga escala, estruturada na relação entre suportes determinados e preenchimentos indeterminados, se desdobrou no conceito de “Construção Aberta”^{xiv}, que reconhece a necessidade de transformação no tempo e considera a existência de níveis diferenciados de intervenção no espaço físico, operados por diferentes atores, inclusive abertos à modificação pelos usuários finais.

Herman Hertzberger reinterpreta a ideia do suporte e preenchimento de Habraken em termos de Urdidura e Trama, entendendo a urdidura como um elemento ordenador geral, que dá coesão e integridade à forma, em oposição à trama, que acomodaria as interpretações individuais. Exemplifica o conceito com o projeto de Le Corbusier para Argel, de 1930, em que o arquiteto desenvolve a ideia de uma megaestrutura relacionada à organização do território aberta à complementação circunstancial por parte dos usuários conforme seu interesse, necessidade e disponibilidade financeira. Essa proposta torna indissociáveis arquitetura e infraestrutura. Aparece nas propostas para os edifícios-viaduto apresentadas para Argel, Rio de Janeiro, São Paulo, Montevideu e Buenos Aires, em que o edifício concentraria diversas funções urbanas – circulação viária, distribuição de infraestruturas sanitárias e de energia e organização territorial através do “solo artificial”^{xv}, enquanto o espaço interno de cada unidade poderia ser realizado conforme as necessidades individuais, como construções autônomas. A qualificação da inserção paisagística do conjunto seria assegurada pela escala infraestrutural, liberando as definições da escala individual à escolha do usuário.

Apresenta ainda alguns projetos de edifícios que definem elementos construtivos – estruturas e vedações – que funcionam como suporte, permitindo apropriações variadas devido à criação de incentivos à apropriação. Dentre os exemplos apresentados, interessa destacar aqui os de conjuntos edificados cujo princípio de ordenação se dá por estruturas que conformam percursos e articulações reproduzindo lógicas urbanas e favorecendo a adição de novos elementos ao longo do tempo conforme as mudanças de uso das estruturas projetadas. Neste contexto, o projeto da Universidade Livre de Berlim, por Candilis, Josic, Woods, de 1963, destaca-se por apresentar um conceito de “organização mínima que forneça o máximo de oportunidades para o tipo de contato, de intercâmbio e de *feedback* que constituem a verdadeira *raison d'être* da universidade, sem comprometer a tranquilidade do trabalho individual”.^{xvi} É, contudo, criticado por Hertzberger por ter se transformado, após a sua construção, em uma estrutura rígida, em que crescimento e mudança não se realizam de fato.

A obra dos arquitetos Georges Candilis, Alexis Josic e Shadrach Woods destaca-se dentre as referências construídas ao longo dos anos 50 e 60 que apresentaram avanços significativos na concepção de edifícios como estruturas abertas tanto ao crescimento modular como a intervenção e complementação por parte do usuário final. Os arquitetos empreenderam a partir de 1956 um

trabalho conjunto de pesquisa e projeto de estruturas modulares que buscava a definição de

(...) um sistema de estrutura mínima que permitisse as máximas possibilidades de adaptação. Queriam desenvolver uma forma de organização que pudesse ser executada em etapas e que tivesse validade em cada fase de sua progressão. Como o projeto deveria ser executado em etapas, teria de permitir modificações, já que o programa necessariamente se alteraria durante o longo processo de execução. Crescimento e transformação foram, pois, as condições básicas do projeto Candilis-Josic-Woods.^{xvii}

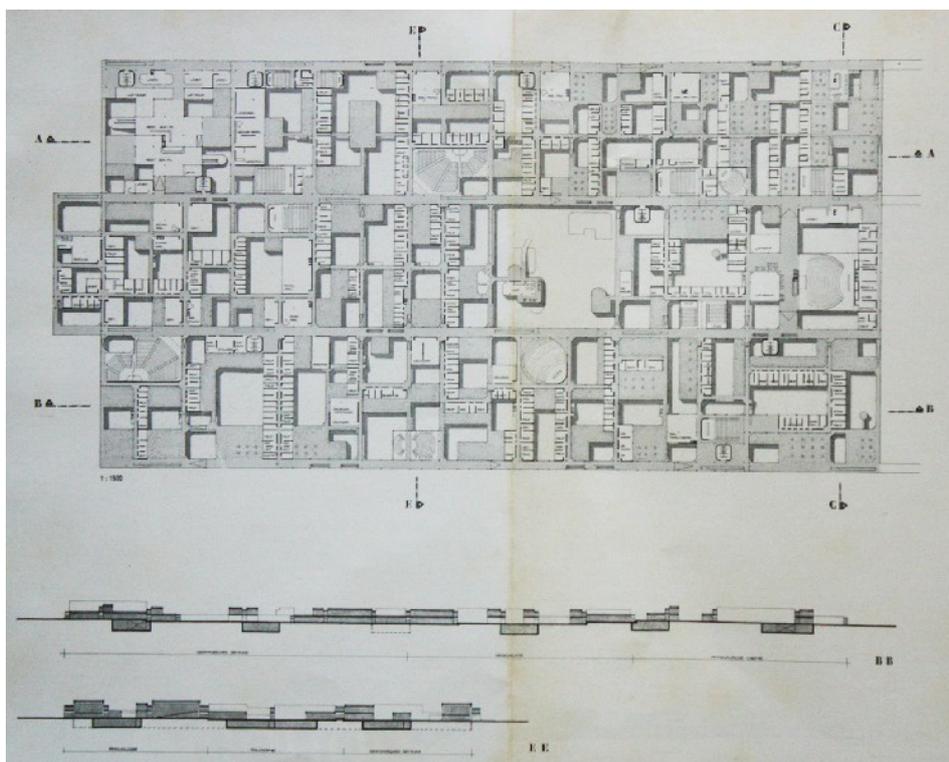


Fig. 1: Universidade Livre de Berlim, Candilis, Josic, Woods, planta do 2o pavimento e seções esquemáticas. As circulações horizontais definem eixos estruturadores que permitem a organização variada dos espaços de permanência e pátios abertos. Fonte: JOEDICKE, 1968.

Ao definirem princípios gerais para a abordagem do projeto – articulação de funções, articulação dos limites do espaço, articulação dos volumes e dos espaços e articulação dos domínios público e privado – deslocam o foco do projeto da produção do objeto para o desenho das estruturas de suporte ao cotidiano, abertas e indeterminadas, representando aportes importantes na questão do crescimento, da transformação e da permanência no tempo através da proposição de sistemas ambientais de percursos de público, redes de infraestruturas, pátios e construções em retículas que evitam a elaboração de um edifício, entendido como objeto contra a paisagem, buscando em contrapartida a conformação de sistemas 'orgânicos' de estruturas.

Crescimento e transformação constituem temas recorrentes na arquitetura do início da década de 60 em vários contextos. Para além do contexto europeu em que se desenvolveram as teorias

acima apresentadas, esses temas aparecem como princípios para a nova arquitetura da revolução cubana derivados da crítica ao passado elaborada por Fernando Salinas em 1963:

1) Da necessidade de multiplicar a produção e elevar a produtividade, em contradição com os recursos limitados em mão-de-obra, materiais e nível técnico, derivam-se:

a) o princípio central da economia: fazer mais com menos

b) o princípio da mudança de uso e do crescimento

c) o princípio da transformação

d) o princípio da conservação e da manutenção industrializada

A aplicação desses princípios às condições reais da arquitetura determina o emprego da modulação, normalização e tipificação, a possibilidade de intercâmbio de componentes e a investigação de suas enormes possibilidades simbólicas, formais e estéticas.

2) Da época de transformação social que vive nosso país surge a necessidade de que na nova arquitetura as funções possam transformar-se:

e) o princípio da flexibilidade dimensional, espacial, funcional e construtiva. (...) ^{xviii}

3. META-PROGRAMA E META-PROJETO: O SISTEMA BÁSICO DA UFMG

O conjunto das obras construídas a partir do conceito ambiental do Sistema Básico da UFMG parte do reconhecimento da “insuficiência de uma abordagem globalista e hierarquizada da Universidade”, propondo em contrapartida um salto em relação às práticas convencionais de projeto que buscam definir um objeto a partir de um programa de necessidades congelado no tempo:

A metodologia adotada para o levantamento, tratamento e análise dos dados procura superar o corte no tempo, na medida em que estimula o usuário a pensar prospectivamente e a explorar as relações possíveis das suas diversas atividades, conferindo-lhe ainda, numa fase de abstração, aspectos relativos à flexibilidade e crescimento. ^{xix}

A proposta conceitual aborda o processo de projeto a partir da elaboração de um meta-programa, entendido como uma representação de estruturas simbólicas da vida universitária, que deveria ser absorvido por um meta-projeto, abordado como sistema ambiental. “O meta-projeto é um diagrama espacial, axiomatizando os problemas de articulação, flexibilidade e crescimento da



Fig. 2: Proposta de plano a longo prazo para o ordenamento territorial do Campus Pampulha, aprovado pelo Conselho Universitário em 1969. Fonte: O Território Universitário.

estrutura universitária e se abrindo num leque de alternativas projetuais.”^{xx} O meta-projeto define um sistema ambiental baseado em Unidades de Operação – atividades mínimas programadas – e Unidades Funcionais – combinações de unidades de operação – que, ao englobar pesquisa, ensino, administração e serviços de suporte, se redefine como Unidade Funcional Integrada. Estas últimas correspondem aos Departamentos, estruturas organizacionais fundamentais do sistema universitário.

Como meta-projeto, o sistema ambiental foi previsto como uma malha contínua baseada em um módulo quadrado de modo a permitir crescimento futuro no plano horizontal e no vertical. A meta final seria a constituição de um todo edificado que reduziria as diferenças entre departamentos e cursos, promovendo uma grande interação que antecipava no princípio da organização espacial questões contemporâneas relacionadas à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade. A proposta de um tecido edificado contínuo aparece no Plano Geral de 1969 aprovado pelo Conselho Universitário, que apresenta uma proposta viária e um zoneamento geral “(...) recomendando uma arquitetura sistematizada, projetada sobre malha modular contínua, através da qual possam ser satisfatoriamente resolvidos os problemas de articulação, flexibilidade e

crescimento.”^{xxi}

A ideia de meta-projeto, assim como os princípios de crescimento, transformação e mutabilidade, é também tema presente no discurso arquitetônico dos anos 60. De 1969 é a publicação de “A cidade como arquitectura”, de Nuno Portas, que apresenta uma abordagem do ato de projetar como intrinsecamente ligado à produção do espaço urbano, aponta os limites da prática convencional e desenvolve uma metodologia para a criação arquitetônica baseada nas ideias de Meta-programa e Meta-Projeto, entendendo programa e projeto em relação dialética, não linear e não causal:

Em termos ainda abstractos, poder-se-á dizer que o metaprojecto procede por uma espécie de análise lógica da arquitectura, prescrutando necessidades genéricas e soluções tipológicas, prevendo as máximas possibilidades combinatórias ou topológicas que interessem (não **todas** as possíveis, naturalmente), prevendo a mais rica gama de escalas dos espaços internos e exteriores a criar para um alcance previamente definido (e que poderá variar desde a escala de um conjunto local, uma universidade ou centro pensados como estrutura aberta, à de todos os conjuntos com uma dada finalidade a construir, num país ou num mercado comum, por exemplo).

O **meta-projeto** conterà, numa descida ao essencial, à estrutura das coisas, um **meta-programa** de funções (isto é, também não restringido a um local ou uma data de execução) e uma **meta-linguagem** arquitectural (isto é, um reportório (sic) de signos combinatórios e permutatórios, segundo uma sintaxe restrita mas geradora de muitas relações novas possíveis a criar ao nível semântico, como a língua o assegura antes das literaturas que sobre ela se criam).^{xxii}

Os projetos do Sistema Básico podem ser diferenciados em dois grandes conjuntos, definidos por seus sistemas construtivos. A primeira geração de edifícios resultou na implantação do Instituto de Ciências Biológicas (ICB); Escola de Veterinária e Hospital Veterinário; Escola de Belas Artes e Centro Pedagógico. Esses edifícios se organizam a partir de um sistema de pavilhões em concreto armado, articulados ao redor de pátios, com sistemas construtivos independentes para as áreas principais e para os núcleos de circulação vertical. Promovem variadas manipulações da topografia, criando platôs, rebaixos e recintos organizados de modo a reforçar o caráter público de seus pavimentos térreos, em geral abertos em pilotis, ao qual se sobrepõem os pavilhões de geometria precisa e construção racionalizada. Seu sistema construtivo reúne uma estrutura em concreto armado com uma complexa sobreposição de vigamentos de modo a permitir a livre distribuição de instalações, fachadas leves com esquadrias metálicas em guilhotina e painéis de fibrocimento como atenuadores solares, afixados em vigas salientes que evidenciam o módulo básico que organiza toda a construção.

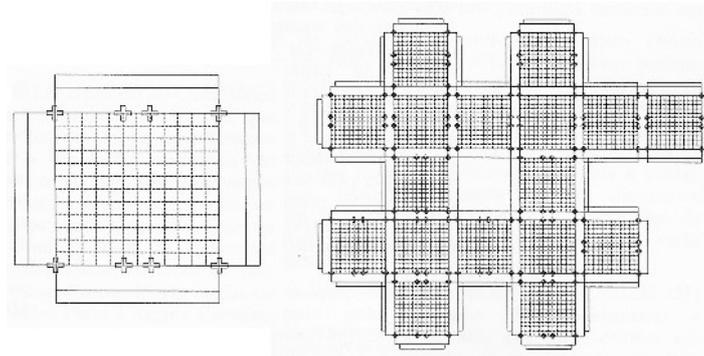


Fig. 3: Instituto de Ciências Biológicas. Esquema conceitual do módulo estrutural e das possibilidades de combinação. Circulações periféricas e espaços servidos na área central do módulo definem as possibilidades de acoplamento, crescimento e transformação no tempo. As circulações verticais se organizam em módulos estruturais independentes – não figurados neste esquema. Fonte: MALARD, 1995.

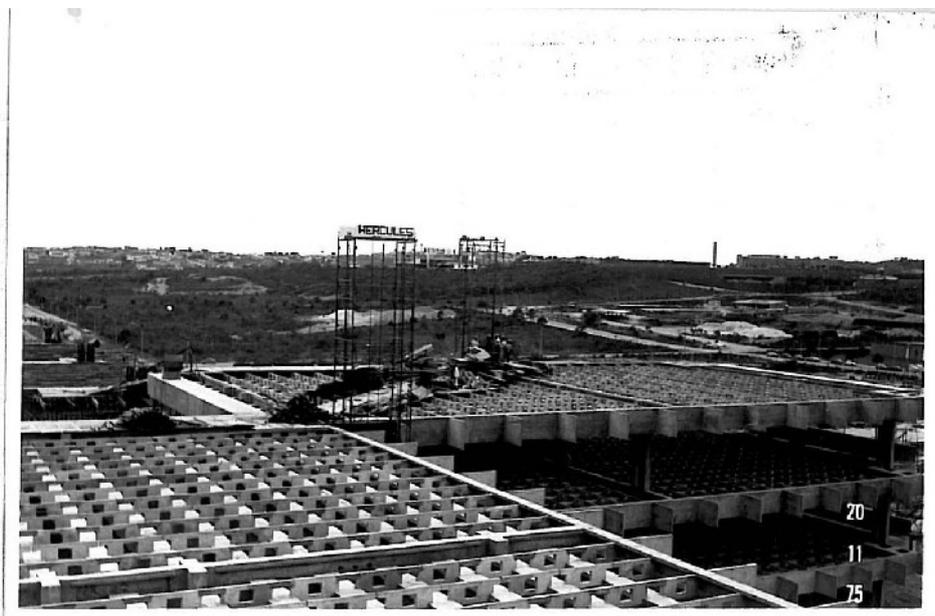


Fig. 4: Instituto de Ciências Biológicas. Vista do edifício em construção, com a malha dos vigamentos sobrepostos das lajes com os intervalos para passagem de instalações. Fonte: DFPF, 197-.

A segunda geração de edifícios do Sistema Básico inclui os edifícios para os Departamentos de Física e Matemática do Instituto de Ciências Exatas (ICEx); Instituto de Geociências (IGC); Complexo FALE-FAFICH-ECI – Faculdade de Letras, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Escola de Ciência da Informação; Biblioteca Central; Restaurante Setorial II; e Escola de Educação Física.^{xxiii} Caracteriza-se por um módulo quadrado definido por 4 pilares quadrados, 4 vigas periféricas e uma laje nervurada. A combinação de dois ou mais módulos gera, entre seus pilares e vigas, espaços livres para a distribuição de instalações.

O Complexo FAFICH-FALE-ECI é o que melhor exemplifica isso. Reforçam o sentido urbano do conjunto a continuidade entre unidades e a articulação com a topografia ascendente, bem como a organização de percursos articulados a pátios internos de diferentes proporções, em uma analogia direta com o projeto de Candilis, Josic e Woods em Berlim. O Complexo FAFICH-FALE-ECI têm ainda em comum com o projeto de Berlim as diferenciações claras entre espaços servidos e espaços de serviço, a abertura à transformação do uso no tempo e à personalização do espaço pelo usuário, com previsão de crescimento, e aplicação de redes modulares que se estendem do edifício para a estrutura urbana.

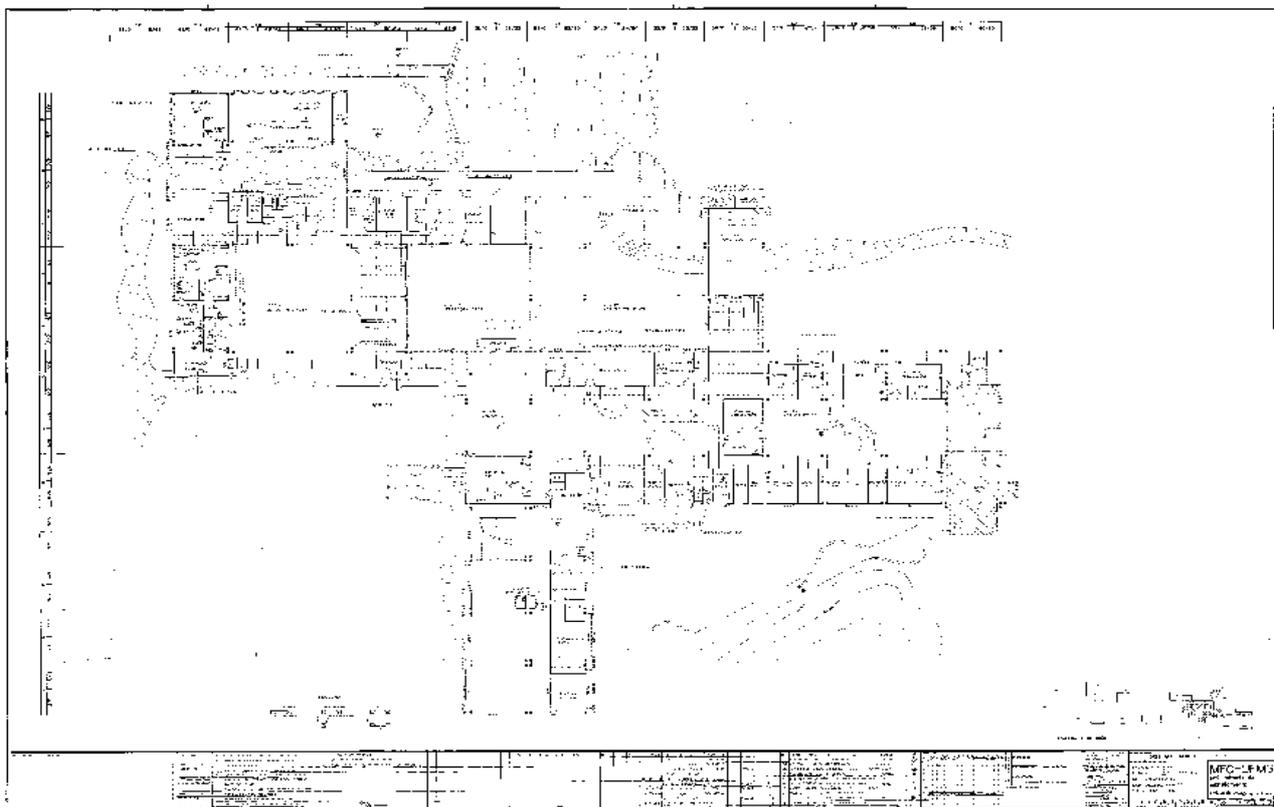


Fig. 6: Projeto Executivo da FAFICH, planta do 1o pavto. Fonte: DPFP, 1986.

4. LIMITES E POTENCIAIS DO SISTEMA

Diversas limitações do sistema foram já amplamente apontadas ao longo da sua concepção, implantação e uso. Algumas delas pelos próprios autores^{xxv}, tais como a inadequação do módulo de 1,20 adotado nos edifício da primeira geração, que apresentava boa compatibilidade com as dimensões industriais de divisórias e com o padrão de dimensionamento de gabinetes e salas de aula, mas não se prestava à hierarquização das circulações conforme a diferenciação de níveis de privacidade preconizada pelo modelo ambiental do sistema; a dificuldade de arremate de paredes e forros na grelha de duplo espaçamento – trama não homogênea - e a dificuldade construtiva das nervuras com espaçamento de 1,80m no edifício do Departamento de Física, por sua execução

artesanal; a dificuldade de aplicação de um sistema construtivo modular “principalmente em um país onde não há uma coordenação modular de materiais e componentes construtivos e a mão-de-obra é pouco qualificada.”^{xxvi}

Um aspecto do sistema construtivo que apresenta limites à transformação – ou pelo menos a transformações rápidas e de baixo impacto, eventualmente realizadas pelos próprios usuários – é a adoção da alvenaria em bloco cerâmico vazado para as divisões internas. Seu princípio construtivo implica em diversas etapas de execução, tornando o remanejamento parcial ou total dos módulos uma operação construtiva que demanda um razoável tempo e gera resíduos e poeira. Sua adoção, na década de 70, decorre do pouco desenvolvimento tecnológico de sistemas de vedação naquele momento, e que persiste ainda hoje, não obstante pequenos avanços. Um avanço que reduz o impacto na vida do edifício e permite transformações mais rápidas consiste no desenvolvimento dos sistemas de parede em gesso acartonado. Não viabilizam, contudo, a reutilização dos elementos construtivos – gerando resíduos – e a alteração simplificada, operada pelo próprio usuário. Por outro lado, os sistemas de painéis ou divisórias móveis, de fácil transformação com reutilização das próprias peças e componentes, costumam ser ineficientes acusticamente quando de baixo custo, ou apresentam custo elevado quando acusticamente eficientes – significativamente superior aos de alvenaria ou de gesso acartonado. Parece razoável, em um contexto institucional e público, identificar a real necessidade da transformação, buscando diferenciar usos e atividades mais ou menos estáveis e, a partir daí, verificar a periodicidade provável das transformações. Esse critério – da periodicidade – permite orientar as opções de projeto para sistemas mais ou menos permanentes com maior racionalidade e economia, ainda que não se realize uma flexibilidade total.

Como esclarece Malard,

A proposta de um sistema construtivo único, para todos os edifícios do *campus*, visava apenas à racionalização do processo de construção e aos benefícios daí advindos. Essa racionalização era um dado de entrada do problema, um pré-requisito que colocávamos para a viabilização da construção massiva de alguns milhares de metros quadrados num espaço curto de tempo. O metaprograma nos pedia, é certo, que a construção fosse flexível e pudesse crescer, mas não nos impunha redes modulares ou malhas projetuais. Na verdade, o metaprojeto, enquanto proposta conceitual, abria *um leque de alternativas projetuais* e, por isso mesmo, não poderia restringir-se a um único sistema construtivo. Entretanto nós, os arquitetos, julgávamos que a homogeneidade construtiva seria essencial para se definir uma “linguagem” arquitetônica. Com ela seriam produzidos “textos”- os edifícios – para serem lidos (decodificados) e compreendidos (percebidos) pelos usuários, resultando a percepção do território como um contínuo urbano. Essa era a nossa interpretação do problema: uma proposta modular, *racionalista* – e como tal, *modernista* – para resolver uma questão semiológica, de comunicação, que tentava

ultrapassar o modernismo. Tratava-se, pois, de um paradoxo. Sem conseguir resolvê-lo, restava-nos articular um discurso arquitetônico – os arranjos formais – que expressasse o nosso desejo, mesmo que ele não tivesse uma rigorosa correspondência com o pensamento.^{xxvii}

Se por um lado pode parecer um paradoxo a tentativa de superação do funcionalismo através da aplicação do seu próprio repertório, por outro o Sistema Básico constitui um relevante aporte crítico em relação às práticas modernas dominantes no Brasil ainda nas décadas de 60 e 70, centradas no desenho autoral do objeto. Ao diluir a questão da autoria através do trabalho coletivo e ao considerar como dados de projeto o crescimento e a transformação no tempo, introduz naquele mesmo repertório fundamentos diversos daqueles que o conformaram, resultando em conjuntos edificados definidos por robustas estruturas que adquirem um caráter infraestrutural e se aproximam mais das proposições transformadoras que lhe eram contemporâneas, como apresentado, do que da sua matriz formal racionalista ou modernista. Constitui ainda um importante contraponto à arquitetura pós-moderna que lhe sucedeu ao assimilar criticamente teorias que lhe eram contemporâneas, em especial as questões introduzidas em todos os campos do conhecimento a partir dos estudos semióticos, sem perder de vista os fundamentos de um racionalismo moderno.

5. CONCLUSÃO

Iniciei este artigo apresentando a crítica à adoção do programa de necessidades como elemento determinante do processo de projeto de arquitetura, consagrada pela prática funcionalista, especialmente a partir dos argumentos desenvolvidos por Kapp e Blake. Em seguida, discorri brevemente sobre teorias recorrentes no pensamento e na prática do projeto de arquitetura nos anos 60 e 70 que desenvolvem estratégias de crescimento, mutação e transformação, em especial através da aplicação de malhas modulares. Relacionei essas abordagens à proposta conceitual do Sistema Básico da UFMG, evidenciando seus princípios e a lógica construtiva deles decorrente. Por último, busquei identificar limites e potenciais do sistema, tendo em vista tanto a sua própria evolução no tempo, como a sua reinterpretação em outros contextos.

Os edifícios do Sistema Básico se constituem em exemplos relevantes da aplicação de teorias elaboradas em um contexto de crítica ao funcionalismo modernista. Seus princípios apresentam, pois, um grande potencial para orientar práticas alternativas às dominantes, seja na produção de edifícios educacionais, seja em outros contextos.

Por sua inserção em um contexto institucional, os edifícios do Sistema Básico foram predominantemente projetados pelos arquitetos – tanto as estruturas, como as suas diversas conformações específicas, mais ou menos temporárias. Ainda que não se constitua em um

exemplo de abertura à complementação da construção pelo usuário de forma autônoma, como propõe Habraken para a produção habitacional, sua lógica construtiva permite especular sobre essa possibilidade em outras situações, devido à clara distinção entre elementos portantes, estruturais e infraestruturais, de caráter permanente, e os elementos de vedação que promovem a mediação e organização das atividades que ali se desenvolvem e variam significativamente no tempo, acomodando-se na estrutura – ou no suporte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAKE, Peter. *Form follows fiasco*. Why modern architecture hasn't worked. Boston/Toronto: Little, Brown and Company, 1977. 169p.

FERRO, Sérgio. *Arquitetura e Trabalho Livre*. São Paulo: Cosac Naify, 2006. 456p.

HABRAKEN, N. J. *El diseño de soportes*. Barcelona: 1979. 210p.

HABRAKEN, N. J. *The structure of the ordinary: form and control in the built environment*. London: MIT Press, 2000. 359p.

HERTZBERGER, Herman. *Lições de arquitetura*. São Paulo: 1996. 272p.

JOEDICKE, Jurgén. *Candilis-Josic-Woods una decada de arquitectura y urbanismo*. Barcelona: c1968. 226p.

KAPP, Silke; BALTAZAR DOS SANTOS, Ana Paula. “Arquitetura livre, Projeto contínuo.” *A&U - Arquitetura e Urbanismo*, São Paulo, v. 19, n. 123, p. 75-77, 2004.

KAPP, Silke. “Armadilhas: Algumas palavras sobre o concurso para a sede do Grupo Corpo.” In: *Arquitextos*, São Paulo, n.023.05, ano 02, abril de 2002. [<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.023/791>] acesso em 28/04/2011.

KAPP, Silke. “Por que Teoria Crítica da Arquitetura? Uma explicação e uma aporia.” In: Maria Lúcia Malard. (Org.). *Cinco Textos Sobre Arquitetura*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005, v. , p. 115-167.

KAPP, Silke. “Síndrome do Estojo.” In: *IV Colóquio de Pesquisas em Habitação: Coordenação Modular e Mutabilidade*, 2007, Belo Horizonte: Grupo de Pesquisa Morar de Outras Maneiras / Escola de Arquitetura da UFMG, 2007.

KOOLHAAS, Rem. *Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan*. New York: Monacelli Press, 1994. 317 p.

LE CORBUSIER; MARTINS, Carlos A. Ferreira. *Precisões: sobre um estado presente da arquitetura e do urbanismo*. São Paulo: Cosac & Naify, 2004. 295p.

MALARD, Maria Lúcia. *Memorial* [concurso para o cargo de professor titular]. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 148p.

PORTAS, Nuno. *A cidade como arquitetura: apontamentos de método e crítica*. Lisboa: Livros Horizonte, 2007 (fac-símile da 1ª edição de 1969). 212p.

SEGRE, Roberto. *Arquitetura e urbanismo da revolução cubana*. São Paulo: Nobel, 1987. 273p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. *O território universitário: proposta de um modelo para um sistema ambiental*. Belo Horizonte: UFMG, 1970.

_____. *Proposta para um sistema ambiental*. Belo Horizonte: [1976] 101p.

_____. *UFMG. Implantação do campus. Projetos. 1971*. [Plano de implantação do Sistema Básico – Projeto de Investimentos para 1971]. Belo Horizonte: [1971] 101p.

- i FERRO, Sérgio. “Desenho e canteiro na concepção do Convento de La Tourette.” In: *Arquitetura e Trabalho Livre*. São Paulo: Cosac Naify, 2006, p.214.
- ii KAPP, 2002.
- iii KAPP. BALTAZAR DOS SANTOS, 2004.
- iv KAPP, 2007.
- v KAPP, 2007.
- vi KAPP, 2005.
- vii Cf. KAPP, 2005, p.137.
- viii Cf. KAPP, 2005, p.156-7.
- ix He went on to say that there was something inherently “beautiful” about planning and designing on a small, human scale – and something even more beautiful about non planning at all. “A plan is the result of an exercise in the freedom of choice,” Schumacher wrote. “The choice has been made; all alternatives have been eliminated... [people] have chosen to surrender their freedom to act otherwise than prescribed in the plan”. BLAKE, 1977, p.149. [tradução do autor]
- x BLAKE, 1977. Em português: “Forma segue fiasco: porque a arquitetura moderna não funcionou.”
- xi Ver o capítulo “The fantasy of function”, in. BLAKE, 1977, p.15-28.
- xii As principais correntes da arquitetura pós-moderna são também produtos desse posicionamento crítico em relação à falência do funcionalismo no pós-guerra. Autores como Robert Venturi, Charles Moore, Aldo Rossi, Christian Norberg-Schulz e Christopher Alexander são, com variadas abordagens, produto da introdução dos estudos da Semiótica na teoria da arquitetura. Por sua abrangência, e por constituir em si um tema específico suficiente para outro artigo, esses autores e suas implicações no desenvolvimento da arquitetura pós-industrial não serão tratados aqui.
- xiii HABRAKEN (1979). A primeira edição é de 1962.
- xiv http://www.habraken.com/html/open_building.htm [acesso em 17/10/10].
- xv Concebido em oposição ou complementação ao “ Solo habitual” . Cf. LE CORBUSIER (2004), p.256. A ideia de solo artificial é anterior a Le Corbusier. Tratado como a reprodução quase infinita da projeção do terreno, reconstruído verticalmente para permitir a multiplicação da ocupação do solo, o princípio que inaugura a ideia do arranha-céu como a criação de elementos infraestruturais empilhados, reproduzindo o território, aparece em 1909 em uma espécie de charge na revista Life. Cf. KOOLHAAS (1994), p. 82-87.
- xvi HERTZBERGER, 1996, p.116-117. A palestra que deu origem ao capítulo que trata do tema é de 1984.
- xvii (...) encontrar un sistema de estructura mínima que permitiera las máximas posibilidades de adaptación. Querían desarrollar una forma de organización que pudiera ser ejecutada por etapas y que furea valedera en cada fase de su progresión. Como el proyecto había de ejecutarse por etapas, tenía que permitir cambios, ya que el programa por fuerza cambiaría durante el largo proceso de ejecución. Crecimiento y cambio fueron, pues, las condiciones básicas del proyecto Candilis-Josic-Woods.” [Tradução do autor]. In: JOEDICKE (1968), P.11-12. Dentre os projetos realizados pelo grupo, comparecem diversas propostas de habitação produzidas para os mais variados contextos físicos e culturais. Destaca-se a forte consideração das formas tradicionais de moradia marroquinas e muçulmanas, bem como a qualificação ambiental de proposições como a casa e a escola tropicais, realizadas sempre a partir de sistemas construtivos e ambientais modulares, viabilizados com tecnologia moderna e aplicados em larga escala.
- xviii SALINAS, Fernando. “*La arquitectura revolucionaria del tercer mundo*”, Tricontinental, no 1, Havana, 29 de setembro de 1963, p.29, apud SEGRE, 1987, P.54.
- xix UFMG, 1976, s.p.
- xx O sistema é apresentado no livro “O Território Universitário”. Cf. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, (1970), p.13.
- xxi Cf. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (1970).
- xxii Cf: PORTAS(2007), P.49. grifos do autor.
- xxiii As unidades estão listadas no documento “UFMG – Implantação do Campus. Projetos. 1971” a serem concluídas ou implantadas a partir de 1971 no âmbito do programa do Sistema Básico. O Centro Pedagógico consta como “Escola Fundamental” e a Escola de Ciência de Informação como “Escola de Biblioteconomia”. Constam ainda unidades não construídas ou que não integram o sistema básico: conclusão da Unidade Residencial I – Atual Unidade Administrativa II, projetada por Eduardo Mendes Guimarães Jr; lojas e centro de lazer; Centro de Computação; Prefeitura do Campus; obras de infraestrutura. UFMG (1971) p.2-3
- xxiv UFMG, 1976, s.p.
- xxv Cf. MALARD, 1995, p.34-39.
- xxvi Cf. MALARD, 1995, p.34.
- xxvii MALARD, 1995, p.32.