UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

**CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA
NO SETOR PÚBLICO- UM ESTUDO DE CASO**

Chrystianne Maria Rodrigues de Oliveira

São Paulo
2016

Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Contribuições ao Processo de Projeto de Arquitetura no Setor Público- Um Estudo de Caso

Chrystianne Maria Rodrigues de Oliveira

São Paulo

2016

Universidade de São Paulo
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Contribuições ao Processo de Projeto de Arquitetura no Setor Público- Um Estudo de Caso

Chrystianne Maria Rodrigues de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Francisco Segnini Junior

*Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura
e Urbanismo- Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Mestre em Arquitetura e
Urbanismo.*

Área de Concentração: Projeto de Arquitetura

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO À VERSÃO ORIGINAL,
SOB RESPONSABILIDADE DO AUTOR E ANUÊNCIA DO ORIENTADOR. O
original se encontra disponível na sede do programa.

São Paulo, 18 de julho de 2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

e-mail da autora: cmrro@usp.br

OLIVEIRA, Chrystianne Maria Rodrigues de
**Contribuições ao Processo de Projeto de Arquitetura no
Setor Público- Um Estudo de Caso**

São Paulo, 2016.

156 p: il.

Orientador: Francisco Segnini Junior

Dissertação de Mestrado-Área de Concentração: Projeto de
Arquitetura- FAUUSP, 2016.

1. Processo de projeto no setor público.
2. Ferramentas e mecanismos do
processo de projeto.
3. FDE (Fundação Para o
Desenvolvimento da Educação).

Título em inglês: Contributions to the architecture design process in the public sector- a case study

Palavras- chave em inglês: design process in the public sector; tools and mechanisms of design process; FDE (Foundation For Education Development)

Área de concentração: Projeto de arquitetura

Titulação: Mestre em Arquitetura e Urbanismo

Contribuições ao Processo de Projeto de Arquitetura no Setor Público- Um Estudo de Caso

Chrystianne Maria Rodrigues de Oliveira

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitetura
e Urbanismo- Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Arquitetura e
Urbanismo.

Aprovada em:

Banca examinadora:

Prof. Dr _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Prof. Dr _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura _____

Agradecimentos

Ao prof. Dr. Francisco Segnini Junior, pelas diretrizes e condução durante a pesquisa.

Aos professores Helena Aparecida Ayoub Silva e Artur Simões Rozestraten, pelas críticas na banca de qualificação. À Helena agradeço ainda por todo o apoio e considerações ao longo do trabalho.

Aos arquitetos da FDE Mirela Geiger de Mello, Mônica Geraes Duran, Nanci Saraiva Moreira, Ricardo Grisolia Esteves, Roselene de Araújo Motta Nogueira, pela atenção e disponibilidade.

Aos meus pais, Sebastião de Oliveira e Maria Aparecida Oliveira e Oliveira, e à minha irmã, Thaís Cecília Rodrigues e Oliveira, por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu companheiro Ricardo Amoroso, pelo amparo, diálogo, e pelos livros e textos concedidos.

À minha amiga Laurita Ferreira Bravo, por todo o incentivo.

Aos docentes da USP que tornaram possível esta jornada, Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim, Antônio Gil da Silva Andrade, Carlos Augusto Mattei Faggin, Cláudia Terezinha de Andrade Oliveira, Érica Yukiko Yoshioka, Fabiana Lopes de Oliveira, João Roberto Leme Simões, Jorge A. Gil Saraiva, Marcelo de Andrade Roméro, Maria de Assunção Ribeiro Franco, Minoru Naruto, Rafael Antônio Cunha Perrone, Roberta Consentino Kronka Mulfarth, da FAU-USP; ao Marcos Sidnei Pagotto, da FEUSP, e ao Silvio Burrattino Melhado, da POLI-USP.

Aos funcionários da secretaria e das bibliotecas da FAU Cidade Universitária e FAU Maranhão, pelo atendimento atencioso.

Às revisoras Ana Cursino Araújo e Christianne Botosso.

À engenheira e consultora Clarice Menezes Degani, pela solicitude.

A todos os docentes e companheiros da Escola de Contas TCMSP (Tribunal Contas Município de São Paulo), aos meus colegas da Prefeitura de São Paulo, e a todos os amigos conquistados ao longo dos três anos de desenvolvimento dessa dissertação, pelo apoio e por contribuírem para o enriquecimento dessa trajetória.

Contribuições ao processo de projeto de arquitetura no setor público- um estudo de caso

Resumo

Essa dissertação descreve ferramentas e mecanismos do processo de projeto da FDE (Fundação Pelo Desenvolvimento da Educação), órgão responsável pela execução de projetos e obras de escolas públicas no Estado de São Paulo. Dentre outros aspectos, foram identificadas e examinadas a sistematização e a padronização realizadas pela Fundação, além da caracterização de projetos contratados. Foram também estudadas metodologias ainda pouco utilizadas no processo de projeto do setor público, tais como a certificação de escolas pela AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental- *Haute Qualité Environnementale*). Os elementos analisados nesta dissertação sugerem que as ferramentas e procedimentos adotados pela FDE possam ser adaptados e utilizados por outras instituições, servindo como uma referência tanto para entidades quanto para agentes e prestadores de serviços envolvidos no processo de projetos de obras públicas. Este trabalho visa trazer contribuições para a melhoria da qualidade do processo de projeto de arquitetura no setor público.

Palavras Chave: processo de projeto no setor público; ferramentas e mecanismos do processo de projeto; FDE (Fundação Para o Desenvolvimento da Educação).

Contributions to the architecture design process in the public sector- a case study

Abstract

This study describes tools and mechanisms of design process applied in FDE (Foundation For Education Development), which is the company responsible for project and construction of public schools in São Paulo. The systematization and standardization processes carried out by the Foundation have been identified and examined in this paper, as well as the characterization of these projects. They were also studied methodologies not so used in the public sector regarding to the design process, such as certification of schools by AQUA-HQE (High Quality environmentally- Haute Qualité Environnementale). The elements analyzed in this paper suggest that the tools and procedures adopted by the FDE can be adapted by other institutions, serving as a reference for both entities and for service providers involved in the process of public construction projects. This study aims to bring contributions to improving the quality of the architectural design process in the public sector.

Key words: *design process in the public sector; tools and mechanisms of design process; FDE (Foundation For Education Development)*

Figuras

Figura 1. Fases de projeto de arquitetura.	23
Figura 2. Fluxograma da etapa de estudo preliminar- nível de atividade.	24
Figura 3 Gestão, coordenação e compatibilização de projetos.	27
Figura 4. Aspectos e requisitos do processo de produção de projeto	29
Figura 5. Convênios. Endereço eletrônico para download de projetos referenciais.	32
Figura 6. Programa Arquitetônico. Exemplo.	33
Figura 7 Elementos a serem atendidos na execução de projetos contratados pela FDE	36
Figura 8. Atividades das etapas da produção de projetos na FDE.	37
Figura 9. Processo de projeto da FDE.	39
Figura 10. Equipes de coordenação de projetos contratados	45
Figura 11. Cronograma de órgãos responsáveis pela arquitetura escolar paulista.	46
Figura 12. Publicações da FDE.	56
Figura 13. Ficha técnica 08A; layout.	58
Figura 14. Ficha técnica 11A; especificações.	61
Figura 15. Fluxograma- ensino fundamental, ciclo I.	62
Figura 16. Mobiliário para sala de aula.	63
Figura 17. Ficha Técnica S7.1. Alvenaria de bloco cerâmico autorpotante.	68
Figura 18. Elementos e resultados da sistematização e da padronização na FDE.	71
Figura 19. Etapas do processo de contratação pela Lei 8666/93.	76
Figura 20. Atividades da fase preliminar e interna da licitação.	77
Figura 21. Exemplo de estimativa de custo de projeto executivo em edital.	89
Figura 22. Exemplo de cronograma de projeto em edital.	90
Figura 23. Certificação AQUA-HQE	95

Figura 24. Ciclo PDCA	96
Figura 25. Projeto EE Bairro Luz	102
Figura 26. Identificação de selo verde nos catálogos da FDE.....	103
Figura 27. BIM no ciclo de vida do edifício e níveis de atuação.	112
Figura 28. Níveis de desenvolvimento de projetos em BIM.....	114
Figura 29. Ferramentas e mecanismos do processo de projeto FDE	118
Figura 30. DOS (Departamento Obras e Serviços).	147

Quadros

Quadro 1. SGE.....	97
Quadro 2. QAE.....	100
Quadro 3. Escolas da FDE certificadas pela AQUA.....	101

Siglas e abreviações

AsBEA- Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

AQUA- HQE (Alta Qualidade Ambiental- Haute Qualité Environmentale)

BDI- Benefícios e Despesas Indiretas

BIM- Building Information Modeling

CAU- Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CAU-BR- Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

CDHU- Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo

CONESP- Companhia de Construções de São Paulo

CPOS- Companhia Paulista de Obras e Serviços

DL- Dispensa de Licitação

DOP- Departamento de Obras Públicas

DOS- Diretoria de Obras e Serviços

FCAV- Fundação Carlos Alberto Vanzolini.

FDE- Fundação para o Desenvolvimento da Educação

FECE- Fundo Estadual de Construções Escolares

IAB- Instituto dos Arquitetos do Brasil

IPESP- Instituto de Previdência do Estado de São Paulo

PMSP- Prefeitura Municipal de São Paulo

ND- Nível de Desenvolvimento

PDCA- *Plan; Do; Check; Action* (Planejar; Fazer; Checar; Agir)

QAE- Qualidade Ambiental do Edifício

SARD- Sistema de Avaliação de Requisitos de Desempenho

SEE- Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

SGE- Sistema de Gestão do Edifício

Sumário

Introdução	14
Procedimentos metodológicos	18
Capítulo 1. O processo de projeto da FDE	20
1.1. A produção de projetos enquanto processo no setor público	20
1.2. Descrição do processo de projeto na FDE	30
1.2.1. Apresentação institucional	30
1.2.2. Descrição do processo de projeto da FDE	32
1.2.3. Estrutura organizacional, agentes e atribuições	41
1.2.4. Heranças da história da arquitetura escolar paulista para o atual modelo de processo da FDE	45
1.3. Observações sobre a análise do processo de projeto na FDE	48
Capítulo 2. A sistematização e a padronização na FDE	50
2.1. Conceitos relacionados à sistematização e à padronização	51
2.2. A sistematização e a padronização praticadas atualmente pela FDE	55
2.3. Comentários sobre a sistematização e a padronização na FDE	73
Capítulo 3. Especificação de projetos contratados na FDE	75
3.1. A especificação de projetos contratados no setor público	75
3.2. Peculiaridades da Lei 8666/93 de repercussão crítica para a produção de projetos	79
3.3. A caracterização de projetos contratados pela FDE a partir da análise de seus editais	82
3.4. Considerações sobre a caracterização de projetos contratados na FDE	90
Capítulo 4. Novos elementos no processo de projeto da FDE: a certificação de escolas pela AQUA-HQE e a possibilidade de migração de projetos para o BIM	93
4.1. A certificação AQUA- HQE	93
4.1.1. A experiência da certificação AQUA-HQE em projetos da FDE .	100
4.1.2. Sobre a contribuição da AQUA-HQE para o processo de projeto no setor público	108
4.2. BIM	110
4.3. Observações sobre a certificação AQUA-HQE e sobre o BIM	116
5. Considerações finais	118

Referências	123
Bibliografia complementar.....	135
Anexo	146
Anexo A: Glossário	146
Anexo B: Organograma da DOS (Diretoria de Obras e Serviços)	147
Anexo C : Manuais e catálogos das antecessoras da FDE	148
Anexo D: Manuais e catálogos da FDE	150
Anexo E- Roteiro de entrevista	154

Introdução

A partir do estudo de processo de projeto¹ da FDE (Fundação Para o Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo), este trabalho pretende identificar e analisar algumas de suas ferramentas e procedimentos, a fim de criar um registro que colabore para a melhoria da qualidade do processo de projeto do setor público.

Aos arquitetos da administração direta, esta dissertação pretende disponibilizar elementos para que eles possam elaborar, melhorar e gerenciar seus próprios instrumentos de trabalho. Aos prestadores de serviços pretende ser um material de reflexão sobre elementos apontados como críticos nas referências bibliográficas consultadas, ajudando os arquitetos a discernirem as condições a que se submetem para desenvolvimento de seu trabalho.

A FDE foi escolhida para estudo de caso por apresentar uma história reconhecida e documentada, possibilitando acesso e confiabilidade a dados e elementos de seu processo de projeto.

Nesta dissertação, optou-se por estudar ferramentas e mecanismos do processo de projeto, e não o projeto em si, porque, enquanto o último se caracteriza por uma atividade temporária com começo e fim, gerando um resultado único, o processo e seus elementos estabelecem um trabalho contínuo que influencia na produção de vários projetos, estabelecendo condições de execução, fiscalização e recebimento, que vão da determinação e do detalhamento de fases e fluxos de trabalho a agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades, impactando a qualidade final dos produtos ou serviços por ele gerados. Por suas condições se repetirem por várias vezes, a falta ou falha do processo e de seus elementos pode gerar problemas não em um, mas em vários projetos.

Ao tratar do processo de projeto e de seus elementos este trabalho pretende contribuir para o projeto enquanto produto. Segundo Melhado et.al.(2005), o projeto pode ser visto como produto ou como serviço. Como produto, é considerado tangível, sendo possível determinar seu

¹ Quando, neste trabalho, a palavra projeto for utilizada, deve-se entender que se trata de projeto de arquitetura.

estabelecimento, verificação e correções de padrões, além da definição de conteúdo mínimo (escopo) e de formas de apresentação. Como serviço, é intangível, não sendo possível avaliá-lo antes de ser adquirido, tendo ainda, neste caso, característica perecível (não há como estocar), heterogênea (não é feito em série, mantendo variação de resultados), e de simultaneidade (produção e consumo muito próximos), além de manter a relação cliente-fornecedor direta.

Para além de contribuir para o projeto enquanto produto, este trabalho pretende contribuir para que sua produção seja efetuada de forma sistematizada no setor público.

Existe muita controvérsia entre projetistas sobre os métodos mais adequados à prática de projeto do ponto de vista das relações entre processo criativo e metodologias formais. Silva (1986) defende o processo projetual “respaldado num método explícito, codificável e transmissível” em contraposição ao projeto visto como “inspiração, talento ou intuição”. SILVA; SOUZA (2003, p.34).

A qualidade do processo de projeto pode ainda colaborar para sanar ou mitigar pontos críticos do desenvolvimento de projetos no setor público.

Como exemplo de dificuldades de projeto de arquitetura e engenharia no setor público, França (2005) descreve que auditorias no segmento apontam como algumas de suas deficiências: baixa qualidade em função da inobservância às leis e normas; prazos reduzidos; planejamento inexistente ou deficiente para execução de projetos; ausência de controle de qualidade; falta de projeto executivo (obras executadas a partir de projeto básico); ausência de análise de custo benefício da obra ou dos materiais a serem utilizados; deficiências a partir de levantamentos mal realizados; ausência de projeto atualizado ou de *as built*.

Turquetti (2013) indica como problemas do processo de projeto no setor público deficiências de dados de alimentação de projetos, uso de equipamentos e de técnicas desatualizadas, além de:

[...] rigidez da Lei 8.666/93; falta de comunicação entre projeto e obra; ausência de acompanhamento de obras pelos projetistas; fiscalização deficiente; contratação de projeto pelo menor valor; dificuldade e morosidade das licitações; despreparo das equipes técnicas; dificuldades

em relação ao desembolso financeiro; projetos que começam e terminam em gestões distintas; favorecimento. OLIVEIRA; MELHADO (2002, apud TURQUETTI, 2013, p.7)

O arquiteto Bussab (1998), aponta como problemas na execução de projetos “*entraves burocráticos para escolher um projeto pela sua qualidade e não pelo seu preço*” (p.15).

Outro obstáculo, descrito por Ferreira e Mello (2006), são os cuidados que se devem ter com a qualidade frente à demanda.

Apesar dos conceitos de quantidade e qualidade não serem excludentes, a história demonstra que nem sempre isso ocorre. Normalmente, quando se aumenta a quantidade, há redução da qualidade produzida. Ao se falar em obra pública, a coincidência desses conceitos depende de determinação e decisão dos dirigentes envolvidos, porém equacioná-la não é tarefa fácil, em vista das inúmeras limitações existentes de prazo, recursos disponíveis e legislação a cumprir. FERREIRA; MELLO (2006, p.19)

Ainda sobre pontos críticos do processo de projeto, a experiência da pesquisadora enquanto profissional técnica de fiscal de contratos de projetos e obras em uma entidade do setor público² permitiu acesso ao conhecimento prático de etapas e atividades envolvidas, possibilitando identificar algumas peculiaridades que muitas vezes propiciavam dificuldades na execução dos serviços. Sem referencial ou padrões, os serviços eram cumpridos, acompanhados e recebidos de forma aleatória, de acordo com a experiência da profissional e dos envolvidos no processo. O registro das experiências era individual, quando existente, não sendo compartilhado ou conhecido por colegas ou pela própria instituição, pouco contribuindo para melhorias desta última. Além disso, a falta de uma estrutura organizacional com respectivas competências bem definidas acarretava o acúmulo de funções por um mesmo setor ou técnico, dificultando ainda o planejamento das questões envolvidas. Seguindo-se esse modelo, a transferência, saída ou mesmo afastamento do profissional implicava na perda de todas as informações acerca de seus serviços e experiências.

² Arquiteta e Urbanista, a autora atuou nos anos de 2006 a 2009 como fiscal de contratos de projetos e obras na Prefeitura Municipal de São Paulo.

Diante das dificuldades alistadas, pode-se dizer que a Lei 8666/93 e condições de execução de projeto determinadas pelo poder público, figuram como elementos críticos na produção de projetos para o Governo.

Dessa forma, ao analisar o processo de projeto e ferramentas utilizadas pela FDE, esse trabalho pretende identificar elementos, agentes, e mecanismos que possam auxiliar na melhoria do processo de projeto de outras instituições públicas, propondo-se ainda a sanar ou mitigar alguns dos problemas aqui citados.

É importante lembrar que alguns assuntos abordados nessa dissertação são dinâmicos, sofrendo alterações constantes. Por exemplo, os cadernos e editais da FDE foram revisados e republicados no site em janeiro de 2016. A certificação AQUA passou a se chamar AQUA-HQE, em função de uma reformulação dos órgãos responsáveis pela sua análise. Dessa forma, nem todas as alterações foram incorporadas, sem prejuízo dos resultados desse estudo, visto que seu objetivo é demonstrar ferramentas do processo de projeto já utilizadas na produção de projetos para o setor público e suas possíveis contribuições.

O desenvolvimento dessa dissertação organiza-se em quatro capítulos, sendo que o primeiro analisa o processo de projeto na FDE, permitindo a identificação de alguns de seus elementos, dos quais alguns foram escolhidos para serem abordados mais detalhadamente.

O segundo capítulo trata da sistematização e da padronização no processo de projeto da FDE, analisando conceitos relacionados tais como: a produtividade, a racionalização, o fracionamento, a modulação, a normalização e suas aplicações na Fundação.

O terceiro trata da importância da caracterização de projetos contratados e de aspectos da Lei 8666/93 que possam interferir nessa questão, e da maneira como a FDE lida com elas.

O quarto instaura reflexões acerca das experiências recentes da FDE a partir da introdução de novas ferramentas no seu processo de projeto, exemplificadas pela análise da certificação de escolas pela AQUA- HQE (Alta Qualidade Ambiental- *Haute Qualité Environmentale*) e pelo estudo da

possibilidade de introdução do *BIM* (*Building Information Modeling* ou *Building Information Model*).

A escolha por estudar um conjunto de elementos e mecanismos do processo de projeto e não somente um deles parte do fato de interpretar o processo como um conjunto sistêmico, em que a compreensão dos elementos e de suas relações com o todo influencia o resultado final.

Todos os capítulos se iniciam com uma breve introdução, seguida de uma explicação teórica sobre o assunto a ser desenvolvido e de sua aplicação na FDE, sendo finalizados pela abordagem das implicações e observações dos assuntos desenvolvidos.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho foi desenvolvido com base em revisões bibliográficas, complementadas por entrevistas informais com envolvidos no processo de produção de projetos junto à FDE, incluindo arquitetos da Fundação e prestadores de serviços.

Para introduzir o processo de projeto no setor público, inicialmente foram consultadas bibliografias sobre o assunto, com destaque para os autores Melhado (2005), Silva e Souza (2003), Fabrício e Ornstein (2010), Rodríguez (2005), além de guias e manuais de entidades de arquitetura e engenharia, a exemplo do IAB (Instituto dos Arquitetos do Brasil), CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil) e AsBEA (Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura). Sobre sua extensão no setor público, foi detectado material oferecido por órgãos de controladoria, a exemplo de tribunais de conta.

Com relação à FDE, constatou-se um grande número de pesquisas elaboradas, tanto na universidade como em trabalhos acadêmicos, assim como publicações internas à instituição³ e pesquisas de arquitetos da própria instituição.

A respeito da caracterização de projetos contratados pela Lei 8666/93, os editais publicados pela FDE são material fundamental para o desenvolvimento dessa questão. A pesquisa encontrou também conteúdo

³ Os textos trabalhados encontram-se na bibliografia.

abundante na área do direito e escassa bibliografia na área de arquitetura, com exceção de cadernos e manuais de associações e conselhos, a exemplo do IAB, do CREA, do CAU e da AsBEA.

No que se refere à sistematização e à padronização, destacam-se como seus defensores os pesquisadores Rosso (1980) e Ventura (2002), e observações sobre suas aplicações no projeto de arquitetura, a exemplo de tratados de Deliberador (2010), Kowaltowski (2011) e Segnini (1986).

Em relação à AQUA-HQE, por se tratar de um sistema de gestão integrado a um sistema de avaliação de requisitos ambientais, foram consultadas referências bibliográficas das áreas de arquitetura, administração, engenharia de processos, engenharia ambiental, além dos referenciais técnicos da FCAV (Fundação Carlos Alberto Vanzolini), órgão responsável pela certificação, além de reportagens e apresentações da FDE. Foram ainda examinados conteúdo da área de administração, com referência para Campos (2004) e Juran (2011).

Quanto ao BIM, foram encontrados artigos técnicos e trabalhos acadêmicos da área da construção, da arquitetura e da engenharia, não sendo possível o acesso às informações dos estudos de migração por meio da FDE.

No decorrer da pesquisa não foi possível admissão a todos os dados solicitados à FDE, assim como a publicação das entrevistas não foi autorizada. Porém tal fato não trouxe prejuízos à pesquisa, que conseguiu identificar e desenvolver elementos habilitados suficientes para análise e conclusão dos assuntos a que se dispôs.

Capítulo 1. O processo de projeto da FDE

Este capítulo se inicia com considerações sobre o processo de projeto e sua possível replicação no setor público, seguindo para sua análise na FDE, descrevendo a Fundação, formas de produção de projeto por ela praticadas, descrição de seu processo de projeto, juntamente com a indicação de atividades, elementos, pontos críticos, além da estrutura organizacional, agentes e respectivas atribuições. A fim de subsidiar o entendimento do atual modelo de produção de projetos da FDE, descreve aspectos incorporados a partir da história do processo de projeto de arquitetura paulista.

1.1. A produção de projetos enquanto processo no setor público

*Podes dizer-me, por favor, que caminho devo seguir para sair daqui?
Isso depende muito de para onde queres ir - respondeu o gato.
Preocupa-me pouco aonde ir - disse Alice.
Nesse caso, pouco importa o caminho que sigas - replicou o gato.
CARROLL (1865) ⁴.*

Atualmente, no setor público, a produção de projetos abrange diversas fases, produtos, serviços e especialidades, que são executados por diferentes profissionais, provocando na execução do projeto a divisão de tarefas e de respectivas competências.

Neste modelo de trabalho, a execução de projetos passa a ser fragmentada, podendo ser tratada como um processo, ou seja, como o resultado de uma sequência de tarefas ou ações que são influenciadas pela maneira como elas e seus agentes se relacionam, a fim de atender a um objetivo comum.

O conceito de processo remete à noção de uma metodologia para alcance de objetivos, consistindo, de acordo com Abagnano (1999), “na maneira de

⁴ CARROLL, Lewis. **Alice no País das Maravilhas** (1865).

agir para partir das causas e chegar em seus efeitos". Melhado et.al (2005, p.27)

Enquanto processo, a produção de projetos pode ser efetuada e coordenada em etapas, sendo que, para cada uma delas, devem ser determinadas as atividades, os produtos gerados e as responsabilidades dos profissionais envolvidos. Por meio de sistemas ou de ferramentas, essas operações são passíveis de gestão e de coordenação, sendo estes pontos explorados por esta dissertação.

Segundo a AsBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura, s/n), são seis as fases de produção de projeto: a concepção do produto; a definição do produto; a identificação e solução de interfaces; o detalhamento das especialidades; a pós entrega do projeto e a pós entrega da obra (*figura 1*); conforme descrição a seguir.

Na fase 01, concepção, são executadas atividades de levantamento de dados, de restrições físicos-planialtimétricos, climáticas e legais, além de concebido o programa de necessidades⁵ e estudos de viabilidade do empreendimento. Segundo Mendes (2012, p.49) o programa de necessidades *“não deve ser confundido com a solução capaz de satisfazê-lo, ressaltando que definir o encargo/ objeto é uma das mais importantes condições do processo da contratação”*.

A fase 02, definição do produto, inclui a solução preliminar de implantação, de pavimentos e unidades, de elementos de cobertura, de sistemas e métodos construtivos, e de materiais de acabamento, tendo como produtos o estudo preliminar, o anteprojeto e o projeto legal.

Na identificação e solução de interfaces, fase 03, encontram-se, dentre outros, a consolidação de implantação, ambientes, pavimentos, elementos e cobertura, cortes e fachadas, além da compatibilização dos documentos arquitetônicos gerados nesta etapa com as demais especialidades, consultorias e de toda a documentação legal, tendo como produto o pré-executivo ou projeto básico.

⁵ O programa é descrito pelo CAU (s/n, p.18) como a *“etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) [...]”*. Para a Asbea (s/n, p.27), o programa de necessidades deve *“definir todas as atividades exercidas no empreendimento, contendo as descrições, características, áreas e dimensionamentos preliminares”*.

Na fase 04, projeto de detalhamento das especialidades, é desenvolvida a solução definitiva de sistemas, métodos construtivos, materiais de acabamento, ambientes, pavimentos, etc., incluindo o detalhamento de áreas molhadas, escadas e rampas, esquadrias, muros, etc., tendo como produto o projeto executivo.

A fase 05 diz respeito à apresentação do projeto e ao esclarecimento de dúvidas, bem como ao acompanhamento básico da obra, da análise de soluções alternativas, da compatibilização de especificações de fornecedores e do manual do proprietário.

Por fim, a fase 06, é descrita pela AsBEA como a pós entrega da obra, que inclui a avaliação e validação do processo de projeto, o *as built*⁶ e atividades de APO (Avaliação Pós-Ocupação).

⁶ *As built* (como construído ou como executado). De acordo com a NBR 14645, o *as built* tem como um de seus objetivos: “possibilitar a implantação e realização de diversas etapas de controle dimensional das obras de edificação, desde a terraplanagem, fundação, estrutura, instalações até o “como construído”. O *as built* deve ser elaborado, preferencialmente, durante a supervisão das obras, representando todas as alterações sofridas durante a execução.

Figura 1. Fases de projeto de arquitetura.
Elaboração da autora a partir da descrição da AsBEA.

Deliberador (2010) cita que “o processo projetual na arquitetura pode ser comparado a uma progressão de fases que se desenvolvem no tempo, em função da diminuição do grau de incertezas sobre o objeto projetado” (p.40).

A divisão da produção de projetos em fases, atividades e operações contribuem tanto para sua coordenação quanto para a sua eficiência. Segundo Rodríguez (2005, p.16), “a divisão do projeto em etapas serve para que o mesmo possa ser estudado e modelado com o objetivo de realizar sua gestão”.

Segundo Rodríguez (2005), o processo pode ser desdobrado na seguinte sequência: etapa, atividade e operação. A figura 2 representa um exemplo de fluxo de processos em nível de atividade.

Figura 2. Fluxograma da etapa de estudo preliminar- nível de atividade.

Fonte: Rodríguez (2005, p.29).

Quanto às fases do processo de projeto, não há um consenso sobre sua especificação. Rodríguez (2005), por exemplo, demonstra exemplos que incluem a execução de projeto de produção e o acompanhamento do uso, além da retroalimentação a partir da entrega e uso do produto.

Outro exemplo, no setor público, grande parte dos projetos é executada por contrato, somando ao processo de projeto outras etapas, profissionais e elementos, que, além de contribuírem para a fragmentação da produção de projetos, imprime, aos contratados, a necessidade de alinhamento às características de produção de projeto estipuladas na contratação.

*As metodologias dos órgãos responsáveis por construções de prédios [...] influenciam o processo de projeto dos arquitetos terceirizados quando estes fazem parte do processo, o que torna essencial a compreensão de suas etapas e principais características. Quase todas as metodologias de projeto propõem a divisão em fases, para garantir a qualidade e o gerenciamento das informações, e cada fase entrega um produto que pode ser avaliado para se dar sequência ao processo*⁷. KOWALTOWSKI et.al. (2011, p.274)

Quanto à qualidade do processo e de seus resultados (tanto para o projeto quanto para suas fases subsequentes), ela depende de uma série de elementos, que incluem desde a determinação de agentes envolvidos e de suas competências, de fluxos de trabalho, de ferramentas e mecanismos do processo.

Para que um processo de projeto produza resultados em termos da qualidade, tanto dos projetos em si, como em termos das suas implicações nas demais fases do empreendimento, alguns fatores essenciais devem estar presentes: competência dos profissionais de projeto; designação de profissionais especializados para solução de partes específicas dos projetos; teor das informações contidas em desenhos e textos do projeto; padronização da apresentação de informações; observância das necessidades e expectativas do empreendedor e dos usuários; considerações das exigências da execução e controle; eficiência e eficácia da coordenação de projetos. Além desses, outros fatores devem ser considerados: influência da qualidade dos processos de gestão do empreendimento (como contratação, incorporação ou comercialização); acesso ao conjunto de informações técnicas e especificações necessárias à elaboração do projeto; normalização adequada; orientação clara e eficiente,

⁷ O texto refere-se à construção e ao projeto de prédios escolares, podendo facilmente ser aplicado a outros usos.

por parte dos órgãos de aprovação, quanto às legislações e regulamentações aplicáveis ao caso. MELHADO et.al. (2005, p.23)

Silva; Souza (2003, p.14) citam que “o processo de desenvolvimento de projetos é composto de um grande número de outros processos sob a responsabilidade de diversos agentes”, defendendo que para a qualidade final do processo é necessário que “cada agente seja responsável pela qualidade dos processos sob a sua responsabilidade”. Apesar disso, os autores determinam o processo de projeto como “compartilhado entre vários agentes que desempenham papéis diferentes, mas complementares” (p.19).

Ou seja, além de seus agentes, procedimentos e elementos, a qualidade do processo de projeto é influenciada pela interação de todos eles, sendo a coordenação, a gestão e a compatibilização, mecanismos influentes no direcionamento de todos os elementos a um objetivo comum (*figura 3*). Silva e Souza (2003) defendem que estas três atividades têm sido praticadas no mercado a fim de que se atinjam os resultados finais de acordo com o esperado. Sobre a coordenação e a gestão de processos e de projetos, estão entre suas atividades o planejamento, o acompanhamento e a análise de informações, de produtos e de fluxos, que podem se desenvolver durante todas as fases de execução.

Melhado et.al. (2005) definem como um dos objetivos da coordenação de projetos:

[...] garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam congruentes com as necessidades e objetivos do cliente, compatíveis entre si e – sempre que possível- com a cultura construtiva das empresas construtoras que serão responsáveis pelas respectivas obras. As principais tarefas a serem cumpridas pela coordenação de projetos estão relacionadas à organização e ao planejamento do processo de projeto e à gestão e coordenação das soluções de projeto desenvolvidas. MELHADO et.al. (2005, p.71)

Além das tarefas descritas, o controle da execução do processo de projeto e de seus produtos de acordo com o planejado, incluindo custos, prazos, documentos e meios de documentação, além da validação e da compatibilização de etapas e serviços, também são atividades a serem contempladas na coordenação e na gestão.

A gestão do processo de projeto exige controlar e adequar os prazos planejados para desenvolvimento das diversas etapas e especialidades de projeto; controlar os custos de desenvolvimento dos projetos em relação ao planejado; fomentar e garantir a qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos; validar as etapas de desenvolvimento e os projetos dela resultantes; fomentar a comunicação entre os participantes do projeto; coordenar as interfaces e garantir a compatibilidade entre as soluções das várias especialidades envolvidas no projeto; integrar as soluções de projeto com as fases subsequentes do empreendimento, particularmente na interface com a execução da obra. MELHADO, et al (2005, p.73)

Melhado et. al. (2005) diferenciam a coordenação e a compatibilização. Enquanto a primeira engloba a interação entre os agentes do processo de projeto, a segunda se refere à verificação de interferências dos projetos e especialidades envolvidas.

Figura 3 Gestão, coordenação e compatibilização de projetos.
Elaboração da autora.

Panet; Veloso (2009, p.84) citam “duas abordagens distintas, mas complementares quanto aos aspectos pertinentes à qualidade arquitetônica”, sendo uma voltada à produção e outra ao projeto arquitetônico.

A Teoria da Produção Arquitetônica que diz respeito aos procedimentos envolvidos, tanto no processo de concepção, quanto no processo de materialização do objeto arquitetônico, sua execução; e a Teoria da Excelência Arquitetônica que trata da qualidade do objeto arquitetônico. SILVA (2005, apud PANET; VELOSO, 2009, p.84).

Por tratar do processo de projeto e por ter como um de seus objetivos contribuir para o projeto enquanto produto, conforme definido na introdução deste trabalho, o conceito de qualidade com o qual essa dissertação pretende colaborar aproxima-se da conformidade ou da “qualidade da produção”, aqui entendida como a preocupação quanto ao planejamento e à realização tanto do processo de projeto quanto do projeto de forma disciplinada, contribuindo para que o resultado seja executado de acordo com o projetado.

Neste caso, a qualidade depende do planejamento e da definição “do quê”, e “de como” deve ser executado o projeto, incluindo desde o planejamento de etapas, atividades e operações de produção, de agentes e competências à determinação de ferramentas e procedimentos de execução, controle e recebimento.

Apesar de objetivar o processo de projeto, e contribuições para o projeto enquanto produto, reconhece-se no presente trabalho que estes aspectos são alguns dos elementos necessários para alcançar a qualidade, não sendo suficientes para sua garantia. Mesmo assim, sua influência no resultado final não deve ser desprezada.

Silva; Souza (2003) destacam requisitos, métodos e procedimentos capazes de contribuir para os aspectos de concepção, solução, elaboração e apresentação de projetos (*figura 4*).

Segundo os autores, para a concepção, é necessária a identificação das necessidades dos usuários, assim como a definição do programa arquitetônico e dos requisitos de desempenho do edifício.

A qualidade na concepção de projetos, ou da identificação das necessidades e elaboração do programa, dependem de uma metodologia de abordagem sociopsicológica...; da definição da forma detalhada das atividades a serem desenvolvidas na edificação e as relações humanas delas decorrentes; da hierarquização dos atributos do produto (edificação) segundo as reais necessidades de seus usuários; de procedimentos a serem estabelecidos pelo sistema de gestão, tais como fluxos de atividades; identificação dos agentes atuantes; etc. SILVA; SOUZA (2003, p.35)

Para a solução do projeto, a qualidade depende:

Da solução espacial e funcional; da solução estética e simbólica; das especificações técnicas do ponto de vista de comportamento resultante da edificação; das relações que o projeto estabelece entre as atividades necessárias para a produção. SILVA; SOUZA (2003, p.36)

A qualidade da elaboração de projetos, por sua vez, deriva da interação de seus agentes e da coordenação do processo, que segundo Silva e Souza (2003), dependem de:

[...] planejamento prévio das atividades [...], manutenção de um fluxo contínuo de atividades, [...], confiabilidade e rastreabilidade das decisões por meio de registros e documentação adequada; análise crítica do projeto nos momentos adequados; controle da qualidade... e validação do projeto. SILVA; SOUZA (2003, p.36)

O quarto aspecto descrito por Silva; Souza (2003) diz respeito à qualidade da apresentação do projeto, em que os produtos devem ser suficientes tanto para a execução quanto para a verificação ou tomada de decisões a partir deles.

Figura 4. Aspectos e requisitos do processo de produção de projeto
Elaboração da autora, a partir da interpretação da descrição de Silva e Souza (2003).

Dessa forma, ao buscar pelo aprimoramento do processo e do projeto enquanto produto, pode ser dito ainda que esta dissertação pretende colaborar para a elaboração e apresentação do projeto.

1.2. Descrição do processo de projeto na FDE

1.2.1. Apresentação institucional

Criada em 1987, a FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação) é um órgão do Governo do Estado de São Paulo dotado de autonomia técnica, administrativa e financeira, vinculado diretamente à SEE (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo).

Segundo a própria Fundação, entre suas atribuições estão:

Construir escolas; reformar, adequar e manter os prédios, salas de aula e outras instalações; oferecer materiais e equipamentos necessários à Educação; gerenciar os sistemas de avaliação de rendimento escolar; e viabilizar meios e estruturas para a capacitação de dirigentes, professores e outros agentes educacionais e administrativos, visando sempre a melhor qualidade do ensino e a aplicação apropriada das políticas educativas definidas pelo Estado⁸.

Para a construção, manutenção e adequação de prédios escolares, dentre os projetos e obras desenvolvidos pela FDE, estão os de acessibilidade, de cobertura de quadras, reformas, ampliação e manutenção corretiva e preventiva de escolas existentes, implantação de novas escolas, convênios e restauro⁹ do patrimônio.

Segundo dados da FDE, atualmente a rede física escolar paulista é formada por mais de cinco mil escolas distribuídas nos seiscentos e quarenta e cinco municípios do Estado¹⁰. Para ilustrar o volume de serviços de projetos e obras da FDE, o relatório bienal 2011-2012, descreve para aquele período 4.476 (quatro mil quatrocentos e setenta e seis) ordens de serviços de obras (reformas em geral, construções novas, ampliações, acessibilidade, cobertura de quadras, restauros e outras reformas), além do gerenciamento de 5.139 (cinco mil cento e trinta e nove) contratos de obras em geral, sendo que em 2011 foram realizadas 1.610 (um mil seiscentos e dez) obras e intervenções,

⁸Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaQuemSomos.aspx?contextmenu=quemso>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

⁹ Em relação ao restauro, a rede pública estadual conta hoje com aproximadamente 150 prédios tombados. Segundo a FDE, nos edifícios tombados todas as obras e operações realizadas pretendem a recuperação e a manutenção de suas características construtivas originais. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaProgProj.aspx?contextmenu=restpatri>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

¹⁰ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaProgProj.aspx?contextmenu=expmanut>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

com investimentos do montante de R\$ 294,41 milhões, e em 2012 foram realizadas 1.387 (um mil trezentos e oitenta e sete) obras e intervenções, com investimento no valor de R\$ 453,96 milhões. Em 2011 e 2012, foram realizados 278 projetos (49 projetos em 2011 e 229 em 2012). O relatório quadrienal (2011-2014) descreve para o período 2.331 licitações para obras e projetos, totalizando mais de um bilhão de reais (R\$1.334.091.326,36).

Quanto aos projetos desenvolvidos pela FDE, eles são atualmente efetuados por contrato, mediante licitação pela Lei 8666/93¹¹ e pela Lei Estadual 6.544/89¹², sendo este assunto desenvolvido a frente.

Além dos contratos, outra forma de execução de projetos são os Convênios junto a Municípios que têm como objetivo descentralizar a gestão educacional. Através deste sistema, são executados projetos, construções, ampliações e reformas, respeitadas as diretrizes e normas pedagógicas da SEE (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo) e da FDE. À SEE cabe destinar recursos financeiros, prestar orientações normativas na área administrativa, acompanhar e avaliar as atividades do convênio. Aos municípios compete, entre outros, aplicar com critério e rigor os recursos alocados, elaborar planilha orçamentária, de viabilidade, elaborar projeto, licitação, fiscalização e execução das obras, permitir vistorias, indicar o profissional que atuará como gestor do convênio, prestar contas às instâncias legais cabíveis. Cabe à FDE prestar orientação técnica, efetuar análise técnica e de custos, acompanhar e controlar as obras e atividades previstas nos convênios. Além disso, a FDE disponibiliza em seu site o *download* de projetos referenciais (*figura 5*), que podem ser escolhidos por assunto e tipo¹³. Tanto a produção de projetos contratados quanto os realizados por Convênio, é coordenada pela FDE.

¹¹Lei 8666/93: "Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências".

¹²Lei Estadual 6544/89: "Dispõe sobre o estatuto jurídico das licitações e contratos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações, concessões e locações no âmbito da Administração Centralizada e Autárquica".

¹³Disponível em: < <http://convenio.fde.sp.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Perguntas Frequentes

- Quem integra?
- Como funciona?
- Como participar?
- Como utilizar projeto FDE
- Principais atribuições dos participantes!
- Para quem encaminhar os documentos?
- Fase I
- Fase II
- Fase III

DOWNLOADS

Clique aqui para fazer os downloads dos projetos e arquivos.

PROJETOS REFERENCIAIS			
Arquivo tipo: PADRÃO 85 88_06_SALAS_2 PAVIMENTOS			
Nome do arquivo	Descrição	Data	Tamanho
PADRÃO 85 88_06_SALAS_2 PAVIMENTOS	PADRÃO 85 88_06_SALAS_2 PAVIMENTOS	22/09/2009	2920kb

Figura 5. Convênios. Endereço eletrônico para download de projetos referenciais.
 Fonte: FDE. Disponível em: <<http://convenio.fde.sp.gov.br/>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

1.2.2. Descrição do processo de projeto da FDE

Na Fundação o projeto da rede escolar física e de seus equipamentos tem início com seu planejamento e concepção, para os quais são efetuadas a determinação do programa de necessidades e dos fluxos, a busca e a verificação do local a receber a obra, e os estudos de viabilidade (física, legal e econômica).

À FDE cabe a identificação dos terrenos disponíveis e o fornecimento de suporte técnico e da programação das obras a serem construídas, desde a especificação dos ambientes que compõem o prédio até a provisão de recursos para executar as obras. FERREIRA; MELLO (2006, p.31)

A determinação do programa arquitetônico por sua vez, segue módulos predefinidos no “Catálogo de Ambientes - Edificação Escolar”, sendo este catálogo parte do conjunto de cadernos técnicos da FDE, descritos como o registro da sistematização de seus conhecimentos sobre a produção de edifícios escolares. Este trabalho de sistematização, efetuado de forma contínua e permanente, inclui orientações e a padronização de procedimentos, equipamentos, componentes, ambientes, mobiliários, serviços, além de diretrizes de projeto. Tanto o serviço de sistematização quanto o desenvolvimento de seus elementos serão desenvolvidos em um capítulo adiante.

O programa arquitetônico é verificado por módulos (*figura 6*), onde, em função do número de salas de aula previsto para um determinado ciclo, são

definidos tanto os ambientes, quanto sua quantificação, seu dimensionamento, áreas de circulação e de recreação coberta, além de estimativa de área total construída.

Como exemplo, para atender a uma demanda de duzentos alunos no Ciclo I, considerando quarenta alunos por sala, são necessárias cinco salas de aula, que se enquadram no módulo M1 (4 a 7 salas/ Ciclo I). A partir desse dado todos os demais ambientes são obtidos a partir dos módulos de programas arquitetônicos predefinidos.

Programas arquitetônicos

Julho/2015

June/20

Ciclo I	M1 4 a 7 salas			M2 8 a 11 salas			M3 12 a 15 salas					
Ambientes	Ficha	Qtd.	Área (m²)	Ficha	Qtd.	Área (m²)	Ficha	Qtd.	Área (m²)			
Direção/Administração												
Diretor	01A	1	9,72	01A	1	9,72	01A	1	9,72			
Vice-diretor	02A	1	9,72	02A	1	9,72	02A	1	9,72			
...												
Número de salas de aula	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sub-total	690,93	742,77	794,61	846,45	1.036,80	1.088,64	1.140,48	1.192,32	1.313,82	1.365,66	1.404,54	1.469,34
Área de circulação	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	207,28	222,83	238,38	253,94	311,04	326,59	342,14	357,70	394,15	409,70	421,36	440,80
Pátio Cob. + Quadra cob.	829,60	829,60	829,60	829,60	894,40	894,40	894,40	894,40	959,20	959,20	959,20	959,20
Área total construída	1.727,81	1.795,20	1.862,59	1.929,99	2.242,24	2.309,63	2.377,02	2.444,42	2.667,17	2.734,56	2.785,10	2.869,34

Figura 6. Programa Arquitetônico. Exemplo.

FDE. Catálogo de Ambientes – Edificação Escolar (janeiro de 2016, s/n). Descrição: parte do programa arquitetônico Ciclo I.

Os módulos do programa arquitetônico devem responder, entre outros, ao modelo pedagógico, ao nível de atendimento¹⁴ e a quantidade de alunos que utilizarão o prédio, estipulados pela SEE:

Os ambientes escolares e suas dimensões são definidos pelo Programa Arquitetônico adotado pela SEE, e podem variar de uma administração para outra, ou mesmo em uma mesma administração, por estarem associados a diretrizes estabelecidas pelo Modelo Pedagógico e pelo Padrão de Atendimento, na época de viabilização do projeto. MOREIRA (2005, p.41-42)

¹⁴ Nível de atendimento: Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio e composição entre eles.

Após a determinação do programa arquitetônico, tem início a procura e escolha do terreno a receber o projeto, com preferência pela ampliação ou adaptação de algum equipamento escolar já existente. Se isso não for possível, a FDE inicia a procura por um terreno desocupado, sendo a primeira busca realizada com a utilização da ferramenta *Google Earth*, onde a rede escolar paulista já se encontra georreferenciada. A identificação de terrenos vagos é seguida por vistorias *in loco* e pela seleção da melhor opção, capaz de comportar a nova obra, considerada a capacidade do terreno e a aplicação de todas as restrições urbanísticas e ambientais. É ainda verificada a propriedade do lote escolhido. Se este não for público, é analisada a possibilidade de desapropriação para atendimento da demanda. Outra opção ainda é a demolição total ou parcial de prédios existentes para atendimento das demandas da SEE.

Escolhido o terreno ou equipamento, é efetuado seu estudo de viabilidade. De acordo com Enge (2007), a partir de 1980, o planejamento da rede física escolar e sua expansão geralmente incluem o mapeamento da estrutura urbana do município e a constatação de aspectos físico-territoriais, uso e ocupação do solo, sistema viário principal, equipamentos sociais, etc., a fim de assegurar acessibilidade física e segurança no trajeto da escola à residência. Além dos aspectos territoriais, há ainda a aplicação do padrão de atendimento, referente à quantidade de alunos por classe, de classes por série e de turnos, além da aplicação de um raio de atendimento máximo de 1,5km para a escola.

Após a determinação do programa arquitetônico, da escolha do terreno e do estudo de viabilidade, são contratados pela FDE o levantamento topográfico e as sondagens.

A definição dos serviços de topografia segue uma classificação já sistematizada e padronizada, em função do detalhamento dos serviços definido pela sua complexidade e pela necessidade ou tipo de obra. Ordenado pelo “*Manual de Topografia*” da FDE, os serviços de topografia classificam-se em três tipos:

- o de terreno;

- o de terreno e contorno das edificações existentes e zeladoria¹⁵;
- o de terreno, cadastro das edificações existentes e zeladoria (inclusas divisões internas, uso dos ambientes e detalhamento das cotas de níveis)¹⁶.

Como os projetos na FDE são executados mediante contrato, geralmente licitados pela Lei 8666/93, depois da escolha do terreno e da avaliação de restrições construtivas, com base ainda na demanda a ser atendida, na sondagem e no levantamento topográfico, dá-se início o planejamento do projeto contratado, que inclui a elaboração do edital, que contém, entre outros, uma minuta técnica na qual são descritos o programa arquitetônico, prazos, estimativa de custos e outras condições de execução.

A publicação do edital dá início à fase externa da licitação, após a qual serão apresentadas as propostas dos concorrentes para análise. Atualmente, na FDE, a contratação de projetos de arquitetura é efetuada pelas condições de melhor técnica e preço, onde geralmente na pontuação 30% refere-se a preço e 70% a técnica, classificada de acordo com uma lista de atributos¹⁷.

Após a classificação técnica e por melhor preço, é efetuada a contratação, iniciando o desenvolvimento do projeto arquitetônico, que deve, obrigatoriamente, seguir os padrões e orientações dos cadernos da FDE, além de especificações do edital, respeitando ainda a proposta apresentada para licitação (*figura 7*).

¹⁵ Levantamento incluindo edificações, mas sem interesse no seu detalhamento interno. Geralmente utilizado quando há demolição da edificação, ou quando o existente ocupa parcialmente terreno que se destina aos estudos de engenharia para correção de taludes e divisas.

¹⁶ Levantamento com detalhamento interno da edificação, utilizado, por exemplo, para subsidiar a acessibilidade integral da edificação.

¹⁷ Os atributos para classificação técnica serão expostos no capítulo que trata sobre a especificação de projetos contratados.

Figura 7 Elementos a serem atendidos na execução de projetos contratados pela FDE
Elaboração da autora.

Sobre os projetos executados para a FDE, eles se organizam em quatro áreas técnicas principais: arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica, sendo estas complementadas por outras, tais como avaliação pós-ocupação, conforto ambiental térmico e acústico, luminotécnica, paisagismo, etc.

Para cada uma das áreas técnicas, por sua vez, são previstas atividades, operações, escopos, que também se encontram especificados tanto nos cadernos da Fundação quanto nos editais.

Para as obras novas, por exemplo, os fluxos de trabalho envolvem:

1. Estudo preliminar, incluindo a realização de vistoria, elaboração de relatório técnico e levantamento fotográfico, elaboração de estudo preliminar.
2. Anteprojeto, que deve conter todas as informações básicas para a realização das estimativas de custos e abranger todas as edificações do terreno.
3. Projeto executivo;
4. Projetos complementares.

Nesse modelo é possível a identificação de atividades para cada uma das etapas acima, para cada qual são atribuídos os seguintes serviços: execução, recebimento, análise, correção e aceite do projeto (*figura 8*).

Figura 8. Atividades das etapas da produção de projetos na FDE.
Elaboração da autora.

Deliberador (2010) descreve que a aprovação do projeto contratado segue, entre outros, um *check list* de itens relacionado com os critérios do edital, sendo este elemento também sistematizado e padronizado pela Fundação.

Como exemplo de *check-list*, são verificados produtos gráficos (planta, corte, tabelas, etc.); apresentação (prancha e carimbo conforme modelos da FDE, assinatura dos responsáveis, etc.); dados do projeto (exemplo: dados do terreno e da implantação- orientação norte-sul, curvas de nível, acidentes notáveis, indicação de ambientes, cotas de nível, modulação, indicação de eixos, etc.).

Sobre atividades pós-entrega da obra, para a APO, foi identificada uma série de trabalhos acadêmicos sobre o assunto que evidenciam estudos sobre o tema, inclusive com o envolvimento de técnicos da FDE. Como exemplo, Nogueira (2011) cita que a partir de 2005 a FDE fez parte de um Projeto Piloto em parceria com órgãos internacionais, com a participação de técnicos da FDE/SEE e da FAU-USP, “onde foram estabelecidos quesitos para avaliação e

seleção de instrumentos adequados para aferição da qualidade de edifícios escolares em diferentes países e contextos" (p.85)¹⁸.

Apesar disso, não foi encontrada na bibliografia consultada a indicação de execução desse serviço pela instituição ou ainda de retroalimentação do seu processo de projeto a partir dos estudos acadêmicos de APO.

¹⁸ Segundo Nogueira (2011), o material foi publicado em um Manual Orientador denominado "*Pilot Study on the Evaluation of Quality in Educational Spaces*", sendo este último disponível em: < <http://www.oecd.org/edu/innovation-education/evaluatingqualityineducationalfacilities.htm>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

Figura 9. Processo de projeto da FDE.
Elaboração da autora

Embora a FDE trabalhe com elementos padronizados, foi identificado o estudo e a inserção de elementos e procedimentos novos na execução e gestão de seus projetos.

Como exemplo, desde 2010 a FDE iniciou a certificação AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental)¹⁹ de algumas de suas escolas. Anterior à certificação, a FDE já estudava orientações do uso racional de energia elétrica, além de estudos junto ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica- Procel Edifica^{20, 21}.

Além da certificação de escolas pela AQUA-HQE, a partir de 2015 a Fundação vem analisando a possibilidade de migração de projetos para o BIM²², sendo este assunto e a certificação de escolas, tratados em capítulo posterior.

Com relação ao reconhecimento de aspectos críticos no desenvolvimento de projetos para a Fundação, não há um consenso sobre todos.

Deliberador (2010) cita em suas pesquisas que os profissionais contratados reconhecem a rigidez no programa, condições do lote (tamanho, formato e topografia), as restrições da Lei 8666/93; a falta de detalhamento sob o ponto de vista de metas, objetivos desejos e desempenhos e fatores de conforto ambiental e de funcionalidade, como pontos críticos no desenvolvimento de projetos para a FDE.

A disponibilização de terrenos públicos e características para implantação de equipamentos escolares também são reconhecidos como obstáculos pelos arquitetos da FDE.

¹⁹ Disponível em: < <http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=1864>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

²⁰ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=543>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7269>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=2318>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Disponível em: < <http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=3362>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

²¹ Segundo o PROCEL INFO, o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações- Procel Edifica tem como um de seus objetivos promover o uso racional da energia elétrica em edificações. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp>>. Acesso em 10 de junho de 2014.

²² Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7819>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7885>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Rebatendo algumas dificuldades apontadas, outros arquitetos defendem que os parâmetros para desenvolvimento de projeto encontram-se especificados nos editais, nos cadernos da FDE e até mesmo nas diretrizes da LDB (Lei de Diretrizes Básicas Para a Educação), sendo todos estes documentos públicos e de fácil acesso.

A arquiteta Nogueira (2011) aponta ainda o conforto ambiental como um ponto crítico nos projetos de escolas paulistas, indicando a APO como uma importante ferramenta de avaliação e retroalimentação do processo de projeto, além do uso de simulações de conforto nos projetos; e da inserção e incorporação de aspectos de conforto nos catálogos e manuais da FDE.

Apesar de não atender a todos, alguns dos problemas acima descrevem dificuldades que podem ser corrigidas a partir da melhoria do processo de projeto, seja pela inserção de ferramentas apontadas pelos próprios autores, ou ainda por mudanças nas condições de produção de projeto.

1.2.3. Estrutura organizacional, agentes e atribuições

A análise do processo de projeto da FDE permitiu distinguir ainda a existência de uma estrutura organizacional e de competências definidas, em que a DOS (Diretoria de Obras e Serviços), com organograma descrito no “*Anexo B*”, é dita como o setor responsável pelo desenvolvimento das atividades relacionadas a projetos e obras²³. Este item traz também informações sobre o serviço de gerenciadoras junto à FDE e sobre a configuração de equipes de coordenação de projetos contratados.

A DOS é responsável por desempenhar uma série de atividades que englobam a elaboração de pesquisas, programa arquitetônico e planejamentos das instalações destinadas à educação (inclusive o georreferenciamento e manutenção de cadastro da rede física e de terrenos), até a implementação de projetos e a execução de obras, reformas, adequações e ampliações de prédios escolares. As incumbências da DOS incluem ainda a definição de especificações técnicas de projetos e serviços, como normas e padrões

²³ Organograma e descrição do DOS em anexos, disponível no endereço eletrônico. Disponível em: <<http://file.fde.sp.gov.br/portalfde/Arquivo/OrganogramaAbril2015.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

relativos ao mobiliário e equipamento escolar, apoio técnico a órgãos da SEE e a entidades conveniadas para garantir a manutenção e a viabilização dos recursos físicos necessários à rede de ensino.

A observação das atribuições da DOS permite ainda identificar as atividades exercidas pelos arquitetos na FDE, indicando que eles atuam principalmente na gestão, coordenação e compatibilização de projetos e contratos e em atividades afins, além de determinarem procedimentos, diretrizes e elementos técnicos de projeto. São atividades dos arquitetos e engenheiros da FDE:

- A gerência de estudos técnicos, ambientais e dominiais, a viabilização de solicitações de construção de novos edifícios e de adequação e/ou ampliação das instalações dos prédios existentes; o georreferenciamento da rede de escolas; manutenção e atualização do cadastro de informações físicas da rede escolar; o fornecimento de informações relativas às obras e serviços em viabilização pela FDE; a determinação de prazos e prioridades para o atendimento das solicitações da SEE e promoção de estudos na área de planejamento.
- A gerência e coordenação de projetos, sondagens e pareceres técnicos nas áreas de arquitetura e complementares (estrutura, hidráulica, elétrica e de mobiliário); a orientação e a supervisão do trabalho técnico dos profissionais envolvidos nas áreas de arquitetura e engenharia assim como dos profissionais de apoio e arquivo técnico.
- A gerência de orçamentos e especificações (estabelecimento de normas e especificações de construção e projeto de prédios escolares e administrativos e de mobiliários; promoção de estudos e pesquisas nas áreas de especificações e custos; a execução do orçamento de obras; a composição e listagem de Preços da FDE; definição de índices relativos a custos da construção escolar); o acompanhamento e controle da qualidade e do desempenho dos serviços e obras.
- A orientação e supervisão do trabalho técnico dos profissionais envolvidos e o fornecimento de subsídios técnicos para editais de licitação, bem como a participação em comissões de julgamento.

- A gerência e controle de obras, a análise, aprovação e encaminhamento de todo o processo de controle de contratos, convênios, pedidos de intervenção e solicitações feitas pela SEE; a emissão de pareceres técnicos sobre processos administrativos e contratuais; a gestão de contratos e a fiscalização de atividades a ela vinculadas.

Sobre a especialização dos profissionais por gerência ou departamento, ou mesmo quanto à quantidade deles por setor ou sobre seus vínculos empregatícios, (efetivo, contratado, gerenciador, ou outros), não foi possível o acesso a essas informações, sendo, porém, factível verificar a existência da atuação de gerenciadoras junto ao corpo técnico da FDE.

Tal qual outros serviços, na Fundação o gerenciamento é adquirido por contrato mediante licitação. Segundo editais, o objetivo do gerenciamento é o de prestar “*serviços técnicos profissionais especializados de engenharia consultiva, relativos ao gerenciamento de projetos de arquitetura e de engenharia de obras civis*”, que incluem análise, fiscalização e controle de qualidade, de forma a garantir a conformidade de projetos e obras, conferindo não só aspectos técnicos contratados, mas também administrativos e financeiros. A contratação de gerenciadores traz ainda o perfil da equipe contratada²⁴, classificando os profissionais responsáveis pela emissão de pareceres técnicos.

Dentre as funções do gerenciador o edital descreve funções semelhantes aos técnicos efetivos, tais como: a elaboração de análises críticas das definições dos projetos, a elaboração de programas arquitetônicos básicos e especiais; a orientação de empresas contratadas, além da fiscalização de contratos. Segundo os editais, às gerenciadoras é permitida ainda a execução da elaboração de escopo de editais incluindo seus termos de referência e minutas técnicas, além da emissão de parecer técnico de serviços de engenharia e arquitetura e de parecer técnico de APO.

²⁴ Exemplo: Para os serviços de coordenador geral dos serviços é exigida formação superior em Arquitetura ou Engenharia com experiência profissional de no mínimo vinte anos, sendo dez anos na função de coordenação em gerenciamento de contratos e/ou projetos, dos quais pelo menos cinco anos na área de empresas públicas, sendo que o profissional deve pertencer ao quadro permanente da licitante.

Além das atribuições dos profissionais, em função do departamento ou gerência em que estão locados, a FDE estipula equipes compostas por três figuras para o acompanhamento e coordenação de projetos contratados (*figura 10*):

- Coordenador de projeto: função do arquiteto contratado em relação aos projetistas das demais áreas técnicas, a fim de assegurar a compatibilização dos projetos e o cumprimento do cronograma contratual.
- Gestor do contrato: função do arquiteto da FDE responsável por coordenar a análise, no sentido de fazer cumprir o cronograma e os demais termos contratuais.
- Coordenador de análise: função do arquiteto da FDE em relação aos analistas das demais áreas técnicas. Ao coordenador de análise cabe entre outros:

Analisar o produto para verificar o atendimento as normas de apresentação de projetos e aos catálogos técnicos que contém especificações de ambientes, mobiliário, layout, componentes e serviços- as normas técnicas brasileiras e a legislação pertinente. NOGUEIRA (2011, p.04)

Na contratação de projetos da FDE o coordenador de projeto, ou seja, o contratado, é responsável tanto pela elaboração do projeto de arquitetura quanto dos projetos complementares, ficando ainda responsável pela coordenação e compatibilização dos projetos assim como pelas consultorias que se fizerem necessárias, que por sua vez podem ser contratadas junto ao projeto de arquitetura ou à parte, por meio de outra licitação. Em ambos os casos, o coordenador de projetos (função do escritório contratado) continua sendo o responsável pela coordenação e pelo atendimento das consultorias com o projeto de arquitetura.

Figura 10. Equipes de coordenação de projetos contratados
Elaboração da autora.

1.2.4. Heranças da história da arquitetura escolar paulista para o atual modelo de processo da FDE

Por já ter sido amplamente estudada, a arquitetura escolar paulista não será descrita. Entretanto, sua análise indica que o trabalho desenvolvido pela Fundação é uma continuidade dos serviços realizados pelos órgãos que a antecederam.

Anterior à promulgação da FDE, a história do processo de projeto da arquitetura escolar paulista foi marcada pela atuação de diversos organismos da administração direta, que ora trabalharam paralelamente, ora coincidiram com a “substituição” e/ou absorção de um organismo por outro (*figura 11*).

Figura 11. Cronograma de órgãos responsáveis pela arquitetura escolar paulista.

Elaboração da autora.

DOP (Departamento de Obras Públicas); IPESP (Instituto de Previdência do Estado de São Paulo); FECE (Fundo Estadual de Construções Escolares); CONESP (Companhia de Construções de São Paulo); CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo); CPOS (Companhia Paulista de Obras e Serviços); FDE (Fundação para o Desenvolvimento da Educação).

Tanto o desenvolvimento do programa arquitetônico, quanto o da sistematização e da padronização foram efetuados, desde o começo da história da arquitetura escolar paulista, atendendo à instruções e obrigações descritas por leis e orientações técnicas, além de demandas públicas a que se destinavam e ao contexto em que se inseriam. Assim, de acordo com Nascimento (2012) os projetos do Período da República atendiam ao Código Sanitário (1894), e os projetos do período da Comissão Escolar (1934-1937) ao Código Arthur Saboya (1929).

Apesar da troca de instituições envolvidas no processo de projeto de obras públicas, a análise de sua história aponta para a continuidade e manutenção de alguns procedimentos e ferramentas. Como exemplo a padronização e sistematização de elementos e de procedimentos de projeto, hoje efetuadas pela FDE, não foram criadas por ela, tendo sido iniciadas pelo FECE- Fundo Estadual de Construções Escolares (1960-1976), e intensificadas

e catalogadas pela CONESP- Companhia de Construções de São Paulo (1976-1987). Aliás, pode-se dizer que a sistematização já fazia parte do processo de projeto da arquitetura escolar paulista desde a década de 30, quando a Comissão Escolar publicou diretrizes para os prédios escolares nos livros *“Novos Prédios”* (*“Anexo C”*).

O estudo da produção da rede escolar paulista mostrou ainda que a administração direta sempre contou com a colaboração ou contratação de escritórios de arquitetura e de arquitetos. No caso das escolas paulistas, seu início se deu durante o Convênio (1949-1959), tendo sido intensificado durante o período do IPESP- Instituto de Previdência do Estado de São Paulo (1959 até meados década 60) e do FECE. Mesmo durante o Período da República (1890-1920), o primeiro reconhecido na história da arquitetura escolar paulista, era comum o desenvolvimento de projetos de arquitetura por arquitetos colaboradores e a repetição de plantas que somente recebiam tratamento diferenciado de acabamentos e fachadas.

Sobre a própria FDE, Ferreira e Mello (2006) descrevem que sua criação englobou parte das funções e da estrutura da CONESP; parte das atribuições, funcionários e bens do CENAFOR (Centro Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal para a Formação Profissional) e a FLE (Fundação para o Livro Escolar), ficando assim responsável também pela produção, compra e distribuição de livros didáticos (funções do FLE); capacitação de docentes, desenvolvimento de pesquisas e material instrucional (funções do CENAFOR); suprimento de recursos físicos para a educação: planejamento, projeto e execução de ampliações, restauros, reformas das edificações; projetos, especificações e aquisição de equipamentos e mobiliários escolares (funções da CONESP).

Portanto, percebe-se que muitos dos procedimentos encontrados hoje no processo de projeto da FDE continuam práticas iniciadas pelas instituições que a antecederam. Essa condição aponta para a importância do registro de procedimentos e da própria história, criando condições tanto de estudo quanto de prosseguimento, análise e melhoria de conjunturas anteriores.

1.3. Observações sobre a análise do processo de projeto na FDE

Na FDE, pode-se dizer que a produção de projetos arquitetônicos é tratada como um processo, ou seja, como uma sequência de tarefas com um objetivo comum, contando com a atuação de diversos agentes e sendo desenvolvida em diversas fases.

Nesse modelo, o resultado do projeto depende tanto de atividades e profissionais envolvidos quanto de ferramentas, mecanismos e procedimentos utilizados para seu desenvolvimento, assim como de sua gestão, coordenação e compatibilização.

O estudo da FDE aponta para diversas funções que os arquitetos que atuam na Fundação e junto dessa devem desenvolver, indicando ainda a existência de fluxos de trabalho, estrutura organizacional e de competências delimitadas, tanto em relação aos profissionais efetivos quanto aos prestadores de serviços.

Atualmente, os projetos da Fundação são efetuados por contrato, licitado pela Lei 8666/93, sendo tanto a produção quanto a coordenação de projetos efetuada por seus arquitetos e técnicos efetivos, auxiliados por contratados e gerenciadores. Sobre as atribuições dos profissionais, o atual modelo de produção de projetos da FDE imprime aos arquitetos desta Instituição pouca atuação direta na execução de projetos, passando a eles ter entre suas principais atribuições: o planejamento, a caracterização, a coordenação e o controle dos projetos e contratos, bem como realizar a sistematização e a padronização de elementos, procedimentos e serviços do processo e do próprio projeto.

Quanto às ferramentas do processo de projeto da FDE, para o planejamento, a coordenação e a gestão da produção de projetos, a FDE mantém um trabalho contínuo de sistematização e de padronização, consolidado em cadernos técnicos. Essa sistematização é uma continuação do trabalho iniciado por órgãos que a antecederam, confirmando assim a importância de registros e da continuidade de serviços. Além dos cadernos da FDE, o conteúdo de editais e contratos também despontam como elementos de coordenação e de gestão.

Ainda sobre o processo de projeto da FDE, sua execução é planejada em etapas dado que, para cada uma delas, são previstas atividades de execução, avaliação, correção e recebimento.

A análise da metodologia de produção de projetos na FDE indicou ainda possibilidades de pesquisa que acabaram por gerar os demais capítulos. Apesar da relevância de todos os aspectos envolvidos e das diversas frentes de trabalho, para continuação dessa dissertação decidiu-se aprofundar os seguintes assuntos: a sistematização e a padronização (elementos presentes e de atendimento obrigatório nos projetos executados para a FDE), aspectos relevantes da contratação (por ser responsável pelo estabelecimento de parâmetros que nortearão o objeto, a execução, a fiscalização e o recebimento de projeto), e a análise de novas ferramentas de trabalho, a exemplo da certificação de escolas pela AQUA-HQE.

Capítulo 2. A sistematização e a padronização na FDE

Atualmente, os projetos desenvolvidos para a Fundação devem considerar aspectos previamente sistematizados e padronizados, registrados por meio de cadernos técnicos²⁵. Na FDE, esses procedimentos e seus produtos, realizados de forma contínua e permanente, tratam-se, mutuamente, tanto de atividades quanto de elementos de projeto.

A sistematização e a padronização não são uma singularidade da área pública, sendo encontradas no setor privado da construção civil, sobretudo quando a racionalização e a produtividade são diretrizes de projeto e de obra.

A DOS, a que se atribui a contratação e execução de projetos e obras da rede física escolar paulista, cujas competências, entre outras, definem e mantêm a rede física escolar paulista, pode ser comparada a um escritório de arquitetura e engenharia, que responde por um número considerável de serviços. A execução de um grande número de projetos e obras espalhadas por todo o estado de São Paulo, contando ainda com a contribuição de diversos agentes externos, depende da sistematização e da padronização de procedimentos e de alguns elementos para controlar ao menos a conformidade de seus resultados.

O presente capítulo tem por objetivo expor a sistematização e a padronização na FDE, discutindo preliminarmente alguns conceitos e ferramentas a ela vinculadas, tais como a racionalização, o fracionamento, a modulação e a normalização, e posteriormente sua aplicação pela Fundação. No anexo encontra-se a enumeração dos catálogos, manuais e normas da Fundação (*Anexo D*), além da relação de cadernos de organismos que a antecederam (*Anexo C*).

²⁵ Neste trabalho, o termo “cadernos técnicos” se refere a todo o material técnico disponibilizado pela FDE/ DOS, que inclui: manuais, catálogos e normas.

2.1. Conceitos relacionados à sistematização e à padronização

Aprender uns com os outros. Aprender com a nossa própria experiência. Aprender coletivamente. Aprender enquanto pessoas e enquanto organizações. Partilhar as aprendizagens. CIDAC, HOLLIDAY (2007)²⁶.

Os conceitos de sistematização e de padronização geralmente estão associados a outros, como a racionalização, o fracionamento, a modulação e a normalização. Por essa razão, este capítulo descreve de forma sucinta cada um deles e suas associações.

Ribeiro (2002) defende que a racionalização, a padronização, e a modulação foram impulsionadas por um modo de produção que se baseia na produtividade, na repetição e no controle, os quais, por sua vez, são beneficiados pelo fracionamento de produtos e tarefas e pela padronização, sendo esta aperfeiçoada quando associada à modulação.

Na construção, a racionalização pode ser dita como um conjunto de ações que tem por objetivo otimizar o uso de todos os recursos disponíveis, em todas as fases do empreendimento, evitando desperdícios e retrabalho, mantendo a qualidade do produto ou serviço executado.

Cordido (2012) cita como vantagens da padronização para as obras e projetos do setor público:

[...] sensível redução de erros provocados pelo conhecimento maior dos problemas de cada obra, possibilitando a melhoria da qualidade decorrente da repetição do serviço e eliminação de possíveis defeitos; maior equilíbrio de segurança no programa de obras; maior garantia na elaboração de orçamentos, com melhor aproveitamento das verbas; além disso, redução no valor da obra, pois o prédio é feito através de projeto já conhecido, com materiais padronizados, utilizados em grande escala; prazos menores para a execução dos projetos, a começar pela própria licitação e incluindo a construção em si; melhoria no acabamento da obra, com base nas experiências anteriores; possibilidade de empreitar por preço global, com

²⁶ CIDAC; HOLLIDAY, Oscar Jara. **Sistematização de experiências: aprender a dialogar com os processos**. Rio de Janeiro: Creative Commons, 2007.

eliminação das medições e possível substituição do controle quantitativo pelo qualitativo. CORDIDO (2012, p.110)

Além das vantagens arroladas acima, Cordido (2012) cita que, no caso do setor público, a padronização pode servir ainda para inibir excessos efetivados pela política, evitando a submissão dos projetos a interesses particulares.

A padronização favorece ainda a repetição, que, segundo Silva e Souza (2003), somada à continuidade, são elementos essenciais para a produtividade no processo de produção. A repetição e a padronização diminuem a variação, reduzindo desperdícios, facilitando o controle e aumentando a produtividade.

A fim de contribuir para a produtividade construtiva, Silva e Souza (2003) dão exemplos de itens a serem padronizados em projetos, tais como: *“repetição de dimensão de vãos; modulação de paredes; dimensões de peças estruturais; dimensões de componentes de vedações.”* (p.25).

Sobre o fracionamento, Ribeiro (2002, p.4) defende que *“quase todos os processos podem ser fracionados em partes ou componentes intermediários a serem fabricados por indústrias subsidiárias facultando, em geral, a produção de séries”*. Para Rosso (1980), a produção baseada no fracionamento abre novas possibilidades para o arquiteto e para o projeto.

Terá aqui o arquiteto campo para aplicar a sua capacidade de análise e síntese, análise no fracionamento do organismo arquitetônico em suas partes principais concebendo por meio do desenho industrial os componentes intermediários de catálogo, e de síntese, recompondo na concepção do edifício, por meio do projeto sinóptico, o mesmo organismo de forma unitária e contínua. ROSSO (1980, p.34).

Em relação à modulação, Neto (2013) cita como alguns aspectos por ela aprimorados a organização e ordenação espacial e a definição das medidas de construção. Na industrialização da construção, uma das vantagens da modulação é que ela imprime aos objetos que farão parte da construção dimensões múltiplas de uma medida comum, facilitando a compatibilização de medidas e facilitando combinações.

O módulo pode ser entendido em arquitetura como a medida ordenadora de uma espacialização projetada. A menor medida comum que devem

apresentar os diferentes elementos que entram na composição de um edifício, a fim de que possam, estes elementos, justapor-se e sobrepor-se no espaço. Neste caso pode-se dizer que o projeto está sob o regimento de uma modulação. NETO (2013, p. 30).

Ventura (2002) defende a produção modular na arquitetura como uma forma de adequação não somente aos novos processos produtivos e tecnológicos, como também a uma nova postura do arquiteto, que deve abandonar a visão de obra única.

O arquiteto deverá assumir novas posturas, seja na assimilação das novas técnicas de produção industrial, habilitando-o a propor a configuração dos novos módulos construtivos, seja na importante função de identificar quais tipos e formas de interfaces devem articular estes módulos. Assim, ele será um projetista eficaz de unidades construídas, ao mesmo tempo em que será um grande articulador na organização espacial destas unidades. VENTURA (2002, p.13)

Além da padronização, do fracionamento e da modulação, a sistematização e a normalização também são elementos que podem contribuir para a racionalização.

De acordo com Rosso (1980) a sistematização é um fator importante para a racionalização de um processo, pois ela pode contribuir para “*substituir as práticas rotineiras e convencionais por recursos e métodos baseados em raciocínio sistemático, visando eliminar a casualidade nas decisões*” (p.33).

A sistematização pode ser explicada como um processo cumulativo que contribui para a criação de conhecimentos, servindo como a teorização de uma prática. De forma sintética, pode-se dizer ainda que sistematizar significa planejar e ordenar um conjunto de elementos com um objetivo. Entre as atividades de sistematização encontram-se a documentação e a comunicação de informações, de forma a criar um registro para servir como referência. A sistematização pode contribuir ainda para o aperfeiçoamento de um método, preocupando-se não só com os resultados, mas com os processos envolvidos. No campo da construção e da arquitetura, a sistematização pode acontecer por meio de normas, que são:

Um documento estabelecido por consenso aprovado por organismo reconhecido, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou

características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau de ordenação em um dado contexto. CONMETRO (2002, s/n)

Na arquitetura, há normas prescritivas e outras, como as normas de desempenho. Segundo o SECOVI-SP²⁷, uma norma prescritiva é uma série de requisitos e critérios exigidos para um produto ou procedimento específico, estabelecidos pelo seu uso consagrado ao longo do tempo, enquanto uma norma de desempenho determina as necessidades dos usuários, sendo esta última aplicada a sistemas. Enquanto as normas prescritivas são quantitativas e referentes aos produtos, às partes de uma edificação, a norma de desempenho é tanto quantitativa quanto qualitativa, e refere-se ao funcionamento dos sistemas.

Quanto à normalização, entre seus objetivos destacam-se: a fixação do conhecimento técnico e a uniformização de operações repetitivas, propiciando economia e redução de custos, contribuindo ainda para a qualidade e confiabilidade nos serviços e produtos normatizados. Para Rodrigues et.al.²⁸ a normalização deve cumprir objetivos relacionados à simplificação, comunicação, economia global, segurança, saúde e proteção da vida, proteção do consumidor e dos interesses da sociedade.

Apesar dos benefícios dos elementos discutidos, constam ressalvas quanto à utilização deles no desenvolvimento de projetos. Sobre a padronização, por exemplo, Segnini Jr (1986) defende que sua imposição pode restringir a atividade do arquiteto a um exercício de arranjos possíveis.

Na medida que o desenvolvimento do conhecimento não se realiza, os profissionais inseridos nesse esquema de produção são levados a produzir projetos e portanto, espaços arquitetônicos, utilizando-se de elementos codificados e conhecidos, na medida em que a experiência prática lhe é tirada; o seu trabalho se baseará exclusivamente em elementos já experimentados por outros; o seu papel será então reduzido ao do inventor que manipula elementos que lhe são fornecidos. (SEGNINI JR, 1986, p.20)

²⁷ Fonte: SECOVI-SP. Disponível em: <<http://www.secovi.com.br/noticias/sete-perguntas-sobre-a-norma-de-desempenho-de-edificacoes/6565/>>. Acesso em 11 de dezembro de 2014.

²⁸ Disponível em: <<http://www.creadigital.com.br/portal?txt=387731333937>>. Acesso em 16 de setembro de 2014.

Sobre a sistematização, Kowaltowski et.al. (2006, apud Segnini Jr, 2009) indica para a existência de estudos do seu uso, com o objetivo de estruturar a introdução do conhecimento científico e do comportamento humano no processo criativo em arquitetura, lembrando que há uma resistência dos profissionais ao enquadramento metodológico para tal atividade.

Rittel (apud Cross, 2007, apud Deliberador, 2010) cita que a aplicação de métodos racionais, sistemáticos ou científicos desenvolvidos nos anos 60, deveria ser estendida para a *“otimização do processo e para a onipotência do projetista, na busca por reconhecer as soluções apropriadas ou, no mínimo, satisfatórias e na compreensão do processo de projeto como participativo”*. (p.45).

No caso de projetos para a FDE, Moreira (2005), por sua vez, defende que:

A modulação de ambientes e componentes não padroniza a construção do edifício, mas o organiza sob a lógica da equidade dos edifícios projetados para a escola pública, reservando ao partido arquitetônico a realização de edifícios diferenciados, ainda que com ambientes padronizados. MOREIRA (2005, p.34)

2.2. A sistematização e a padronização praticadas atualmente pela FDE

Com a intenção de contribuir para a racionalização de projetos e obras, a padronização e a sistematização foram introduzidas no processo de projeto da arquitetura escolar paulista, diminuindo a variabilidade e a imprevisibilidade, colaborando, dessa forma, para a fiscalização e para o controle de prazos e custos, para a conformidade de serviços e produtos contratados, além de *“agilizar o desenvolvimento do projeto e facilitar a quantificação da obra”* (FERREIRA E MELLO, 2006, p.31).

A partir das atividades de sistematização desenvolvidas pela FDE, este subcapítulo se inicia a partir da descrição dos elementos por ela gerados, que inclui seu módulo-base, a apresentação de exemplos de elementos padronizados (ambientes, fluxos, escopo, apresentação de peças gráficas), e de diretrizes de projeto (de arquitetura e de pré-moldado). Ademais, são expostas considerações a respeito do uso de projeto padrão e a organização

dos projetos da Fundação em uma biblioteca digital, respectivamente. Além da padronização, este capítulo traz ponderações sobre a introdução de elementos de projeto na FDE.

Atualmente, na Fundação, a sistematização e a padronização se sustentam principalmente por meio de cadernos técnicos desenvolvidos pela DOS, atualizados constantemente e disponibilizados no endereço eletrônico²⁹ da Fundação, para consulta ou *download* de qualquer interessado.

Para além dos cadernos técnicos, a FDE mantém publicações de livros de arquitetura (*figura 12*) de seus prédios escolares, que também podem ser citados como exemplos da sistematização de experiências, configurando-se em material de consulta para prestadores de serviços e interessados no assunto.

Figura 12. Publicações da FDE.

Fonte: FDE. Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

O desenvolvimento e prática das atividades de padronização e sistematização na arquitetura escolar paulista foram iniciadas e continuam sendo realizadas atendendo às normas e leis, às diretrizes pedagógicas da SEE, além de perpetuar experiências adquiridas ao longo de sua história.

Segundo a FDE:

Esse trabalho é desenvolvido em sintonia com as diretrizes pedagógicas estabelecidas pela Secretaria de Estado da Educação - SEE, com as

²⁹ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaFornecedores.aspx?contextmenu=sobrecattec>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

normas técnicas e com a legislação em vigor. A FDE sistematiza e divulga frequentemente o conhecimento acumulado sobre a produção do edifício escolar na forma de catálogos técnicos e publicações, cujo conteúdo encontra-se, integralmente, disponibilizado na Internet. [...]

Periodicamente esses catálogos são atualizados, visando incorporar novos critérios de projeto, disponibilizar as revisões decorrentes de alterações de normas técnicas ou da legislação ou aquelas resultantes da reavaliação do processo construtivo feita pelos agentes que atuam diretamente na execução ou fiscalização das obras e manter a atualidade de referências comerciais de produtos de mercado. FDE³⁰.

A padronização na FDE tem ainda como fundamento uma modulação desenvolvida pela CONESP na década de 70, sobre a qual Teixeira (2007) destaca que o espaço da sala de aula foi considerado como o elemento base, e o quadrado como a geometria mais adequada, determinando um módulo-base de noventa centímetros (90 cm), que deu origem aos padrões continuados pela FDE.

Estudado sob diferentes aspectos, foi definido o módulo básico “M”, equivalente a 10 cm e, como unidade de medida 9 M (90cm), denominado módulo horizontal de projeto, considerado o mais adequado, pelo fato dessa unidade de medida modular (9 M), entre outros fatores, ser o maior divisor comum para as diversas dimensões dos ambientes escolares, estar em acordo com as dimensões dos principais componentes existentes, como portas e caixilhos, favorecer a circulação mínima permitida para uso dos alunos nas escolas de 1º grau, equivalente a 1,80m. À sala de aula corresponderia o emprego de 8 módulos em cada lado da geometria selecionada (o quadrado). TEIXEIRA (2007, p. 294)

A exemplo do dimensionamento de ambientes a partir do módulo-base, as salas de aula padrão (*figura 13*), segundo Moreira (2000, p.23) possuem dimensão de 7,20x7,20 (51,84m²) entre eixos, com dimensão útil de 6,90x6,90 (47,61m²); largura mínima do edifício de 9,90 m (medida entre eixos), em função das dimensões mínimas das salas de aula e de circulação que estão associadas ao módulo de 0,90 m (noventa centímetros).

³⁰ Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/apresentacao.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Sala de Aula

Conjunto funcional Pedagógico
 Programa arquitetônico Ciclo I - Ciclo II - Ciclo II + EM - EM
 Módulo básico M1 a M12
 Data Abril/2015

Página
 1/7

Ambientes

08A

Layout

Figura 13. Ficha técnica 08A; layout.

Fonte: FDE, Catálogo de Ambientes (2016, s/n). Descrição: Ficha 08A, sala de aula padrão – Ciclo I M1-M2-M3. Folha 1 de 7 (layout 1).

Em relação a sua aplicação nos projetos desenvolvidos para a FDE, a sistematização determina desde elementos padronizados à diretrizes de projeto, sendo a obrigação de seu atendimento iniciada desde o programa arquitetônico, que, conforme visto, atende a módulos predefinidos no “Catálogo de Ambientes-Edificação Escolar”, responsáveis por estabelecer tanto os ambientes, quanto sua quantificação e dimensionamento, sendo estes elementos, por sua vez, planejados e especificados a partir da previsão de atendimento de um número máximo de salas de aula por módulo. Desse modo, por exemplo, para atender a quatro salas de aula, as áreas de vivência, administração, etc., são as mesmas que para sete salas (M4 a 7 salas). Esta disponibilidade permite que, no futuro, uma escola projetada para

quatro salas seja ampliada até sete, sem necessidade de intervenção nos demais ambientes e áreas.

Além da quantificação e do dimensionamento de ambientes, os módulos de programa arquitetônico estabelecem “fichas técnicas” dos ambientes previstos, (*figura 14*) que contém plantas genéricas dos ambientes, *layout*, pontos de elétrica e hidráulica, e especificação da caracterização do ambiente (destinação, usuários), diretrizes, exigências ambientais (pé-direito, área de iluminação e ventilação, relação profundidade do ambiente e caixilhos, nível mínimo de iluminamento), carga accidental, acabamentos, impermeabilização, etc., componentes (tipos de caixilho, de luminária, vãos de porta, etc.), mobiliário e equipamentos (como modelos de armário, de conjunto para aluno, etc.).

O desenvolvimento dos ambientes, inclusas as especificações de suas respectivas fichas técnicas, configura na solução técnica capaz de atender desde o modelo pedagógico da SEE até as diretrizes de projeto estipuladas pela própria Fundação. Como exemplo, se para as salas de laboratório forem definidas turmas em torno de 20 alunos, compete à FDE dimensionar um espaço capaz de abrigar esta demanda, além de instalações, equipamentos e componentes pertinentes para o desenvolvimento das aulas, onde a solução técnica do espaço deve contemplar preceitos reconhecidos pela Fundação, tais como a modulação de noventa centímetros, soluções que minimizem a área construída, facilidade e baixo custo de manutenção, conforto ambiental, baixo consumo de energia, etc., além de atender a legislações e normas aplicáveis.

Ambientes

11A**Lab. Ciências / Sala Preparo / Uso Múltiplo**

Conjunto funcional Pedagógico
 Programa arquitetônico Ciclo II
 Módulo básico M4 a M6
 Data Janeiro/2015

Página

4/5**Especificações**

Escala 1 : 100

Simbologia

- \$ Interruptor bipolar
- \$- Interruptor bipolar paralelo
- ⊕ Tomada baixa lógica
- ⊕- Tomada alta lógica
- ⊕- Tomada baixa 10A / 110V para TI (Tecnologia da Informação)
- ⊕- Tomada alta 10A / 110V para TI (Tecnologia da Informação)
- ⊕ Tomada baixa 10A / 110V
- ⊕- Tomada média 10A / 110V
- ⊕- Tomada alta 10A / 110V
- ⊕- Tomada baixa 10A / 220V
- ⊕- Tomada média 10A / 220V
- Quadro de distribuição (QD - LAB)
- ☐ Comando do ventilador - ver Obs. 1
- Ⓢ Ralo sifonado

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

Laboratório de Ciências

• Ambiente onde se desenvolvem atividades de ensino e aprendizagem relacionadas às áreas de ciências, através de aulas expositivas, demonstrações realizadas pelos professores, experimentos realizados individualmente ou em grupo pelos alunos.

Sala de Preparo

• Ambiente destinado a preparação de aulas a serem ministradas nos laboratórios, guarda de material e equipamentos específicos para cada laboratório, guarda de experimentos de longa duração, atende a dois laboratórios.

Sala de Uso Múltiplo

• Ambiente flexível e versátil que permita o desenvolvimento de atividades diversas; seu uso será definido em função da proposta pedagógica de cada escola.

DIRETRIZES PARA PROJETO

- Concentrar horizontal e/ou verticalmente os ambientes administrativos, uso múltiplo, sala de leitura, sala de informática e laboratórios de forma a racionalizar a rede de distribuição lógica.
- Localização estratégica minimizando a distância entre a central de distribuição lógica (rack de informática).
- O quadro de distribuição do ambiente deve ser alimentado diretamente pelo quadro geral de distribuição da escola. Deve possuir identificação de todos os circuitos através de etiquetas fixadas na parte interna da tampa de proteção do quadro.
- Prever comando distinto para iluminação setorizada do ambiente, visando melhor aproveitamento da iluminação natural.
- Sinalizar e diferenciar através de cores as tomadas de 110V e 220V:
 - » 110V - cor branca ou fosforescente;
 - » 220V - cor preta ou vermelha.
- Prever espaço para a distribuição e instalação de itens de Mobiliário e Equipamentos conforme tabelas - ver item "MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS" e item "NOTA A SER INSERIDA EM PROJETO".
- Ambiente sujeito a invasão sendo necessário maior nível de segurança.
- Sinalização do ambiente de acordo com o Manual do Sistema de Sinalização para Edificações Escolares.

Obs. 1: Fica dispensada a instalação de ventiladores em novas obras que sejam objeto de processos de certificação ambiental, considerando a comprovação da eficiência da ventilação natural neste ambiente.

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS

- Pé direito mínimo:
 - Laboratório de Ciências: 3,00m.
 - Sala de Uso Múltiplo: 3,00m.
 - Sala de Preparo: 2,70m.
- Área de iluminação natural mínima: 1/5 da área de piso.
- Área de ventilação natural mínima: 1/10 da área de piso.
- Controle de luz natural evitando incidência dos raios solares sobre os equipamentos e ofuscamento.
- A profundidade do ambiente em relação ao posicionamento dos caixilhos não poderá ser superior a três vezes seu pé direito, incluída na profundidade a projeção de saliências ou cobertura.

- Laje obrigatória.
- Iluminação fluorescente.
- Nível mínimo de iluminação: 500 lux.
- Carga acidental a ser prevista: 500 kgf/m².
- Classificação acústica: resguardado.
- As soluções arquitetônicas e os acabamentos devem ser projetados levando-se em conta a qualidade acústica e térmica do ambiente considerando insolação, ruídos internos e externos à edificação.
- Ventilação cruzada obrigatória através de caixilhos situados na parede oposta à das janelas.
- Parede com acabamento impermeável, junto às bancadas com pia.
- Piso impermeável, de fácil higienização e resistente a tráfego intenso.
- As instalações para computadores, impressoras e racks devem ser exclusivas, não admitindo-se compartilhamento de eletrodutos, caixas de passagem e quadro de distribuição com os outros circuitos elétricos.

INSTALAÇÕES

Laboratório de Ciências

- 1 tomada baixa, 10A / 110V ou de acordo com a tensão local (h=0,40m do piso), de uso geral.
- 11 tomadas médias, 10A / 110V ou de acordo com a tensão local (h=0,70m do piso), junto às bancadas.
- 3 tomadas altas, 10A / 110V ou de acordo com a tensão local (h=2,20m do piso):
 - 1 tomada para futura instalação da Capela de exaustão, conforme ficha CE-01 do catálogo de Mobiliário;
 - 2 tomadas para os ventiladores.
- 3 tomadas médias, 10A / 220V, se tensão local for 110V (h=0,70m do piso), junto às bancadas.
- 1 tomada baixa lógica (h=0,40m do piso).
- 2 tomadas altas lógica (h=0,05m abaixo da laje superior).
- 1 tomada baixa, 10A / 110V para TI (Tecnologia da Informação) - h=0,40m do piso.
- 2 tomadas altas 10A / 110V para TI (Tecnologia da Informação) - h=0,10m abaixo da laje superior.
- 2 caixas 4" x 2" embutidas na parede para comando do ventilador (h=1,00m do piso) - ver **Obs. 1**.
- 3 interruptores bipolares (h=1,00m do piso).
- 12 luminárias / lâmpadas fluorescentes / 2 x 32W (ver **Obs. 2** e **Obs. 3**).
- 1 ponto de água plugado, para futura instalação do Chuveiro e lava olhos/face, conforme ficha CH-01 do catálogo de Mobiliário.
- 1 ralo sifonado de piso, dotado de grelha com fecho rotativo (H6.18).

Sala de Preparo

- 4 tomadas médias, 10A / 110V ou de acordo com a tensão local (h=0,70m do piso), junto às bancadas.
- 3 tomadas médias, 10A / 220V ou de acordo com a tensão local:
 - 2 tomadas junto às bancadas (h=0,70m do piso);
 - 1 tomada para o refrigerador (h=1,00m do piso).
- 1 quadro de distribuição de energia (OD-LAB).
- 4 interruptores bipolares paralelos (h=1,00m do piso).
- 6 luminárias / lâmpadas fluorescentes / 2 x 32W (ver **Obs. 2** e **Obs. 3**).
- 1 ralo sifonado de piso, dotado de grelha com fecho rotativo (H6.18).

Figura 14. Ficha técnica 11A; especificações.

Fonte: FDE, Catálogo de Ambientes (janeiro de 2016, s/n). Descrição: Ficha técnica 11A, folhas 2 (Instalações) e 4 (Especificações) de um total de 5.

De acordo com Moreira (2000, p. 77), os prédios escolares são compostos por ambientes agrupados em quatro conjuntos, definidos por atividades diferentes. Para estes conjuntos são previstos fluxogramas (*figura 15*), a fim de permitir a racionalização do trânsito de pessoas e a organização

das diferentes atividades exercidas no edifício. Os conjuntos em que se agrupam os ambientes são:

- direção e administração (ligados à administração e planejamento, controle de atividades pedagógicas e atendimento ao público);
- pedagogia (salas de aula, biblioteca e laboratórios);
- vivência (recreação, atividades esportivas, refeição, higiene dos alunos e ambientes de assistência);
- serviços (ambientes destinados à manutenção do edifício). Há ainda uma orientação sobre fluxos e distribuição interna.

As circulações, horizontais e verticais, acessos e saídas de emergência, devem atender às normas técnicas da ABNT, aos códigos de edificações municipais e ao Decreto Estadual nº 56819/11, do Corpo de Bombeiros.

Fluxograma

ENSINO FUNDAMENTAL - CICLO I

Figura 15. Fluxograma- ensino fundamental, ciclo I.

Fonte: FDE, Catálogo de Ambientes (janeiro de 2016, s/n).

A FDE desenvolve também mobiliário escolar, de forma a atender “aos preceitos de conforto e adequação ergonômica, funcionalidade, durabilidade e viabilidade econômica para responder aos padrões de fabricação e uso de

materiais estabelecidos na nova norma técnica³¹” FDE (2016)³². O catálogo traz o desenho detalhado dos móveis e de seus acessórios, com “a descrição de seus constituintes, recomendações de fabricação, tolerâncias admitidas, tempo de garantia, recomendações para embalagem e transporte”³³.

Figura 16. Mobiliário para sala de aula.

Fonte: FDE. Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/Catalogos/Mobiliario/manuais_de_uso/Manual%20de%20uso%20FDE_17-11-14.pdf. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

Os cadernos determinam tanto padrões quanto orientações de projetos sobre as quais, Moreira (2005) cita, por exemplo: quadra de esportes coberta com área de projeção no solo de 20 x 30 m, iluminação natural à esquerda da lousa (vista de frente) ou iluminação zenital; ventilação cruzada obrigatória através de caixilhos situados na parede oposta às janelas; paredes com acabamentos em cores claras e impermeáveis; piso de material impermeável, resistente a tráfego intenso e abrasão.

Para Kowaltowski (2011), as especificações escolares consideram importantes os fatores de acesso e fluxos do entorno e no interior da escola em relação à infraestrutura urbana e às vias de trânsito, e recomendam estudos

³¹ ABNT NBR 14006:2008 - Móveis Escolares - Cadeiras e Mesas para Conjunto Aluno Individual

³² Disponível em: <http://www.fde.sp.gov.br/pagespublic/InternaProgProj.aspx?contextmenu=mobesc>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

³³ Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/apresentacao.htm. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

especiais para a implantação de um projeto em função da topografia local. A arquiteta cita, também, diretrizes para o atendimento de requisitos de conforto térmico, lumínico e funcional, fixando, entre outros, pé direito mínimo para os ambientes (salas de aula, auditórios, recreio, refeitório, cozinha, despensa, corredores, escadas etc.), obrigação de iluminação natural unilateral preferencialmente à esquerda e iluminação artificial obrigatória de 500 lux para as salas de aula e de 250 lux para a cozinha, por exemplo.

Outras orientações de projeto referentes ao conforto incluem a previsão da possibilidade de certificação AQUA (Alta Qualidade Ambiental) ou da etiquetagem Selo PROCEL Edificações, recomendações para levantamentos e medições de conforto ambiental e conservação de energia, exigência da descrição de materiais, bem como memórias, simulações e cálculos por *software* simulador referenciado por Norma Técnica ou por instituição competente. Para a questão do conforto acústico são exigidos níveis de ruído e vibração em consonância com a NBR 10.152:87³⁴.

Demais indicações da FDE são:

- *Possibilidade de ampliação modular do prédio;*
- *Implantação adequada do edifício no terreno;*
- *Adequação do partido arquitetônico ao entorno*
- *Solução espacial e estética adequadas;*
- *Adequação da solução de projeto ao programa arquitetônico e sua conformidade com as solicitações pedagógicas definidas pela SEE e as diretrizes e metas estabelecidas pelo MEC.*
- *Soluções de projeto que minimizem a área construída, limitando-a aquelas estabelecidas no programa arquitetônico;*
- *Conforto ambiental adequado;*
- *Atendimento adequado às necessidades de fluxos dos usuários pelo edifício;*
- *Acesso integral ao edifício à portadores de necessidades especiais, segurança física para alunos e demais usuários do edifício;*
- *Segurança do edifício contra invasões;*
- *Durabilidade dos materiais a serem utilizados;*
- *Facilidade e baixo custo de manutenção, pela adoção de materiais e partido adequados;*

³⁴ NBR 10152: 1987. ABNT. Níveis de ruído para conforto acústico.

- *Economia de obra; principalmente no que diz respeito ao partido estrutural e aos gastos com movimentação de terra;*
- *Acesso ao edifício da comunidade local, sem prejuízos as atividades escolares;*
- *Atendimento as restrições impostas pelas legislações de edificação e urbanísticas;*

MOREIRA (2005, p.44/45)

Ao analisar projetos a partir da inserção do pré-moldado, Ferreira e Mello (2006) descrevem quatro tipologias predominantes na concepção espacial das escolas da FDE:

- As escolas compactas e verticalizadas. Geralmente em quatro pavimentos, com o recreio ocupando o térreo. A quadra é colocada no último pavimento, pois sua locação no térreo encarece a obra (devido à exigência de vigas protendidas para vencer o vão de aproximadamente 20 metros sustentando as salas nos pavimentos acima). Quando o terreno permite são executados acessos aos pisos superiores por pontes e rampas. Geralmente há interação entre os pavimentos por vazios, passarelas e mezaninos.
- Escolas horizontais com a quadra no meio. Esta tipologia facilita riqueza espacial, pois permite inúmeras possibilidades de uso e combinação entre os espaços pedagógicos e os lúdicos. Uma das maiores preocupações neste caso se dá em relação ao tratamento acústico.
- Escolas dispostas em mais de um volume. Nesta tipologia, geralmente os espaços de esportes são dissociados das áreas pedagógicas, lembrando a arquitetura escolar tradicional, beneficiando-se o tratamento acústico.
- Escolas longitudinais. Geralmente esta tipologia mantém a escola projetada em três pavimentos contínuos à quadra, que mantém pé direito equivalente aos três pavimentos.

A apresentação gráfica e o escopo de projeto também são predeterminados pelos cadernos da FDE. Por exemplo, no anteprojeto, as plantas, cortes, elevações, detalhes e notas devem conter:

- *eixos de referência construtiva de acordo com modulação e devidamente cotados;*
- *identificação de todos os ambientes sem abreviação dos nomes;*
- *cotas de nível de todos os ambientes;*

- *indicação de componentes, instalações e equipamentos conforme “Catálogo de Ambientes”;*
- *tipo de estrutura adotada e pré-dimensionamento;*
- *indicação dos elementos de proteção contra a radiação solar direta;*
- *etc.*

FDE (2011) Catálogo de Normas de Projeto, p.13

A respeito dos produtos gráficos, para projetos de obra nova, ampliação, adequação ou restauro, para a fase de projeto executivo, estipula-se a apresentação dos desenhos e escalas. Para o anteprojeto, o projeto deve ser apresentado da seguinte forma:

- *Implantação 1:200*
- *Planta e cortes de terraplanagem 1:200*
- *Paisagismo e espaços externos 1:200*
- *Plantas dos pavimentos 1:50*
- *Planta de cobertura 1:50*
- *Cortes transversais e longitudinais 1:50*
- *Elevações 1:50*
- *Tabelas e memoriais pertinentes à fase de anteprojeto em função dos processos de certificação (quando pertinente);*
- *Estudos e simulações demonstrativos do desempenho dos elementos de proteção solar.*

FDE (2011) Catálogo de Normas de Projeto, p.13-14)

Os cadernos de representação de projeto indicam também modelos de folhas, simbologias a serem utilizadas, *layers*, penas e fontes, etc.

A respeito dos cadernos da FDE, o “*Catálogo de Componentes*” e o “*Catálogo de Serviços*” descrevem “*constituintes, acabamento, protótipos comerciais, aplicação, execução, recebimento, serviços incluídos no preço, critérios de medição e normas técnicas de referência*” (figura 17). Como exemplo de componentes tem-se bancadas, entrada aérea de telefone, canaleta de concreto, etc.; de serviços tem-se atividades de movimento de

terra (aterro, corte, transporte), fundação (broca de concreto, estacas, etc.), estruturas, vedos, coberturas, forros, instalações.

Os Catálogos de Componentes disponibilizam o projeto e as especificações detalhadas desses componentes e como deve ser sua aplicação, a execução e seu recebimento, enquanto o Catálogo de Serviços fornece informações para materiais e técnicas de aplicação, fazendo o papel de memorial descritivo da obra. Ferreira e Mello (2006, p. 33).

À frente de todos os elementos arrolados, a FDE dispõe também diretrizes para os projetos complementares de elétrica, hidráulica, estrutura e conforto. Ademais, as sistematizações e seus produtos se relacionam. Como exemplo, para o projeto de estruturas pré-moldadas, o caderno “*Normas de Estrutura*” cita fichas técnicas do “*Catálogo de Serviços*” e do “*Catálogo de Componentes*”.

Figura - Amarração em "T"

DESCRIÇÃO

• Blocos cerâmicos estruturais de paredes vazadas, para serem assentados com furos na vertical, produzidos por conformação plástica de matéria prima argilosa, contendo ou não aditivos, e queimados a elevadas temperaturas em conformidade à NBR15270-2:

- Dimensões: 14x19x39cm e 19x19x39cm
 - » tolerância dimensional: ± 5 mm;
 - » desvio em relação ao esquadro: ≤ 3 mm;
 - » planeza das faces: flecha ≤ 3 mm.
- Espessura das paredes do bloco:
 - » externas: ≥ 8 mm
 - » septos: ≥ 7 mm.
- Resistência característica à compressão: $\geq 3,0$ MPa, de acordo com o especificado em projeto.
- Absorção de água: $\geq 8\%$ e $\leq 22\%$.
- Não deve apresentar defeitos sistemáticos (trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações, etc.) que comprometam seu emprego na função especificada.
- Identificação: obrigatoriamente, cada bloco cerâmico deve apresentar as seguintes informações, gravadas em relevo ou reentrância:
 - » identificação da empresa;
 - » dimensões, largura [L] x altura [H] x comprimento [C], em centímetros;
 - » as letras EST (estrutural);
 - » indicação de rastreabilidade.
- Argamassa de assentamento: 1:0,3:4, cimento, cal hidratada e areia, com tensão de ruptura de 100kgf/cm².
- Preferencialmente, deverá ser utilizado cimento CP-III ou CP-IV, sempre que possível.

Protótipo comercial

- Blocos cerâmicos estruturais de paredes vazadas:
 - Empresas qualificadas no Programa Setorial da Qualidade de Blocos Cerâmicos (PSQ-BC).

APLICAÇÃO

- Em alvenaria estrutural (não armada, armada ou protendida), de acordo com o projeto estrutural.

EXECUÇÃO

- Controle de fornecimento:
 - Verificar a identificação gravada em cada bloco, conforme indicado no item DESCRIÇÃO;
 - Verificar se a empresa fabricante possui Qualificação no PSQ de Blocos Cerâmicos.
 - Verificar a inexistência de fissuras, trincas, quebras, deformações ou superfícies irregulares.
 - Exigir documento comprobatório da resistência característica à compressão, compatível com as condições mínimas estabelecidas em projeto.
- A execução da alvenaria deve obedecer, estritamente, o especificado no projeto estrutural.
- Os blocos devem ser molhados previamente.
- Assentar com juntas desencontradas, em amarração (ou a prumo, quando especificado em projeto).
- As juntas de assentamento deve ter espessura máxima de 10mm.
- Nas alvenarias aparentes, quando não houver outra especificação em projeto, as juntas devem ser uniformes, rebaixadas e frizadas em "U" e rejuntadas com argamassa de cimento e areia traço 1:2.

RECEBIMENTO

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento, projeto e execução.
- Verificar se os blocos são de empresas qualificadas no PSQ de Blocos Cerâmicos.
- As alvenarias deverão ser recebidas, somente se o desvio de prumo e posição forem inferiores a 10mm.
- Não são admitidos desvios significativos entre peças contíguas.
- Colocada régua de 2m em qualquer direção, não poderão haver afastamentos maiores que 5mm nos pontos intermediários da régua e 10mm nas extremidades.

SERVIÇOS

04.01	ALVENARIA
04.01.042	ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO PORTANTE - E= 14CM
04.01.043	ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICO PORTANTE - E= 19CM

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

04.01.042	04.01.043
• Fornecimento de materiais e execução da alvenaria.	

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

04.01.042	04.02.043
• m ² - pelas áreas reais, deduzindo-se todo e qualquer vão de interferência.	

REFERÊNCIA

- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) / Programa Setorial da Qualidade - Blocos cerâmicos (PSQ-BC).

NORMAS

- NBR 15270-2:2005 - Componentes cerâmicos - Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural - Terminologia e requisitos.
- Obs.: A edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, recomenda-se verificar a existência de edições mais recentes das normas citadas.

Figura 17. Ficha Técnica S7.1. Alvenaria de bloco cerâmico autorpotante.

Fonte: FDE, Catálogo de Serviços (janeiro de 2016, s/n).

A FDE se utiliza também, em alguns casos, de projeto padrão. De acordo com Mello (2012), com exceção de dois períodos, o do Convênio Escolar (1949-1954) e do IPESP (1959-1963), em toda a história da arquitetura escolar paulista houve tanto a adoção de projetos padrão, elaborados para serem implantados em vários lotes diferentes, como também de projetos para terrenos específicos que depois são reimplantados em outros lotes.

Mello (2012) cita que os projetos padrão são enxutos em termos de área construída, considerando, algumas vezes, desde a sua concepção, a possibilidade de ampliação ou de redução, mantendo como um de seus objetivos o extremo controle de área construída e de custos.

Segundo Rosso (1980), o uso de projeto padrão tem como um de seus benefícios a redução do custo de projeto.

Kowaltowski (2011) critica o projeto padrão, pela ausência de adequações e atendimento às especificidades locais, resultando em espaços escolares desfavoráveis, com problemas de conforto ambiental. Kowaltowski destaca que há uma demanda do projeto padrão ser flexível, de modo a permitir ajustes às condições peculiares de implantação, que, segundo a própria autora, nem sempre é fácil ou capaz de atender às aspirações reais dos usuários.

O principal aspecto ignorado pelos projetos padrão é a implantação (Barros, 2002). A orientação solar e de ventos dominantes é peculiar a cada situação e demanda ajustes para a proteção solar das aberturas, sem prejuízo a captação de ventos desejáveis. O formato do lote, a topografia e as condições geológicas nunca são iguais. São necessários ajustes dos acessos à edificação, afastamento de fontes de ruídos, sistema estrutural, drenagem e conexões de infraestruturas. A adaptabilidade do projeto a situações variáveis de topografia e formato de lote nem sempre é simples ou eficiente, pois os ajustes, muitas vezes, indicam modificações substanciais, que tiram a vantagem da redução do custo do projeto como protótipo. KOWALTOWSKI (2011, p.109)

Kowaltowski (2011) destaca que, para além de questões práticas como redução de tempo e de custos, a utilização de projetos padrão nas edificações públicas variavelmente possui cunho político, que se vale da arquitetura de equipamentos públicos para a identificação de determinada administração,

destacando ainda que, infelizmente, o uso do projeto padrão contribui para aumentar a quantidade de falhas, quando poderia ser o contrário, ou seja, poderia haver uma melhora contínua de um projeto padrão caso houvesse uma retroalimentação a partir da avaliação pós-ocupação desses modelos.

Acerca da sistematização de projetos, a FDE mantém uma “biblioteca digital” de seus projetos. Sob a coordenação de arquitetos da FDE, estes estudos, a princípio teóricos, tiveram uma aplicação prática e operacional, uma vez que a sistematização viabilizou a identificação das obras e respectivas similaridades.

A sistematização de projetos torna possível verificar prédios e respectivas características semelhantes, além de plantas idênticas, geralmente vinculadas a períodos, facilitando o serviço de restauro e de recuperação de prédios. A título de exemplo, este trabalho permitiu verificar que os prédios do período do Convênio possuíam alguns detalhamentos semelhantes, sendo que essa informação pode vir a auxiliar, por sua vez, no restauro e na manutenção de prédios da mesma época, cuja prancha estiver ruim, alimentando, por similaridade e complementação, as deficiências do projeto consultado.

O registro sistemático dos projetos executados facilita ainda a verificação de soluções já utilizadas em projetos existentes. Assim, por exemplo, é possível consultar soluções de acessibilidade para determinada planta tipo. A utilização de soluções previamente utilizadas exige adequações para cada caso, entretanto, a identificação de intervenções positivas e negativas pode contribuir significativamente para a melhoria contínua dos processos de projeto. Além de servir de material de consulta, em termos emergenciais, seja por prazo ou por restrições de verba, os projetos da biblioteca podem ser utilizados como uma referência para a implantação ou ampliação de prédios escolares.

Figura 18. Elementos e resultados da sistematização e da padronização na FDE.
Elaboração da autora.

É importante ressaltar que, apesar da predominância da padronização, a introdução de novos elementos de projeto é uma possibilidade, desde que previamente aprovada pela Fundação, sendo ainda comum a prática de execução de protótipos ou “projetos piloto” antes da dissipação de um novo elemento. Um projeto piloto é aquele no qual você experimenta ideias. A execução de protótipos, por sua vez, permite a verificação do desempenho do produto em relação ao projetado, através de ensaios que verificam várias características: físicas, químicas e mecânicas, além do desempenho, por

exemplo. O protótipo possibilita a interação real com o objeto projetado, contribuindo para a verificação do atendimento do executado frente ao projetado. Diferente dos projetos e das simulações, os protótipos permitem medição *in loco* para o desempenho; para subsistemas (fachada, alvenaria); e ainda para a produção. Aplicada normalmente no design industrial, os modelos e protótipos também podem ser utilizados na arquitetura, propiciando melhorias para a padronização ou verificando o desempenho de técnicas, tecnologias e elementos novos ou pouco conhecidos.

Como exemplo dessa prática na FDE, para o processo de introdução do pré-moldado nas escolas paulistas, foram construídas algumas escolas com a intenção de servir como protótipo, verificando os impactos do novo modelo adotado antes de seu uso em grande escala ou de sua adoção como padrão.

Inicialmente foram feitas quatro escolas em Campinas a título de protótipo, nas quais foram experimentadas as alternativas para equacionar os problemas enfrentados. Integraram esse programa piloto as escolas [...], para cujos projetos foram convidados quatro escritórios de arquitetura e consultores em pré-fabricação. Durante o desenvolvimento desses projetos foram sendo definidos os parâmetros, isto é, as especificações da estrutura, os detalhes genéricos, as modulações e dimensionamentos que se tornaram referência aos demais projetos. FERREIRA; MELLO (2006, p. 25)

Além da realização de protótipos ou de projetos piloto, a fim de contribuir para a confiabilidade do uso de novos elementos ou serviços, pode-se também aderir à homologação, que trata da confirmação de que um produto ou serviço está em conformidade com requisitos estabelecidos. A avaliação de conformidade, por sua vez, é descrita pelo INMETRO como um processo sistematizado, acompanhado e avaliado, de forma a propiciar adequado grau de confiança de que um produto, processo ou serviço, ou ainda um profissional, atende a requisitos preestabelecidos em normas e regulamentos técnicos com o menor custo para a sociedade. Dessa forma, é subentendido que a avaliação de conformidade tem como premissa a existência de uma norma ou regulamento técnico, ou ainda, de documento que defina os requisitos a serem atendidos.

2.3. Comentários sobre a sistematização e a padronização na FDE

O modelo atual da FDE determina que o projeto deve atender a sistematizações de projeto e de processos desenvolvidas pela Fundação, registradas por meio de seus cadernos técnicos, que, fundamentados em uma modulação horizontal de 90 cm (noventa centímetros), abrangem a padronização de mobiliário, equipamentos, componentes, programas arquitetônicos, fluxogramas, materiais, serviços, além de diretrizes e requisitos de projeto, tais como racionalização, manutenção e operação.

Diante de tantos elementos, se faz necessário que o arquiteto seja hábil, a fim de alcançar resultados diferenciados, tentando evitar que a concepção do projeto se restrinja à composição de arranjos possíveis.

Além desses elementos, na FDE, os procedimentos, a determinação de agentes e responsabilidades, escopos e a apresentação gráfica de projetos, também são sistematizados, aspecto esse que contribui para o processo de projeto, ao determinar fluxos de trabalho, responsabilizações e procedimentos de verificação de conformidade.

Independentemente de sua influência positiva ou negativa para o projeto, na FDE a sistematização e a padronização se mostram como etapas contínuas de seu processo, configurando suas especificações em elementos de projeto de atendimento obrigatório, cabendo aos arquitetos da Fundação os estudos e a implementação de melhoria contínua desses itens, e aos contratados conhecer e atender a estas e outras premissas, contribuindo, quando possível, para os modelos propostos.

A análise da sistematização e da padronização praticadas pela FDE indica que, se bem planejados, o uso desses elementos e procedimentos no desenvolvimento de projetos para o setor público podem trazer benefícios, tais como a racionalização, a produtividade e a conformidade.

Este trabalho reconhece, portanto, a contribuição da sistematização e da padronização para a produção de projetos, principalmente em casos em que, assim como na FDE, é desenvolvido um número considerável de projetos sob a colaboração e competência de diversos profissionais.

Entretanto há aspectos a serem considerados. Identificar o que padronizar, assim como o grau de fracionamento e de detalhamento, ou ainda sua associação a um módulo, são fatores que influenciam tanto a variedade de elementos e combinações quanto sua integração.

Os cuidados com a sistematização e a padronização devem ser redobrados, pois seus resultados interferem não apenas em um projeto, mas em uma série deles. A implantação de uma metodologia de sistematização e de padronização deve permitir sua revisão contínua, contribuindo para adequações necessárias e para sua atualização, deixando espaço para críticas e reflexões sobre seu uso.

Apesar de toda a sua padronização, na FDE não há impedimento para a inserção de elementos novos, que pode ser feita desde que aprovada, sendo geralmente atestado seu uso em pequena escala, antes de sua disseminação, sendo tanto este procedimento quanto a homologação atividades a serem adotadas no caso da opção pela padronização de elementos de projeto, a fim de evitar a replicação de soluções inadequadas.

Capítulo 3. Especificação de projetos contratados na FDE

Atualmente, assim como em outros órgãos públicos, os projetos da FDE são efetuados mediante contrato geralmente licitado pela Lei 8666/93.

Assim, ao lado dos cadernos da Fundação, os editais e contratos se configuram como elementos que ditam orientações e regras para a execução, fiscalização e recebimento de projetos contratados.

Este capítulo pretende discutir a importância da caracterização do projeto contratado, bem como alguns aspectos da contratação e da Lei 8666/93 que possam interferir no processo e nos projetos de arquitetura desenvolvidos para o setor público, analisando ainda aplicações e soluções desenvolvidas pela FDE.

3.1. A especificação de projetos contratados no setor público

[...] o diálogo entre o arquiteto e o cliente é frequentemente prejudicado pela incompreensão das respectivas posições. ROSSO (1980).

Segundo Altounian (2012), a contratação pela Lei 8666/93 prevê uma fase anterior à licitação (decisão de licitar e planejamento do objeto a ser contratado), a fase interna da licitação (da abertura do processo administrativo à publicação do edital), a fase externa da licitação (apresentação e classificação das propostas), a fase contratual e uma fase posterior à contratação (*figura 19*).

Não desmerecendo as outras, a fase de planejamento e a interna são as que irão influenciar todo o desenvolvimento de projetos contratados, já que nelas são definidas a caracterização do objeto contratado e as condições de execução.

Figura 19. Etapas do processo de contratação pela Lei 8666/93.
Elaboração da autora.

Mendes (2012) sugere o que muitas vezes é apontado como um problema de licitação ou de contratação, é de fato um problema de planejamento, com repercussão muitas vezes só percebida nas fases posteriores, emulando a sensação errônea de que o problema reside na fase em que ele é percebido.

Em projetos contratados, o planejamento inclui a concepção do projeto, abrangendo:

- programa de necessidades;
- escopos;
- custos;
- prazos (cronograma);
- procedimentos e critérios de realização, de fiscalização, de correções, de aplicação de penalidades, e de recebimento final da

execução contratual, incluindo etapas de projeto e escopo de serviços.

Todas essas ações e diretrizes, na contratação junto ao poder público, se condensam na figura do edital de licitação. (figura 20).

Figura 20. Atividades da fase preliminar e interna da licitação.
Elaboração da autora.

Sobre diretrizes para a caracterização do projeto, a própria Lei 8666/93, em seu artigo 12, indica requisitos de projeto que devem ser atendidos.

“Nos projetos básicos e projetos executivos de obras e serviços serão considerados principalmente os seguintes requisitos:

I - segurança;

II - funcionalidade e adequação ao interesse público;

III - economia na execução, conservação e operação;

IV - possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação;

V - facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou do serviço;

VI - adoção das normas técnicas, de saúde e de segurança do trabalho adequadas;

VII - impacto ambiental.” Lei 8666/93, art.12.

A exigência de atendimento às normas técnicas, citada no art.12 da Lei 8666/93, nem sempre é descrita nos editais, deixando neste caso, a cargo do contratante e do contratado, tanto seu entendimento como seu atendimento, dando margens para interpretação, avaliação e cobrança aleatórias. Apesar desse aspecto negativo, essa postura é defendida por alguns técnicos do serviço público, que entendem que a não especificação permite flexibilidade para que a contratante possa exigir, ao longo da execução de projeto, as normas que forem necessárias.

Botelho (s/n) defende que a contratação deve ser baseada na conveniência, necessidade e oportunidade de contratação, sendo necessária a prescrição de forma clara e objetiva do objeto da contratação, da justificativa da contratação e o detalhamento do objeto (especificação de bens e serviços), do orçamento detalhado e valor estimado em planilhas de acordo com preços de mercado, da definição de métodos e condições para execução dos serviços ou do fornecimento, de estratégias de suprimento, cronogramas, critérios de recebimento e aceitação do objeto, de critérios de avaliação das propostas, de obrigações do contratado e do contratante, de procedimentos de fiscalização e gerenciamento de contrato, prazos de execução e entrega do objeto, e sanções administrativas.

Nos órgãos públicos, geralmente, para o cálculo de estimativa de custos e para a quantificação de serviços ou produtos, utilizam-se tabelas de preços unitários e de composição de custos, definidas pela própria administração pública, sendo essas tabelas atualizadas regularmente com base em valores exercidos pelo mercado. A esses valores soma-se o BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), onde são computados entre outros custos de escritório central, administração local e transportes internos, impostos, INSS, PIS, etc. De acordo com o CREA-ES (s/n), o BDI pode ser definido como sendo um percentual relativo às despesas indiretas que incide sobre os custos diretos de maneira geral, a fim de compor o preço de venda ou produção de um serviço ou produto. No BDI seriam computados, por exemplo, valores referentes ao lucro, despesas financeiras, impostos e administração central. O CREA-ES adverte que alguns custos, como mobilização e desmobilização da obra-serviço, administração local, instalação de canteiro de obras, despesas

relativas à legislação ambiental, segurança do trabalho, entre outros, são identificáveis e quantificáveis e devem ser considerados como custos diretos, ou seja, não devem ser englobados pelo BDI, devendo ser transferidos para a planilha de quantidades da obra.

3.2. Peculiaridades da Lei 8666/93 de repercussão crítica para a produção de projetos

De acordo com a análise anterior, muitos dos problemas atribuídos à contratação podem ser fruto de deficiências do planejamento e/ou da definição do objeto contratado. Entretanto, existem alguns impasses advindos de singularidades permitidas pela Lei 8666/93, tais como a contratação por menor preço e a execução de projeto básico.

Pelo papel que desempenha, compreender e interpretar aspectos da Lei 8666/93 relevantes para a produção de projetos devem ser considerados por servidores e prestadores de serviços envolvidos.

O principal instrumento que determina e delimita toda a sistemática de contratação de obras e serviços da esfera pública, e que, conseqüentemente, acaba induzindo a definição de mecanismos de fiscalização e metodologias de construção desses empreendimentos.
OLIVEIRA; MELHADO (2002, p.4)

Sobre a importância de conhecimento acerca de normas e leis que interferem no serviço de projeto e obras, Motta afirma que:

[..], os profissionais de engenharia e arquitetura que atuam na elaboração de projetos e na execução de obras públicas necessitam ter conhecimentos que perpassam aqueles de sua formação profissional original. Mesmo não podendo exigir que estes profissionais tenham pleno domínio da legislação, é necessário àqueles que atuem na área pública, um conhecimento básico sobre os textos legais que atinjam suas atividades. MOTTA (s.n., p.2)³⁵

Um ponto muito discutido da Lei 8666 é a contratação de projeto básico.

Projeto básico: conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de

obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução [...]. LEI 8666/93, art. 6º, inciso IX

Ainda que prevista na Lei 8666/93, ao permitir a eliminação do projeto executivo, a contratação de projeto básico infringe a indivisibilidade do projeto, descrita e defendida pelo CAU na Lei 12.378/10³⁶. “O projeto é indivisível. O processo projetual organiza-se em etapas- estudos iniciais, anteprojeto, projeto- mas elas não são autônomas. Elas fazem parte de um todo, articulado, através da intenção que permeia todo o processo” CAU (2013, p.9)

Além disso, o projeto básico pode ser considerado como um desrespeito ao profissional, pois sua execução pode vir a gerar alterações ou complementações que nem sempre são autorizadas pelo arquiteto.

O projeto básico é uma característica do processo de licitação de obras públicas e nem sempre é sucedido por projeto executivo contendo todo o detalhamento necessário para a boa execução das obras. Frequentemente, essa complementação fica sob responsabilidade da empresa contratada para sua execução; o que significa que nem sempre o arquiteto autor do projeto básico será o responsável pela elaboração do projeto executivo. Trata-se, portanto, de um projeto incompleto sujeito a modificações e adaptações, nem sempre autorizadas pelo autor do projeto. (SEGNINI JR, 2012, p.61)

Neste ponto é importante frisar que, apesar de permitir a contratação de obra a partir de um projeto básico, a Lei 8666/93 não a obriga. Segundo o IAB:

[...] Vale registrar que a lei não criou óbices à possibilidade de se utilizar o projeto executivo como pedra fundamental do processo licitatório das obras. Deixou ao escrutínio do gestor a escolha da melhor opção.³⁷

Outro fato apontado como um problema é que, em alguns casos, os projetos não são executados da melhor forma possível porque são contratados por DL (dispensa de licitação), que, com base no inciso I do art.24 da Lei

³⁶ Lei 12.378/10: Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências.

³⁷ Disponível em <<http://www.iab.org.br/artigos/os-projetos-publicos-e-governanca>>. Acesso em 03 de maio de 2014.

8666/93, determina valores de até R\$15.000,00 (quinze mil reais). Destaca-se ainda, na contratação por DL, a desatualização dos valores estipulados no artigo 23 e 24 da Lei 8666/93, prejudicando a oportunidade de contratar, de forma adequada e condizente com valores de mercado, uma gama maior de projetos e serviços por DL.

Novamente a lei 8666/93 permite a contratação por DL, mas não estipula nem um valor como teto, nem essa forma de contratação para projetos.

Outro aspecto que provoca interpretações errôneas é o conceito de “seleção mais vantajosa para a administração”, descrita no art. 3º da Lei 8666/93, interpretado geralmente como a contratação por menor preço. A proposta mais vantajosa não é necessariamente a mais barata, sendo função da administração, mediante justificativa técnica, determinar o melhor custo benefício, afastando as propostas que, apesar do preço ofertado, não apresentem qualidade ou não atendam aos interesses públicos.

O prejuízo de contratar projetos pelo menor preço advém da complexidade inerente a esse tipo de serviço e pelo fato de que, segundo Mendes (2012, p.61), *“na contratação no tipo menor preço não há nenhum incentivo para que alguém ofereça uma qualidade melhor do que a representada pela descrição mínima”*, levando os participantes a manterem um equilíbrio entre o benefício e o preço.

Apesar de prevista em lei, a contratação por menor preço, mais uma vez, não é uma exigência para a contratação de projetos.

Sobre todos os aspectos permitidos, mas não exigidos pela Lei 8666/93, cabe ao gestor e/ou ao técnico responsável pelo planejamento da licitação definir estes ou outros critérios para a contratação. Um fato a ser considerado é que no setor público o arquiteto ou engenheiro responsável pelos aspectos técnicos da contratação nem sempre possui autonomia ou poder decisório sobre a verba e os prazos para a execução de projeto, sendo esses fatores condicionantes para a definição dos produtos a serem entregues. Apesar do apontamento, esta questão não será abordada, já que o objetivo desse trabalho é contribuir para o processo de projeto do setor público e para os

serviços dos agentes nele envolvidos, evitando discutir aspectos que fogem ao alcance de suas competências.

Outro ponto relevante, advindo da contratação pela Lei 8666/93, diz respeito às alterações contratuais, chamadas de aditamentos ou aditivos. O artigo 65 da Lei 8666 estabelece os casos em que é possível alterar os contratos: no caso de necessidade do objeto para melhor adequação técnica, quando necessária a revisão do valor contratual em decorrência de alteração no quantitativo do objeto, quando necessária a modificação do regime de execução, entre outros. O parágrafo 1º do art.65 estipula ainda acréscimos ou supressões na ordem de 25% do valor inicial para obras, serviços ou compras, e no caso de reformas, de 50%.

A despeito do mérito de corrupção e fraudes, que não são objeto deste trabalho, os aditamentos geralmente acontecem por erros ou por níveis ineficientes de projeto, que podem ainda ter início no planejamento e na caracterização do projeto contratado, com essas deficiências acarretando em erros orçamentários, temporais e outros técnicos, que, por sua vez, podem chegar a inviabilizar a execução do projeto ou da obra.

Mesmo permitido por lei, é importante notar que na prática a modificação do objeto contratado não é tão simples, pois traz consequências que vão desde o impacto negativo para a imagem da administração pública e dos envolvidos, até a responsabilização e punição dos responsáveis, nos casos em que as modificações não atenderem às condições de aceitação. Ademais, os aditamentos envolvem questões burocráticas e o serviço de diversos agentes, exigindo justificativas, pareceres e despachos do setor técnico, jurídico e financeiro, demandando tempo e custo para a administração, devendo, por essa razão, ser evitados.

3.3. A caracterização de projetos contratados pela FDE a partir da análise de seus editais

A leitura dos editais para prestação de serviços de projeto da FDE demonstra que eles seguem uma estrutura e itens padronizados, iniciando-se com a apresentação da modalidade e do objeto licitado, seguido por

circunstâncias da licitação (documentos e habilitações a serem apresentados, procedimentos, etc.). Neste subcapítulo será analisada somente a caracterização do projeto e de suas condições de execução, por serem os fatores que interferem de forma direta na produção de projetos.

Para a caracterização do projeto contratado, os editais da FDE descrevem algumas normas e leis, além de exigir o atendimento de seus cadernos técnicos. Ao vincular o projeto a seus manuais, a FDE resguarda o atendimento de uma série de normas, legislações, requisitos e critérios já predefinidos pela Fundação, excluindo a obrigação dos editais de reescrevê-las. Ou seja, na FDE, seus cadernos técnicos dividem com o edital a função da caracterização do projeto contratado.

A minuta técnica do edital apresenta também o programa arquitetônico e as diretrizes de projeto, que incluem, entre outras, questões de conforto, ventilação, etc., vinculando-as também às especificações dos cadernos técnicos.

Objeto: Elaboração de projeto para: Obra Nova de 10 salas de aula mais 3 salas ambientes; Zeladoria (em reposição); Quadra de esportes coberta; acessibilidade de pessoas com deficiência, conforme NBR 9050; sistema de combate à incêndio (inclui aprovação no Corpo de Bombeiros); sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Nível de atendimento: 1º/ 9º ano + Ensino Médio. Área total do programa: 2.572,28 m² (incluindo quadra de esportes coberta e zeladoria).

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.26.

[...]

O projeto de arquitetura deve atender aos parâmetros de conforto térmico, iluminação, eficiência energética, ventilação e conforto acústico, em conformidade com as definições estabelecidas nas consultorias específicas e com as Normas de Apresentação de Projetos da FDE.

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.27.

Questões de manutenção, durabilidade, custo benefício, logística das intervenções, também são previstas nos editais.

Deverão ser priorizadas as soluções de projeto que considerem a melhor relação custo x benefício, a durabilidade do edifício, a facilidade de manutenção, a segurança dos alunos, a preservação do prédio contra

invasões, bem como a concentração e logística das intervenções para minimizar as frentes de obra na(s) escola(s) e garantir seu pleno funcionamento [...]

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.26.

A contratação exige ainda a indicação de responsável técnico pela execução do contrato, com comprovação de seu vínculo com a empresa. A responsabilidade da contratada inclui a aprovação junto ao corpo de bombeiros, aos órgãos determinados pela legislação ambiental, quando pertinente, e junto à Prefeitura, assim como a compatibilização de todos os projetos.

Das obrigações (contratada):

Realizar os trabalhos de acordo com as normas técnicas, em estrita observância às legislações Federal, Estadual e Municipal e a quaisquer ordens ou determinações do poder público, entre outras:

6.1.1.2.1. *Catálogos Técnicos e Normas de Apresentação de Projetos da FDE, disponibilizados no site www.fde.sp.gov.br.*

6.1.1.2.2. *Norma NBR 9050 de 2004...³⁸;*

6.1.1.2.3. *Decreto Estadual n.º 56.819³⁹ / 2010 [...];*

6.1.1.2.4. *Legislação ambiental no que diz respeito à área de proteção aos mananciais, supressão de vegetação e interferências em áreas de proteção permanente, sendo de sua responsabilidade a entrega, na FDE, juntamente com o Projeto Executivo, do protocolo de entrada do processo para aprovação do empreendimento na Secretaria Estadual do Meio Ambiente, ou órgãos correlatos das Prefeituras Municipais e do parecer de viabilidade do empreendimento, a ser expedido por esses órgãos.*

6.1.1.2.5. *Lei Estadual nº 12.526⁴⁰ de 02/01/2007 e legislações municipais relativas aos reservatórios de captação de águas pluviais.*

6.1.1.2.6. *Aprovar o projeto junto à Prefeitura Municipal desde que a solicitação conste das Instruções Específicas do Anexo III.*

6.1.1.2.7. *Compatibilizar os projetos executivos de todas as áreas técnicas com o Projeto Técnico de Segurança contra Incêndio aprovado pelo Corpo de Bombeiros, incluindo emissão de novos originais e arquivos*

³⁸ NBR 9050. ABNT. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Última até a data deste trabalho: setembro de 2015.

³⁹ Decreto Estadual 56.819: 2011. "Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências".

⁴⁰ Lei 12.526: 2007. "Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais".

digitais, com as alterações devidamente identificadas conforme Normas de Apresentação FDE.

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.20.

Na minuta do contrato, há a ressalva de que o contratado deve refazer os serviços no caso de erros ou imperfeições técnicas (salvo as decorrentes de informações errôneas prestadas pela Fundação), responsabilizando o contratado pelos serviços, pela exequibilidade e por danos que venham a ocorrer.

Os editais trazem ainda restrições legais e índices urbanísticos a serem verificados para o desenvolvimento de projeto arquitetônico.

O projeto da obra nova deverá atender à Legislação de Uso e Ocupação do solo. O terreno é área remanescente da E. E. Jornalista Francisco Mesquita (cód. FDE 00.15.113), e está localizado na Subprefeitura de Ermelino Matarazzo, em ZM-2 (Zona Mista de Média Densidade), devendo ser obedecidos os índices urbanísticos seguintes: - Taxa de Ocupação (TO) = 0,5 (p/ gabarito de altura que não exceder a 12,00 m, a TO poderá chegar a 0,70 - artigo 192 da Lei 13.885 de 25 de agosto de 2004); Coeficiente de Aproveitamento Máximo (CA) = 2,00; Taxa de Permeabilidade Mínima (CP) = 15%; Gabarito de altura máxima = 25,00 m; Recuos mínimos obrigatórios: Frentes = 5,00 m; Laterais e de Fundos: não exigidos para edificação com altura máxima de 6,00 m em relação ao perfil natural do terreno. A partir de 6 m (seis metros) de altura em relação ao perfil natural do terreno devem observar recuos laterais e de fundos, que podem ser escalonados e dimensionados de acordo com a fórmula a seguir, respeitado o mínimo de 3 m (três metros):[...]*

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.27.

Todos os editais de contrato de projeto da FDE trazem uma cláusula e um modelo anexo sobre a cessão e a transferência de direitos patrimoniais de autor dos serviços.

13.2.Com a presente alienação, passam à FDE, por definitiva transferência, todos os direitos e faculdades que no seu conjunto constituem o direito patrimonial do Contratado, sobre os serviços realizados, em todos os seus aspectos, manifestações e aplicações diretas ou indiretas, modificações, adaptações, extensões e aplicações que forem necessárias para o exercício dos direitos

cedidos, a exclusivo arbítrio da FDE.

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.25.

A transferência do direito autoral patrimonial não exime o titular do direito patrimonial de atender o art. 5º da Resolução 67/13 do CAU. Caso não o faça, poderá responder por infração devido a repetição indevida (reprodução integral por titular de algum direito patrimonial). Segundo o CAU (2013, art. 5º), *“qualquer projeto ou trabalho técnico de criação só poderá ser repetido com a anuência do detentor do direito autoral patrimonial correspondente, respeitados os direitos autorais morais do autor.”*

Os direitos morais (relativos à paternidade da obra intelectual) são inalienáveis e perpétuos, enquanto os direitos autorais patrimoniais (direitos de utilizar, usufruir, fruir e dispor da obra intelectual) são transmissíveis e prescritíveis, perdurando por 70 anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao do falecimento do autor da obra intelectual protegida.
CAU, Resolução 67/13

No que se refere aos aspectos críticos permitidos pela Lei 8666/93, com base nas entrevistas e nos editais consultados no site da fundação, a FDE não vem praticando a contratação de projeto básico, tampouco a contratação de projeto por dispensa de licitação ou por menor preço.

Na FDE a licitação de projetos tem sido executada por melhor técnica e preço, em que 70% diz respeito à técnica e 30% a preço, com os parâmetros de classificação técnica também dispostos no edital. Geralmente, o custo benefício é um dos pontos relevantes nessa análise, que tem como diretrizes: *“[...] economia de obra, rapidez de construção, controle de qualidade, versatilidade construtiva para possíveis adequações e ampliação do prédio (máximo de 15 salas de aula), facilidade e baixo custo de manutenção.”* MOREIRA (2005, p.43). Segue exemplo de escopo a ser entregue para participação em processo licitatório para contratação de projeto de arquitetura:

O envelope nº 1 deverá conter a Proposta Técnica que consistirá da apresentação gráfica do partido arquitetônico adotado em função das características específicas do terreno, bem como considerando o Anexo III - Instruções para Elaboração do Projeto: Gerais e Específicas. Deverá ser entregue em 2 (duas) vias, em no máximo 10 folhas numeradas, de papel tamanho A4 timbrado ou personalizado, rubricada em todas suas folhas e

assinada na última, com indicação do nome e cargo do responsável pela elaboração da mesma, o número da licitação, o nome e o código da escola, contendo: croquis de planta geral de situação, planta dos demais pavimentos, cortes e elevações genéricos em escala, indicação das cotas de nível básicas de referência em relação às cotas do levantamento topográfico fornecido, onde deverão estar indicados a escala utilizada (escalas possíveis: 1:200, 1:250, 1:300, 1:400, 1:500), o uso dos ambientes, o sistema estrutural, os tipos de vedação e cobertura.

FDE: Convite Nº 46/00648/11/03, p.4.

Além da descrição dos produtos a serem apresentados durante o processo licitatório, os editais trazem os critérios de avaliação e pontuação:

5.2.5.A avaliação da proposta técnica será feita sobre a proposta de intervenção apresentada, da seguinte forma:

- *Menor área (m²) da proposta de intervenção: 2,0 pontos*
- *Implantação do edifício no terreno: 2,0 pontos*
- *Atendimento às necessidades de fluxo e dinâmica da escola: 2,0 pontos*
- *Edifício: aspectos relativos ao espaço produzido e à volumetria : 2,0 pontos*
- *Coerência com o Anexo III - Instruções para Elaboração do Projeto: 2,0 pontos*

O critério a ser adotado para o item A é o seguinte: a menor área apresentada receberá 2,0 pontos e a maior área 0,0 ponto. As demais serão interpoladas. O cálculo da área construída será feito entre eixos de paredes e a escada considerada uma vez por pavimento.

FDE: CONVITE Nº: 46/00648/11/03, p.5.

[...]

5.2.5. A avaliação da proposta técnica será feita sobre o estudo de viabilidade apresentado para cada uma das escolas objeto da licitação. Serão avaliadas as soluções propostas para acessibilizar à unidade escolar a partir da via pública, incluídos todos os blocos e seus pavimentos, áreas externas como quadra, pátio descoberto e estacionamento quando houver, e sanitários conforme Instruções Gerais do Anexo III, bem como o atendimento às exigências da legislação de prevenção e combate a incêndio quanto às larguras das circulações horizontal e vertical, da seguinte forma:

5.2.5.1. não atende: solução inexistente (envelope vazio, cópia ilegível): 0,00 pontos

5.2.5.2. insuficiente: solução desconforme, sobretudo à NBR-9050 e ou à legislação de segurança e combate a incêndio: 2,50 pontos

5.2.5.3. satisfatório: solução conforme a NBR 9050 e à legislação de segurança e combate a incêndio, porém não resolve o fluxo e não busca a melhor relação custo-benefício: 5,00 pontos.

5.2.5.4. bom: solução conforme a NBR 9050 e à legislação de segurança e combate a incêndio, resolve o fluxo e ou busca a melhor relação custo-benefício: 7,50 pontos.

5.2.5.5. ótimo: solução conforme a NBR 9050 e à legislação de segurança e combate a incêndio, resolve o fluxo, busca a melhor relação custo-benefício e explora a relação com o edifício: 10,00 pontos.

FDE: Convite 46/00263/15/02, p.6

O fato de licitar por técnica e preço exige que os concorrentes desenvolvam um estudo de viabilidade cujo produto encontra-se descrito no edital de convocação para análise e classificação, sendo esta prática condenada por alguns arquitetos por desvalorizar a profissão, ao imprimir aos participantes a execução gratuita de seus serviços.

Na FDE, o cálculo de custos de projeto segue tabelas predefinidas, podendo ser efetuado tanto por um índice construtivo calculado e estimado multiplicado pela área de projeto tanto pelo número pranchas e honorários. Com base na estimativa de custos calculada pela FDE, os participantes devem apresentar seu orçamento, que será classificado e somado à avaliação de melhor técnica.

ESTIMATIVA DE CUSTOS

15141 - TERRENO PRQ CISPER III/EE JOR FRANCISCO MESQUITA -

SEQ.	DESCRIÇÃO DO DETALHE DO ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL
1.1	Projeto Convencional				0,00
1.1.10	Elétrica	Quantidade: 2572	1,00	13.834,09	13.834,09
1.1.12	Paisagismo	Quantidade: 1	1,00	2.622,90	2.622,90
1.1.7	Arquitetura	Quantidade: 2572	1,00	63.849,64	63.849,64
1.1.8	Estrutura	Quantidade: 2572	1,00	35.649,38	35.649,38
1.1.9	Hidráulica	Quantidade: 2572	1,00	12.237,85	12.237,85
1.4.1	Remuneração por Pranchatécnica				0,00
1.4.1.2	Estrutura	Quantidade: 5	1,00	10.491,60	10.491,60
1.4.1.3	Hidráulica	Quantidade: 1	1,00	1.206,53	1.206,53
TOTAL OBRA					139.891,99

15141 - TERRENO PRQ CISPER III/EE JOR FRANCISCO MESQUITA -

SEQ.	DESCRIÇÃO DO DETALHE DO ITEM	ESPECIFICAÇÕES	QUANT.	VLR. UNIT.	VLR. TOTAL
1.1	Projeto Convencional				0,00
1.1.11	Incêndio	Quantidade: 2572	1,00	2.128,32	2.128,32
1.4.1	Remuneração por Pranchatécnica				0,00
1.4.1.3	Hidráulica	Quantidade: 1	1,00	1.206,53	1.206,53
TOTAL OBRA					3.334,85

VALOR TOTAL:- 143.226,84

Figura 21. Exemplo de estimativa de custo de projeto executivo em edital.

Fonte: FDE: Convite 46/00648/11/03 (2003, p.34).

O edital traz ainda um cronograma para execução do projeto contratado (figura 22), além de regras de recebimento vinculadas à apresentação do projeto por etapas. Normalmente, a cada fase corresponde uma entrega, seguida por avaliação e apontamento de correções. Executadas as alterações solicitadas e feita a entrega, o processo é finalizado com o recebimento e respectivo pagamento, sendo as porcentagens por fase de entrega também estipuladas no edital, como no exemplo abaixo.

“5.1.As faturas deverão ser emitidas e entregues pela CONTRATADA à Gerência de Projetos (GOP) da Diretoria de Obras e Serviços da FDE , e corresponderão às seguintes condições:

5.1.1. – PROJETO EXECUTIVO, EXCETO INCÊNDIO

5.1.1.1 – 50%(cinquenta por cento) do valor contratado, com a aprovação do Anteprojeto pela GOP;

5.1.1.2 – 50%(cinquenta por cento) do valor contratado, com a aprovação do Projeto Executivo pela GOP.

5.1.2. – PROJETO EXECUTIVO E PASTA TÉCNICA COM A DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO PROJETO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

5.1.2.1 – 100%(cem por cento) do valor contratado, na entrega da Pasta Técnica com a documentação relativa ao Projeto Técnico de Segurança contra incêndio com a devida aprovação pelo Corpo de Bombeiros.”

FDE: Convite 46/00648/11/03, p.19.

Figura 22. Exemplo de cronograma de projeto em edital

FDE, Convite 46/00648/11/03 (2003,p.31).

Descrição: Etapas de projeto: EP (Estudo Preliminar); AP (Anteprojeto); PE (Projeto Executivo)
Áreas técnicas principais: ARQ (Arquitetura); EST (Estrutura); ELE (Elétrica); HID (Hidráulica)

3.4. Considerações sobre a caracterização de projetos contratados na FDE

Muitos dos pontos críticos atribuídos à licitação, à contratação e à Lei 8666/93, podem na verdade dizer respeito às fases que antecedem essas etapas, ou seja, ao planejamento e à caracterização do objeto contratado.

Apesar disso, existem situações críticas que podem ser atribuídas à Lei 8666/93, como por exemplo: a permissão de contratação por DL (dispensa de licitação), limitando os valores de contrato a quinze mil reais, a classificação de projetos por menor preço, ou a contratação de projeto básico. Aqui cabe uma

ressalva: esses casos são permitidos pela lei, mas não são impostos para a contratação de projetos.

A análise dos editais da FDE reforça a responsabilidade dos envolvidos no seu planejamento. Aos arquitetos e responsáveis do setor público cabe atenção ao planejar e definir no edital e no contrato aspectos que possam causar impacto na produção de projeto, caracterizando da melhor forma possível o objeto contratado e determinando condições adequadas de execução. Sobre esse assunto, cabe a ressalva de que no setor público, o arquiteto ou o técnico nem sempre tem poder decisório sobre a verba e prazos a serem despendidos com projeto, fatores de influência para o resultado final.

Aos prestadores de serviços compete reconhecer nos editais as condições a que se submetem, verificando a viabilidade de desenvolver seu trabalho dentro das condições estipuladas.

Sobre a caracterização de projetos contratados, na FDE inclui-se a exigência de observação de normas, de leis e de requisitos, além de requerer atendimento às especificações de seus cadernos técnicos, resguardando à Fundação o direito de cobrar processos, serviços e outros itens, sistematizados e padronizados anteriores à licitação, independente de sua aparição nos editais.

Diferente da Fundação, nos casos em que não há orientação predefinida, os cuidados com os editais devem ser aumentados, pois esses passam a ser o único documento a determinar o projeto e suas condições de execução.

Apesar do apoio dos cadernos técnicos, os editais da FDE descrevem o programa arquitetônico, a formação e responsabilidades das equipes envolvidas, o escopo, os custos, cronogramas de execução e recebimento. Discriminam ainda a responsabilização do contratado por danos que venham a ocorrer por erro de projeto, exigindo a exequibilidade dos projetos apresentados. Os editais trazem ainda uma série de diretrizes de projeto, tais como manutenção, durabilidade, custo benefício, etc.

Assim, apesar de mencionar seus cadernos técnicos, os editais da Fundação estipulam uma série de informações que podem ser utilizados ou

adequados por outras instituições, colaborando para a qualidade da produção de projetos.

Capítulo 4. Novos elementos no processo de projeto da FDE: a certificação de escolas pela AQUA-HQE e a possibilidade de migração de projetos para o BIM

Mais arriscado que mudar é continuar fazendo a mesma coisa.

DRUCKER, Peter.

Conforme afirmado anteriormente, entre as atribuições dos arquitetos da Fundação está a de estudos e pesquisas que possam contribuir na elaboração de normas, especificações e custos de projetos e obras. Este capítulo pretende demonstrar a busca da FDE por novas ferramentas a serem assimiladas em seu processo de projeto.

Para isso, foram escolhidas para desenvolvimento deste capítulo a experiência da certificação de projetos da FDE pela AQUA- HQE (Alta Qualidade Ambiental- *Haute Qualité Environnementale*), e a possibilidade de migração de projetos para o BIM, sendo o primeiro iniciado a partir de 2010 e o segundo anunciado pela FDE a partir de 2015⁴¹.

4.1. A certificação AQUA- HQE

Segundo a FDE, a AQUA-HQE *“atesta a qualidade ambiental do empreendimento, e é a garantia de que o espaço proporciona conforto ambiental, economiza água e energia, possui disposição ambientalmente adequada de resíduos e tem o menor impacto ambiental em todas as fases da construção”* FDE (2010)⁴².

Lançada pela FCAV (Fundação Carlos Alberto Vanzolini), a certificação AQUA é baseada em normas francesas, com indicadores adequados à realidade brasileira, que, segundo a FCAV⁴³, *“se destina a caracterizar um*

⁴¹ FCAV, CERWAY (2014). Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7819>>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

⁴² Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/pagespublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=1864>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

⁴³ Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/download/Regras_de_certificacao.pdf>. Acesso em 21 de dezembro de 2015.

edifício saudável e confortável, com bom desempenho energético, cujos impactos ambientais e econômicos são os mais controlados possíveis em seu contexto territorial e no conjunto de seu ciclo de vida”. A iniciativa decorreu, a princípio, de uma parceria entre a FCAV, o Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)⁴⁴, e o CERQUAL (Certification Qualité Logement)⁴⁵. A certificação sofreu alterações ao longo do desenvolvimento desse trabalho, e a partir de 2014, passou a se chamar AQUA-HQE.

Pelo fato da AQUA-HQE não ser o objeto específico deste estudo, a certificação e suas singularidades não serão descritas em miúdos, sendo somente abordados seus conceitos e ferramentas, a fim de permitir o entendimento e usufruto desses últimos.

A certificação AQUA-HQE é definida por dois instrumentos: o SGE (Sistema de Gestão do Edifício) e a QAE (Qualidade Ambiental do Edifício).

O SGE funciona como um sistema de gestão, tendo como base o PDCA (*Plan*- planejar; *Do*- fazer; *Check*- checar; *Action*- Agir) enquanto a QAE se preocupa em estabelecer os critérios de requisitos de desempenho do edifício, funcionando como um SARD (Sistema de Avaliação de Requisitos de Desempenho).

Desse modo, pode-se dizer que a AQUA- HQE é uma certificação que funciona como um sistema de gestão integrado, que, com base no ciclo PDCA, associa conceitos e ferramentas de um sistema de gestão da qualidade e ambiental a um sistema de avaliação de requisitos de desempenho (*figura 23*).

⁴⁴ Instituto francês considerado referência mundial em pesquisas na construção civil

⁴⁵ Organismo francês certificador da qualidade da habitação e filial da Associação Qualitel

Figura 23. Certificação AQUA-HQE

Elaboração da autora a partir da descrição do processo AQUA-HQE pela FCAV.

Segundo Campos (2004), o PDCA (*figura 24*) tem como atividades:

O planejamento (P-Plan), que consiste em: estabelecer metas, itens de controle; estabelecer a maneira (caminho, método) para atingir as metas propostas. A execução (D-Do), que diz respeito à execução de tarefas exatamente como prevista no plano e à coleta de dados para verificação do processo. A verificação (C-Check), que ocorre a partir dos dados coletados na execução, comparando-se o resultado alcançado com a meta planejada. A atuação corretiva (A-Action), que é a detecção de desvios e a atuação no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema não volte a ocorrer (p.33-34).

Figura 24. Ciclo PDCA

Fonte: Campos (2004, p.34).

Uma das contribuições do ciclo PDCA é a de promover o aprimoramento contínuo, permitindo ações corretivas e preventivas. A abordagem corretiva da gestão requer investigação, identificação e análise de conformidade baseada em dados fatuais. Para isso, faz-se necessário um sistema de informação confiável, capaz de alimentar todo o processo. O conhecimento e a compreensão dessas causas permitem a definição tanto de ações corretivas, evitando a repetição dos erros, quanto preventivas, evitando a probabilidade de ocorrência da não conformidade. Importante ressaltar que, tão importante quanto documentar os procedimentos, é a elaboração dos registros, que leva as pessoas envolvidas a refletir e discutir conhecimentos.

A certificação AQUA mescla ainda conceitos de um sistema de gestão da qualidade com um sistema de gestão ambiental. Enquanto sistema de gestão da qualidade, a exemplo da norma ISO 9001⁴⁶, pode-se encontrar na certificação os seguintes conceitos: foco no cliente, liderança, envolvimento de pessoas, abordagem de processos, abordagem sistêmica para a gestão,

⁴⁶ ABNT NBR ISO 9001:2015: Sistemas de Gestão da Qualidade. Segundo o Inmetro, estar conforme com a ISO 9001 significa que foi estabelecida uma abordagem sistêmica para a gestão da qualidade, e que esta está sendo gerenciada. Ainda segundo o Inmetro, a ISO 9001 não atesta a conformidade do produto. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pdf/CB25docorient.pdf>> Acesso em 04 de outubro de 2014.

melhoria contínua, abordagem factual à tomada de decisões, benefícios mútuos nas relações c/ fornecedores. Enquanto sistema de gestão ambiental, a exemplo da ISO 14001⁴⁷, a certificação AQUA demanda o planejamento de um conjunto de atividades que a empresa deverá realizar para gerir ou administrar sua relação com o meio ambiente, o que inclui a implementação de uma política que leve em conta requisitos legais e aspectos ambientais.

Na AQUA-HQE, as questões fundamentadas no PDCA e em sistemas de gestão são tratadas na fase chamada de SGE, onde estão previstos: o “Comprometimento do Empreendedor”, correspondente ao planejamento; a “Implementação e Funcionamento”, correspondente à execução; a “Gestão do Empreendimento”, correspondente à checagem; e a “Aprendizagem, correspondente à ação” (*tabela 1*). Assim como no PDCA, o SGE tem como objetivo final a melhoria contínua dos processos, alcançada a partir do planejamento, execução, controle, análise crítica e aprendizagem.

SGE- Sistema de Gestão do Empreendimento		FASE	ATIVIDADES
	P	Comprometimento do empreendedor	Análise do local do empreendimento, identificação das partes interessadas, identificação de legislações, normas e regulamentos, avaliação de custos, política ambiental e de qualidade; programa arquitetônico; análise, justificativa e hierarquização do perfil QAE (requisitos de desempenho)
	D	Implementação e funcionamento	Organização do empreendimento e da gestão dos processos (etapas e produtos do projeto, planejamento e implementação da gestão (meios de documentação, documentos a serem produzidos, atribuições e responsabilidades dos agentes, etc.)
	C	Gestão do empreendimento	Monitoramento e análise crítica; verificação constante do planejado versus executado, apontando ainda pontos de melhoria e correções que se fizerem necessárias.
	A	Aprendizagem	Análise de desvios a fim de identificar pontos de melhoria contínua para os próximos projetos

Quadro 1. SGE.

Elaboração da autora, a partir dos cadernos da FCAV.

A segunda fase da AQUA-HQE, a QAE (Qualidade Ambiental do Ambiente) age como um SARD (Sistema de Avaliação de Requisitos de Desempenho), sendo os requisitos de desempenho “*condições que expressam*

⁴⁷ ABNT ISO 14001:2015. Sistemas de gestão ambiental. Requisitos com orientação de uso.

qualitativamente os atributos que o edifício e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências de usuários” NBR 15575-1 (p.7)⁴⁸.

A palavra “desempenho” é definida como o comportamento em uso do produto, caracterizando-se o fato de que este deve apresentar certas propriedades para cumprir a função proposta quando sujeito a determinadas influências ou ações durante a sua vida útil. Essas ações que atuam sobre o edifício são chamadas condições de exposição. Assim, avaliar o desempenho de um produto implica definir qualitativa e/ou quantitativamente quais as condições que devem ser satisfeitas por ele quando submetido às condições normais de uso e quais os métodos para avaliar se as condições estabelecidas foram atendidas. GONÇALVES ET. AL. (2003, p. 45)

Sobre uma das contribuições possíveis para determinação de requisitos de desempenho no desenvolvimento de projetos, Del Carlo (2007) afirma que:

O conceito de desempenho nasceu para abrir o sistema. Você pode usar materiais novos, não interessa como é feito, mas precisa atender aos 14 itens de desempenho. Vai para os laboratórios, testa tudo, e aí pronto. Isso para atender à liberdade de criação e a um mercado mais livre e aberto para materiais novos. DEL CARLO (2007, p.4).

Gonçalves et. al. (2003) defendem que a estrutura de uma norma ou sistema de avaliação de desempenho deve considerar as seguintes questões: a existência de distintas classes de edifícios, com diferentes solicitações, como, por exemplo, os edifícios residenciais, industriais, etc.; as exigências dos usuários a serem consideradas nas normas; a possibilidade de se avaliar o sistema construtivo completo e também de se poder identificar facilmente o conjunto de requisitos para os seus subsistemas; a compatibilidade com normas de avaliação de desempenho de componentes; e a compatibilidade com todo o sistema normativo existente, incluindo métodos de cálculo, métodos de ensaio, etc.

A certificação AQUA- HQE é emitida com base em cadernos que fixam parâmetros de desempenho ambiental de conforto e de saúde para os usuários⁴⁹ dos edifícios, desenvolvidos para diversas categorias de uso. Dessa

⁴⁸ ABNT NBR 15575-1:2013. Edificações habitacionais- Desempenho. Parte I: Requisitos gerais.

⁴⁹ Como usuários se entendem todos os colaboradores, os envolvidos e as pessoas que possam sofrer os impactos do empreendimento.

forma, há cadernos específicos para escritórios e edifícios escolares; hotel, lazer e cultura; comércio; edifícios residenciais.⁵⁰

Na AQUA, a fase semelhante a um SARD é chamada de QAE, na qual são previstos 14 requisitos de desempenho, denominados na certificação de categorias, agrupadas em 4 famílias, distribuída em 2 grupos. Estas 14 categorias (*tabela 2*) são as preocupações ambientais do empreendimento, que devem ser hierarquizadas de acordo com as necessidades da obra, do cliente e do meio ambiente. Após a hierarquização das categorias (qualitativo), com base no perfil de certificação a ser atingido, são fixados os critérios esperados para cada uma das categorias (qualitativo e quantitativo).

⁵⁰ Estes cadernos e mesmo o processo da AQUA-HQE são constantemente revistos, e seu conteúdo encontra-se disponível no site da Vanzolini. Disponível no site: <http://vanzolini.org.br/aqua/>.

gerenciar os impactos sobre o ambiente exterior	sítio e construção	1	Relação do edifício com o entorno	Desenvolvimento sustentável, atendimento de legislações de uso e ocupação do solo, qualidade do espaço aos usuários externos, vizinhança (limitação de impactos); gestão de riscos naturais (desabamentos, alagamento, etc.).
		2	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos	Durabilidade e adaptação à vida útil; facilidade de manutenção e conservação; formalidade na cadeia construtiva.
		3	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental	Gestão de resíduos e incômodos; limitação de incômodos (sonoros, visuais); limitação de riscos de poluição do solo, ar, água; gestão dos resíduos do canteiro; controle do consumo de recursos.
	gestão	4	Gestão da energia	Redução do consumo e uso de energias renováveis; gestão da poluição gerada pelo consumo de energia; concepção arquitetônica
		5	Gestão da água	Gestão de águas servidas; redução do consumo de água potável; otimização da gestão de águas pluviais.
		6	Gestão dos resíduos de uso e operação dos edifícios	Identificação da produção de resíduos e alternativas de valorização; qualidade do dimensionamento dos espaços e fluxos previstos.
		7	Manutenção e permanência do desempenho ambiental	Simplicidade da concepção; facilidades de acesso de manutenção; disponibilização de meios de controle de desempenho.
criar um espaço interior sadio e confortável	conforto	8	Conforto higrotérmico	Disposições arquitetônicas; criação de condições de conforto de inverno; criação de condições de conforto no verão, com ou sem climatização.
		9	Conforto acústico	Proteção aos usuários de incômodos acústicos; criação de qualidade de ambiente acústico adaptado aos diferentes locais; conforto acústico entre os cômodos principais e o exterior e entre os cômodos.
		10	Conforto visual	Aproveitamento da iluminação natural; iluminação artificial confortável.
		11	Conforto olfativo	Garantia de ventilação eficaz; gerenciamento das fontes de odores desagradáveis.
	saúde	12	Qualidade sanitária dos ambientes	Limitação dos incômodos eletromagnéticos; criação das condições de higiene específicas.
		13	Qualidade sanitária do ar	Ventilação eficaz; gerenciamento das fontes de poluição internas e externas
		14	Qualidade sanitária da água	Qualidade e durabilidade dos sistemas; controle dos riscos sanitários no uso de águas não potáveis; gerenciamento de temperatura na rede- prevenção de riscos de legionelose e queimadura; gerenciamento dos sistemas de tratamento.

Quadro 2. QAE.

Elaboração da autora, a partir dos cadernos da FCAV.

4.1.1. A experiência da certificação AQUA-HQE em projetos da FDE

Sobre a experiência da certificação de escolas da FDE pela AQUA-HQE, segundo informações do site da Fundação Vanzolini, até a data de consulta descrita na figura, havia 20 escolas certificadas (*tabela 3*), sendo a EE Luz e a EE Brasilândia as primeiras escolas a passarem por esse experimento.

EMPREENDEMENTOS FDE CERTIFICADOS AQUA							
	EMPREENDEMENTO	CONSULTORES	PP	PR	EX	PO	OP
1	Escola Bairro da Luz - FDE	Inovatech					
2	Escola Cidade Ariston VI	Sustentech					
3	Escola Jaguaré - FDE	Inovatech					
4	Escola Jardim Santa Rita II - FDE	Inovatech					
5	Escola Jd. Marisa	Sustentech					
6	Escola Jd. Ouro Preto	Sustentech					
7	Escola Vila Brasilândia - FDE	Inovatech					
8	Escola Vila Nova Jaguaré - FDE	Inovatech					
9	Escola Vila Vitória	Sustentech					
10	FDE - Pq. Reid	Sustentech					
11	FDE Bairro Itamarati	Sustentech					
12	FDE Bairro Ranchari	Sustentech					
13	FDE Cid Araci	Sustentech					
14	FDE Cid Julia II	Sustentech					
15	FDE Jd. Bela Vista	Sustentech					
16	FDE Jd. São Luiz	Sustentech					
17	FDE Pq. Cisneros II	Sustentech					
18	FDE Pq. das Nações	Sustentech					
19	FDE Vila Esperança	Sustentech					
20	FDE Vila Olímpia	Sustentech					
onde: PP (pré-programa); PR (projeto); EX (execução); PO (programa de operação); OP (operação).							

Quadro 3. Escolas da FDE certificadas pela AQUA⁵¹.

Fonte: FCAV. Disponível em: <http://vanzolini.org.br/conteudo-aqua.asp?cod_site=104&id_menu=810>. Acesso em 09 de novembro de 2014.

Segundo o arquiteto Esteves⁵²(2011), a certificação de escolas paulistas representou uma busca da formalização do serviço que já vinha sendo realizado pela instituição, com o objetivo de produzir escolas com o mínimo de recursos e com boa qualidade. O uso do sistema AQUA aumentou a abrangência das ações de planejamento e projeto das escolas. Como a FDE trabalha com especificações padronizadas e com a sistematização de procedimentos, uma das preocupações durante o processo foi assimilar condutas e critérios viáveis de generalização, que pudessem ser integrados aos cadernos técnicos, considerando a transposição dos novos conhecimentos

⁵¹ As fases da certificação AQUA, durante o início desse trabalho e na época da introdução da certificação no projeto de escolas da FDE, previam três fases: pré-projeto (planejamento); projeto; execução (obra).

⁵² Arquiteto da FDE, Chefe do Departamento de Especificações Técnicas, e um dos responsáveis pela definição de diretrizes e especificações técnicas aplicáveis aos processos da AQUA nas escolas paulistas.

para a rotina, trazendo inovações positivas direcionadas a sustentabilidade, desde que englobando viabilidade técnica e econômica. A princípio, foram introduzidos nos procedimentos da FDE rotinas e reuniões, termos de cooperação e compromissos, que passaram a integrar os editais, e os contratos.

Como exemplo do atendimento da segunda fase da certificação, a QAE, Esteves (2011) citou o caso da EE Luz (Escola Estadual Bairro Luz- *figura 25*). Nela, o atendimento da categoria “relação do edifício com seu entorno” aconteceu pela manutenção de elementos de fachada representativos para o contexto histórico, pela integração paisagística com o entorno, e pela integração urbana, dado que a escola se localiza em área envoltória de bens tombados pelo COMPRESP (Conselho Municipal do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo) e pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado), tendo como vizinhos o Parque da Luz, a Estação da Luz, a Pinacoteca, a Fatec, o Museu de Arte Sacra e o Arquivo Municipal, entre outros.

Figura 25. Projeto EE Bairro Luz ⁵³

Fonte: MaisK (s/n). Disponível em: < <http://maisK.arq.br/EE-Bairro-Luz> > acesso em 15 de janeiro de 2016.

⁵³ Sousa (2015) EE LUZ. FICHA TÉCNICA. Escola Estadual Prudente de Moraes. Localização: Bairro da Luz, São Paulo. Projeto arquitetônico: Helena Aparecida Ayoub Silva e Keila Costa; Estrutura: CTC Projetos e Consultoria; Projeto de hidráulica e elétrica: Sandretec Engenharia; Estudo acústico, de iluminação e térmico: Livre Arquitetura Administração e Comunicação; Estudo para aproveitamento da água de chuva: Sustentech Desenvolvimento Sustentável; Assessoria para certificação AQUA: Inovatech Engenharia; Equipe de projeto da FDE: Nancy Suzuki, Débora Arcieri, Mirela Geiger de Mello e Avany de Francisco Ferreira.

Na categoria “*escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos*”, a seleção de materiais e de processos foi feita considerando-se: durabilidade, desempenho, ciclo de vida, reinserção e facilidade de manutenção. Para tanto, as especificações e orientações foram extraídas dos catálogos técnicos já existentes, resultando, ainda, na inclusão de novos critérios, como o “selo verde”⁵⁴ (figura 26) nas fichas técnicas.

Figura 26. Identificação de selo verde nos catálogos da FDE.

Fonte: FDE. Catálogo de Componentes (janeiro 2016, s/n).

A categoria “*canteiro de obras de baixo impacto ambiental*” auxiliou na consolidação de ações do Projeto de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que já vinha sendo realizado pela FDE antes da certificação. Esse projeto prevê, entre outros, o planejamento do canteiro, a capacitação das equipes de obra, o monitoramento e avaliações *in loco*, a valorização dos resíduos gerados na obra (tanto inertes e quanto recicláveis) e a minimização dos impactos do canteiro ao entorno. As ações orientadas pelo PGRCC foram auxiliadas pelo “*Manual Para Gestão de Resíduos em Construções Escolares*”⁵⁵, também anterior à certificação. A categoria “*gestão da água*” foi atendida por meio da utilização de dispositivos economizadores de água e da implantação de reservatórios para retenção das águas de chuva, tendo este último o objetivo de contribuir para a absorção da água nos terrenos e para o uso de águas de chuva para fins não potáveis. A EE Luz também foi inscrita no programa PURA (Programa de Uso Racional da Água)⁵⁶, da Sabesp,

⁵⁴ Selo verde (ECO): indica que o componente ou serviço “contém elementos para a redução de impacto ambiental”.

⁵⁵ Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/AP%20Download/Manual_gestao_residuos.pdf>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

⁵⁶ Informações sobre o programa PURA disponíveis em: <<http://site.sabesp.com.br/site/fale-conosco/faq.aspx?secaoId=134&cid=8>>. Acesso em 12 de agosto de 2015

permitindo o monitoramento regular dos consumos. Para a categoria “*gestão dos resíduos de uso e operação do edifício*” planejou-se o fornecimento de dispositivos para coleta seletiva, a implantação de abrigo para resíduos recicláveis, a identificação e quantificação dos diferentes tipos de resíduos gerados e seu dimensionamento, além da identificação de destinatários (cooperativas / coleta municipal). Outras ações, também efetuadas anteriormente à certificação, como o uso de caixas para reciclagem de lâmpadas, de ações de descontaminação e de programas de educação ambiental, também auxiliaram o atendimento da gestão de resíduos de uso e operação. A utilização de lâmpadas de alto rendimento, isentas de mercúrio, a especificação de lâmpadas com selo PROCEL, a utilização de sensores de presença, de iluminação setorizada, e o uso de energia solar para aquecimento de água, foram elementos utilizados para atendimento da categoria “*gestão da energia*”. Na categoria “*manutenção –permanência do desempenho ambiental*”, as soluções adotadas nos projetos e nas especificações da FDE, anteriores à certificação, já privilegiavam a facilidade de manutenção dos sistemas. Como exemplo, a FDE já apresentava o “*Manual de operação do edifício*” entre seus cadernos. Para a categoria “*conforto acústico*” foram implantados forros acústicos nas salas de aula e na circulação, além de isolamento acústico entre pavimentos (particularmente sob as quadras esportivas).

De acordo com Esteves (2011), as demais categorias foram atendidas sem requerer muitas mudanças nas especificações e nos procedimentos já adotados pela FDE. Como metas e desafios trazidos pela sustentabilidade foram citadas adequação de especificações técnicas de produtos e serviços da construção civil aos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos⁵⁷; eliminação ou redução significativa de embalagens em produtos da construção ou equipamentos por meio de ação planejada em conjunto com o setor industrial; aplicação de requisitos de desempenho na especificação dos materiais, serviços e equipamentos da construção, com base nas normas brasileiras.

Na EE Luz, segundo Gustavsen (2010), ainda para atender à certificação, os materiais usados não poderiam ultrapassar trezentos

⁵⁷ Lei 12.305/10- Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

quilômetros de distância da obra, a fim de minimizar a emissão de gás carbônico. Considerando o uso da iluminação natural em áreas próximas às aberturas, a setorização da elétrica, com circuitos independentes, foi projetada prevendo o acionamento apenas de lâmpadas em pontos mais distantes das janelas, para os dias escuros. Para contribuir para o conforto acústico, foram previstas janelas basculantes dispostas intercaladas nos corredores internos, além do uso de portas de chapa de aço de 2mm com miolo de lã de vidro. O projeto considerou ainda o reuso da água nas bacias sanitárias, além de sistema de captação de energia solar para aquecimento da água das torneiras da cantina.

Além do exemplo da EE LUZ, para identificar contribuições da experiência da certificação de escolas pela AQUA-HQE, foram realizadas pesquisa bibliográfica e entrevistas com alguns arquitetos da fundação e prestadores de serviço.

Segundo Nogueira⁵⁸ (2011), a certificação das escolas teve como objetivo “... incorporar às práticas da FDE, de forma integrada, os preceitos de sustentabilidade do edifício da escola pública” (p. 105). Em sua dissertação, a autora descreve algumas atualizações, alterações e inserções incorporadas pelos cadernos da FDE, aproximadamente a partir de 2008/2009⁵⁹.

- A inserção de normas e leis relacionadas ao conforto ambiental em editais e cadernos da FDE. Citam-se como exemplos: a NBR 10.151/00 (Acústica: Avaliação de ruídos em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade- Procedimentos); NBR 15.215/04 (Iluminação natural Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações- Método de medição); NBR 15.220 (Desempenho térmico das edificações, Parte 1: Definições, símbolos e unidades); NBR 15.575/13 (Edificações habitacionais- Desempenho);
- A inserção de projetos complementares de conforto ambiental térmico, acústico e luminoso na relação de escopo de projetos;

⁵⁸ Arquiteta da FDE.

⁵⁹ Em sua dissertação, Nogueira (2011) cita inovações “a partir dos últimos três anos” (p.114). Considerando que a sua obra foi publicada em 2011, tem-se que a data citada se dá entre os anos de 2008 e 2009.

- A exigência de parâmetros ambientais na minuta da contratação, tais como o desempenho de atendimento de conforto térmico e de eficiência energética;
- A exigência de comparativo, de simulação e demonstrativo de desempenho nos projetos;
- O memorial de conforto térmico e eficiência energética contendo a descrição do processo e a priorização de parâmetros de projeto;
- A descrição de questões de conforto ambiental no levantamento de campo e registro de características intervenientes.

No entanto, apesar de parte dos elementos citados por Nogueira (2011) contribuírem para o atendimento de exigências da certificação, não há como afirmar quais foram iniciados ou consolidados em função dela, ou ainda quais teriam sido incorporados pela FDE, independentemente da AQUA.

Segundo notícia datada de 2005, advinda do próprio *site* da FDE, a Fundação já estudava desde este ano o manejo de resíduos produzidos nas escolas, com a criação de locais adequados de descarte e de reciclagem⁶⁰.

Conforme a FDE, a instituição já adotava elementos de projeto que buscavam pela sustentabilidade, abrangendo tanto questões ecológicas, quanto benefícios sociais e viabilidade econômica.

[...] a especificação de instalação de bacias sanitárias com volume reduzido (até 6 litros por descarga); uso de válvulas de descarga para respeitar o volume reduzido acima; adoção de torneiras de fechamento automático para lavatórios e bebedouros; uso de torneiras com arejador nas pias; utilização de torneiras de jardim e de lavagem com dispositivos para uso restrito; instalação de lâmpadas de alto rendimento e isentas de mercúrio em componentes e iluminação nas obras novas e ampliações; etc..FDE (2007)⁶¹.

Esteves (2011)⁶² cita algumas premissas da AQUA que já eram exigências da FDE para o desenvolvimento de projetos, anteriores à experiência da certificação:

⁶⁰ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=339>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

⁶¹ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=350>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

⁶² Arquiteto da FDE.

No âmbito da Diretoria de Obras e Serviços, a FDE tem implementado ações para garantir a sustentabilidade de edifícios escolares, incorporando aos projetos, às especificações e ao canteiro, conceitos de qualidade ambiental, economicidade, e de responsabilidade social. Os sistemas, materiais e procedimentos que participam do que hoje se conceitua como Sustentabilidade, particularmente o uso racional da água e da energia elétrica, o atendimento à legislação ambiental e a busca pela melhor relação entre o investimento de recursos públicos e seu benefício social, são premissas consideradas nas especificações e projetos escolares desde os anos 1970.

[...]

A preocupação com a conservação e manutenção desses prédios públicos de intensa utilização, e as ações de contenção de vandalismo, direcionaram naturalmente para a adoção de materiais duráveis e com ciclo de vida longo.

[...]

Na elaboração das especificações que integram os Catálogos Técnicos da FDE, considera-se a legislação, as normas técnicas, os princípios ambientais, a procedência dos materiais e seu desempenho durante o uso”.

ESTEVES (2011)⁶³

Uma das arquitetas entrevistadas⁶⁴, autora de um dos primeiros projetos certificados, também compreende que grande parte dos requisitos de desempenho exigidos na certificação já era atendida pelas especificações dos cadernos da Fundação, a exemplo do uso de aerador nas torneiras, de bacias com caixas econômicas de 6 litros, etc., sendo outros atendidos por leis e normas existentes, tais como o aproveitamento de águas pluviais e o uso de energia solar. Apesar de afirmar que parte das exigências da AQUA- HQE foram respondidas pela sistematização e padrões já existentes na FDE, reconhece sentir melhorias a partir da certificação, principalmente no canteiro de obras. Porém não foram citadas mudanças significativas de projeto para atendimento da certificação AQUA, nem novas exigências para a coordenação de projetos.

⁶³ Fonte: Apresentação Escola Estadual Bairro Luz , palestrante Ricardo G. Esteves. Seminário Internacional Avaliação Ambiental de Edifícios São Paulo, SINDUSCON-SP: 2011. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=5016>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2013.

⁶⁴ Arquiteta desenvolve projetos para a FDE, por contrato.

Com relação ao SGE, a primeira etapa da certificação, argumentando que na FDE já havia a prática da sistematização de atividades de projeto, não foram apontadas pela maior parte dos entrevistados mudanças no processo de projeto da Fundação. Como exemplo de atividades anteriores à certificação que atendiam às exigências do SGE, citaram-se documentos padronizados para o acompanhamento do projeto, a determinação de profissionais envolvidos no processo de projeto e de suas competências, a determinação de etapas e escopos de projeto, etc.,

Dessa forma, o estudo da certificação AQUA-HQE não conseguiu identificar com precisão quais foram os benefícios surgidos a partir da certificação, quais foram consolidados por ela ou quais já seriam implementados pela FDE, independentemente da certificação, não sendo este item relevante para esta pesquisa, que tem como objetivo verificar possíveis ferramentas que possam vir a ser utilizadas por outras instituições comprometidas no desenvolvimento de projetos para o setor público.

4.1.2. Sobre a contribuição da AQUA-HQE para o processo de projeto no setor público

O estudo da certificação AQUA-HQE aplicada em algumas escolas paulistas, indicou a oportunidade de seu uso no setor público, assim como possíveis contribuições que ela poderia trazer, independentemente da colaboração que ela tenha (ou não) representado na FDE.

No que se refere à primeira fase do SGE, o planejamento, pode-se dizer que a administração pública poderia incorporar rotinas e atividades que contribuíssem para a identificação e determinação de leis, normas e regulamentos a serem atendidos. Poderia ainda ser inserida a prática de discutir requisitos de desempenho no projeto de obras públicas.

Em relação a segunda fase do SGE, a determinação de competências, de escopo e serviços, e de meios de comunicação, poderia ser inserida nos editais e nos meios de trabalho, contribuindo tanto para a responsabilização dos envolvidos quanto no aperfeiçoamento dos meios de comunicação, evitando-se a perda de informações, extemporaneidade ou desorganização.

Tais atividades poderiam ser utilizadas tanto no caso de projetos contratados como no desempenho de atividades internas contínuas.

A terceira fase do SGE, o monitoramento, poderia contribuir para verificar o executado frente ao planejado, identificando-se falhas de planejamento.

A última fase do SGE, o “agir” ou “aprendizado” poderia auxiliar na retroalimentação do planejamento tanto do processo de projeto quanto de seus resultados.

Quanto à etapa QAE, a determinação de requisitos de desempenho ou a aplicação de um sistema de avaliação, poderia contribuir para aspectos apontados como críticos neste estudo, a exemplo de questões de conforto. A determinação de requisitos de desempenho trariam benefícios para o projeto e para seu processo, introduzindo a cultura de sua discussão no desenvolvimento de projetos para o setor público. Os requisitos de desempenho tanto poderiam seguir um sistema de avaliação já existente quanto poderiam ser discutidos caso a caso, adaptados às necessidades do equipamento a ser implantado.

Apesar de possíveis vantagens, algumas questões arroladas encontrariam obstáculos para sua implementação. Como exemplo, envolver todos os profissionais desde as fases iniciais de projeto seria uma das barreiras, pelo fato de que, no setor público, os projetos são contratados por licitação, em que o responsável só é conhecido depois da fase de planejamento. Neste caso, tanto o programa arquitetônico quanto diretrizes de projeto já estão estipuladas anteriores à contratação.

Embora encontradas algumas dificuldades, o estudo da certificação aponta para ferramentas e procedimentos que poderiam ser introduzidos no setor público, trazendo vantagens tanto para o processo de projeto público quanto para seus resultados.

4.2. BIM

Prefiro desenhar do que falar. O desenho é mais rápido e deixa menos espaço para mentiras. LE CORBUSIER (1887-1965).

O site da FDE⁶⁵ indica a possibilidade de migração de projetos da Fundação para a tecnologia *BIM* (*Building Information Modeling*⁶⁶), com o intuito de propiciar maior controle e precisão durante as fases de projeto, implantação e uso das edificações.

Trata-se de um procedimento sobre o qual não foi possível, durante esta pesquisa, acesso a dados internos, pois o assunto ainda se encontra em fase de estudos não aberta ao público.

Ruschel et.al (2010) definem o BIM como:

Uma tecnologia de modelagem associada a um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção...Entre as possibilidades apresentadas pelo BIM, as de grande interesse são as interações entre tecnologia e o processo de projeto... A tecnologia BIM não se resume a uma forma de representação posterior às atividades de criação ou síntese, mas se configura como uma tecnologia que modifica a própria forma de desenvolver a dinâmica do projetar. RUSCHEL ET.AL (2010, apud Eastman et al., 2008, p.137-138)

De acordo com o CIC (2010), o BIM pode ser explicado como um conjunto de processos que utiliza tecnologias para gerar um modelo digital espacial associado a um banco de dados⁶⁷.

Diante de tantas funções e possibilidades, a definição do BIM é complexa. Segundo Birx (2007, apud Garbini, 2012, p.50-51): “[...] não é tão fácil definir BIM quanto é CAD. BIM é mais um processo que uma ferramenta de

⁶⁵ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspup¬icia=7819>>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

⁶⁶ Modelagem da Informação da Construção

⁶⁷ “BIM is a process focused on the development, use and transfer of a digital information model of a building project to improve the design, construction and operations of a project or portfolio of facilities. The National Building Information Modeling Standards (NBIMS) Committee defines BIM as: “... a digital representation of physical and functional characteristics of a facility. A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition. A basic premise of BIM is collaboration by different stakeholders at different phases of the life cycle of a facility to insert, extract, update or modify information in the BIM to support and reflect the roles of that stakeholder.”. CIC (The Computer Integrated Construction Research Program. (2010, p.1)

elaboração, podendo ser entendido tanto quanto processo de projeto quanto ferramenta de desenho.”

Enquanto ferramenta para representação gráfica, o BIM utiliza como base a modelagem do projeto em 3D, desenvolvendo e trabalhando volumes. Ferreira (2007), assim como outros autores, defende que o uso do 3D diminui a ambiguidade, o simbolismo, a omissão, a simplificação e a fragmentação nas representações espaciais de projeto, contribuindo para a visualização e para a verificação de interferências geométricas.

[...] o BIM significa uma mudança de paradigma, na medida em que a obra deixa de ser concebida e representada abstratamente por símbolos em duas dimensões e passa a utilizar ferramentas 3D, nas quais cada componente construtivo inserido no modelo se relaciona com os demais objetos e outras informações ligadas a componentes reais. “As limitações da representação 2D são amplas e conhecidas e são causa de inúmeras dificuldades e erros de projeto” [...] “Com o BIM, as tradicionais pranchas de desenho (plantas, cortes, elevações e detalhes 2D) aparecem somente onde a documentação deve ficar no processo de projeto: no seu final.” POLI (2014, apud TOLEDO, s/n)⁶⁸

Além do uso da modelagem em 3D, o *BIM* permite agregar informações e dados às geometrias e volumes, associando à representação gráfica um banco de dados de informações, permitindo que a partir da modelagem tanto a extração de informações, tais como quantificação e cronogramas, sejam automáticas, contribuindo para a diminuição de erros, para a economia de tempo e para a compatibilização de projetos e dados.

A ideia por trás do BIM é ser uma plataforma em que se carreguem todas as informações para a gestão do projeto, da obra e de toda a vida útil do prédio ou instalação... Os principais mercados de construção mundial relatam que a adoção do BIM se reflete em melhorias de produtividade, eficiência e qualidade dos projetos, com consequente ganho em competitividade. MATTOS, 2014.⁶⁹

O *BIM* pode contribuir para diversas frentes de trabalho do processo de projeto, melhorando a previsibilidade de resultados. Na coordenação, ao

⁶⁸ Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/comunicacao/noticias/1348-poliusp-trabalha-para-disseminar-o-bim-no-brasil.html>>. Acesso em 03 de maio de 2015.

⁶⁹ Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>>. Acesso em 15 de maio de 2015.

trabalhar a modelagem espacial em 3D, facilitando o reconhecimento de incompatibilidades nos projetos envolvidos. No planejamento, ao inserir o componente tempo na modelagem espacial (4D). No orçamento, ao introduzir custos (5D). Na sustentabilidade, ao permitir simulações e análises energéticas (6D). Na operação, ao carregar informações de gestão, operação e manutenção (7D), além de permitir estratégias de demolição e retrofit.

Figura 27. BIM no ciclo de vida do edifício e níveis de atuação.

Fonte: IOP Instituto de Obras Públicas. (2015, s/n). BIM: a modelagem da informação da construção. Disponível em: <<http://www.iop.org.br/#!BIM-%E2%80%93-A-MODELAGEM-DA-INFORMA%C3%87%C3%83O-DA-CONSTRU%C3%87%C3%83O/ca9p/5626cedf0cf25875acb5ee6f>>. Acesso em: 21 de novembro de 2015

Segundo Garbini (2012), o BIM funciona a partir de uma base de dados vinculada, na qual qualquer mudança inserida gera atualização de todos os dados e documentos associados. Nesse modelo de produção, a confiabilidade da modelagem é um fator importante, já que todas as extrações de informações partem dela como base. Sobre sua operação, o BIM exige a interoperabilidade entre as tecnologias usadas.

O BIM vai ainda além da modelagem do projeto associada a um banco de dados, podendo ser dito como uma nova metodologia de modelagem do processo de projeto. Para Mattos (2014) “O BIM [...] não constitui uma

mudança de ferramenta. Ele constitui, sim, prioritariamente uma evolução na filosofia de trabalho”.

Enquanto metodologia, Ruschel e Guimarães (2008, *apud* Garbini, 2012) defendem o BIM como “*uma prática de projeto integrada e colaborativa na qual os envolvidos no processo convergem suas habilidades para elaboração de um modelo único*” (p.52-53).

A implantação do BIM requer os objetivos do empreendimento e do próprio BIM; a definição e detalhamento dos processos BIM; a definição dos produtos (projetos, fases, etc.), de papéis organizacionais e responsabilidades, de procedimentos de comunicação, de infraestrutura e tecnologia; o controle de qualidade dos modelos; de informações de referência do projeto. Além disso, antes do início do desenvolvimento do projeto, deve ser definido o nível de detalhamento, de documentação e de visualização do projeto. Devem ainda ser previstas a compatibilização dos projetos, revisões, avaliações e operabilidade dos softwares utilizados. Para os ajustes dos modelos em BIM é importante ressaltar ainda origens e pontos de referências; nomenclaturas de arquivos; escalas; precisão; *layers* e normas para a indicação de mudanças.

Diante de tantas condições, a implementação do *BIM* não deve ser planejada em função das exigências de um projeto, devendo ser alinhada aos objetivos e processos da instituição que irá adotá-la, visto que sua implantação implica mudanças de cultura na produção de projeto (modelagem em 3D, projeto simultâneo), além de investimentos em infraestrutura (implantação e atualização de hardwares, softwares, redes, além do treinamento e revisão de processos de trabalho, e do planejamento dos recursos humanos, incluindo treinamento e mudança cultural da equipe).

Em 2015, o Governo de Santa Catarina (2015), um dos pioneiros na sua adoção no Brasil, lançou um manual para contratação de projetos em BIM, descrevendo os níveis de desenvolvimento (ND), que, semelhante aos níveis determinados por outros guias sobre o assunto, se fundamenta “*na quantidade e na forma da informação necessária à modelagem do projeto virtual, estando associado ao escopo do certame em função da gestão das fases de projeto de edificações e seus objetivos*” (p. 22). Para cada nível de detalhe, deve haver a descrição de qual informação deve estar contida, sendo este item responsável

pela definição da estratégia de modelagem. O manual de Santa Catarina, por exemplo, determina seis níveis de desenvolvimento (ND): ND 100 (estudo preliminar); ND 200 (anteprojeto arquitetônico e estrutural, climatização, instalações, compatibilização dos projetos); ND 300 (quantidade, tamanho, forma, localização e orientação); ND 350 (projeto básico; memorial descritivo e de cálculos); ND 400 (modelos BIM finais; desenhos, quadros, orçamento, composição de custos, cronograma); ND 500 (*asbuilt* e manuais). A definição dos níveis de projetos contratados em BIM podem seguir normas ou manuais ou ainda ser definidas de acordo com as necessidades do contratante, sendo importante a manutenção do entendimento dos escopos envolvidos (*figura 28*).

Figura 28. Níveis de desenvolvimento de projetos em BIM.

Adaptação da autora, a partir da figura disponibilizada pelo Governo de Santa Catarina (s/n, p. 23).

Ademais, o *BIM* trabalha conceitos de engenharia simultânea, operando no modelo de projeto simultâneo. Segundo Fabricio, Baía, Melhado (s/n), as

bases do projeto simultâneo derivam da engenharia simultânea. De acordo com os autores, o projeto simultâneo requer realização em paralelo de várias etapas do processo de projeto, formação de equipes multidisciplinares, promovendo a interatividade entre os participantes da equipe com ênfase para o papel de coordenador, orientados para a satisfação dos clientes e usuários. A engenharia simultânea, por sua vez, pode ser definida como:

“Engenharia Simultânea: uma abordagem sistemática para integrar, simultaneamente projeto do produto e seus processos relacionados, incluindo manufatura e suporte. Essa abordagem é buscada para mobilizar os desenvolvedores (projetistas), no início, para considerar todos os elementos do ciclo de vida da concepção até a disposição, incluindo controle da qualidade, custos, prazos e necessidades dos clientes”. Institute for Defense Analyses – IDA (1988, apud Society of Concurrent Product Development - SCPD, 2002, apud FABRÍCIO; MELHADO, 2002).

Tal modelo requer cuidados de requisitos de execução, tais como a definição do processo de projeto e de seus elementos; de direitos de propriedade intelectual; de interoperabilidade; de nomenclaturas. O *BIM* deve prever ainda ferramentas para o uso e trabalho em cadeia, planejando quem serão os próximos usuários, incluindo nesta fase a previsão de utilização das informações geradas durante a obra e durante a operação do edifício.

Segundo a FDE, na Fundação, a migração para o BIM está em fase de estudos a fim de definir diretrizes e conteúdos para implantá-lo em projetos de edifícios e equipamentos escolares.

[...] de acordo com os arquitetos, encontra-se em fase de implantação na DOS um trabalho de migração para a tecnologia BIM (Building Information Modeling) que revolucionará a maneira de projetar e construir escolas. Com essa ferramenta, os gestores da construção e da edificação escolar poderão ter maior controle e precisão durante as fases de projeto, na execução da obra, e ao longo da vida útil da edificação⁷⁰.

Tal qual para a certificação AQUA-HQE, a implementação do *BIM* seria beneficiada pela estrutura organizacional e pela sistematização do processo de projeto já existentes na Fundação. Além disso, a existência de elementos, equipamentos e componentes já padronizados também é um ponto positivo

⁷⁰ Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/pagespublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7819>>. Acessado em 18 de janeiro de 2016.

para a migração *BIM*, visto que esses elementos e seu nível de detalhamento se encontram executados.

Com relação às exigências para desenvolvimento de projeto simultâneo, pode-se dizer que as competências para a coordenação desta tarefa também se encontram estipuladas na Fundação.

Apesar de todos estes elementos já existentes, a migração para o *BIM* poderia ser uma oportunidade de repensar o processo de projeto e mesmo a própria padronização hoje exercida pela FDE. Por ser um assunto ainda em estudo, não foi possível acesso a informações sobre seu desenvolvimento junto à Fundação.

Contudo, o fato da FDE anunciar estudos do uso do *BIM* foi suficiente para inclui-lo no trabalho, verificando conceitos e possíveis contribuições dessa metodologia para o processo de projeto tanto da FDE quanto de outras instituições voltadas para projetos de obras públicas.

4.3. Observações sobre a certificação AQUA-HQE e sobre o BIM

A constatação de experiências recentes a partir do uso de ferramentas e de metodologias contemporâneas no processo de projeto da FDE, indica que há na instituição preocupação com a aprendizagem e a assimilação de novos elementos.

Sobre a certificação AQUA-HQE e o *BIM*, pelos objetivos e oportunidades permitidas pelo seu uso, pode-se dizer que ambos se constituem tanto em metodologias quanto em ferramentas na produção de projetos.

Acerca da certificação AQUA-HQE, não foi possível identificar com propriedade suas contribuições para a FDE, visto que muitas de suas exigências já eram cumpridas. Em relação à migração para o *BIM*, pela falta de acesso a essas informações junto à FDE, também não foi possível verificar a extensão de sua possível contribuição, ou ainda os métodos de sua implantação pela Fundação.

Embora sejam experiências embrionárias, dificultando o acesso a publicações oficiais a respeito delas, a opção de uso e adequação de algumas

dessas ferramentas pela FDE levou ao seu estudo, apontando para a possibilidade de sua adaptação e de uso no processo de projeto de obras públicas, ou mesmo para o uso de algumas de suas ferramentas para a coordenação, tais como a introdução de sistemas de gestão e de avaliação de requisitos de desempenho no desenvolvimento de projetos.

A análise de seus elementos e conceitos indica, por sua vez, que a efetivação de todas suas contribuições dependeria de uma mudança de cultura e de gestão, dado que ambas abrangem metodologias de projeto diferentes das normalmente executadas pela administração pública, a exemplo da execução de projeto simultâneo, em detrimento do modelo sequencial.

5. Considerações finais

Figura 29. Ferramentas e mecanismos do processo de projeto FDE

Elaboração autora

E não se esqueçam, a alguns anos alguém disse que [...] a Arquitetura é 5% de inspiração e 95% de trabalho (transpiração). RUBIN (2002, p20) ⁷¹

O presente trabalho analisa e cria um registro de como a FDE lida com algumas questões envolvidas no seu processo de projeto, indicando ferramentas e procedimentos presentes no processo de projeto da Fundação que podem ser utilizadas e adequadas por outros órgãos, servindo como referência para agentes e outras instituições comprometidas com projetos de obras públicas, contribuindo para a qualidade do processo de projeto, assim como para o saneamento ou mitigação de alguns problemas expostos na introdução dessa dissertação. Este estudo não tenciona interferir no processo criativo ou na solução projetual, restringindo a pretensão de sua contribuição à qualidade da produção de projetos, principalmente no que diz respeito a aspectos de elaboração e apresentação.

⁷¹ Rubin, Bottin. The master architect series V. Bottin Rubin Arquitetos: selected and current works. Australia: PTY Ltd, 2002.

A exploração do processo de projeto da FDE detectou a existência permanente de um trabalho de sistematização e de padronização, sendo estas atividades e seus produtos reconhecidos por essa dissertação como o cerne de seu processo de projeto. Os produtos da sistematização e da padronização são responsáveis por ditar e orientar tanto procedimentos quanto elementos de projeto, com a finalidade, entre outros, de atender à qualidade da produção, cooperando na fiscalização e mesmo no planejamento de projetos e serviços afins, servindo como subsídio no desenvolvimento de projetos desenvolvidos para a Fundação.

A cultura de sistematização e de padronização, na FDE, provoca que mesmo a experimentação de novos elementos ou metodologias de projeto é planejada e realizada, desde o seu início, com a intenção de se transmutar em metodologias, a exemplo da certificação de escolas pela AQUA-HQE.

Além de contribuir para o processo de projeto do setor público, essa dissertação objetivou mitigar ou sanar alguns problemas apontados na introdução, tais como dificuldades a partir de condições de execução de projeto impostas pelo poder público ou pela Lei 8666/93. Acerca dos problemas apontados a partir da referida Lei, conforme verificado, há a permissão, mas não a obrigação de questões apontadas como críticas, que só se consolidam quando outorgadas na caracterização do projeto e em formas de execução, indicando que grande parte das deficiências atribuídas à licitação ou à contratação, é na verdade, fruto da fase que a antecede: o planejamento.

A análise de editais da FDE identificou elementos que podem auxiliar outros órgãos responsáveis pela definição de projetos contratados, tais como: a determinação de programa arquitetônico, de agentes e atribuições, de etapas e de escopos de serviços, além da responsabilização pela exequibilidade do projeto e por danos que venham a ser causados por falhas de projeto. Ainda assim, os editais descrevem a obrigação de atendimento das especificações de seus cadernos técnicos. Esta metodologia de vincular as exigências do edital à sistematização e padronização predefinidas aponta como uma ferramenta de projeto, pois, devido à complexidade dos serviços e produtos arquitetônicos, restringir sua orientação aos editais, caso a caso, demandam tempo e recursos, nem sempre disponibilizados aos técnicos responsáveis pelo

planejamento de projetos. Ademais, na ausência de parâmetros predefinidos, o planejamento e as exigências de projetos contratados ficam à mercê das experiências dos técnicos responsáveis.

Acerca de outras ferramentas verificadas durante essa dissertação, a certificação de escolas pela AQUA levou à análise de conceitos que apontaram que é factível a adequação e assimilação de instrumentos e procedimentos de sistemas de certificação, ou mesmo de sistemas de gestão ou de avaliação de requisitos de desempenho no setor público, ou ainda de instrumentos ou ferramentas a partir deles, como por exemplo, a definição de requisitos de desempenho desejáveis em projetos contratados, ou de termos de responsabilidade e de metodologias de execução e acompanhamento mais detalhados.

Quanto ao estudo da tecnologia e metodologia *BIM*, assim como da certificação AQUA-HQE, e a exemplo da FDE, sua introdução também poderia ser analisada por outras instituições, trazendo melhorias tanto para o próprio projeto (contribuindo para sua representação e compatibilização), quanto para o processo (contribuindo para sua coordenação e para o (re) desenho de metodologias).

O resultado das análises indica que todos os elementos listados podem ser utilizados em conjunto ou isoladamente. Neste último caso, entretanto, suas contribuições seriam limitadas quando comparadas à associação deles, principalmente se relacionadas ao uso combinado e direcionado para um objetivo comum.

Todos os elementos foram ainda analisados com a finalidade de, ao final, identificar seu papel no conjunto e no resultado do todo, mantendo uma visão sistêmica do processo de projeto. Dessa maneira, por exemplo, se tivesse sido analisada somente a certificação, desvinculada da sistematização praticada pela FDE, provavelmente suas conclusões não identificariam com propriedade a intenção de transformá-la em metodologia adequada à FDE. Da mesma forma, a análise da caracterização de projetos em editais e da própria certificação AQUA reforçaram a ideia da importância da sistematização na Fundação.

A efetiva cooperação das ferramentas e mecanismos aqui analisados dependeria, ainda, de uma mudança estrutural, visto que algumas delas implica, além de sua implementação, na manutenção e na revisão contínua. Por exemplo, a padronização e seus resultados, se não revista constantemente, torna-se obsoleta. A documentação de experiências, se não servir para retroalimentação de novos procedimentos, tem seu valor prejudicado para o processo.

Sendo assim, além de todos os elementos de projeto e de coordenação relacionados, tal qual na FDE, faz-se necessária uma estrutura organizacional definida, com agentes e competências delimitadas, tornando-se necessário o envolvimento dos gestores no planejamento do processo de projeto ou o envolvimento de arquitetos na gestão. Como exemplo da importância desse fator, durante esta dissertação foram identificados estudos e iniciativas realizados por arquitetos da FDE, como por exemplo, a APO, que não foram ainda incorporados pela Fundação. Mesmo a certificação AQUA-HQE e o BIM, ainda incipientes, dependem da criação de uma estrutura ou de condições que permitam sua continuidade e efetividade na Fundação.

Apesar de estudar e reconhecer ferramentas e procedimentos praticados pela FDE que possam ser utilizados por outras instituições, este trabalho não tem a pretensão de apontar os exemplos listados como solução ou modelo ideal, mas como exemplos viáveis, que podem instigar o início de discussões acerca dos assuntos abordados, e que devem ser analisados e adequados de acordo com as necessidades de quem por eles optar. Ademais, grande parte deles não é singular ao serviço público, indicando a possibilidade de investigação de outros elementos, ferramentas e metodologias praticadas pelo mercado e não descritas neste trabalho.

Esta dissertação não considera que a produção presente tenha esgotado o assunto de possíveis contribuições para o processo de projeto no setor público. Pelo contrário, assinala a existência de outras frentes de trabalho, tais como:

1. Como analisar o processo de projeto e seus elementos em uma instituição a partir do exposto por este trabalho?

2. Como adequar elementos e procedimentos de projeto às peculiaridades do setor público ou como planejar um sistema de gestão de projetos em uma entidade pública, a partir das ferramentas aqui estudadas?
3. Além das ferramentas encontradas durante o estudo do processo de projeto da FDE, quais outras, ainda pouco utilizadas pelo setor público, poderiam ser experimentadas na produção de projetos para o Governo?

Referências

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15575-1:2013. Edificações habitacionais- Desempenho. Parte I: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ALTOUNIAN, Cláudio Sarian. **Obras públicas: licitação, contratação, fiscalização e utilização.** Belo Horizonte, Fórum, 2012.

AsBEA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA) . Coordenadores: CAMBIAGHI, Henrique. AMÁ, Roberto. **Manual de escopo de projetos e serviços de arquitetura e urbanismo. Indústria Imobiliária.** Disponível em: <www.sinaenco.com.br/downloads/manual_Arquitetura.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2015.

AsBEA. **Tabela de honorários de serviços de arquitetura e urbanismo no Brasil.** Disponível em: <<http://www.asbea.org.br/escritorios-arquitetura/videos/tabelas-de-honorarios-de-servicos-de-arquitetura-e-urbanismo-do-312744-1.asp>>. Acesso em 24 de maio de 2015

BOTELHO, Georgeanne Lima Gomes (facilitadora). **Elaboração de Termo de Referência.** EGP Escola de Gestão Pública. Disponível em: <http://www.leg.ufpi.br/subsiteFiles/cpl/arquivos/files/Elaboracao_de_Termo_de_Referencia.pdf>. Acesso em 12 de setembro de 2014.

CAMPOS. Vicente Falconi. **TQC- Controle da qualidade total (No estilo japonês)** Nova Lima: MG INDG Tecnologia e Serviços, Ltda., 2004.

CAU/BR (CONSELHO ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL). **Lei 12.378 de 31/12/2010.** Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo: cria o conselho de Arquitetura e Urbanismo- CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal- CAUs, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.cau.br/wp-content/uploads/2012/07/L12378.pdf>>. Acesso em 21 de novembro de 2014.

CAU/BR. **Remuneração do Projeto Arquitetônico de Edificações. Módulo I.** Disponível em: <<http://honorario.cau.br/doc/TAB-livro1-final.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2015.

CAU/BR. **Resolução 67/13**. Dispõe sobre os Direitos Autorais na Arquitetura e Urbanismo, estabelece normas e condições para o registro de obras intelectuais no Conselho de Arquitetura e Urbanismo.

CAU/BR. **Tabela de honorários de serviços de arquitetura e urbanismo do brasil**. Brasília, CAU: 2013. Disponível em: <<http://www.cau.br.gov.br/?p=17029>>. Acesso em 29 de abril de 2015.

CIC (*The Computer Integrated Construction Research Program*). **Building Information Modeling Project Execution Planning Guide**. Pennsylvania: s/n, 2010.

CONMETRO (CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL). **Resolução nº 04 /02**. Dispõe sobre a aprovação do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC e do Regimento Interno do Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade – CBAC.

CORDIDO, Maria Tereza Regina Leme de Barros. **Arquitetura moderna: a rede de fóruns modulares do Estado de São Paulo (1969- 1975)**. São Carlos: 2012. Tese de doutorado. Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, Universidade de São Paulo. IAUSC/ USP, São Carlos, 2012.

CREA-ES (CONSELHO REGIONAL ENGENHARIA E ARQUITETURA). **BDI (bonificação ou benefícios e despesas indiretas)**. Disponível em: <http://www.creaes.org.br/downloads/cartilhas/Cartilha_BDI_CREA_ES.pdf> Acesso em: 21 de novembro de 2014.

DEL CARLO, Ualfrido. In: DUARTE, Denise. GONÇALVES, Joana Carla S.; MULFARTH, Roberta C. Kronka. **Desempenho de Edifícios, Ensino de Tecnologia da Arquitetura, Certificação Ambiental de Edifícios**. Revista USP PÓS nº 22, São Paulo, dezembro de 2007. Revista do Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/posfau/article/viewFile/43528/47150>>. Acesso em 10 de junho de 2014.

DELIBERADOR, Marcella Savioli. **O processo de projeto de arquitetura escolar no estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção**. Campinas: 2010. Dissertação de mestrado. Faculdade de

Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Campinas. FEC/UNICAMP. Campinas, 2010.

ENGE, Rita Beatriz. **Planejamento da rede física escolar**. São Paulo, 2007. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo. FAU-USP, São Paulo, 2007.

ESTEVES. Ricardo Grisolia. **Apresentação certificação AQUA na Escola Bairro Luz**. In: Seminário internacional de avaliação ambiental de edifícios de São Paulo, 2011, São Paulo, SINDUSCON-SP. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/msg2.asp?id=5016>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2013.

FABRICIO, Márcio Minto. ORNSTEIN; Sheila Walbe (organizadores). **Qualidade no projeto de edifícios**. Texto: FABRICIO, Márcio Minto. ORNSTEIN; Sheila Walbe; MELHADO. Silvio Burratino São Carlos: RiMa Editora, ANTAC, 2010.

FABRICIO, Marcio Minto; BAÍÁ, Josaphat Lopes; MELHADO, Silvio Burratino. **Estudo da sequência de etapas do projeto na construção de edifícios: cenário e perspectivas**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art230.pdf>. Acesso em 05 de outubro de 2015.

FABRICIO, Márcio Minto; MELHADO, Silvio Burratino. **Por um processo de projeto simultâneo**. In: Workshop nacional gestão do processo na construção de edifícios, 2002, Porto Alegre, Anais. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/files/A036.pdf>>. Acesso em 05 de outubro de 2015.

FCAV (Fundação Carlos Alberto Vanzolini). **Adendo ao referencial técnico de certificação "Edifícios do setor de serviços Processo AQUA" Escritórios e edifícios escolares, v0 de outubro de 2007**. Disponível em: <<http://www.vanzolini.org.br/hotsite-aqua.asp>>. Acesso em 09 de novembro de 2014.

FCAV (Fundação Carlos Alberto Vanzolini). **Guia prático do referencial de avaliação da qualidade ambiental do edifício**. Disponível em:

<<http://www.vanzolini.org.br/hotsite-aqua.asp>>. Acesso em 09 de novembro de 2014.

FCAV; CERWAY (Fundação Carlos Alberto Vanzolini/ Cerway). **Regras de certificação AQUA-HQE certificado pela Fundação Vanzolini e Cerway para edifícios em construção.** S/N (2014). Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br/download/Regras_de_certificacao.pdf>. Acesso em 21 de dezembro de 2015.

FDE. **Catálogo de ambientes- edificação escolar.** Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Catálogo de componentes- edificação escolar.** Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Catálogo de serviços- edificação escolar.** Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Catálogos técnicos. Apresentação : especificações da edificação escolar.** Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/apresentacao.htm>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Construção de escola estadual é exemplo de sustentabilidade.** Em 04 de novembro de 2014. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7269>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Convite nº 46/00263/15/02.** Disponível em: <http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaLicitacoes.aspx?contextmenu=pe_squlicit>. Acesso em 01 de novembro de 2014.

FDE. **Convite nº 46/00648/11/03.** Disponível em: <http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaLicitacoes.aspx?contextmenu=pe_squlicit>. Acesso em 01 de novembro de 2014.

FDE. Diretoria de obras faz apresentações sobre o processo de implantação da tecnologia BIM. Em 02 de fevereiro de 2016. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7885>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2016.

FDE. FDE e Furnas promovem orientação técnica para diretores estaduais. Em 20 de março de 2006. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=543>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. FDE obtém certificação de sustentabilidade para 19 escolas. Em 01 de abril de 2014. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=3362>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. FDE participa do AU Brasil 2015, evento voltado à inovação. Em 21 de setembro de 2015. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=7819>>. Acesso em 22 de setembro de 2015.

FDE. FDE recebe certificação de sustentabilidade. Em 14 de maio de 2010. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=1864>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. Governador inaugura primeira escola com certificação ambiental construída com verba pública. Em 17 de maio de 2012. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=2318>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. Manual de topografia. Normas para execução de levantamentos planialtimétricos. Fevereiro de 2011. Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. Organograma FDE. Disponível em: <<http://file.fde.sp.gov.br/portalfde/Arquivo/OrganogramaAbril2015.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Programa eficiência energética beneficia mais 342 escolas estaduais no interior.** Em 13 de setembro de 2011. Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/Noticias.aspx?contextmenu=buscaspub¬icia=2174>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Projetos e normas- arquitetura. Normas de apresentação de projetos.** Novembro de 2011. Disponível em: <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/index.html>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Projetos e normas- estrutura.** Revisão julho 2015. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

FDE. **Relatório bienal 2011-2012.** Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaQuemSomos.aspx?contextmenu=relativ11>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

FDE. **Relatório quadrianual. (2011-2014).** Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaQuemSomos.aspx?contextmenu=relativ13>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

FDE. **Restauo do patrimônio.** Disponível em: <<http://www.fde.sp.gov.br/PagesPublic/InternaProgProj.aspx?contextmenu=restpatri>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

FERREIRA, Avany de Francisco; MELLO, Mirela Geiger de (organização). KATINSKY, J. R.; SILVA J.T. da; WISNIK, G., BRANDÃO, I. de L. **Arquitetura escolar paulista: anos 1950- 1960.** São Paulo: FDE. 2006.

FERREIRA, Avany de Francisco; MELLO, Mirela Geiger de (organização). **Arquitetura escolar paulista: estruturas pré- fabricadas.** São Paulo: FDE. 2006.

FERREIRA, Rita Cristina. **Uso do CAD 3D na compatibilização espacial em projetos de produção de vedações verticais em edificações.** São Paulo, 2007. Dissertação (mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. POLIUSP. São Paulo, 2007.

FRANÇA, Eduardo. *In*: TCP (Tribunal de Contas de Pernambuco). **Auditoria de engenharia: uma contribuição do Tribunal de Contas do Estado de**

Pernambuco. Organizadores: A.L.S. de Sá; G.P.C.Pereira. Recife, 2005, O Tribunal. Auditoria de projetos de arquitetura.

GARBINI, Marcele Ariane Lopes. **Proposta de modelo para implantação e processo de projeto utilizando a tecnologia BIM.** Cuiabá, 2012. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2012.

GONÇALVES, Orestes M. JOHN, Vanderley M. PICHI, Flávio Augusto. SATO, Neide M.N. **Normas Técnicas para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitações.** Porto Alegre: ANTAC, Coletânea Habitare, vol 3, 2003.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Caderno de apresentação de projetos em BIM.** Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file>>. Acesso em 20 de novembro de 2015.

GUSTAVSEN, Denise. **Educação sustentável. Projeto de escola pública trata o desempenho ambiental como prioridade e incorpora boas soluções de ventilação, sombreamento e acústica.** In: Planeta Sustentável. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/educacao/projeto-escola-publica-desempenho-ambiental-prioridade-634115.shtml>>. Acesso em 21 de novembro de 2015.

IAB (INSTITUTO ARQUITETOS DO BRASIL). **Roteiro para desenvolvimento do projeto de arquitetura da edificação.** Disponível em: <<http://www.iab.org.br/sites/default/files/documentos/roteiro-arquitetonico.pdf>>. Acesso em 29 de abril de 2014.

IAB. **Os projetos públicos e a governança.** Disponível em: <<http://www.iab.org.br/artigos/os-projetos-publicos-e-governanca>> Acessem em 03 de maio de 2014.

IAB. Roteiro para desenvolvimento do projeto de arquitetura da edificação. Disponível em: <<http://www.iab.org.br/sites/default/files/documentos/roteiro-arquitetonico.pdf>>. Acesso em 29 de abril de 2014.

IAB. **Tabela de honorários.** Disponível em <http://iab-sc.org.br/wp-content/uploads/2010/04/IAB-SC_tabela_honorarios.pdf>. Acesso em 24 de julho de 2015.

INMETRO. **Avaliação de Conformidade.** INMETRO. 2007. Disponível no site <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/definicaoAvalConformidade.asp>>. Acesso em 04 de outubro de 2014.

IOP. Instituto de Obras Públicas. **BIM: a modelagem da informação da construção.** Em 27 de maio de 2015. Disponível em: <<http://www.iop.org.br/#!/BIM-%E2%80%93-A-MODELAGEM-DA-INFORMA%C3%87%C3%83O-DA-CONSTRU%C3%87%C3%83O/ca9p/5626cedf0cf25875acb5ee6f>>. Acesso em: 21 de novembro de 2015

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. **Arquitetura Escolar: o Projeto do Ambiente de Ensino.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.. *In:* KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; MOREIRA, Daniel de Carvalho; PETRECHE, João R.D.; FABRÍCIO, Márcio M. (org.). **O Processo de Projeto em Arquitetura.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MaisK. **Projeto EE Bairro Luz.** Disponível em: <<http://maisk.arq.br/EE-Bairro-Luz>>. Acesso em 01 de janeiro de 2016.

MATTOS, Aldo Dórea. **BIM 3D, 4D, 5D, 6D.** *In:* Pini blog, em 17 de dezembro de 2016. Disponível em: <<http://blogs.pini.com.br/posts/Engenharia-custos/bim-3d-4d-5d-e-6d-335300-1.aspx>>. Acesso em 15 de maio de 2015.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Contrato de gerenciamento.** Revista dos Tribunais. Ano 69, março 1980, volume 533.

MELHADO, Silvio Burratino; et. al. **Coordenação de Projetos de Edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

MELLO, Mirela Geiger de. **Arquitetura Escolar Paulista. Fundo Estadual de Construções Escolares: FECE: 1966- 1976.** São Paulo, 2012. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUSP, São Paulo, 2012.

MENDES, Renato Geraldo. **O processo de projeto de contratação pública. Fases, etapas e atos.** Curitiba: Zênite, 2012.

MOREIRA, Nanci Saraiva. **Construção escolar- desenvolvimento, políticas e propostas para a escola rural visando a democratização do campo.** São Paulo, 2000. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAU-USP, São Paulo, 2000.

MOREIRA, Nanci Saraiva. **Espaços educativos para a escola de ensino médio: proposta para as escolas do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2005. Tese de doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAU-USP, São Paulo, 2005.

MOTTA, Cezar Augusto Pinto. **Qualidade das obras públicas em função da interpretação e prática dos fundamentos da Lei 8.666/93 e da legislação correlata.** Disponível em:

<http://www.ibraeng.org/public/uploads/publicacoes/1188400938100qualidade_das_obras_publicas.pdf>. Acesso em 20 de março de 2014.

NASCIMENTO, Mario Fernando Petrilli do. **Arquitetura para a educação: a contribuição do espaço para a formação do estudante.** São Paulo, 2012. Tese de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, FAUUSP, São Paulo, 2012.

NETO, Edgardo Moreira. **Concepção arquitetônica condicionada ao sistema construtivo em pré-fabricados de concreto.** Belo Horizonte, 2013. Monografia curso de especialização em construção civil .Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013.

NOGUEIRA, Roselene de Araujo Motta Ferreira. **Arquitetura escolar estadual paulista: o desafio do conforto ambiental.** São Paulo, 2011. Dissertação mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUSP, São Paulo, 2011

OLIVEIRA, Fabiana Valeck de. **Arquitetura escolar paulista nos anos 30.** São Paulo, 2007. Dissertação mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, FAUUSP, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, J.O.; MELHADO, S.B. **O papel do projeto em empreendimentos públicos: dificuldades e possibilidades em relação a qualidade**, 2002. Disponível em: <<http://www.eesc.usp.br/sap/projetar/files/A017.pdf>>. Acesso em 10 de outubro de 2014.

PANET, Amélia; VELOSO, Maísa. **Qualidade do projeto e excelência arquitetônica**. SBQP 2009- Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/ocs/index.php/sbqp2011/sbqp2011>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

POLI/USP. **POLI/USP trabalha para disseminar o BIM no Brasil**. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/comunicacao/noticias/1348-poliusp-trabalha-para-disseminar-o-bim-no-brasil.html>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a política de resíduos sólidos.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 12.378**, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei 8.666**, de 21 de junho de 1993, Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

PROCEL. Programa nacional de eficiência energética em edificações. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp>>. Acesso em 10 de junho de 2014.

RIBEIRO, Marcellus Serejo. **A industrialização como requisito para a racionalização da construção**. Rio de Janeiro, 2002. Dissertação para o Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade Federal Rio de Janeiro, FAU- UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

RODRÍGUEZ, Marco Antonio Arancibia. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações**. Florianópolis, 2005. Tese doutorado. Faculdade de

Arquitetura e Urbanismo Universidade Federal de Santa Catarina, FAU/UFSC, Florianópolis, 2005.

ROSSO, Teodoro. **Racionalização na construção**. São Paulo, FAUUSP, 1980

RUSCHEL, Regina Coeli; et.al. *In*: FABRICIO, Minto; ORNESTEIN; Sheila Walbe. **Qualidade no projeto de edifícios**. São Carlos: RiMa Editora, ANTAC, 2010.

SECOVI-SP. **Sete perguntas sobre a norma de desempenho de edificações**. Disponível em: <<http://www.secovi.com.br/noticias/sete-perguntas-sobre-a-norma-de-desempenho-de-edificacoes/6565/>>. Acesso em 11 de dezembro de 2014.

SEGNINI JR, Francisco. **A Profissão do arquiteto no Brasil**. São Paulo, 2012. Texto Livre Docência. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUPS, São Paulo, 2012.

SEGNINI JR, Francisco. **Projeto arquitetônico: arte, inovação e metodologia**. SBQP 2009- Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/ocs/index.php/SBQP2009/SBQP2009/paper/viewFile/126/38>>. Acesso em 01 de dezembro de 2015.

SEGNINI Jr, Francisco. **Projeto básico e contratação de obra pública**. S/n, 2009. Disponível em: <<http://segnini.blogspot.com.br/2010/06/projeto-basico-e-contratacao-de-obra.html>>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

SEGNINI JR, Francisco. **Racionalismo, arquitetura e capitalismo**. São Paulo, 1986. Dissertação mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUPS, São Paulo, 1986.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Resolução SE nº35**, de 03 de junho de 2013. Altera dispositivo da Resolução SE nº 3, de 18 de janeiro de 2013, que dispõe sobre mecanismos de apoio à gestão pedagógica da escola para implementação de ações estabelecidas pelo Programa Educação - Compromisso de São Paulo.

SILVA, Maria Angelica Covelo; SOUZA, Roberto de. **Gestão do processo de projeto de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SOUSA, Marcos de. **Uma escola em quatro tempos**. Disponível em: <<http://www.revistaprisma.com.br/novosite/noticia.asp?cod=7225>>. Acesso em 21 de dezembro de 2015.

TEIXEIRA, Kátia Azevedo. **As escolas públicas da Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo (CONESP): o início do processo**. São Paulo: [s/n], 2007, Anais do XIII Simpósio Multidisciplinar da USJT Universidade São Judas Tadeu p. 290- 296.

TOLEDO, Eduardo. BARISON, Maria Bernardete. **BIM e as universidades: formação de recursos humanos devidamente familiarizados com os novos paradigmas que o BIM pressupõe é essencial e urgente**. Construção e Mercado (2011). Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/115/o-desafio-para-as-universidades-formacao-de-recursos-humanos-282479-1.aspx>>. Acesso em 21 de dezembro de 2015.

TURQUETTI, Heber. **Dificuldades na contratação e projeto de obras públicas. projetos de obras do Sesi e Senai**. São Paulo, 2013. Monografia Especialista em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo POLI/USP. São Paulo, 2013.

VENTURA, Alessandro. **Arquitetura, indústria e produção modular**. Sistematização Crítica de Parte de Minha Obra. São Paulo, 2002. Título de Livre-Docente. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUPS, São Paulo, 2002.

Bibliografia complementar

ABNT **ABNT NBR 13532:1995**. Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **História da Normalização Brasileira**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/images/pdf/historia-abnt.pdf>>. Acesso em 21 de julho de 2014.

ACKER, Arnold Van. **Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto**. Tradução: FERREIRA, Marcelo de Araújo. São Paulo: ABCIC, 2003. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/~cicolin/ST%20725%20A/mpf.pdf>>. Acesso em 23 de setembro de 2014.

ALENCAR, Joana França. **Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. Juiz de Fora, 2008. Monografia/ Curso de engenharia de produção. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

ALVES, André Augusto de Almeida. **Arquitetura escolar paulista 1959- 1962: o PAGE, o IPESP e os arquitetos modernos paulistas**. São Paulo, 2008. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUPS, São Paulo, 2008..

Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Lei 6.544**, de 22 de novembro de 1989. Dispõe sobre o estatuto jurídico das licitações e contratos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações, concessões e locações no âmbito da Administração Centralizada e Autárquica

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen. **Arquitetura escolar e educação: um modelo conceitual de abordagem interacionista**. Rio de Janeiro, 2002. Tese Doutorado. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós- Graduação e Pesquisa de Engenharia Universidade Federal Rio de Janeiro, COPPE- UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

BARBI, Fernando C. **Os 7 passos da gestão de projetos**. Disponível em: <<http://www.gestaodeprojeto.info/7passos>>. Acesso em 20 de novembro de 2014.

BISELLI, Mario. **Teoria e prática do partido arquitetônico**. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.134/3974>>. Acesso em 22 de novembro de 2015.

BONATTO, Hamilton. **Licitações e contratos de obras e serviços de engenharia**. Belo Horizonte, Fórum, 2010.

BOTELHO, Georgeanne Lima Gomes (facilitadora). **Elaboração de termo de referência**. EGP Escola de Gestão Pública. Disponível em: <http://www.leg.ufpi.br/subsiteFiles/cpl/arquivos/files/Elaboracao_de_Termo_de_Referencia.pdf>. Acesso em 21 de novembro de 2014.

CALDEIRA, Mário Henrique de Castro. **Arquitetura para educação: escolas públicas na cidade de São Paulo (1934- 1962)**. São Paulo, 2005. Tese doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo FAUUPS, São Paulo, 2005.

CÂNDIDO, Luís Henrique Alves. JUNIOR, Wilson Kindlein. **Design de produto e a prática de construção de modelos e protótipos**. 2009. Disponível em: <livros01.livrosgratis.com.br/ea000423.pdf>. Acesso em 01 de novembro de 2014.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. GEROLAMO, Mateus Cecílio. **ISO 9001:2008 princípios e requisitos**. São Paulo: Atlas, 2009.

CARVALHO, G.S.B. **Passo a passo do gerenciamento de projetos**. Revista on line Gestão & Tecnologia de Projetos. Vol. 2, no 1, Maio 2007. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/gestaodeprojetos/>>, acesso em 19 de julho de 2013

CARVALHO, Marly Monteiro de. PALADINI, Edson Pacheco (coordenadores). **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CEBRACE (Centro Brasileiro de Construções e Equipamentos Escolares). **Elaboração de catálogos de materiais e componentes para construções escolares**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1978.

CEBRACE. **Planejamento de rede escolar: proposta metodológica- rede escolar urbana, 1º grau**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1978.

CEBRACE. **Terrenos destinados a construções escolares**. Rio de Janeiro: CEBRACE, 1978.

CELE- OECD (Centre for effective learning environments). **International pilot study on the evaluation of quality in educational spaces – EQES**, in may 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/innovation-education/evaluatingqualityineducationalfacilities.htm>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2015.

CGU (Controladoria Geral da União). **Sistema de registro de preços: perguntas e respostas**. Disponível em: <<http://www.cgu.gov.br/Publicacoes/auditoria-e-fiscalizacao/arquivos/sistemaregistroprecos.pdf>>. Acesso em 22 de novembro de 2014.

CHAIB, Erick Brizon D'Angelo. **Proposta para implementação de sistema de gestão integrada de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho em empresas de pequeno e médio porte**. Rio de Janeiro, 2005. Dissertação mestrado. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós- Graduação e Pesquisa de Engenharia Universidade Federal Rio de Janeiro, COPPE- UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

CIDAC; HOLLIDAY, Oscar Jara. **Sistematização de experiências: aprender a dialogar com os processos**. Rio de Janeiro: Creative Commons, 2007.

COELHO, Sacha Calmon Navarro. **Norma jurídica e lei são figuras teóricas diferentes**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Estudos Políticos. Disponível em: <<http://www.pos.direito.ufmg.br/rbep/index.php/rbep/article/view/73>>. Acesso em 01 de novembro de 2014.

CONESP (Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo). **Manuais de Diretrizes Gerais Para Projetos**. São Paulo: CONESP, 1977.

CORRÊA, Maria Elizabeth Peirão; NEVES, Helia Maria Vendramini; MELLO, Mirela Geiger de. **Arquitetura escolar paulista: 1890-1920**. São Paulo: FDE Diretoria de Obras e Serviços. 1991.

CORTEZ, R V, SILVA, M B, SOUZA J M A. **Ensino fundamental: subsídios para a elaboração de projetos e adequação de edificações escolares**. Brasília: FUNDESCOLA/ MEC, 2002.

COSCARELLI, Paulo. **Normalização e Regulamentação**. Xerém, 2009. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/iaac/pdf/normalizacao-regulamentacao.pdf>>. Acesso em 03 de outubro de 2014.

CREA-PB; IBEC-PB. **Termo de referência sobre projeto básico de obras públicas (estudo preliminar)**. Paraíba: 2007. Disponível em: http://www.propacto.pb.gov.br/sinco/arquivos/Projeto_Basico_27_11_07_Final.pdf. Acesso em 20/07/2014.

DELIBERADOR, M.S.; KOWALTOWSKI, D.C.C.K **Caracterização do processo de projeto escolar público no estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.academia.edu/3039125/>>. Acesso em 20 de junho de 2014.

DURMUS, U.; TURKCU, U.H.C.; GUNAYDIN, H.M.; ACAR, E.; ***In Quest Of Total Quality Management Principles In Architectural Design Services: Evidence From Turkey***. Revista on line Gestão & Tecnologia de Projetos.Vol. 5, nº3, Novembro 2010. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/gestaodeprojetos/>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

ECKERT, Cordula. **Orientações para elaboração de sistematização de experiências**. Porto Alegre: EMATER/ RS-ASCAR: 2009.

FABRICIO. Marcio Minto. MELHADO. Silvio Burrattino. **Projeto simultâneo: uma abordagem colaborativa para o processo de projeto**. Disponível em: <www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00347.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2014.

FAZINGA, Wanessa Roberta. **Particularidades da construção civil para implantação do trabalho padronizado**. Londrina: [s/n], 2012. Dissertação mestrado UEL Universidade Estadual de Londrina.

FDE. COVAS, Mario (apresentação); NEUBAUER, Rose (prefácio); BUSSAB, Sami; OLIVEIRA, Nildo Carlos (textos). **Arquitetura escolar e política educacional: os programas na atual administração do Estado**. FDE. 1998.

FDE. **Tabela sintética de custos e tabela de composição.** Disponível no em: 18 de novembro de 2014.

FERNANDES, Gica. FDE - **Escola Várzea Paulista / FGMF.** Meio eletrônico. ArchDaily, Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-19508/fde-escola-varzea-paulista-fgmf/>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2014.

FERRATA, Carlos Augusto. **Escolas públicas em São Paulo (1960-1972):** São Paulo, 2008. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo, FAUUSP. São Paulo, 2008.

FIGUEIRÓ, Wendell Oliveira. **Racionalização do processo construtivo de edifícios em alvenaria estrutura.** Belo Horizonte, 2009. Monografia Curso de Especialização. Escola de Engenharia Universidade Federal Minas Gerais UFMG, Belo Horizonte, 2009.

FRANCO. Luiz Sergio. **Racionalização construtiva.** EPUSP.

GREVEN, Hélio Adão; BALDAUF, Alexandra Staudt Follmann. **Aspectos históricos da coordenação modular.** Porto Alegre: Coleção Habitare 2007. Holliday, Oscar Jara. Para Sistematizar Experiências. Brasília: MMA, 2006.

HARADA, Kiyoshi. **Desapropriação- doutrina e prática.** São Paulo, 2002, Editora Atlas S.A. 4º edição.

HARRISON, H. James. KNIGHT, Alan. **A implementação da ISO 14:000: como atualizar o SGA com eficácia.** São Paulo: Atlas

IBRAOP- Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas **OT- IBR 004/2012. Precisão do orçamento de obras públicas.** IBRAOP: 2012. Disponível em: <http://www.ibraop.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=248&Itemid=141> Acesso em 21 de junho de 2014.

IBRAOP- Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas. **OT (Orientação Técnica) – IBR 001/2006. Projeto básico.** IBRAOP: 2006. Disponível em: <http://www.ibraop.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=141> Acesso em 10 de abril de 2014.

IPQ (Instituto Português Da Qualidade; Ministério da Economia e da Inovação). **Manual de normalização.** 2009. Disponível em: <www.ipq.pt>. Acesso em 29 de setembro de 2014

JUNIOR, Jesse Torres; DOTTI, Marines Restelatto. **Da responsabilidade de agentes públicos e privados nos processos administrativos de licitações e contratação**. ED NDJ

JUSTEN FILHO, Marçal. **Comentários à lei de licitações e contratos administrativos**. São Paulo: Dialética, 2008.

KAMINSKI, Paulo Carlos. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000.

KATATURA, Paula. **O processo de projeto arquitetônico**. São Paulo, 1997. Dissertação de mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade São Paulo, FAUUSP. São Paulo, 1997.

KHAIR, Amir Antônio. **Lei de responsabilidade fiscal: guia de orientação para as prefeituras**. Brasília. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; BNDES, 2000.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; MOREIRA, D.C.; PETRECHE, J.R.; FABRICIO, M.M. (orgs.) **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEAL NOGUEIRA, Carnot. **Auditoria de qualidade de obras públicas**. São Paulo, PINI: 2008.

LEITE, Rodolfo Carneiro da Silva. **Racionalização do processo construtivo em alvenaria estrutural com blocos de concreto**. Feira de Santana, 2012. Monografia disciplina projeto final II. Universidade Federal de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia Engenharia Civil. UEFS, Feira de Santana, 2012.

LORDSLEEM JR., A.C., FIALHO, M.T.V. **Avaliação de boas práticas do processo de coordenação de projetos em construtoras**. SBQP (Simpósio Brasileiro de Qualidade de Projeto) 2011. Disponível em: <<http://arquitetura.eesc.usp.br/ocs/index.php/sbqp2011/sbqp2011>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Contrato de gerenciamento. Novo sistema para a realização de obras públicas**. Revista dos Tribunais. S/N: Sinaenco, s/n.

Disponível em: <www.sinaenco.com.br/downloads/Doutrina.pdf>. Acesso em 09 de novembro de 2014.

MELHADO, Ana Rocha; MELHADO, Silvio. **Gestão do processo de projeto**. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/275/anexo/matdida nar.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2015.

MELHADO, S.; FABRICIOM.; EVETTE T; HENRY E.; SEGNINI F.; LAUTIER F.. **Uma perspectiva comparativa da gestão de projetos de edificações no Brasil e na França**. Revista on line Gestão & Tecnologia de Projetos. Vol. 1, n.1, novembro de 2006. Disponível em: <<http://www.iau.usp.br/gestaodeprojetos/>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

MELHADO, S.B. **Coordenação de projetos – atribuições e responsabilidades**. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/artigo/gerenciamento-de-obras/402/silvio-melhado/coordenacao-de-projetos-atribuicoes-e-responsabilidades.html>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

MELLO, Mariana Torres Correia de; SOUZA, Israel Sammy Bandeira de; TAVARES, Dyanna Karla Pinheiro; PIMENTA, Handeson Claudio Dias; GOUVINHAS, Reidson Pereira. **Proposta de racionalização na construção civil: um estudo de caso em uma construtora na cidade do Natal/ RN**. Rio de Janeiro: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de produção, 2008.

MENDES, Alexandre. **Proposta de sistematização e melhorias no processo de desenvolvimento de produtos de pequenas e médias empresas do setor moveleiro**. Porto Alegre:, [s/n], 2007. Dissertação Mestrado/ Engenharia –UFRGS.

MONTEIRO, Luiz Carlos. **Fundamentos da qualidade**. INMETRO. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/qualidade/iaac/pdf/fundamentos-qualidade.pdf> . Acesso em 07 de outubro de 2014.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo, Atlas, 2004.

PEREIRA, Paula Roberta Pizarro. **Método de análise de precedentes para apoio ao projeto da arquitetura escolar pública do Estado de São Paulo**. Campinas, 2013. Tese doutorado. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo Universidade Estadual de Campinas, FEC/UNICAMP, Campinas, 2013.

PREDISENTE DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. **Lei 9394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

RODRIGUES, José Geovane; MARROQUES, Pollyanne Parreiras; CHADID, Thiago; SILVA, Sandro da Costa. **O universo da normalização**. São Paulo, Caderno especial Excelência & Metodologia da Baanas SP, 2008. Disponível no site <<http://www.creadigital.com.br/portal?txt=387731333937>> Acesso em 16 de setembro de 2014.

ROLIM, A.U.; FERNANDES, G.B. **Definição do conjunto de projetos necessários à execução de obras públicas com base nas auditorias de engenharia realizadas pelo Tribunal de Contas de Estado do Espírito Santo**. IX Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas. Disponível no site <<http://www2.tce.pr.gov.br/xisinaop/Trabalhos/Defini%C3%A7%C3%A3o%20do%20conjunto%20de%20projetos%20necess%C3%A1rios.pdf>>. Acesso em 03 de maio de 2014

ROSA. Wilhem. **Arquitetura industrializada: a evolução de um sonho à modularidade**. São Paulo, 2006. Dissertação Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, FAUUSP, São Paulo, 2006.

S.A., JURAN, J.M. **A Qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Salão Design. **Premiados salão design móvel sul 2010**. Disponível em: <<http://www.salaodesign.com.br/blog/premiados-salao-design-movelsul-2010/>>. Acesso em 02 de janeiro de 2016.

SALGADO, Mônica Santos. **Metodologia para seleção de sistemas construtivos destinados à produção de habitações Populares**. Rio de Janeiro, 1996. Tese doutorado. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa Engenharia Universidade Federal Rio de Janeiro, COPPE UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

SALLES NETTO, Antonio Moreira. **O papel do gerenciamento de obras públicas**. TCU/ SINAENCO. Disponível em: <www.sinaenco.com.br/downloads/Salles%20TCU%20abril.pdf>. Acesso em 13 de novembro de 2015.

SANTANA, Jair Eduardo. **Como licitar obras e serviços de engenharia. Leis 5194/66 / 6496/77**. Resoluções e normatizações do CONFEA, súmulas, decisões e acórdãos do TCU. Editora Fórum.

SANTANA, Willy Bizerra de. **Construção enxuta através da padronização dos processos de produção e planejamento de ações na construção civil**. Feira de Santana, 2011. Trabalho conclusão curso engenharia civil. Universidade Estadual Feira de Santana, UEFS, Feira de Santana, 2011.

SANTOS, Samuel Dereste. **A Racionalização da construção no brasil: experiências, conquistas e limites**. São Paulo: [s/n], 2011. Tese pós-graduação Strictu Sensu Universidade São Judas Tadeu.

SEGNINI JR, Francisco. Revista Painei AEAARP. Disponível em: <www.aeaarp.org.br/images/revista/20140325_150450_224-painel.pdf>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

SEGNINI JR, Francisco. **A prática profissional do arquiteto em discussão**. São Paulo, 2002. Tese doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, FAUUSP, São Paulo, 2002.

SEIFFERT, Maria Elizabete Bernardini. **ISO 14001 Sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. São Paulo: Atlas, 2005.

SEITO, Alexandre I. **Legislação, regulamentação e normas técnicas. Publicação do GSI /NUTAU /USP**. Grupo de Pesquisa em Segurança contra Incêndio/ Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Ano I, nº3.

SERRA, S.M.B.; Ferreira, M. de A.; Pigozzo, B. N. **Evolução dos pré-fabricados de concreto**. São Carlos: 1º Encontro Nacional de Pesquisa Projeto- Produção em Concreto Pré- Moldado, 2005. Disponível em: <http://www.set.eesc.usp.br/1enpppcpm/cd/conteudo/trab_pdf/164.pdf> Acesso em 09 de setembro de 2014.

SESI. **Manual de segurança e saúde no trabalho**. Indústria da Construção Civil- Edificações. SESI-SP: 2008. Disponível em: <<http://www.sesisp.org.br/qualidade-de-vida/hArquivo.ashx?Url=6527>>. Acesso em 10 de junho de 2014

SILVEIRA, José Ramos da. **Avaliação da conformidade: ferramenta estratégica no comércio internacional**. São Paulo: Lex Editora, 2006.

SIMÕES, João Roberto Leme. **Patologias: Origens e reflexos no desempenho técnico-construtivo de edifícios**. São Paulo, 2004. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Universidade de São Paulo, FAUUSP, São Paulo, 2004.

SIMON, Alvaro Afonso. **Sistematização de processos participativos: o caso de Santa Catarina**. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. Disponível em: <<http://www.abagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/6353>>. Acesso em 01 de outubro de 2014.

SIMPÓSIO NACIONAL DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. **Anais do VII Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas**. TCU Tribunal de Contas da União, Secob: Brasília, 2002.

SOUZA, Israel Sammy Bandeira; MELLO, Mariana Torres Correia de; PIMENTA, Handson Cláudio Dias. **Método de racionalização no canteiro de obras: um estudo de casona indústria da construção civil da cidade do Natal**. Itajubá, P&D em Engenharia de Produção, 2011, p 1-14.

TAVARES, Rodrigo Machado; SILVA, Andreza Carla Procoro; DUARTE, Dayse. **Códigos prescritivos x códigos baseados no desempenho: qual é o melhor contexto para ao Brasil?** Curitiba: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002.

TCM RJ (TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO). **Manual de auditoria de obras.** Disponível no site: www.tcm.rj.gov.br/Noticias/1085/MAuditObras.pdf. Acesso em 15/11/14.

TCU (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO). **Licitações e contratos: orientações e jurisprudência do tcu/ tribunal de contas da união.** Brasília: TCU, 2010.

TCU. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas.** Nota Técnica SEFTI/TCU nº 01- v2.0. Brasília: 2013. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2538158.PDF>). Acesso em 18 de junho de 2014.

VARGAS, Graziela Mônaco. **Estudos básicos sobre normalização: origem, conceitos e organismos reguladores.**

VENTURA. Alessandro. **Reflexão sobre conceitos de produção modular e arquitetura.** São Paulo: 2006 FAU-USP. Revista PÓS, nº 20.

Anexo

Anexo A: Glossário

Processo: Metodologia para alcance de objetivos, perpassando por etapas progressivas e geradoras de produtos cada vez mais detalhados; método; ordem, lógica ou sistema que regula uma determinada atividade; procedimento, técnica ou meio de se fazer alguma coisa de acordo com um plano.

Programa arquitetônico: no processo de projeto da FDE diz respeito a recomendação de instalações, áreas e uso dos ambientes.

Programa de necessidades: no processo de projeto da FDE está associado às atividades a serem desenvolvidas e exercidas no edifício e nos ambientes.

Projeto: Um conjunto de ações, com data de início e fim, com um objetivo comum para atender à concepção das exigências para a construção. Neste trabalho a citação de “projeto” refere-se a projeto de arquitetura.

Qualidade: Por tratar do processo de projeto e não do projeto, e por procurar contribuir para o projeto enquanto produto, a qualidade adotada para este trabalho será próxima ao que se entende como qualidade da produção, restringindo-se à garantia/ preocupação da realização do processo de projeto de forma disciplinada, assegurando que o produto ou serviço será executado de acordo com o planejado.

Anexo B: Organograma da DOS (Diretoria de Obras e Serviços)

Figura 30. DOS (Departamento Obras e Serviços).

Autor: Oliveira, 2016. Organograma DOS a partir do organograma da FDE, disponível em: <<http://file.fde.sp.gov.br/portalfde/Arquivo/OrganogramaAbril2015.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2016.

A figura acima e sua descrição descrevem a DOS de acordo com o site da FDE, estando sujeita a alterações. Independentemente das mudanças, a descrição do DOS demonstra a existência de departamentos e gerencias com funções bem definidas.

Anexo C : Manuais e catálogos das antecessoras da FDE

Como visto no anexo “Heranças da História da Arquitetura Escolar Paulista no Processo de Projeto da FDE”, a sistematização e a padronização praticadas hoje na Fundação tiveram sua origem nos órgãos que a antecederam. Este anexo traz a descrição dos catálogos das instituições que antecederam a FDE.

Comissão Escolar ou Comissão Permanente (1934-1937)

Segundo Oliveira, V. (2007), durante este período foram desenvolvidas diretrizes descritas nos “*Novos Prédios*”, a partir de artigos escritos sobre questionários que tratavam de programa e partido arquitetônico a ser adotado; dimensionamento de salas de aula; ventilação e iluminação; etc.

- Estudos de orientação dos prédios escolares (Francisco Prestes Maia);
- A fachada das escolas (José Maria da Silva Neves);
- As janelas da sala de aula (Almeida Junior);
- O piso nas edificações escolares e a sua estrutura (Carlos Alberto Gomes Cardim Filho);
- Sobre a cor nas paredes (Moacyr Alvaro Eyck);
- Por que um auditório-ginásio no prédio escolar?

FECE

Em 1971/ 1972 o FECE dá início à sistematização e padronização de elementos, serviços e outros, os quais, segundo Mello (2012), serão os embriões das sistematizações da CONESP. Assim na década de 70 são editadas pelo FECE publicações sobre cinco temas, além de normas de apresentação de projeto.

- Administração;
- Planejamento da Rede Escola;
- Arquitetura Escola;
- Execução e Controle de Obras;

- Balanço das Atividades;
- Normas FECE para Elaboração de Projetos de Arquitetura;
- Normas FECE Para Apresentação de Projetos de Instalações Elétricas e Hidráulicas.

CONESP

De acordo com Teixeira (2007), para atender à demanda de planejar, projetar e construir uma rede em tempo determinado e dentro de recursos previstos, ainda com controle rigoroso do custo do m² e da área total de cada escola, a CONESP estabeleceu padronizações e normas responsáveis por dimensionar ambientes em função de uma modulação, diminuindo as alternativas de componentes e contribuindo para a pré-quantificação e para a fiscalização. Nesse novo modelo de projetar, cabia ao escritório contratado projetar a implantação do edifício e a solução mais adequada do programa recebido, além da escolha e indicação de materiais e componentes, respeitando as diretrizes fixadas e os limites de custos, imprimindo a partir daí a cultura de construção escolar racionalizada. Como exemplos de suas publicações, citam-se:

- Metodologia de planejamento da rede física, de 1977.
- Manual de normas de apresentação de projetos para construções escolares de 1º grau, 1977.
- Especificações de materiais, componentes e serviços para construções escolares de 1º grau, 1977.
- Manual de equipamentos para construções escolares de 1º grau, 1978.
- Normas de quantificação para orçamento e medição para pagamento de construções escolares de 1º grau, 1977.
- Padronização de componentes para construções escolares de 1º grau, 1977.
- Manual de dimensionamento modular e especificações de ambientes para construções escolares de 1º grau, 1977.

Anexo D: Manuais e catálogos da FDE

Segue a descrição de manuais, catálogos e outros documentos que devem ser consultados e considerados para o desenvolvimento de projetos desenvolvidos para a fundação, separados por assunto.

Topografia

- Manual de topografia. Normas para execução de levantamentos planialtimétricos. Fevereiro de 2011.

Normas de apresentação de projetos

- Projetos e normas- arquitetura. Normas de apresentação de projetos. Novembro de 2011.
- Normas e relatórios- hidráulica. Normas de apresentação de projetos. Sem data.
- Normas e relatórios- elétrica. Normas de apresentação de projetos. Agosto de 2011.
- Projetos e normas- estrutura. Revisão julho 2015.
- Projetos e normas- arquitetura. Relatório de vistoria, obra nova, ampliação/ adequação. Sem data.
- Projetos e normas- arquitetura- elementos gráficos. Sem data.
- Projetos e normas- arquitetura- Sicafe Office⁷². Sem data.

Edificações escolares e educação infantil

- Catálogo de ambientes- edificação escolar. Janeiro de 2016.

⁷² O SICAfe é o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores, que constitui o registro cadastral, onde são registrados o cadastramento, a habilitação jurídica, regularidade fiscal, qualificação técnica e qualificação econômico financeira.

- Catálogo de componentes- edificação escolar. Janeiro de 2016.
- Catálogo de serviços- edificação escolar. Janeiro de 2016.
- Ensino integral- edificação escolar. Janeiro de 2016.
- Espécies vegetais. Especificação da edificação escolar. Outubro de 2015.
- Manual de sinalização - edificação escolar. Outubro de 2015.
- Manual de sinalização- educação infantil. Outubro de 2015.
- Padrões de layouts- educação infantil. Outubro de 2015.
- Catálogo de mobiliário- educação infantil. Outubro de 2015.

Diretorias de Ensino

- Catálogo de especificações da edificação- diretorias de ensino. Outubro de 2015.
- Catálogo de especificações de mobiliário- diretorias de ensino. Outubro de 2015.

Canteiro de Obras

- Manual para gestão de resíduos em construções escolares. Novembro de 2010.
- Catálogo de especificações- canteiro de obras. Março de 2005.
- Manual de sinalização- canteiro de obras. Julho de 2013
- Modelos de placas de obras. Janeiro de 2015.
- Manual de fiscalização de obras. 2010.

Orientações aos gestores escolares

- Manual de uso e segurança de instalação de gás em escolas. 2009
- Manual de uso e conservação de elevadores em escolas. 2009.
- Manual de orientação a incêndio nas escolas. 2009.
- Manual de operação e manutenção do sistema de aproveitamento de água de chuva. Janeiro de 2015.

Publicações

- Arquitetura escolar paulista- estruturas pré-fabricadas.
- Arquitetura escolar paulista- anos 1950-1960.
- Arquitetura escolar paulista- restauro.
- Arquitetura escolar paulista. 1820-1920.

Relatórios

- Relatório de atividades FDE- 2008
- Relatório de atividades FDE- 2009
- Relatório bienal 2011-2012
- Relatório anual 2013
- Relatório de atividades 2007-2010
- Relatório gestão 2011-2014

Outros

- Apostila sustentabilidade. 2011.

- Manual de utilização dos recursos do convênio- FDE/APM (associação de pais e mestres). 2010.
- Manual sempre (sistema estadual de manutenção permanente da rede escolar e o manual de conservação e limpeza). 2010.

Anexo E- Roteiro de entrevista

O roteiro de entrevistas se divide em tópicos, sendo o primeiro referente à certificação; o segundo a problemas de contratação, o terceiro à estrutura da FDE, e o último à dificuldades reconhecidas. Nem todas as questões levantadas foram inseridas nesta dissertação, porém todas foram importantes para a formação das ideias expostas.

A. Apresentação do entrevistado

Nome, função/ competências, trabalhos desenvolvidos junto a FDE.

B. Certificação AQUA

Atualmente a FDE tem certificado suas escolas com o selo AQUA, uma certificação de qualidade ambiental. Em 2011 em palestra no SINDUSCON/SP a FDE defende a preocupação e a responsabilidade da fundação em relação a requisitos ditos “sustentáveis”.

P.1) Na sua opinião, o que marca essa fase de produção de projetos e obras?

P.2) Você acha que este fator (sustentabilidade) marca uma fase nova na arquitetura escolar paulista? Explicitar.

P.3) .Em sua opinião, quais os fatores mais marcantes nos projetos e no processo de projeto para que eles sejam considerados sustentáveis?

P.4) Porque a FDE resolveu certificar suas escolas?

P.5) Porque a escolha da AQUA? Outras certificações chegaram a ser cogitadas?

P.6) Quais as unidades internas da FDE foram envolvidas nessa decisão?

P.7) Mudou algo no processo de projeto dentro da FDE? Por exemplo, passou a haver alguma integração entre áreas que não acontecia antes? Houve mudanças na relação com fornecedores e contratados de projeto, etc.

P.8) Quais os pontos mais difíceis de serem atendidos na certificação? Por quê? SGE/ QAE

P.9) A certificação vem acontecendo em projetos de obras novas. E as reformas, etc.?

P.10) Todos os projetos modelos atuais da FDE são certificados?

C. Projetos contratados

P.1) A contratação de projeto básico ou a contratação de obras por projeto básico é comum na FDE? Ao que você atribui esta prática?

P.2) Quais tipos de obras são contratadas por projeto básico? Acessibilidade, cobertura de quadras, manutenção de escolas; expansão de escolas, novas escolas, restauro, sistema de manutenção permanente, ou não há um padrão por tipo de obra?

P.3) O projeto básico inclui projetos complementares (como instalações, etc.)? Qual o produto entregue no projeto básico?

P.4) Na sua opinião a contratação de obras por projeto básico é algo prejudicial? Por quê?

P.5) Os arquitetos e técnicos têm poder decisório sobre o projeto a ser contratado? Executivo, básico. Senão, de quem é a decisão?

P.6) Pensando-se na sustentabilidade, depois da certificação, mudaram as exigências técnicas junto aos cadastrados para prestação de serviços de projeto?

P.7) Como acontece a contratação por técnica e preço? Quais são os critérios para classificação técnica? Eles são fixos ou variam de um projeto para outro?

P.8) Os editais e contratos são padronizados, salvo exceções? Há participação dos técnicos (de projeto, de obra e de fiscalização) na execução dos editais e contratos?

D. Padronização

P.1) Existe um roteiro a ser seguido para aprovação de um elemento ainda não sistematizado?

P.2) Qual o critério de escolha das obras modelos? Elas já acontecem desde a fase de planejamento ou acontecem no decorrer dos processos? Conceituar obra modelo.

P.3) Fale-me sobre o banco de projetos da FDE

E. Estrutura FDE e fluxos de atividade

P.1) Qual o setor responsável pelo planejamento de obras? E de projetos?

P.2) Ainda em relação a FDE, o site apresenta um organograma

Você saberia descrever o “caminho” do planejamento e do processo de projeto da FDE, com base no organograma da instituição?

Por exemplo, as demandas da SEE chegam em qual departamento; como são geridas e trabalhadas; de lá seguem para onde, etc.

P.3) O escritório de arquitetura contratado fica responsável, além da elaboração do projeto executivo pela execução de projetos complementares e pela coordenação de todos os projetos?

P.4) Em relação ao processo de projeto, onde estão disponíveis:

- Relação efetivos e contratados.
- Quantidade média de obras por arquiteto.

P.5) Há auxílio das prefeituras ou de outros órgãos executivos/ administrativos na execução e fiscalização de projetos e contratos?

F. Dificuldades do processo de projeto

P.01) Em sua opinião, quais os principais desafios dos arquitetos da FDE frente:

- ao planejamento de projetos e obras?
- ao processo de projeto?
- à contratação de projetos e obras?
- à fiscalização de projetos?

P.02) Em sua opinião, quais os principais desafios dos arquitetos e prestadores de serviços de projeto que atuam junto à FDE?