

ALTA QUALIDADE AMBIENTAL EM PROJETOS DE EDIFICAÇÕES ESCOLARES

**Teresa C. Ferreira de Queiroz Gaudin (1); Gérard Gaudin (2); Leopoldo Eurico
Gonçalves Bastos (3)**

- (1) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua dos Ipês, s/n, Prédio da FAU/Reitoria, 3°. andar,
Departamento de Análise e Representação da Forma-DARF/FAU
tel. (55) 21-25981680/1681
e-mail: gaudinpr@oceanetpro.net
- (2) GAUDIN Ingénierie SARL, ZAC du Bois Cholet, 44860, Saint Aignan de Grand Lieu, France
tel. (33) (0) 240732211, fax. (33) (0) 240732071, website: www.gaudin-ingenierie.com
e-mail: gaudinbe@oceanetpro.net
- (3) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua dos Ipês, s/n, Prédio da FAU/Reitoria, 4°. andar,
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura-PROARQ/FAU
tel. (55) 21-25981661/1662, fax. (55) 21-25981662
e-mail: leopoldobastos@gmail.com

RESUMO

Este artigo se inspira no referencial “Alta Qualidade Ambiental - HQE®”, adotado pela associação francesa “HQE – Haute Qualité Environnementale” (Association HQE, 1997), considerado como importante ferramenta de auxílio ao projeto de arquitetura, em suas fases evolutivas, desde o programa, na concepção e na realização da edificação. O referencial é composto de duas grandes áreas: qualidade ambiental da edificação (QE) e sistema de gestão ambiental (SME). A qualidade ambiental da edificação engloba: impactos sobre o ambiente exterior e criação de um ambiente interior satisfatório aos usuários. O sistema de gestão ambiental visa à organização operacional para otimizar a qualidade ambiental da edificação. Fundamentando-se nos procedimentos do referencial HQE®, assim como nos parâmetros do referencial técnico, atualmente em vigor na França, para certificação ambiental (HQE®-NF) de edifícios terciários (comerciais, educacionais), o objetivo deste artigo é de delinear as diretrizes mais significativas deste referencial e de contribuir com propostas para uma possível adequação metodológica à situação brasileira em equipamentos escolares. Exemplificando, na prática, além da fundamentação teórica (HQE®), apresentamos um exemplo de caso de escola técnica especializada na França – liceu. Este exemplo é inserido num projeto de âmbito global – REVIVAL (www.revival-eu.net), do qual fazemos parte como coordenação técnica em sustentabilidade e consultoria no monitoramento de projetos de reabilitação (Gaudin Ingénierie). O projeto é financiado pela Comissão Européia, setor de Energia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Programa THERMIE), em realização desde 2003 até abril 2008.

ABSTRACT

This paper takes in account the referential concept “High Environmental Quality”, named “HQE®”, adopted in the French Association for High Environmental Quality (Association HQE, 1997). This is a tool to aid the architectural design and construction, during the phases of building project. In this referential method, there are two significant components: building environmental quality (QE) and environmental management of operation (SME). Building environmental quality includes two fields: the impact from the exterior environment and a satisfactory indoor environment for occupants. The

environmental management aims the operation's organization to optimize the environmental quality. Based on French's evaluation for High Environmental Quality and the environmental certification for tertiary buildings, actually in function, the aim of this paper is to describe the most important directives of the HQE referential and to contribute with proposals for an adapted methodology focusing on school design in Brazil. An example of high performance of an existent high school in France, which takes part in a European Project – REVIVAL (www.revival-eu.net), is presented to contribute with proceeds in the field of a sustainability and environmental quality evaluation of educational buildings.

1. INTRODUÇÃO

ISO 14001 define diretrizes gerais, exigências e especificações para gestão de qualidade ambiental. No setor de construção, um sistema de gestão pode otimizar a qualidade ambiental de uma edificação, promovendo a organização operacional e mantendo a sustentabilidade ambiental da edificação. Este artigo se inspira no conceito referencial da Associação “Alta Qualidade Ambiental - HQE®”, adotado na França (Association HQE, 1997). O referencial HQE®, importante ferramenta de auxílio ao projeto de arquitetura, em suas fases evolutivas, desde o programa à realização, é composto de duas grandes áreas: Qualidade ambiental da edificação (QE) e Sistema de gestão ambiental da operação (SME), objetivando otimizar e/ou manter a qualidade dos projetos de arquitetura e a operacionalização da construção. A qualidade ambiental da edificação é definida como: gestão de impactos de uma edificação no ambiente exterior e criação de ambientes interiores confortáveis e saudáveis. A área de qualidade ambiental é organizada em quatro temáticas: eco-construção, eco-gestão, conforto e ambientes salutaros. Por sua vez, 14 (quatorze) categorias ou exigências ambientais particulares são classificadas sob as quatro temáticas. Cada categoria apresenta diretrizes e indicadores a alcançar, conforme as exigências específicas de cada empreendimento e/ou projeto, em fases de programa, concepção arquitetônica e realização da edificação.

Fundamentando-se nos procedimentos do referencial para a avaliação da qualidade ambiental de edifícios, HQE® (Association HQE, 2001), assim como nos parâmetros do referencial técnico de certificação ambiental (HQE®-NF) para edifícios terciários, também adotada na França desde janeiro, 2005 (CERTIVEA, 2006), o objetivo deste artigo é de delinear as diretrizes mais significativas do método HQE®, focalizando-as no setor de edificações escolares. Como contribuição, este trabalho exemplifica um caso voltado à escola técnica de ensino médio especializado – Lycée, que podera auxiliar com procedimentos voltados à área de avaliação da qualidade ambiental e sustentabilidade de projetos e equipamentos escolares no Brasil.

2. CONTEXTO DO REFERENCIAL “ALTA QUALIDADE AMBIENTAL – HQE®”

O conceito referencial “Alta Qualidade Ambiental” - HQE® (*Haute Qualité Environnementale*), no setor de edificações, proposto pela Associação de mesmo nome “HQE” na França (Association HQE, 1997), é um processo “voluntário” para gestão operacional de um projeto de edificação, nova ou reabilitada, visando à gerenciar os impactos desta edificação no ambiente exterior e a assegurar o conforto e a saúde dos usuários no ambiente interior da edificação. Este processo podera ser adotado às fases de planejamento e programação, concepção arquitetônica da edificação, realização da construção e finalmente, a certificação ambiental (CERTIVEA, 2006).

O referencial “HQE®” é composto de duas áreas (Association HQE, 2001):

- **Qualidade Ambiental (QE):** objetiva alcançar melhorias e/ou manter a qualidade do projeto de arquitetura, equipamentos, implantação e construção, relativa aos impactos da edificação no ambiente exterior e às condições de conforto, segurança e saúde dos usuários nos ambientes interiores da edificação.
- **Sistema de Gestão Ambiental (SME):** é o elemento descritivo que inclui a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos e as modalidades operacionais, relativas à gestão ambiental do empreendimento (construção,

administração, adaptação, fiscalização e manutenção), visando à organização operacional para otimizar a qualidade ambiental da edificação a ser construída ou reabilitada.

O referencial Qualidade Ambiental (QE) foi desenvolvido paralelamente ao referencial do Sistema de Gestão Ambiental (SME) para projetos HQE e divulgados simultaneamente e oficialmente pela Associação de Alta Qualidade Ambiental (Association HQE, 2001).

A qualidade ambiental da edificação é expressa através de exigências específicas, relacionadas à integração da edificação ao ambiente exterior e à satisfação dos ocupantes nos ambientes interiores. O sistema de gestão ambiental é fundamentado em dois documentos principais: a norma ISO 14001 (Sistemas de gestão ambiental – especificações e linhas diretrizes para sua utilização) e guia de aplicação ao setor de construção, AFNOR GA P01-030 (AFNOR, 2003)

A série de normas ISO 14001 define as especificações e diretrizes para aplicação do SME, onde “o sistema de gestão ambiental inclui: a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para elaborar, aplicar, realizar, fiscalizar e manter uma política ambiental”. ISO 14001 define critérios e exigências mínimas a serem atendidas, que podem servir de base a uma certificação ambiental de projeto e edificação.

Ao nível de uma certificação de alta qualidade ambiental - HQE®-NF, o referencial técnico é estruturado também em dois elementos interativos que objetivam **avaliar** o desempenho das duas áreas HQE® (CERTIVEA, 2006):

- **Referencial de Qualidade Ambiental da Edificação (QEB):** objetiva avaliar o desempenho da concepção arquitetônica e da tecnologia aplicada na construção.
- **Referencial do Sistema de Gestão de Operação (SMO):** objetiva avaliar o sistema de gestão ambiental aplicado ao empreendimento da edificação: projeto, construção, administração, adaptação, manutenção e fiscalização.

É importante não confundir auxílio à concepção arquitetônica e auxílio à avaliação da qualidade ambiental da edificação. O referencial QEB é uma ferramenta para avaliação do projeto em três etapas precisas (pós-programação, pós-concepção e pós-realização) e não se constitui num guia de auxílio à concepção. A concepção é um processo interativo e integrado, enquanto a avaliação consiste numa apreciação do projeto conforme diferentes pontos de vista.

A seguir, são descritas categorias ambientais e respectivas exigências, salientados os objetivos específicos de cada categoria do referencial HQE®.

2.1 Objetivos e categorias “HQE®”

Considerando as diretrizes para utilização da especificação da norma ISO 14001 aplicável ao referencial Alta Qualidade Ambiental - “HQE®”, no setor de edificações, as exigências gerais para alcance da qualidade ambiental de uma edificação são classificadas em 14 categorias particulares (na terminologia francesa estas categorias são denominadas “*cibles*”), organizadas em 4 famílias-temáticas, a saber:

a) Eco-construção (“*savoir-faire*”): relativa à gestão dos efeitos relativos à implantação e à adaptação da edificação no local onde será construída.

- 01 - Relação harmoniosa da edificação com o seu ambiente exterior imediato;
- 02 - Escolha integrada dos procedimentos e produtos de construção;
- 03 - Canteiro de obras com redução de impactos e efeitos indesejáveis ao ambiente.

b) Eco-gestão (“*savoir-compter*”): relativa à gestão dos efeitos próprios à edificação.

- 04 - Gestão de energia;
- 05 - Gestão de água,
- 06 - Gestão dos dejetos resultantes de atividades de construção;
- 07 - Gestão de manutenção.

c) Conforto (“savoir-être bien”) : relativa ao bem-estar psico-físico e à satisfação dos usuários nos ambientes interiores da edificação.

08 - Conforto higrotérmico;

09 - Conforto acústico;

10 - Conforto visual;

11 - Conforto olfativo.

d) Saude (“savoir-vivre longtemps”): relativa às condições salúares e de segurança dos usuários nos ambientes interiores da edificação.

12 - Qualidade sanitária dos espaços interiores;

13 - Qualidade sanitária do ar;

14 - Qualidade sanitária da água.

As duas primeiras famílias-temáticas (a, b) se referem à gestão dos impactos da edificação no ambiente exterior, considerando sua implantação e a sua integração às características físico-geográficas de localização. As duas outras famílias (c, d) são relativas à criação de um ambiente interior confortável e satisfatório aos ocupantes da edificação.

No referencial HQE, a elaboração de um programa de gestão ambiental, como também seu acompanhamento, constitui um elemento indispensável para o alcance da qualidade ambiental (QE) de uma edificação, com o suporte do sistema de gestão ambiental (SME). Cabe à coordenação da equipe de profissionais empreendedores do projeto da edificação, a organizar e estabelecer um programa funcional, arquitetônico, técnico e ambiental do projeto. O coordenador de projeto deverá identificar as necessidades do programa e manter os procedimentos necessários para alcançar a qualidade ambiental, aplicando, se necessário, correções e melhorias durante seu desenvolvimento.

No referencial HQE, as 14 categorias (“cibles”) são avaliadas conforme uma hierarquização, pré-estabelecida pelo coordenador de projeto. Em função do SME, definido pela coordenação de projeto e a partir da hierarquização, o programa funcional do projeto deve levar em conta as diferentes fases de desenvolvimento (estudos pré-operacionais, programa, consulta e escolha dos profissionais envolvidos na operação, concepção do projeto, considerando as fases de estudos preliminares, anteprojeto sumário, anteprojeto definitivo, projeto e pós-projeto, contratos, relação da construção e assistência à operação até a fase de entrega da obra, gestão do empreendimento e de-construção).

O programa descreve como os objetivos e categorias, definidas pela coordenação de projeto, serão atendidas e são indicados os seguintes itens:

- Cronograma das atividades em função da fase de projeto;
- Profissionais envolvidos, responsáveis pela realização da política ambiental durante todas as fases do projeto;
- Documentação por categoria HQE.

Por sua vez, a coordenação de projeto levará em conta os seguintes documentos:

- Categorias e sub-categorias HQE (Association HQE, 2001);
- Indicadores SME, relacionados às categorias;
- Indicadores específicos do referencial de alta qualidade ambiental (HQE).

Até a presente data, as categorias foram mantidas no referencial HQE, entretanto, foram acrescentadas sub-categorias, objetivando o seu detalhamento e aperfeiçoamento. Os indicadores, que exprimem as exigências a cada categoria e sub-categoria, são quantitativos e qualitativos, orientando resultados gerais e específicos, conforme o tipo de projeto e fases de desenvolvimento (programa, concepção, realização e pós-realização). Nem todos os indicadores são tratados da mesma maneira. Em alguns casos, são realizados métodos numéricos de avaliação, como cálculos e também questionários e sub-classificações. Em outros casos de projetos, há recomendações gerais. Na prática, as características qualitativas deverão ser acompanhadas de uma descrição de dispositivos, com auxílio de textos, elementos gráficos e/ou resultados numéricos, visando precisar e justificar a avaliação.

3. EXEMPLIFICAÇÃO DE CASO: LICEU FRANCÊS

O exemplo apresentado neste artigo refere-se a um projeto de reabilitação de uma escola técnica de ensino médio, localizada na França. O projeto de reabilitação desta escola é inserido num projeto de âmbito global, denominado Revival (REVIVAL, 2005), com suporte e financiamento da Comissão Europeia, no setor de Energia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, sob o Programa THERMIE, ECO-Building, em realização entre 2003 e 2008. O objetivo do Revival é de demonstrar que a reabilitação de edifícios terciários europeus, construídos entre as décadas de 50-70, período pós-guerra e era denominada de “pré-consciência de recursos energéticos”, pode alcançar melhorias no desempenho energético, baixo consumo e eficiência de energia, redução na emissão de gases, especialmente CO₂ e também promover o conforto dos ocupantes, utilizando estratégias passivas e inovativas, comparativamente a edifícios novos e/ou demolição de edifícios. O projeto Revival é realizado em co-parceria por empreendedores públicos e privados, localizados em 5 (cinco) países europeus (profissionais do setor de construção, arquitetura, meio ambiente e centros de pesquisa institucional), sendo subsidiado pela Comissão Europeia e sub-coordenado em cada país. Como atividades, são realizadas: fórum semestral de discussões, relatórios, monitoramento de edificações e publicações diversas. Seis projetos de reabilitação de valor arquitetônico são inclusos neste projeto europeu, dentre os quais: uma escola técnica de ensino médio na França (“*Licée*”), dois hospitais públicos, sendo um em Atenas, na Grécia e outro em Florença, na Itália, um edifício do ministério publico de finanças em Atenas, na Grécia, um edifício publico de escritorios em Stevenage, na Inglaterra e outro edifício oficial da Marinha Naval, reabilitado como edifício de escritórios em Den Helder, na Holanda (QUEIROZ GAUDIN, 2006).

O exemplo citado neste artigo, o projeto de reabilitação do “*Liceu Chevrollier*”, na França, visa a destacar os pontos mais significativos relativos às categorias do referencial HQE®, numa avaliação de alta qualidade ambiental e projeto sustentável sob o aspecto de eficiência energética, de baixo consumo de energia, redução na emissão de gases poluentes e de conforto passivo aos usuários.

3.1 Características Climáticas e de Localização

A edificação é situada na cidade de Angers, proxima à cidade de Nantes, na região noroeste da França, caracterizada como um clima oceânico e temperado. Latitude 47°29 e longitude 359°28.

3.2 Arquitetura e características construtivas

O Liceu Chevrollier foi construído em 1959, durante a fase denominada “*baby boom*”, quando havia grande demanda a este tipo de equipamento escolar.



Figura 1 – Vista aérea do conjunto de edifícios do “Liceu Chevrollier” anterior à reabilitação.

A superfície total construída é de 37.000 m², composta de vários blocos de edificações (ver figura 1). Os vários blocos de edificações servem às salas de aulas, laboratórios, dormitórios, cantina e restaurante, ginásio para esportes, biblioteca. O Liceu Chevrollier comporta ensino profissional técnico, científico e literatura. Há uma média de 2700 alunos e 500 professores e pessoal administrativo. Desde a década de 60, nenhuma reabilitação foi realizada até a data de 2004, ano em que foram iniciadas as obras do projeto de reabilitação, no âmbito do Projeto Europeu REVIVAL. Do projeto Revival faz parte todas as edificações de salas de aulas, laboratórios e dormitórios dos estudantes, com exceção do restaurante e do ginásio de esportes.

Os mais significativos problemas encontrados anteriormente à reabilitação foram: inexistência de um sistema apropriado de ventilação; algumas construções com amianto; esquadrias em degradação; estabilidade da estrutura de concreto; ineficiência de isolamento térmico nas fachadas; exposição de grandes superfícies envidraçadas com orientação sul, sem proteção solar; área insuficiente de superfície envidraçada na orientação norte, para captação de luz natural; inexistência de compacidade das edificações, causando perdas de energia e necessidade de armazenamento para reabilitação; acessibilidade e circulação entre as edificações.

3.3 Aspectos sociais e objetivos do projeto de reabilitação

O primeiro aspecto social do projeto de reabilitação é a ampliação de áreas de forma equitativa, para a realização das várias atividades do liceu (estudos científicos, literatura, estudos técnicos e outros). O segundo aspecto é a localização estratégica do liceu, próximo ao centro urbano, o que facilita o acesso dos estudantes de nível médio. Estudos demonstraram que seria favorável, conservar a estrutura original do liceu e reabilitar a maioria das edificações e ampliar algumas áreas. Os principais objetivos do projeto de reabilitação são:

- a) Permitir a distribuição equitativa às atividades gerais, técnicas especializadas e profissionais;
- b) Favorecer uma concepção bioclimática de arquitetura passiva, utilizando-se de dispositivos passivos e tecnológicos com baixo consumo de energia (estratégias de uso de luz natural, proteção nas fachadas expostas à radiação solar e às intempéries, sistemas passivos e mistos de ventilação, uso de painéis fotovoltaicos) e integração das edificações ao ambiente exterior e às condições climáticas.

3.4 Planejamento do projeto de reabilitação das edificações do Liceu Chevrollier

Os trabalhos de reabilitação são realizados sem interrupção das atividades no liceu. Para realização do projeto, uma equipe multidisciplinar foi formada (arquitetura, engenharia civil, estruturas, instalações, projetistas, economistas e consultoria em sustentabilidade e qualidade ambiental de projetos, além de equipe responsável pela coordenação administrativa, canteiro de obras e administração do liceu). No que se refere ao projeto Revival, o acompanhamento da reabilitação é realizado por sub-coordenação local. A tabela 1 mostra as áreas anteriormente e posteriormente à reabilitação.

Tabela 1 – Áreas totais anteriores e posteriores à reabilitação

Fase de reabilitação	Áreas (m²)
Anterior	37.000
Reabilitação	33.000
Demolição	4.000
Novas edificações	12.000

O planejamento e cronograma das etapas de reabilitação das edificações do liceu estão demonstrados na figura 2, a seguir.

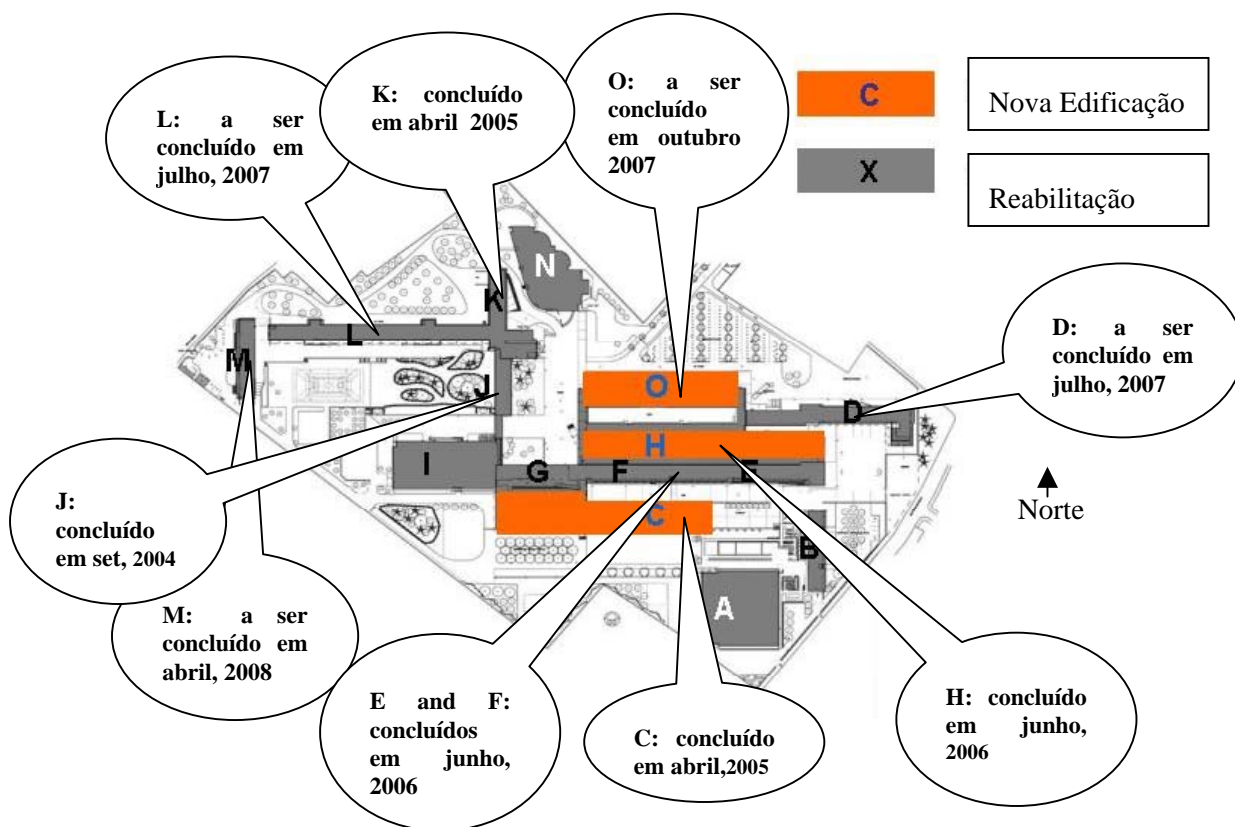


Figura 2 – Planejamento e fases de reabilitação do Complexo de Edifícios Escolares do Liceu.

3.5 Pontos mais favoráveis do projeto de reabilitação relativos ao referencial HQE®

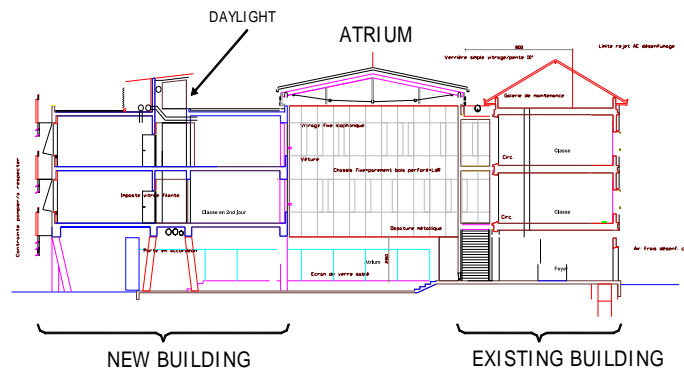
01 - Relação harmoniosa da edificação com o seu ambiente exterior imediato: a adaptação de circulações e a acessibilidade às edificações são pontos favoráveis, que permitem a proteção à incidência de chuvas e de ventos indesejáveis em períodos frios, protegendo os estudantes, com a criação também de patio interno coberto (“atrium”), com uso de ventilação natural e extração de ar, em períodos amenos, permitindo a integração entre as edificações e promovendo o convívio dos alunos.

02 - Escolha integrada dos procedimentos e produtos de construção: uso de materiais com baixa emissividade tóxica, não solventes e não poluentes; baixo custo de manutenção; uso de materiais pré-fabricados; demolição de edificações com amianto; sistemas inovativos mistos (passivos e mecânicos) de ventilação; proteção solar; sistemas passivos integrados à concepção arquitetônica.

03 - Canteiro de obras com redução de impactos e efeitos indesejáveis ao ambiente: trabalhos de reabilitação sem prejuízos nem interferências no funcionamento simultâneo das atividades no liceu; acessibilidade ao canteiro de obras; coleta seletiva de dejetos do canteiro de obras; planejamento restrito ao cronograma.

04 - Gestão de energia: uso de sistemas passivos que permitem a redução de energia (ventilação noturna em períodos mais quentes; painéis fotovoltaicos na cobertura; estratégias de uso de luz natural (ver figura 3); gestão de controle centralizada da edificação, através de monitoramento in loco e à distância (ventilação mecânica e natural, aquecimento, *boilers*, consumo de energia); significativa redução (40%) de demanda de energia através de modulação de *boilers*; uso de sensores para detectar a iluminação, a velocidade do fluxo de ar, a umidade relativa, a ocupação das salas e a incidência de radiação solar.

06 - Gestão dos dejetos resultantes de atividades de construção: uso de tecnologias para coleta, respectivo tratamento e redução de dejetos de demolições sem danos ambientais de poluição.



-SECTION AA-

Figura 3 – Seção vertical (AA) de edificações com estratégias passivas para proteção solar na fachada. Legenda: NEW BUILDING (edificação nova) - EXISTING BUILDING (edificação existente) DAYLIGHT (luz natural) - ATRIUM (pátio coberto com iluminação zenital).

08 - Conforto higrotérmico: melhoria no isolamento no envelope de fachada e de cobertura (redução de coeficientes de condutividade térmica); substituição de superfícies envidraçadas com materiais de alto desempenho térmico; tratamento térmico, evitando desperdícios de energia através do envelope; proteção solar em fachadas envidraçadas através de dispositivos passivos – *brise-soleil*, placas horizontais móveis e verticais fixas (ver figura 4), além de grelhas monitoradas para ventilação, uso de espaço de convivência aos estudantes (pátio ou “atrium”: figura 3), integrando edificações e promovendo efeito chaminé para extração de ar, reflexão e difusão de luz natural pela cobertura composta por placas espelhadas e ventilação natural em períodos amenos.

10 - Conforto lumínico e visual: estratégias de uso de luz natural (através de sistemas de iluminação zenital: ver figura 3) e uso de vidros com alto desempenho na fachada sul; consideração da colorimetria e a refletância; melhorias na luz artificial e uso de sensores para detecção de presença.

11/13 – Conforto olfativo e qualidade sanitaria do ar: a ventilação é um parâmetro de grande importância no projeto de reabilitação. O sistema de ventilação é composto de dispositivos nas esquadrias das fachadas principais das salas de aula, sendo controlados e motorizados para entrada e saída de fluxo de ar (duplo fluxo). A qualidade do ar é um ponto importante, com controle de emissões de CO₂, devido ao transporte de materiais e de veículos, através de monitoramento.



Figura 4 – Fachadas reabilitadas: leste-entrada e sul-salas de aula (abril, 2007).

4. PROPOSTA PARA UMA ADEQUAÇÃO METODOLÓGICA À SITUAÇÃO BRASILEIRA

O Grupo Ambiente Escola, GAE, do PROARQ-FAU/UFRJ (AZEVEDO et al., 2003, 2005) tem atuado ao longo dos dois últimos anos em consultorias para a Secretaria de Ensino Fundamental do MEC, e tem acumulado uma rica experiência sobre a problemática da edificação escolar. No âmbito das escolas governamentais, as secretarias municipais e estaduais de obras ditam diretrizes e/ou cadernos de obras, para a realização das edificações escolares. Normalmente as secretarias de educação indicam somente as necessidades de espaços em termos do número de alunos a serem atendidos. Cabendo em grande parte às secretarias de obras, o projeto e a realização destes espaços escolares. Não há na realidade uma realimentação do processo, os educadores não são mais ouvidos ao longo do processo. O que pode acarretar espaços escolares que não irão atender às necessidades porventura requeridas pelo processo de aprendizagem para o alunado.

Por outro lado, os profissionais das secretarias de obras em grande parte não têm maior conhecimento sobre as questões energético-ambientais, e são realizadas escolas com espaços desconfortáveis e quíçã insalubres. Desta forma as questões ligadas à sustentabilidade, que é preocupação atual da arquitetura, não são contempladas na realização destes espaços.

4.1 Aspectos significativos de adequação da metodologia francesa à concepção de edificações escolares brasileiras

A metodologia francesa HQE®, inicialmente, com a definição dos 14 categorias e atualmente em vigor um Referencial Técnico de Certificação HQE®/NF, aplicado a edificações terciárias (comerciais, educacionais e outros) fornece uma diretriz para o projetista focar as questões energético-ambientais para a edificação. O plano de massa da edificação no terreno pode ser delineado, quando da concepção do projeto, de modo a atenuar os impactos diversos com relação ao seu entorno imediato. As questões ligadas ao conforto ambiental no interior da edificação serão atendidas quando de uma boa implantação e orientação da edificação no terreno, com relação ao sol, aos ventos e outras condições do entorno. Deve existir uma relação harmoniosa da edificação com o seu entorno, considerando a integração ao clima local – análise dos impactos e dos efeitos climáticos.

Valores admissíveis para o estabelecimento de uma qualidade ambiental interior deverão ser considerados a partir das normas brasileiras (NBR) existentes de desempenho térmico de edificações e conforto higro-térmico nos ambientes interiores, conforto acústico, iluminância de interiores, qualidade do ar. O emprego de materiais e técnicas construtivas deverão ser norteados pelo baixo conteúdo energético e os efeitos poluidores. Os sistemas de gestão ambiental do processo podem seguir as normas internacionais série ISO 14001 (2001), 14031 (2001) e 14050 (2002).

Podemos, então, destacar como primeiro aspecto significativo da metodologia francesa e do estudo de caso apresentado neste trabalho (liceu francês), visando à adequação desta metodologia à situação de equipamentos escolares no Brasil, que o referencial existente de normas brasileiras (NBR) para conforto ambiental no interior das edificações poderá servir de base para estabelecer critérios, objetivando uma regulamentação mais específica à concepção arquitetônica de espaços escolares.

Como segundo aspecto, considerando que a sustentabilidade tem também as vertentes sócio-cultural e econômica, há de se considerar em todo o processo uma grande participação e interação entre os agentes envolvidos, constituindo-se sem dúvida uma parte importante do processo. Os diversos agentes: governo, usuário final da edificação (no caso, alunos, professores e pessoal administrativo), os gestores e a própria vizinhança da edificação a ser construída, devem ter um papel ativo neste processo de projeto e realização do empreendimento.

Sem dúvida, para a aplicação de uma metodologia com um alcance tão amplo, faz-se todo um trabalho de planejamento e execução, mas os frutos conseguidos compensarão plenamente todos os esforços envidados.

Por último, é necessária uma política de planejamento ambiental, com a definição de uma política específica ao local de implantação do equipamento escolar, sendo adaptada às fases de programa, concepção e realização do projeto, finalização e pós-ocupação. Neste planejamento, deverão ser definidos os sistemas de gestão do processo de projeto, responsabilidades e competências.

Concluindo, consideramos que a fundamentação teórica acima descrita - HQE®, somada à experiência de participação no projeto europeu REVIVAL e, com a formação de arquiteta, voltada à área de conforto ambiental, almejamos neste trabalho, contribuir com conhecimentos e estratégias de adequação da metodologia francesa à situação de equipamentos escolares brasileiros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEME (2002) “Au pays du temps qui dure : manuel du savoir construire pour mieux savoir vivre. Haute Qualité Environnementale”. France.

AFNOR (2003) “Guide d’application GA P 01-030 : Système de management environnemental. Qualité environnementale des bâtiments. Système de management environnemental pour le maître d’ouvrage : opérations de construction, adaptation ou gestion des bâtiments – cadre de conception et de mise en œuvre pour la démarche HQE®”. France.

ASSOCIATION HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE-HQE (1997) “Dossier N°.1”. France.

_____ (2001) “Référentiel du système de management environnemental pour le maître d’ouvrage concernant des opérations de construction, adaptation ou gestion des bâtiments”. Association Haute Qualité Environnementale. Document provisoire. France.

_____ (2001) “Référentiel des caractéristiques HQE®: définition explicite de la qualité environnementale. Référentiels des caractéristiques HQE”. Association Haute Qualité Environnementale. Document 5. France.

AZEVEDO, G. ; RHEINGANTZ, P.; BASTOS, L. et al (2003). “Ambiente-Educação: relações entre os espaços físicos. O projeto pedagógico e o desenvolvimento infantil”. in: Projeto de Pesquisa. PROARQ/FAU-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

AZEVEDO, G. ; RHEINGANTZ, P.; BASTOS, L. et al (2005). “Padrões de infra-estrutura para o espaço físico destinado à educação infantil”. in: COEDI/MEC. Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil (Documento Final). Brasília, Brasil.

CERTIVEA (2006) “Référentiel technique de certification : Bâtiments tertiaires – Démarche HQE, bureau - enseignement”. C.S.T.B. France.

ISO 14001 (2001). « Environmental Management Systems».

ISO 14031 (2001). « Evaluation of Environmental Performance ».

ISO 14050 (2002). « Environmental Management ».

QUEIROZ GAUDIN, T.; GAUDIN, G. (2006). “Sustainable refurbishment of large tertiary buildings from the post-war, prioritizing of thermal comfort in summer”. in: Proceedings of 3rd Mediterranean Congress of HVAC Engineering, Sustainable conditions of indoor spaces, CLIMAED 2006. Lyon, France.

REVIVAL (2005). “Retrofitting for Environmental Viability Improvement of valued Architectural Landmarks”. ENERGIE Programme by European Commission. Impact life of the planet. Website: www.revival-eu.net