

NARA RAQUEL FIUZA

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DA REFORMA DO COMPLEXO ESCOLAR
AIACOM / RJ – ARMAZÉM DE IDEIAS E AÇÕES COMUNITÁRIAS - SOB A
ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2014

NARA RAQUEL FIUZA

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DA REFORMA DO COMPLEXO ESCOLAR
AIACOM / RJ – ARMAZÉM DE IDEIAS E AÇÕES COMUNITÁRIAS - SOB A
ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade aplicados ao Ambiente Construído da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade aplicados ao Ambiente Construído

Orientador: Professor Eduardo Cabaleiro Cortizo

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

F565e

Fiuza, Nara Raquel.

Estudo de caso [manuscrito] : Análise da reforma do complexo escolar AIACOM – RJ – Armazém de Idéias e Ações Comunitárias, sob a ótica da sustentabilidade / Nara Raquel Fiuza. - 2014.

84p. : il.

Orientador: Eduardo Cabaleiro Cortizo.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Edifícios - Reformas. 3. Arquitetura sustentável. 4. Manutenção predial. 5. Construção civil - Normas. 6. Deficientes – Equipamentos e acessórios – Normas. I. Cortizo, Eduardo Cabaleiro. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

Para minha pequena Ana Clara.

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido Warley pela cumplicidade, paciência, carinho e apoio incondicional.

Ao Tiãozito pelos momentos de descontração.

Ao Professor Eduardo Cabaleiro toda a minha gratidão por ter aceitado ser meu orientador, por ter dividido comigo sua experiência profissional e sua experiência no Colégio AIACOM.

À Professora Grace Gutierrez pela gentileza e disponibilidade nos momentos de dúvida.

À Ana do departamento TAU e aos funcionários da Biblioteca da Escola de Arquitetura, especialmente à Carla pela paciência e orientação!

À minha família, amigos, colegas de pós graduação e colegas de trabalho que estiveram ao meu lado durante essa caminhada.

Eu moro na comunidade do Engenho Novo
A todas as comunidades do Engenho Novo

Tenho referencial para chegar no
Bairro então
Souza Barros 24 e a Marechal Rondon
Tem Buraco do Padre para quem
Quiser passar
Tem igreja Conceição para quem
Quiser rezar

À todas as comunidades do Engenho Novo
Eu moro na comunidade do Engenho Novo

(O RAPPA)

RESUMO

Este trabalho visa detectar os entraves existentes para a realização de uma reforma sustentável, levando-se em consideração um estudo de caso: a Reforma do complexo AIACOM, situado no bairro Engenho Novo, na zona norte do Rio de Janeiro. Será realizada caracterização de um dos três imóveis que compõem o conjunto, o Imóvel 2, bem como sua localização, caracterização climática e descrição das patologias encontradas no edifício. Será feita descrição dos usos distribuídos nos Edifícios, que abrigam um Projeto Social, uma Escola de primeiro e segundo graus e a residência dos Padres Agostinianos. A partir daí, serão analisadas as propostas feitas até o momento aos Padres e as dificuldades encontradas para implementá-las, sob a ótica da recente Norma Brasileira 16.280 (Reforma em edificações – Sistema de gestão em reformas – Requisitos), da Norma Brasileira 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos), da elevação dos investimentos envolvidos na reforma, da otimização de recursos e da sustentabilidade. Como resultado, foram observados cinco entraves ao longo da Análise da Reforma, resumidos na conclusão deste trabalho.

ABSTRACT

This work aims to detect the existing barriers to the achievement of sustainable reform, taking into consideration a case study: the Reform of the AIACOM complex, situated on the Engenho Novo neighborhood in the northern zone of Rio de Janeiro. Characterization of one of the three buildings that constitute the complex, Building 2, as well as its location, climate characterization and description of the pathologies found in the building will be held. Description of the uses distributed throughout the buildings that house a Social Project, a School that teaches first and second degrees (middle to high school) and the quarters of the Augustinian Priests will be done. Thereafter, the proposals made so far to the Priests and the difficulties to deploy them, from the perspective of recent Brazilian Standard 16.280 (Building Reforms - Reform Management System - Requirements), the Brazilian Standard 9050 (accessibility to buildings, furniture, equipment and urban spaces.), the rising costs involved in the reform, the optimization of resources and sustainability will be analyzed. As a result, five obstacles were observed throughout the Reform's Analysis, summarized in the conclusion of this work.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIACOM	Armazém de ideias e ações comunitárias
CEE	Conselho Estadual de Educação
CIEPS	Centros Integrados de Educação Pública
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
TO Brasil	Tecnologia Organizacional. Empresa especializada em Soluções de Negócios e Tecnologia da Informação

LISTA DE FIGURAS

1	Localização do colégio AIACOM	25
2	Localização dos imóveis que compõem o complexo Aiacom	26
3	Vista do bairro Engenho Novo	27
4	Vista do bairro Engenho Novo	27
5	Vista do bairro Engenho Novo	27
6	Vista do bairro Engenho Novo	27
7	Diagrama Bioclimático de Givoni para o Rio de Janeiro	28
8	Imóvel 1: Igreja Nossa Senhora da Consolação e Corrêa	30
9	Imóvel 2: Colégio AIACOM	30
10	Imóvel 2: Colégio AIACOM	30
11	Imóvel 3: Colégio AIACOM	30
12	Planta atual do subsolo Imóvel 2	31
13	Planta atual do térreo Imóvel 2	31
14	Planta atual do primeiro pavimento Imóvel 2	32
15	Diagrama dos usos – Subsolo do imóvel 2	34
16	Diagrama dos usos – Pavimento térreo do imóvel 2	34
17	Diagrama dos usos – Primeiro pavimento do imóvel 2	35
18	Quadro elétrico com tubulação aparente	36
19	Sala de informática	36
20	Canaletas sem acabamento	36
21	Quadro elétrico no subsolo	37
22	Cabeamento elétrico fora de norma	37
23	Localização das patologias de elétrica do Imóvel 2 – Subsolo	37

24	Localização das patologias de elétrica do Imóvel 2 – Térreo	38
25	Desempenho ao longo do tempo	39
26	Localização das patologias estruturais e civis do Imóvel 2 – Subsolo	40
27	Localização das patologias estruturais e civis do Imóvel 2 – Térreo	41
28	Localização das patologias estruturais e civis do Imóvel 2 – Primeiro pavimento	41
29	Estrutura com baixo recobrimento no subsolo	42
30	Viga fletida	43
31	Trincas em viga fletida	43
32	Detalhe das trincas	44
33	Viga com baixo recobrimento	44
34	Trinca em laje	45
35	Viga fletida	45
36	Viga fletida com trincas	46
37	Infiltração no Pavimento Térreo	46
38	Detalhe infiltração	47
39	Ruptura parcial da laje	47
40	Trinca por dilatação térmica	48
41	Trinca por dilatação térmica	48
42	Trinca de revestimento	49
43	Beiral com infiltração	49
44	Detalhe beiral com infiltração	50
45	Beiral com infiltração	50
46	Detalhe calha	51
47	Trinca por diferença de dilatação térmica	51
48	Trinca de revestimento	52

49	Vão sem verga	52
50	Argamassa inadequada	53
51	Pintura com argamassa inadequada	53
52	Pintura com argamassa inadequada	54
53	Trinca em muro de divisa	54
54	Chanfro inadequado	55
55	Infiltração	55
56	Infiltração entre cerâmicas	56
57	Processo de calcinação em muro	56
58	Trinca em alvenaria	57
59	Trinca por motivo desconhecido	57
60	Infiltração proveniente do solo	58
61	Umidade no porão	58
62	Mau uso	59
63	Instalação de <i>Split</i> no Imóvel 2	61
64	Sala de aula Imóvel 2	62
65	Sala de aula Imóvel 2	62
66	Sala de aula Imóvel 2	62
67	Sala de aula Imóvel 2	62
68	Rede hidráulica do Imóvel 2	63
69	Rede hidráulica do Imóvel 2	63
70	Planta esquemática de acessibilidade – Subsolo	64
71	Planta esquemática de acessibilidade – Térreo	64
72	Planta esquemática de acessibilidade – Primeiro pavimento	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Patologias de instalações elétricas	36
Tabela 2 – Patologias estruturais e civis	42
Tabela 3 – Entraves e suas consequências	76

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Justificativa	17
1.2 Objetivos	17
1.3 Metodologia	18
2 CONTEXTUALIZAÇÃO	19
2.1 Arquitetura vernacular	19
2.2 Projeto de Reforma	20
2.3 Arquitetura Escolar	21
3 O COMPLEXO AIACOM	23
3.1 Caracterização	25
3.1.1 Localização	25
3.1.2 Clima	27
3.1.3 Descrição dos imóveis	29
4 DIAGNÓSTICO DOS IMÓVEIS	33
4.1 Diagnóstico do uso	33
4.2 Diagnóstico das condições físicas do Imóvel 2	35
4.2.1 Instalações elétricas	35
4.2.2 Estrutura e alvenaria	38

4.2.3 Ventilação e climatização	60
4.2.4 Análise de projeto: dimensionamento e identificação de necessidades	61
4.2.5 Sistema Hidráulico	62
4.2.6 Fachadas	63
4.2.7 Acessibilidade	63
5 ANÁLISE DA REFORMA NECESSÁRIA	66
5.1 Ausência de acervo	66
5.2 Patologias	69
5.3 Ventilação e iluminação	71
5.4 Uso	72
5.5 Acessibilidade	73
5.6 Processo Decisório	74
6 CONCLUSÃO	76
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
BIBLIOGRAFIA	79
APÊNDICE	82

1 INTRODUÇÃO

Pode-se considerar que todas as edificações existentes já passaram ou passarão por reformas, de maior ou menor amplitude. As reformas são necessárias por vários motivos, como necessidade de manutenção, atualização mercadológica ou tecnológica, ampliação, mudança de uso, estética, entre outros.

Até o momento, as reformas eram realizadas, na grande maioria das vezes, sem acompanhamento de profissional habilitado e muitas vezes sem projeto.

No entanto, após os recentes acidentes envolvendo queda de edifícios, em especial o desabamento do Edifício Liberdade, na rua 13 de maio no Rio de Janeiro, em 25 de janeiro de 2012, a ABNT se mobilizou e organizou a NBR 16.280, intitulada Reforma em Edificações – Sistema de Gestão de Reformas – Requisitos (ABNT, 2014).

Para o Ministério Público, a causa da queda do Edifício Liberdade foi uma reforma realizada pela empresa TO Brasil – Tecnologia Organizacional –, empresa especializada em Soluções de Negócios e Tecnologia da Informação, em dois andares do prédio, que retirou algumas vigas desses pavimentos. O desabamento do prédio ocasionou a queda de dois outros, vizinhos a ele, o Edifício Colombo, de dez andares e um sobrado de quatro andares.

A NBR 16.280 determina, entre outras, as seguintes obrigações:

Obrigações do proprietário:

- Contratar profissional habilitado
- Encaminhar ao responsável legal da edificação o plano de reforma
- Diligenciar para que a reforma seja realizada dentro dos preceitos de segurança
- Atualizar o manual de uso do Edifício

Obrigações do profissional habilitado:

- Elaborar plano de reforma que tenha:
- Escopo dos serviços a serem realizados
- Estudo que garanta a segurança da edificação e dos usuários
- Apresentação de projetos, desenhos e memoriais descritivos
- Identificação de atividades que gerem ruído
- Cronograma de obra
- Planejamento do descarte de resíduos
- Providências em relação ao horário de realização dos serviços, identificação das empresas e dos profissionais envolvidos, entrada e saída de materiais, estoque de materiais, entre outros.

Obrigações do Síndico:

- Receber o plano de reforma
- Encaminha-lo para análise técnica e legal
- Responder à solicitação de obra
- Autorizar a entrada de insumos e pessoas contratadas

Paralelamente a esse cenário, destaca-se a crescente importância que se tem dado ao meio ambiente. Atualmente, a Sustentabilidade faz parte das diretrizes estratégicas de grandes empresas, de bancos à construção civil.

A construção civil é responsável por alocar 75% dos recursos naturais e ao mesmo tempo, é a maior responsável também pelo descarte indevido e excessivo de resíduos. Nesse contexto torna-se imperativo buscar formas mais responsáveis de construir e, conseqüentemente, de se pensar e executar as reformas, que também geram grande quantidade de resíduos e apresentam alto índice de desperdício de recursos.

1.1 Justificativa

Esse trabalho visa detectar os entraves mais comuns para a realização de reformas mais sustentáveis, que modifique o padrão atual desenvolvido no Brasil. Dessa forma, pretende-se alertar os envolvidos nesse processo, desde proprietários a arquitetos, a se prevenirem e anteciparem situações que possam prejudicar ou até mesmo impedir a realização de reformas mais sustentáveis.

A ausência de acervo das edificações, por exemplo, atrapalha sobremaneira a realização de uma reforma. Aumenta o nível de incerteza e, conseqüentemente, seu custo. Nesse cenário, o profissional é obrigado a realizar sondagens e testes ou a superestimar uma nova estrutura, por desconhecer as características da estrutura existente.

Nesse estudo, será abordada a reforma do complexo escolar AIACOM - Armazém de ideias e ações comunitárias - cuja necessidade vai desde manutenção até a ampliação do edifício e das áreas necessárias para as atividades escolares.

1.2 Objetivos

Esse trabalho pretende apontar os principais problemas encontrados na realização de reformas que podem impedir a adoção de práticas sustentáveis.

Esse objetivo será alinhado com a recente NBR 16.280, lançada em 18 de abril de 2014, que procura regulamentar, documentar e disciplinar as reformas. Segundo a NBR 16.280:

Mudanças econômicas e culturais trazem necessidades que podem levar a processos de alteração das construções. Contudo, essas transformações devem preservar a segurança das edificações, seus usuários e o entorno por ela impactados. Obviamente, em toda atividade existe a presença do elemento “risco” que, nas análises de gestão, deve ser tratado adequadamente. (ABNT, 2014)

1.3 Metodologia

Para desenvolvimento deste trabalho será utilizado o método de abordagem Indutivo (empirismo), em que “parte-se de dados particulares para inferir uma verdade mais geral, e as conclusões são apenas prováveis”¹.

O método de procedimento utilizado será o Estudo de Caso, que é um caso particular do método qualitativo. Dessa forma, parte-se do princípio que a reforma do complexo AIACOM é um exemplar que apresenta os entraves que serão abordados neste trabalho, que impedem a execução de uma reforma mais sustentável.

Primeiramente definiu-se o tema a ser abordado no trabalho e os objetivos a serem alcançados. Após o que iniciou-se a pesquisa bibliográfica e posteriormente, análise do material disponível sobre o exemplar a ser estudado.

¹ ASSIS, Eleonora Sad. Curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído. Metodologia Científica. Escola de Arquitetura da UFMG. P 6.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Neste capítulo, serão introduzidos conceitos e visões de alguns autores sobre a antiga forma de construir que levava em consideração a otimização de recursos, e a construção atual, voltada para o lucro. Serão apresentados também conceitos relacionados aos projetos de reforma e projetos escolares, que ajudaram a embasar esta monografia.

2.1 Arquitetura vernacular

O uso racional das formas e materiais de construção é uma das características mais importantes dos edifícios e dos assentamentos vernaculares, geralmente produzidos em situações de escassez econômica, na qual a necessidade de sobreviver e de otimizar ao máximo os recursos disponíveis era tão grande que exercia forte influência nas decisões arquitetônicas. O desperdício não tomava parte na tradição dessas culturas, que deixaram exemplos paradigmáticos de edificações economicamente corretas. (MASCARÓ, 2010, p 13).

Esse cenário começou a se alterar drasticamente no final do século XIX e início do século XX, caracterizados por forte especulação imobiliária. Nesse momento, visava-se a obtenção dos maiores lucros possíveis, a utilização máxima das áreas. “Em Nova York, por exemplo, em 1879, o projeto vencedor de um concurso de uma habitação modelo responde ao máximo benefício de construtor em detrimento das condições de higiene.” (MASCARÓ, 2010, p. 18)

Ainda segundo o autor, no III Congresso Internacional de Arquitetura Moderna, realizado em Bruxelas em 1930, os aspectos econômicos da edificação tornam-se tema central, dentre os quatro apresentados. (MASCARÓ, 2010, p 29). Talvez tenha sido a partir desse momento, de meados de 1930, que as reformas, ou *retrofits*², tenham se tornado tão comuns, pois os

² *Retrofit* é um termo originário dos Estados Unidos e Europa e quer dizer revitalização ou reforma. Na arquitetura o termo se aplica à reestruturação de Edifícios antigos para se adaptarem a novos usos. A NBR 15.575 define *Retrofit* como sendo “remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da

edifícios deixaram de ser concebidos levando-se em consideração a otimização de recursos, como antes era usual. A climatização artificial, por exemplo, começou a ser utilizada indiscriminadamente, em detrimento da ventilação natural e higiênica, elevando o consumo energético de edifícios; as práticas vernaculares, em grande parte dos casos, mais sustentáveis, deixaram de ser utilizadas.

2.2 Projeto de Reforma

Um projeto de *retrofit* deve seguir o ritmo normal de um projeto convencional, com a diferença que a obtenção de dados preliminares e de levantamentos torna-se mais complexa. “Em muitos casos, os projetos executivos se perderam. Em outros, eles até existem, mas normalmente o edifício passou por uma série de modificações ao longo de sua vida útil, sem que isso fosse documentado em um *as built*³”. (SACHS, 2013, p38).

Era comum nas construções mais simples nem haver o desenvolvimento de projeto executivo, apenas o projeto legal para aprovação municipal. Num projeto de reforma, a primeira etapa é a realização de um diagnóstico abrangente e, junto com o empreendedor ou proprietário, definir quais serão as obras a serem executadas – troca de sistemas de ar condicionado, *retrofit* de fachadas, elevadores, luminárias, etc. Com base nisso, são desenvolvidos todos os projetos de arquitetura e complementares. (SACHS, 2013, p38).

Em empreendimentos de reforma, o projeto e a execução das obras são divididos em partes (lotes) que não necessariamente coincidem com os subsistemas do edifício, mas com os serviços por executar, como serviços de demolição, renovação de fachadas, substituição de pisos, etc. Nos empreendimentos de reforma, participa também o agente patologista de construções. (KOWALTOWSKI, 2011, p72).

incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil, eficiência operacional e energética” (ABNT, 2013).

³ *As built*: expressão inglesa que significa “como construído”. Projeto *as built* é um projeto que documenta todas as alterações realizadas na obra, todos os trajetos executados por instalações elétricas, hidráulicas e mecânicas, bem como as medidas finais.

2.3 Arquitetura Escolar

Segundo Wong, Lam e Chan (2009) *apud* Kowaltowski (2011), “[...] a boa Arquitetura deve incorporar aspectos estéticos, funcionais, econômicos, de viabilidade construtiva e sustentabilidade”.

A primeira recomendação é que os ambientes de aprendizado sejam associados às metodologias de ensino e princípios pedagógicos, sendo flexíveis quanto ao uso dos espaços e com maior variedade de configurações, pois a escola não se constitui apenas de sala de aula, mas um espaço para estudos individuais e em grupo, laboratórios de ciências e artes, salas de música e teatro, sala de ginástica e espaços humanizados de convívio e alimentação.

[...] Há evidências do efeito das variáveis físicas do espaço (temperatura, qualidade do ar, ruídos: qualidade acústica e da iluminação, dimensão funcional) no aprendizado, pelo menos quando se consideram os padrões mínimos (Dudek, 2007). Tais características são mais simples de determinar, pois podem ser medidas e definidas fisicamente na obra. Na literatura internacional, elas são mencionadas na sua relação com a capacidade de aprender observada entre os alunos, mas o foco da discussão é conceitual, a respeito do que seriam as conformações especiais da escola do futuro.

Os espaços escolares contribuem para o processo de aprendizagem segundo princípios como: criação de ambientes estimulantes, lugares para ensino em grupo, conexão entre espaços internos e externos, áreas públicas incorporadas ao espaço escolar, segurança física e psicológica, variedade espacial, flexibilidade, riqueza de recursos (equipamentos, infraestrutura, material didático, recursos humanos, etc), ambientes ativos e passivos, espaços personalizados e espaços comunitários. (KOWALTOWSKI, 2011, p277)

A deliberação CEE 316, de 30 de março de 2010, da Secretaria de Educação do Rio de Janeiro, alia-se aos conceitos citados por Kowaltowski quando determina os espaços mínimos que as escolas do estado devem ser dotadas, como sala dos professores, sala de leitura, sala multimídia, entre outros e quando determina outras disposições em relação aos banheiros, bebedouros, mobiliário, áreas externas e características físicas dos pisos e paredes.

3 O COMPLEXO AIACOM

O AIACOM – Armazém de ideias e ações comunitárias – foi fundado em 1992 pelos Freis Agostinianos, no Rio de Janeiro, como um projeto social. Situa-se na rua Barão do Bom Retiro, 920, no bairro Engenho Novo, no Rio de Janeiro.

Em 2011, o AIACOM passou a ser uma escola formal, atendendo gratuitamente a população carente do bairro, além de manter até hoje, o projeto social. Esse projeto acolhe crianças desencaminhadas pelo crime em oficinas de teatro, música, dança, capoeira, entre outros, e acaba, muitas vezes por encaminhar essas crianças para a escola formal.

Além da escola o conjunto AIACOM é formado pela Igreja Paróquia Nossa Senhora da Consolação e Correia, pela escola propriamente dita e pela residência dos padres.

O conjunto necessita passar por reforma para corrigir várias questões de manutenção e ainda para atender às necessidades dos padres agostinianos, como por exemplo a quantidade de salas de aula e o tamanho das salas, que tem se mostrado insuficiente para a demanda dos novos alunos. É necessário também aumentar a área disponível para o refeitório e o “recreio”.

Observa-se também questões de insalubridade, como as salas existentes no subsolo do prédio ao lado da Igreja que apresentam infiltrações provenientes do solo, que aliadas à falta de ventilação e ausência de renovação do ar acabam por favorecer o aparecimento de mofo.

Foi relatado pelos usuários da Escola e também pela equipe do projetista, quando em vistoria no local, sensação de desconforto térmico. Algumas salas contam com condicionadores de ar, para amenizar esse problema, o que, por outro lado, aumenta o consumo energético do edifício.

Outras demandas dos padres agostinianos são a criação de um laboratório de ciências, aumento da sala da Secretaria, criação de um auditório e da sala da Coordenação, que atualmente é feita em espaço não apropriado.

Atualmente a escola não atende à NBR 9050 (ABNT, 2004), que estabelece critérios e parâmetros técnicos que devem ser observados para que uma edificação seja considerada acessível às pessoas com mobilidade reduzida.

Nesse ponto, chama a atenção a Deliberação CEE – Conselho Estadual de Educação do Governo do Rio de Janeiro - nº 316 (2010), que em seu Artigo 9º do Capítulo III – Das Instalações e Equipamentos determina que:

As instituições de ensino devem oferecer e manter instalações seguras, confortáveis e compatíveis com sua proposta pedagógica, respeitadas as respectivas normas legais, inclusive aquelas concernentes aos portadores de necessidades especiais.

Outro aspecto negativo do complexo é que parte da escola fica ao lado da Igreja e parte do outro lado da rua, o que faz com que os alunos precisem atravessá-la constantemente, configurando grande risco de acidente.

Além das demandas dos Agostinianos em relação à ampliação do espaço físico, há também diversas demandas de manutenção, algumas que apresentam risco para os ocupantes dos prédios, como problemas estruturais e problemas na parte elétrica.

Diante disso, esse trabalho pretende relacionar as dificuldades encontradas para elaborar um projeto de reforma sustentável, utilizando a reforma do AIACOM como estudo de caso, a partir do material fornecido pela Escola.

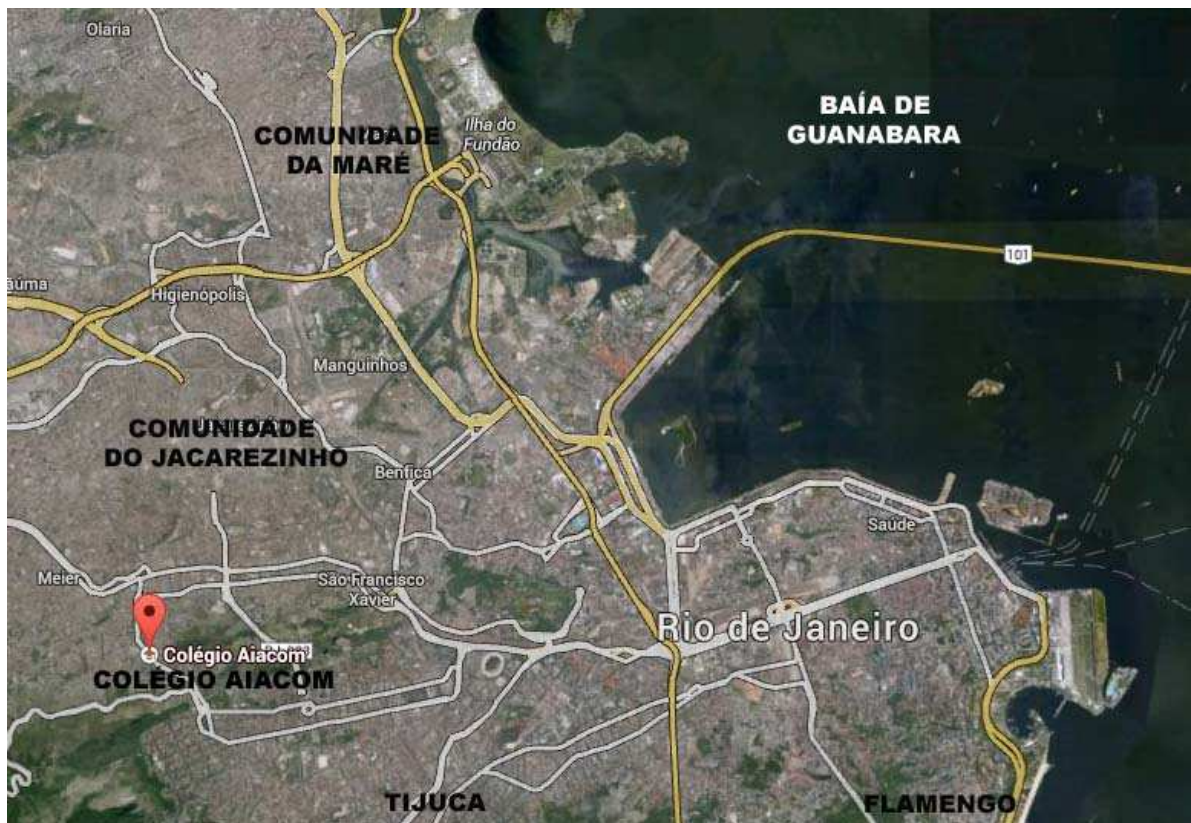
3.1 Caracterização

Este tópico será dividido em três partes: Localização; Clima e Descrição dos imóveis. A parte do Clima, embasada na NBR 15220 (ABNT, 2003), falará das estratégias que devem ser utilizadas para as construções do Rio de Janeiro, levando-se em consideração os aspectos climáticos, como a temperatura e a umidade do ar. Logo após, será feita descrição dos Imóveis que formam o complexo AIACOM.

3.1.1 Localização

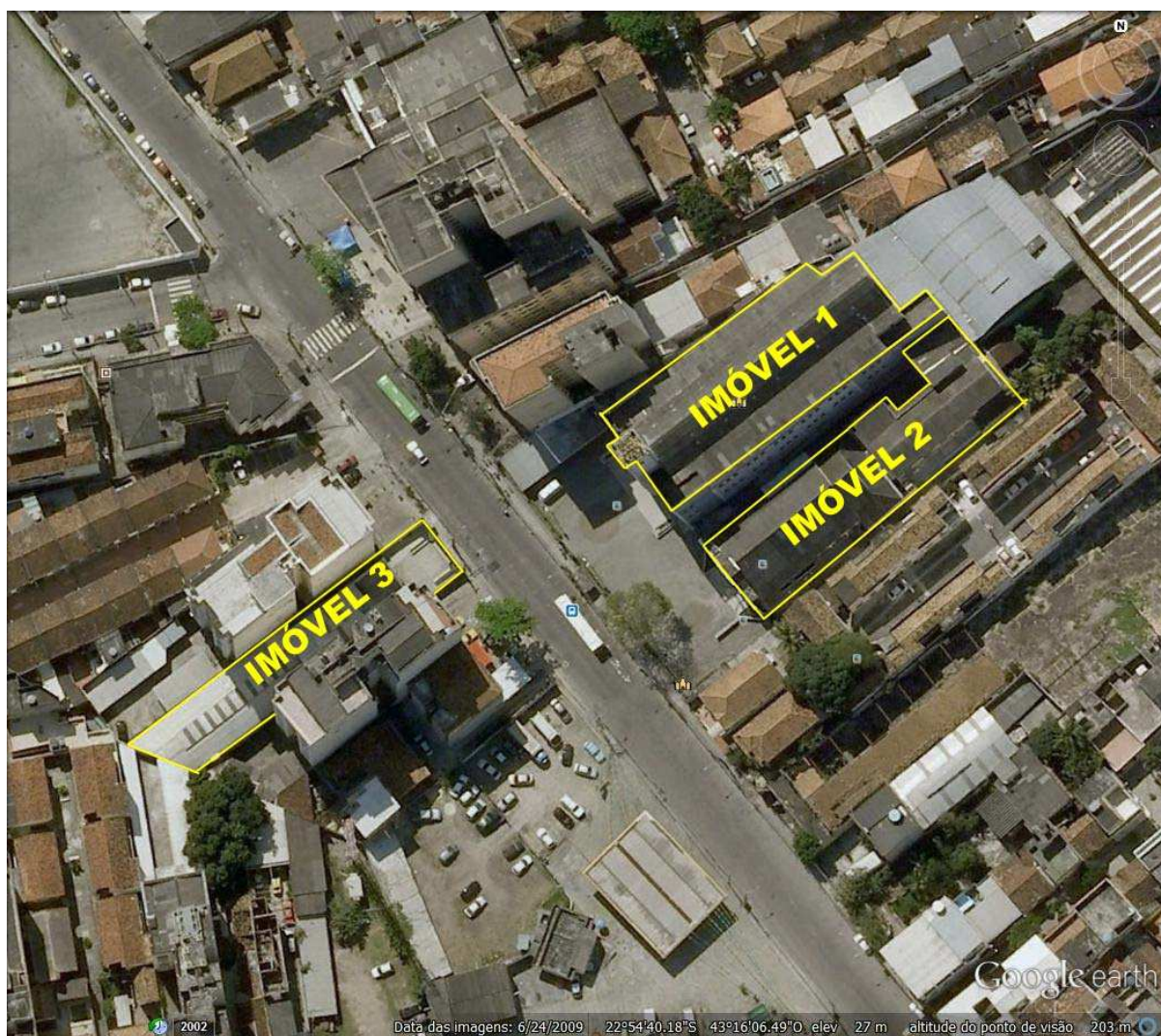
O complexo AIACOM, formado por três edificações, situa-se na Rua Barão do Bom Retiro, 920, no bairro Engenho Novo, na zona norte do Rio de Janeiro (FIGURA 1). Apenas um edifício situa-se do outro lado da rua, no número 940 (FIGURA 2).

FIGURA 1 – [LOCALIZAÇÃO DO COLÉGIO AIACOM]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 2 - [LOCALIZAÇÃO DOS IMÓVEIS QUE COMPÕEM O COMPLEXO AIACOM]

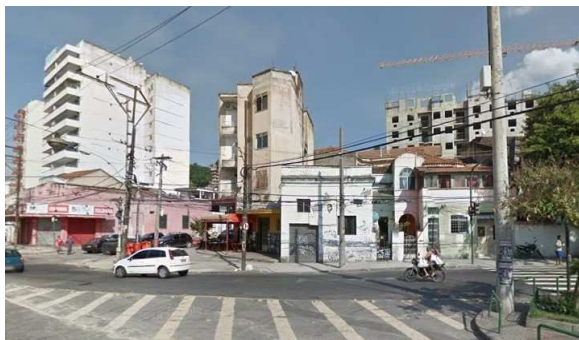


FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

O bairro, considerado de classe média, possui uma estação de trens metropolitanos da Supervia, localizada na rua 24 de maio. Além do AIACOM, o bairro conta com mais um colégio, um grupo de escoteiros, dois clubes esportivos, um centro universitário e uma faculdade.

O Engenho Novo, que foi decretado bairro oficialmente, em julho de 1981, possui ruas asfaltadas, abastecimento de água e energia elétrica, rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo, segundo dados do site da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (2014). A maioria das casas são mais antigas, como mostram as figuras 3, 4, 5 e 6.

FIGURA 3 - [VISTA DO BAIRRO ENGENHO NOVO]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 4 - [VISTA DO BAIRRO ENGENHO NOVO]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 5 - [VISTA DO BAIRRO ENGENHO NOVO]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 6 - [VISTA DO BAIRRO ENGENHO NOVO]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

Há comunidades instaladas no bairro e em seu entorno, que foram pacificadas em 2011. Aparentemente, após a pacificação, os moradores do bairro passaram a se sentir mais seguros.

3.1.2 Clima

Conforme a NBR 15.220 (ABNT, 2003), o Rio de Janeiro situa-se na zona bioclimática de número 8 que recomenda:

- Grandes aberturas para ventilação
- Sombreamento das aberturas
- Parede externa leve e refletora

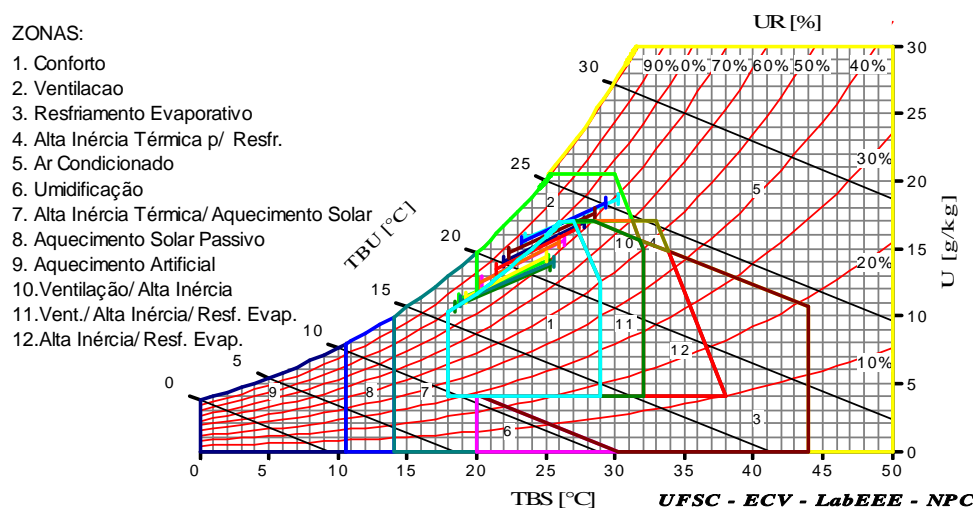
- Cobertura leve e refletora
- Ventilação cruzada permanente no verão

Ainda segundo a NBR 15220 as sensações térmicas na zona bioclimática 8 são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes (ABNT, 2003).

Segundo a Apostila Sistemas Tecnológicos em Conforto Ambiental⁴, o Diagrama Bioclimático de Givoni é um índice de conforto térmico desenvolvido originalmente para uma amostra de população aclimatada a regiões quentes e secas. Pode ser considerado um índice subjetivo de conforto térmico.

O diagrama de Givoni para o Rio de Janeiro, mostrado na figura 7, nos informa que a umidade da cidade é relativamente alta, acima dos 60%. As temperaturas nunca são inferiores a 18°C. No entanto, o diagrama nos mostra que em nenhum mês do ano há necessidade de climatização artificial.

FIGURA 7 - DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO DE GIVONI PARA O RIO DE JANEIRO



FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

⁴ ASSIS, Eleonora Sad. Curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído. Sistemas Tecnológicos em Conforto Ambiental. Escola de Arquitetura da UFMG. P 26.

De acordo com o relatório de estratégias resultante do software Analysis Bio, pode-se verificar também que em 53,98% do ano, a cidade situa-se na região de conforto térmico, em que há grande probabilidade de que as pessoas se sintam confortáveis no interior das edificações. É recomendável evitar a ventilação nos momentos em que a temperatura estiver próxima de 18°C, que pode produzir desconforto.

Em 40,23% do ano, a cidade se encontra em zona de ventilação natural, nesse caso a ventilação cruzada é a estratégia mais simples a ser adotada, até a temperatura de 32° somente, pois a partir de 32° os ganhos térmicos por convecção são consideráveis.

Em 1,44% do ano a cidade encontra-se em região de ventilação / alta inércia / resfriamento evaporativo, mais precisamente em parte dos meses abril, novembro e dezembro. E em 4,34% do ano, mais precisamente em parte dos meses junho, julho, agosto e setembro, a cidade encontra-se em região de aquecimento solar passivo / alta inércia térmica.

3.1.3 Descrição dos imóveis

O conjunto AIACOM é formado por 3 prédios:

Imóvel 1: Igreja Paróquia Nossa Senhora da Consolação e Correia (FIGURA 8) que não será objeto deste trabalho.

Imóvel 2: Prédio de três pavimentos situado ao lado da Igreja (FIGURAS 9 e 10), que é objeto deste trabalho.

Imóvel 3: Edificação situada do outro lado da rua, de 3 pavimentos (FIGURA 11), que não será abordada neste trabalho.

A Igreja Paróquia Nossa Senhora da Consolação e Correia foi fundada oficialmente em 13 de julho de 1933. Apresenta planta retangular, onde se dispõem a nave e o altar. O acesso é feito por quatro degraus frontais e por duas rampas laterais. Apresenta aberturas em arcos ogivais e cinco salas de apoio.

FIGURA 8 – [IMÓVEL 1: IGREJA NOSSA SENHORA DA CONSOLAÇÃO E CORRÊA]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 9 – [IMÓVEL 2: COLÉGIO AIACOM]



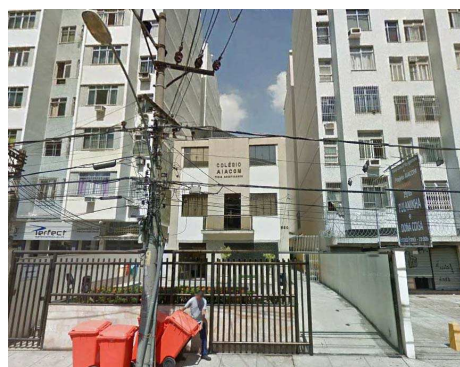
FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

FIGURA 10 – [IMÓVEL 2: COLÉGIO AIACOM]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 11 – [IMÓVEL 3: COLÉGIO AIACOM]



FONTE: GOOGLE EARTH, 2014.

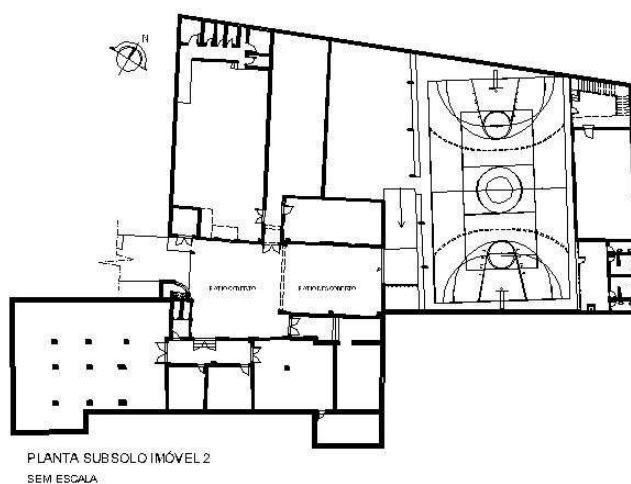
Ao lado da Igreja há uma construção de um pavimento que abriga um pátio coberto, cantina, secretaria, instalações sanitárias e depósito.

Ao fundo da Igreja encontra-se anexa outra edificação: o Centro Pastoral. O centro pastoral é composto de dois pavimentos e apresenta no térreo três salas e um banheiro. E no primeiro pavimento há mais três salas.

O **Imóvel 2**, objeto deste estudo, também apresenta partido retangular em planta e três pavimentos. É onde se situa atualmente a escola e a residência dos padres.

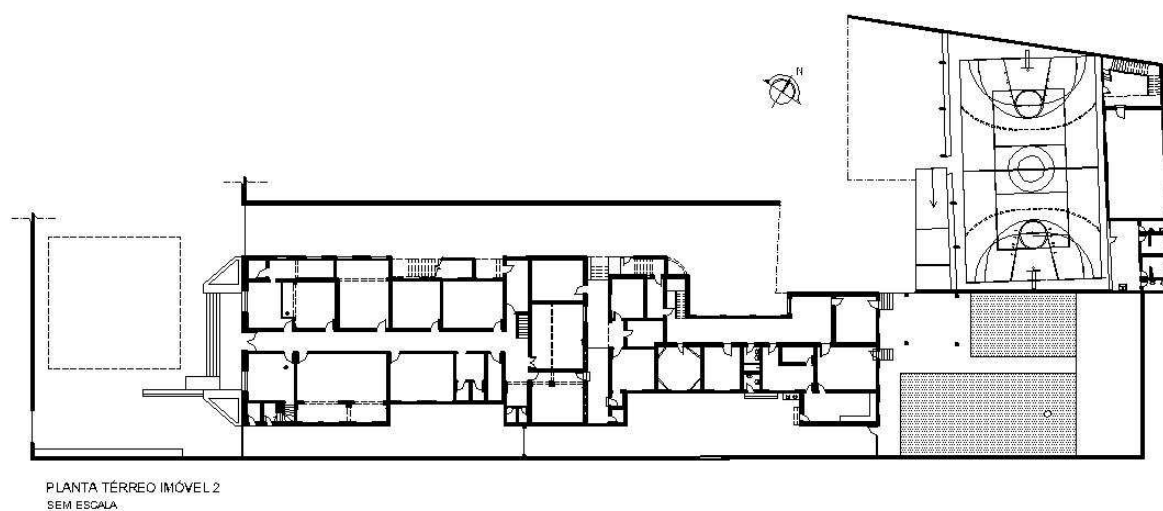
O subsolo, mostrado na figura 12, apresenta cinco depósitos, sala de informática e um arquivo. O pavimento térreo (FIGURA 13) apresenta duas secretarias, dois arquivos, sete salas de aula, uma despensa, dois banheiros acessíveis (masculino e feminino), diretoria, almoxarifado, biblioteca, farmácia, sala dos professores, departamento pessoal, atendimento médico e dois banheiros.

FIGURA 12 – [PLANTA ATUAL DO SUBSOLO IMÓVEL 2]



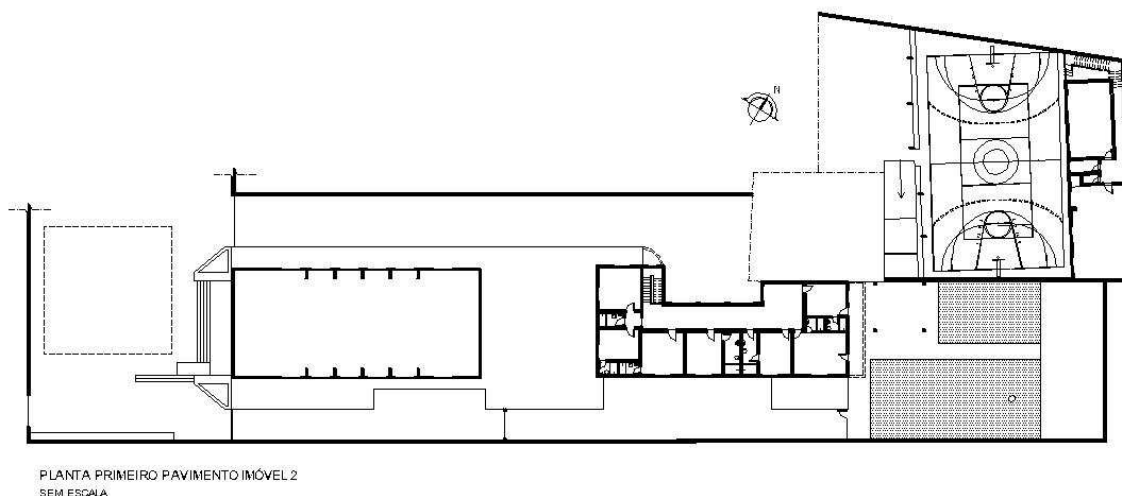
FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 13 – [PLANTA ATUAL DO TÉRREO IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 14 – [PLANTA ATUAL DO PRIMEIRO PAVIMENTO IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

O pavimento térreo tem ainda a residência dos padres, que é composta de capela, biblioteca, banheiro, lavanderia, despensa, cozinha, refeitório, sala de TV e área de lazer. Há ainda um pequeno lavabo com porta para fora da edificação.

O primeiro pavimento (FIGURA 14) apresenta um auditório com coxia, copa e dois banheiros, e ainda o restante da residência dos padres: sete quartos - dos quais seis são suítes -, banheiro e varanda.

Atrás da Igreja, tem-se ainda o pavilhão da quadra, que no primeiro pavimento possui: pátio coberto e pátio descoberto, refeitório, cozinha, sanitários, dois vestiários para funcionários, espaço para recreação coberta, quadra, uma sala de aula, vestiário feminino e masculino. O segundo pavimento possui duas salas de aula, almoxarifado e um banheiro.

4 DIAGNÓSTICO DOS IMÓVEIS

Neste capítulo, será mostrado como se divide o Projeto Social e a Escola nos três edifícios. Será feito diagnóstico das condições físicas atuais do Imóvel 2 - objeto deste estudo - que abrange as instalações elétrica e hidráulica do Edifício, sua estrutura e alvenaria, bem como suas condições de acessibilidade e condicionamento de ar.

4.1 Diagnóstico do uso

Atualmente, no subsolo do Imóvel 2 funciona parte da casa paroquial, que pertence à Igreja e no subsolo da Igreja, em contrapartida, funciona parte das atividades da Escola.

No Imóvel 2, funciona o primeiro e segundo graus da Escola e também abriga a casa dos Padres, conforme mostrado nas figuras 15 e 16.

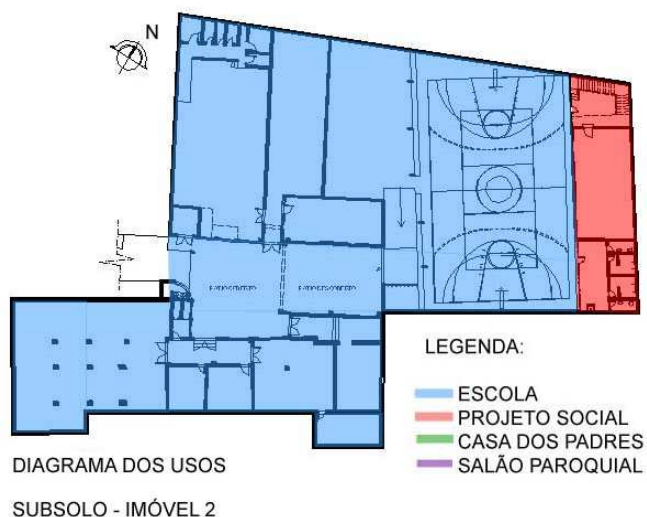
Um salão existente no primeiro pavimento do Imóvel 2 funciona como salão paroquial e como auditório da Escola, concomitantemente, conforme mostrado na figura 17.

O Imóvel 3 abriga parte do maternal e do Projeto Social que é ministrado aos alunos carentes e não tem aula formal. Essa situação apresenta alto risco para a segurança física dos alunos do maternal, que precisam atravessar a rua diariamente, para acesso ao Imóvel 2. A Rua Barão do Bom Retiro apresenta trânsito intenso de veículos, o que acaba por expor os alunos à situação de alta periculosidade.

Como pode ser percebido, os usos não estão bem definidos nos três edifícios e torna-se primordial, como parte inicial da reforma, distribuí-los adequadamente. Além disso, há na escola salas para as quais o uso não foi determinado. Isso faz com que o usuário normalmente se aproprie desses espaços como arquivo ou depósito. No porão da escola, por exemplo, percebe-se acúmulo de materiais diversos, como restos de materiais de

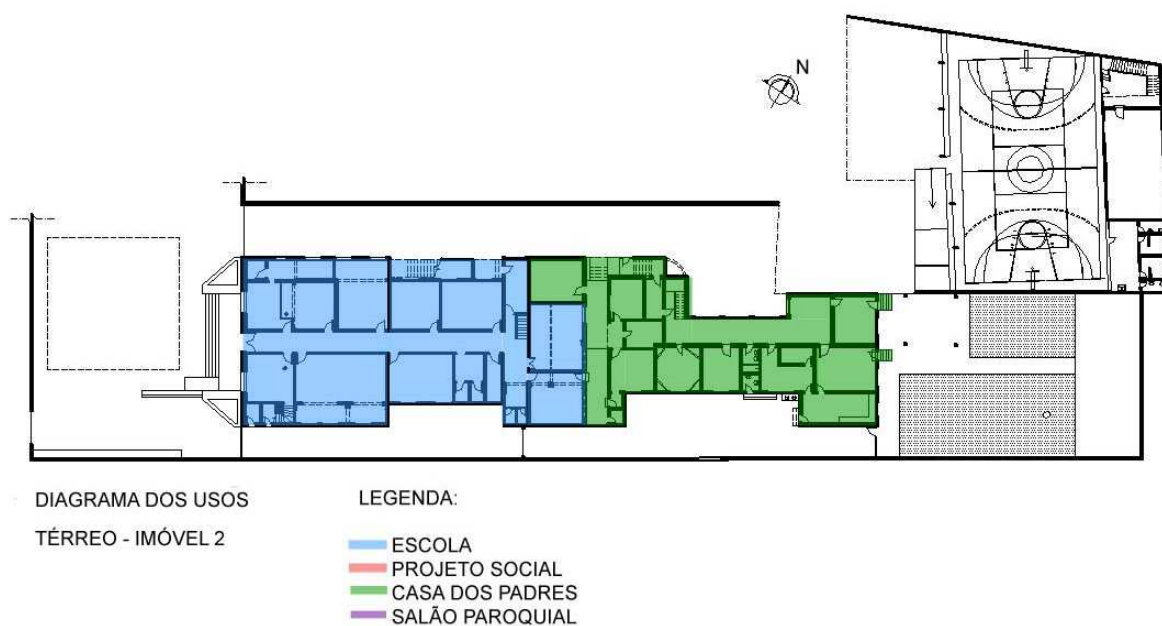
construção, mobiliário inservível, equipamentos elétricos (como chuveiros, televisores, luminárias e lâmpadas fluorescentes – para as quais deveria-se dar destinação correta) caixas de papelão, entre outros. Tudo isso em meio à grande umidade do ambiente, o que acaba por favorecer a presença de insetos e animais indesejáveis como baratas, escorpiões e ratos, configurando enorme risco para os ocupantes do edifício.

FIGURA 15 – DIAGRAMA DOS USOS – SUBSOLO DO IMÓVEL 2



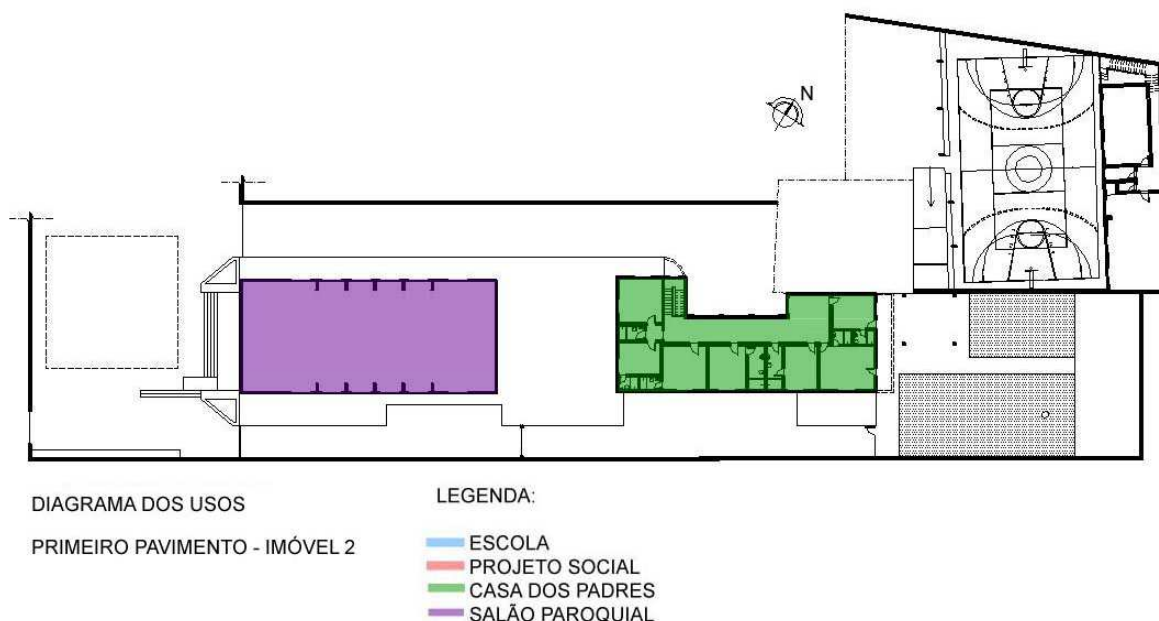
FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 16 – DIAGRAMA DOS USOS – PAVIMENTO TÉRREO DO IMÓVEL 2



FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 17 – DIAGRAMA DOS USOS – PRIMEIRO PAVIMENTO DO IMÓVEL 2



FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

4.2 Diagnóstico das condições físicas do Imóvel 2

O Imóvel da Escola apresenta várias patologias que afetam a segurança dos usuários e vários problemas de manutenção. Além disso, não é adaptado à acessibilidade, como exige a NBR 9050 (ABNT, 2004) e a Deliberação CEE – Conselho Estadual de Educação do Governo do Rio de Janeiro - nº 316, de 30 de março de 2010, citada na introdução deste trabalho. Os problemas identificados serão detalhados a seguir, subdivididos entre os sistemas prediais.

4.2.1 Instalações elétricas

A tabela 1, a seguir, apresenta as patologias de elétrica encontradas no Imóvel 2 e logo após, será apresentado mapa com localização dessas patologias (FIGURAS 23 e 24).

FIGURA

PATOLOGIA ELÉTRICA

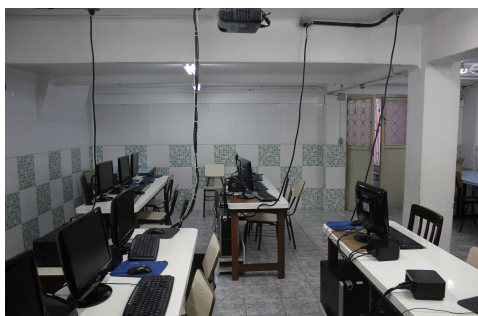
FIGURA 18 – [QUADRO ELÉTRICO COM TUBULAÇÃO APARENTE]



Patologia 1 - Os quadros elétricos não estão adequados em relação à legislação vigente (FIGURA 18). As tubulações que contém o cabeamento normalmente são aparentes ou embutidas na parede sem acabamento.

FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 19 – [SALA DE INFORMÁTICA]



Patologia 2 - A sala de informática apresenta instalações elétricas inadequadas (FIGURA 19) pois parte do cabeamento é pendente do teto, o que configura risco de acidentes para os alunos, sem contar o aspecto estético desagradável causado por esse tipo de instalação.

FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

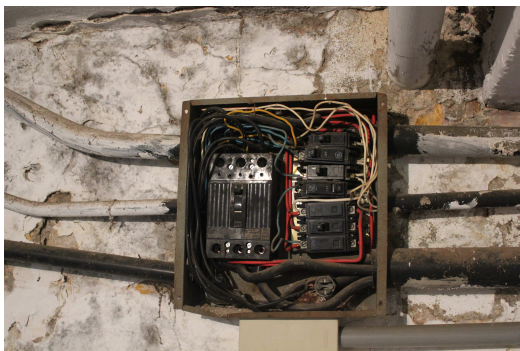
FIGURA 20 – [CANALETAS SEM ACABAMENTO]



Patologia 3 - Em várias partes da escola foram utilizadas canaletas, que não são devidamente acabadas ou vedadas. Algumas apresentam cabos soltos em suas extremidades (FIGURA 20).

FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

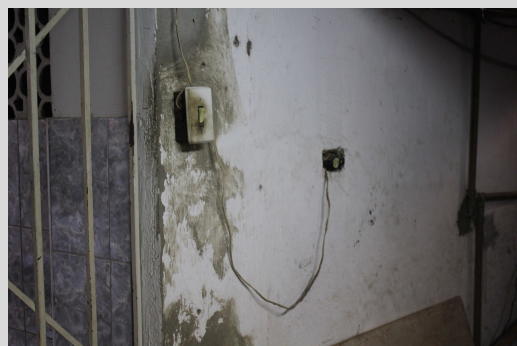
FIGURA 21 – [QUADRO ELÉTRICO NO SUBSOLO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 4 - No porão, verifica-se as mesmas tubulações aparentes e os quadros não se apresentam conforme legislação vigente (FIGURA 21). O quadro está desorganizado, oxidado e sujo. A tampa foi retirada. O quadro elétrico do porão fica em uma parede com alto índice de umidade.

FIGURA 22 – [CABEAMENTO ELÉTRICO FORA DE NORMA]

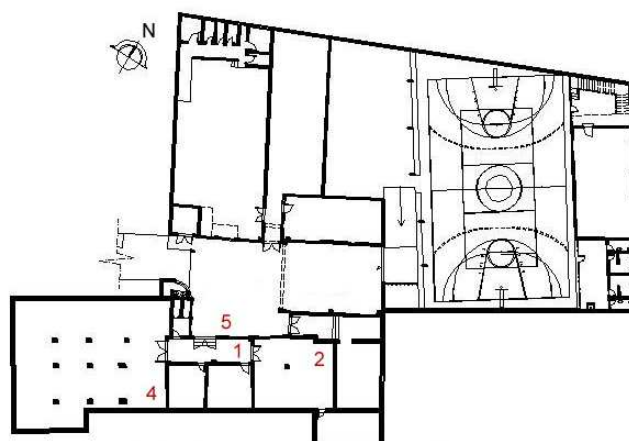


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 5 - Verifica-se ainda locais em que o cabeamento elétrico passa por fora da parede, solto, entre tomadas e interruptores (FIGURA 22). Há interruptores soltos e tomadas sem acabamento.

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

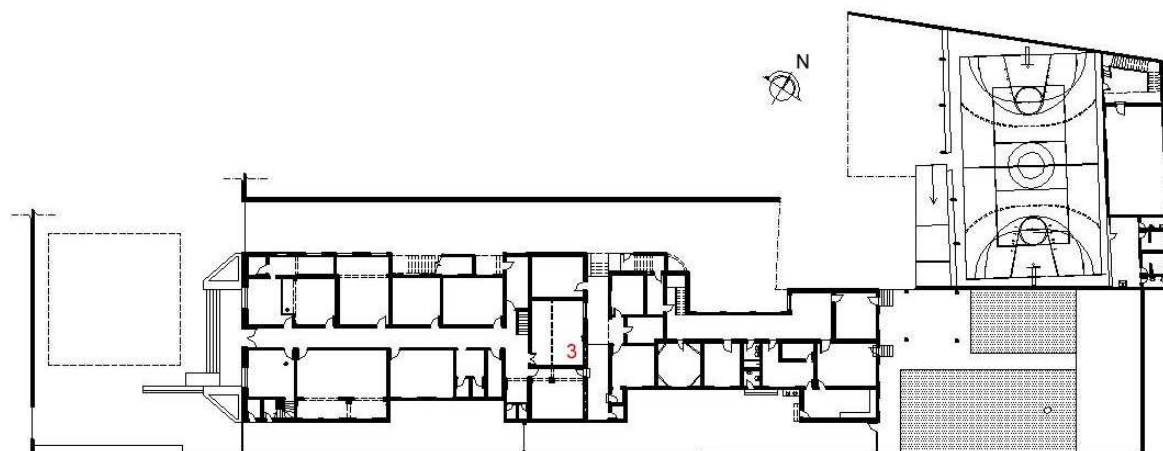
FIGURA 23 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS DE ELÉTRICA DO IMÓVEL 2 - SUBSOLO



MAPA PATOLOGIAS DE ELÉTRICA - PLANTA SUBSOLO IMÓVEL 2
DIAGRAMA SEM ESCALA

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 24 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS DE ELÉTRICA DO IMÓVEL 2 - TÉRREO



MAPA PATOLOGIAS DE ELÉTRICA - TÉRREO IMÓVEL 2
DIAGRAMA SEM ESCALA

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

4.2.2 Estrutura e alvenaria

Atualmente, a recente NBR 15.575, aplicável a edificações residenciais, estabelece requisitos mínimos de desempenho que devem ser considerados e atendidos, para os diferentes sistemas prediais. Cabe ao projetista estabelecer a Vida Útil Projetada – VUP⁵ – de cada sistema e de especificar materiais, produtos e sistemas condizentes com o desempenho mínimo estabelecido na referida NBR, de acordo com o desempenho estabelecido pelos fabricantes dos materiais a serem empregados nas edificações (ABNT, 2013).

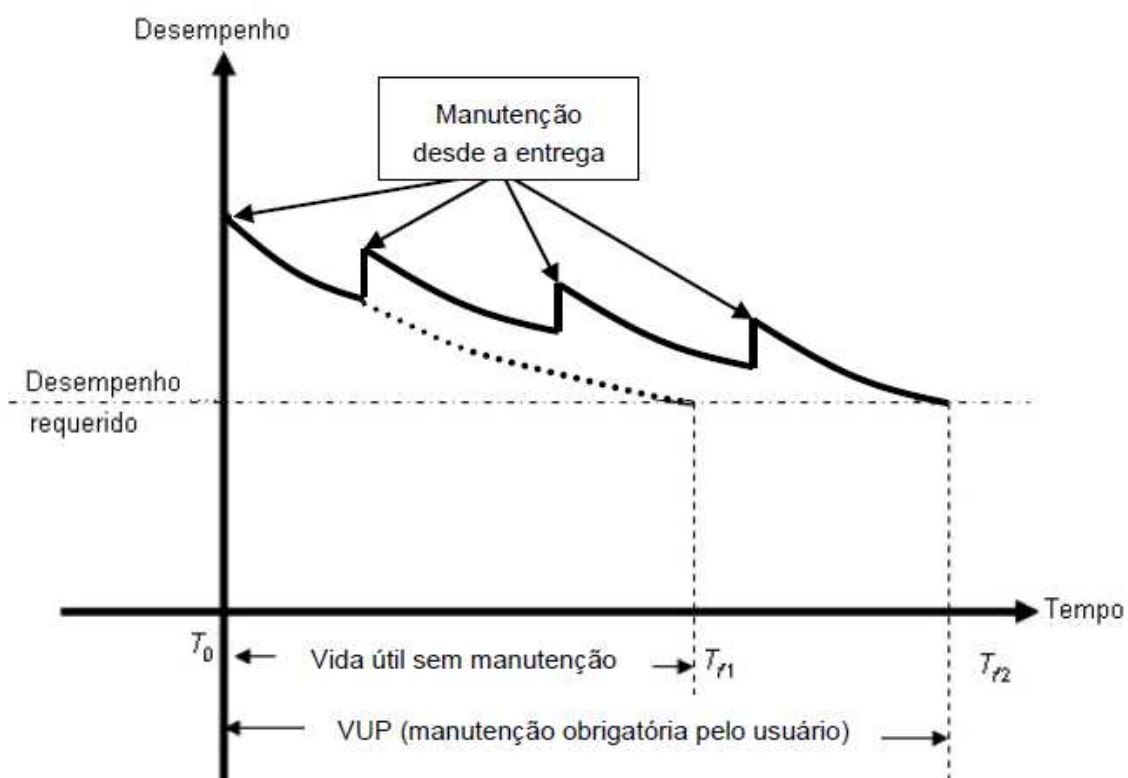
No entanto, os projetistas não podem ser responsabilizados pelo fato da edificação atingir o fim de vida útil pois este depende de fatores fora de seu controle, como o correto uso e operação do edifício, limpeza e manutenções periódicas, alterações climáticas, entre outros.

⁵ Vida Útil Projetada, segundo a NBR 15.575, é o “período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada).

A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de cumprir as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional (ABNT, 2013).

É sabido que a manutenção normalmente prolonga a vida útil, conforme mostra a figura 25. Por consequência, as patologias resultantes da falta de manutenção podem ter origem no uso inadequado e não em uma construção falha (ABNT, 2013).

FIGURA 25 - DESEMPENHO AO LONGO DO TEMPO



FONTE: ABNT, 2013, ANEXO C.

As patologias de uma edificação podem ser geradas na etapa de projeto, de execução da obra ou de utilização do imóvel. Patologias geradas no projeto acontecem devido a erros no cálculo da estrutura, especificação inadequada de materiais, falta de compatibilização entre projetos, detalhamento insuficiente ou erros de dimensionamento. Atualmente, no Brasil, a maior parte das patologias poderia ser evitada na fase de projeto.

Já as patologias originadas na execução da obra podem ser devidas à falta de qualificação profissional da mão de obra, ausência de controle de qualidade, utilização de materiais de má qualidade, entre outros.

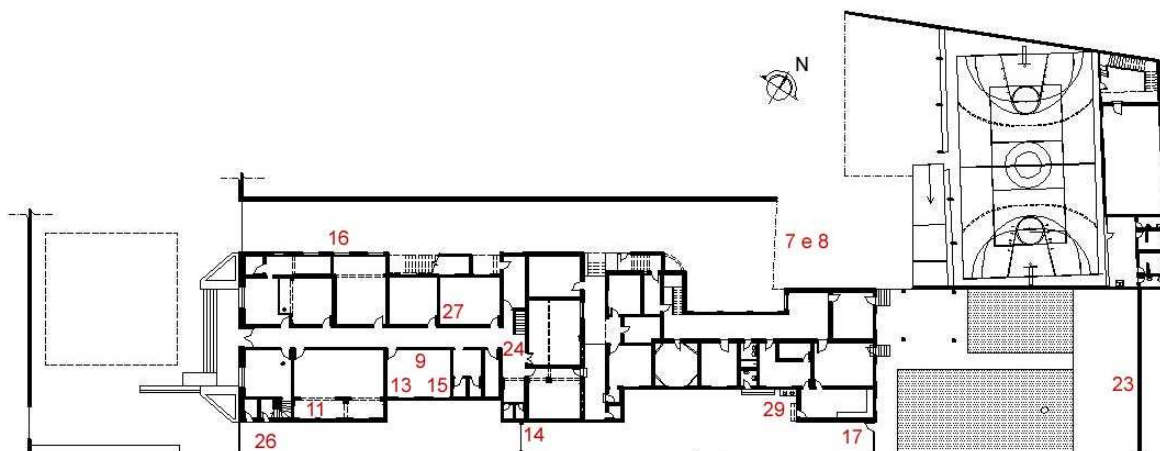
As patologias mostradas na tabela 2, a seguir, são devidas a motivos variados, como ausência de manutenção, mau uso, entre outros, e caso não sejam corrigidas o mais rapidamente possível, podem abreviar a durabilidade da estrutura e conseqüentemente, de todo o edifício. Segue também mapa com a localização das patologias estruturais e civis (FIGURAS 26, 27 e 28).

FIGURA 26 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS ESTRUTURAIS E CIVIS DO IMÓVEL 2 - SUBSOLO



FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 27 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS ESTRUTURAIS E CIVIS DO IMÓVEL 2 - TÉRREO

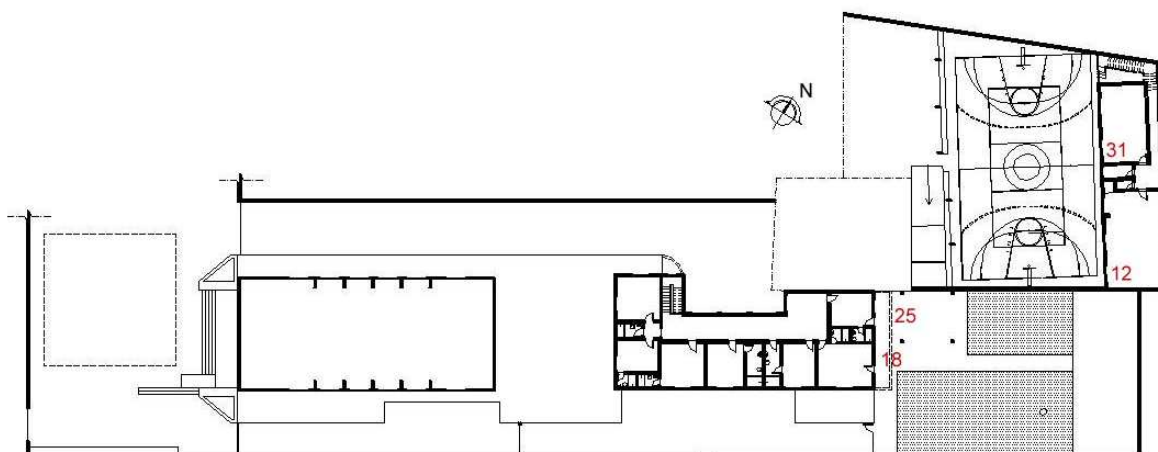


MAPA PATOLOGIAS CIVIL - PLANTA TÉRREO IMÓVEL 2

DIAGRAMA SEM ESCALA

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

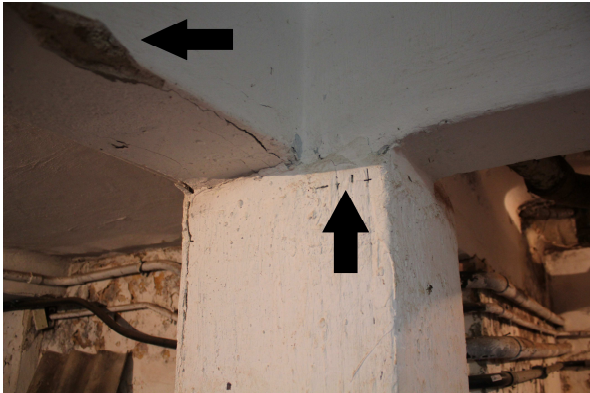
FIGURA 28 – LOCALIZAÇÃO DAS PATOLOGIAS ESTRUTURAIS E CIVIS DO IMÓVEL 2 – PRIMEIRO PAVIMENTO



MAPA PATOLOGIAS CIVIL - PLANTA PRIMEIRO PAVIMENTO IMÓVEL 2

DIAGRAMA SEM ESCALA

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA	PATOLOGIA	SOLUÇÃO
<p>FIGURA 29 – [ESTRUTURA COM BAIXO RECOBRIMENTO NO SUBSOLO]</p> 	<p>Patologia 6 - A figura 29 mostra vigas e pilares no subsolo que perderam parte do recobrimento de concreto, o que acabou por expor a armadura. Dessa forma, a armadura está se corroendo, devido ao contato com ar e com a maresia, comprometendo a integridade da estrutura. Essa situação é mais crítica no porão, onde uma só viga apresenta vários pontos dessa forma, e trincas ao longo de toda a armadura, evidenciando a falta de manutenção. Esse problema pode ter sido gerado por cobrimento inadequado da armadura durante a obra ou pelo escoamento do aço, que significa que a armadura está se movimentando dentro da estrutura.</p>	<p>Caso não esteja havendo escoamento do aço, será necessário refazer o recobrimento da estrutura. Caso esteja havendo movimentação da armadura dentro da estrutura, será necessário abrir a estrutura e reforçar a armadura, após cálculo do reforço necessário.</p>

FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 30 – [VIGA FLETIDA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

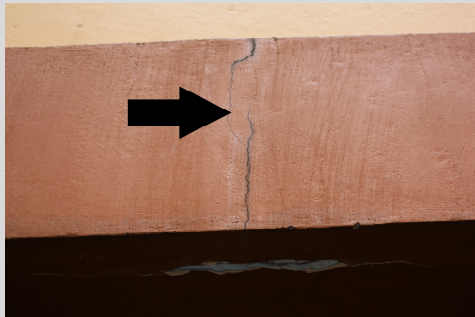
FIGURA 31 – [TRINCAS EM VIGA FLETIDA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 7 - As figuras 30, 31 e 32 mostram situação preocupante. Será necessário abrir a estrutura e providenciar reforço da armadura, após construído um anexo que liga o Imóvel 2 à Igreja. Como pode-se perceber, há trincas verticais em toda a extensão da viga. Tais trincas foram formadas devido à armadura insuficiente ou devido à sobrecarga, o que levou a viga a fletir. Pode-se perceber também que a primeira fiada de tijolos logo acima da viga se movimentou juntamente com a viga, aumentando a espessura da primeira junta horizontal entre os tijolos.

FIGURA 32 – [DETALHE DAS TRINCAS]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

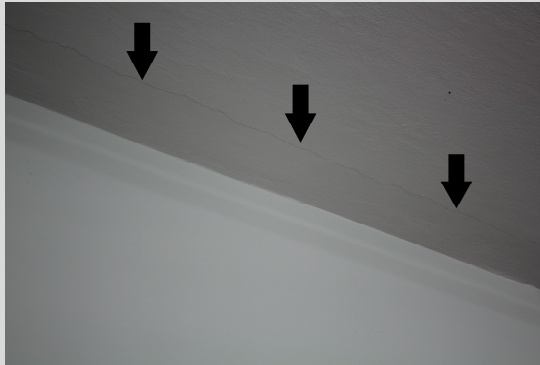
FIGURA 33 – [VIGA COM BAIXO RECOBRIMENTO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 8 - Próximo ao anexo, no local onde há a entrada para o refeitório, percebe-se uma viga com várias camadas de tinta com adesividades incompatíveis, conforme mostra a figura 33. A mesma viga apresenta fissuração e baixo recobrimento da armadura. É necessário refazer o recobrimento da armadura, para que ela não fique exposta ao ar e à maresia, e não apresente corrosão, bem como refazer adequadamente o sistema de pintura.

FIGURA 34 – [TRINCA EM LAJE]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **9** - A figura 34 demonstra que a armadura negativa da laje não está cumprindo sua função, ou por problemas na execução, ou de sobrecarga, ou ainda de cálculo, que acabou por gerar a trinca.

Será necessário averiguar a carga a que essa laje está exposta para posteriormente realizar cálculo do reforço necessário para a armadura.

FIGURA 35 – [VIGA FLETIDA]

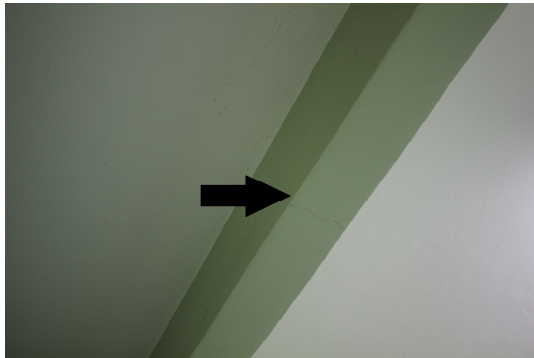


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **10** - As trincas mostradas nas figuras 35 e 36, evidenciam utilização de armadura insuficiente ou então evidencia que a carga a que a viga está exposta é maior que a carga para a qual foi calculada.

Nesse caso, deve-se abrir a viga, em toda sua extensão e providenciar reforço da armadura ou reforço com adesivo epóxi e fibra de carbono.

FIGURA 36 – [VIGA FLETIDA COM TRINCAS]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 37 – [INFILTRAÇÃO NO PAVIMENTO TÉRREO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 11 - A situação mostrada nas figuras 37 e 38 indica existência de infiltração proveniente do pavimento superior, que acabou por gerar mofo nas paredes e na laje. Além disso, as figuras mostram também uma trinca mais baixa que provavelmente se formou devido a diferença de materiais em contato e uma trinca mais alta que provavelmente se formou devido ao “escoamento do aço”, que significa que a armadura está se movimentando dentro da estrutura.

Será necessário primeiramente sanar a infiltração proveniente do andar superior. Depois será necessário abrir a viga e reforçar a armadura.

FIGURA 38 – [DETALHE INFILTRAÇÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 39 – [RUPTURA PARCIAL DA LAJE]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 12 - A figura 39 mostra uma rachadura na laje que pode ter sido causada por impacto ou excesso de peso. Trata-se de ruptura parcial da estrutura.

Será necessário averiguar a carga a que essa laje está exposta para posteriormente realizar cálculos e reforço da armadura.

FIGURA 40 – [TRINCA POR DILATAÇÃO TÉRMICA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **13** - A figura 40 mostra uma trinca devida à diferença de dilatação térmica, provavelmente porque o encontro de uma alvenaria com outra não possui amarração adequada.

Nesse caso deve-se refazer adequadamente a amarração das duas alvenarias.

FIGURA 41 – [TRINCA POR DILATAÇÃO TÉRMICA]

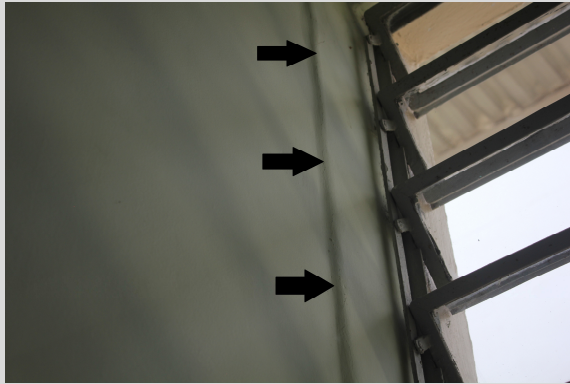


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **14** - A figura 41 mostra trinca devida a diferença de dilatação térmica das duas alvenarias. Nesse caso, a trinca acabou por se formar nos locais onde encontrou menor resistência.

É necessário retirar o revestimento e instalar uma tela unindo as duas alvenarias. O revestimento será então refeito, acima da tela.

FIGURA 42 – [TRINCA DE REVESTIMENTO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **15** - Há também trincas de Nesse caso, é necessário descascar as revestimento, como a mostrada na figura alvenarias, emassar e pintar novamente. 42.

FIGURA 43 – [BEIRAL COM INFILTRAÇÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **16** - O beiral mostrado nas figuras Primeiramente deve-se realizar cálculos 43 e 44 mostra trincas provenientes da falta para verificar o reforço necessário no de armação suficiente, bem como uma beiral. Deve-se retirar todo o revestimento e pintura feita em superfície úmida, que e recobrimento, fazer o reforço e acabou por apresentar mofo e bolhas. providenciar novos recobrimento, emassamento e pintura no local.

FIGURA 44 – [DETALHE BEIRAL COM INFILTRAÇÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 45 – [BEIRAL COM INFILTRAÇÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia 17 - Ainda sobre os beirais do Imóvel 2, chamamos a atenção para a situação mostrada na figura 45: devido à quebra ou ausência de telhas, houve o aparecimento de infiltração na parte de baixo do beiral que atingiu o sistema de pintura. Nesse local com alto índice de umidade, há fiação elétrica exposta. Na figura 46, percebe-se infiltrações oriundas da própria calha, devido a sua inclinação errada.

Deve-se realizar revisão no telhado, trocar as telhas danificadas e instalar telhas no lugar das telhas faltantes. Deve-se também corrigir a inclinação da calha.

FIGURA 46 – [DETALHE CALHA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 47 – [TRINCA POR DIFERENÇA DE DILATAÇÃO TÉRMICA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **18** - A figura 47 mostra uma trinca no encontro da alvenaria com a viga, devida à dilatação diferente dos dois materiais.

Deve-se retirar o revestimento desses materiais e instalar tela no local. Deve-se esperar o tempo adequado de secagem e aplicar o revestimento novamente.

FIGURA 48 – [TRINCA DE REVESTIMENTO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **19** - Já a figura 48 mostra uma trinca de pintura no encontro do pilar com a alvenaria.

Nesses casos, é necessário descascar as alvenarias, emassar e pintar novamente.

FIGURA 49 – [VÃO SEM VERGA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **20** - A figura 49 mostra trinca formada pela ausência de verga acima do vão retangular. Ainda nessa foto, percebe-se um ressalto na laje, onde foi instalada tubulação para passagem de fiação elétrica.

Deve-se abrir a alvenaria de adobe e providenciar a correta instalação da verga acima do vão. Deve-se aplicar tela entre os dois materiais, antes da aplicação do revestimento. Sobre a tubulação elétrica aparente, como não se tem o projeto estrutural do Imóvel, sugere-se instalar forro no local.

FIGURA 50 – [ARGAMASSA INADEQUADA]

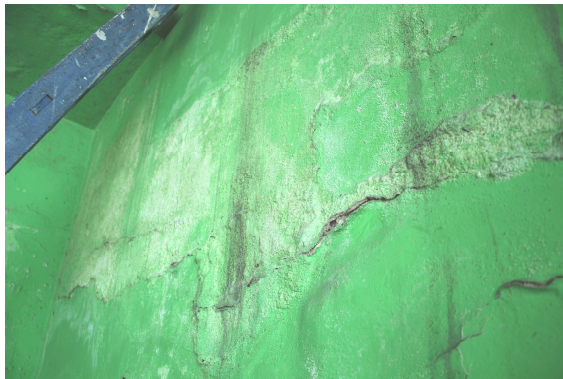


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **21** - Na mesma alvenaria, na figura 50 percebe-se também, uma pintura feita sobre argamassa inadequada. Provavelmente, foi aplicada argamassa com material orgânico por cima da alvenaria de adobe. Esses dois materiais se retraem de forma diferente, o que acabou por fazer soltar a tinta e a argamassa.

Deve-se retirar todo o revestimento e aplicar um novo, cuja argamassa não tenha material orgânico.

FIGURA 51 – [PINTURA COM ARGAMASSA INADEQUADA]

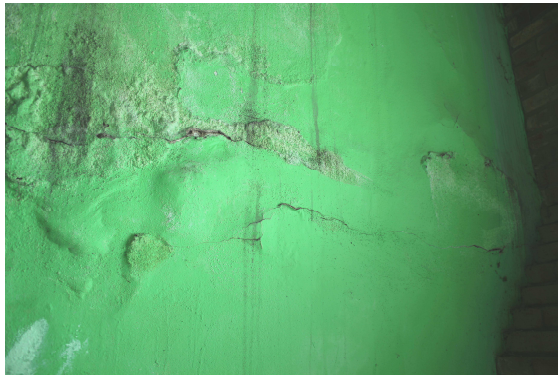


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **22** - As figuras 51 e 52 mostram que houve retração e desprendimento da argamassa com presença de material orgânico.

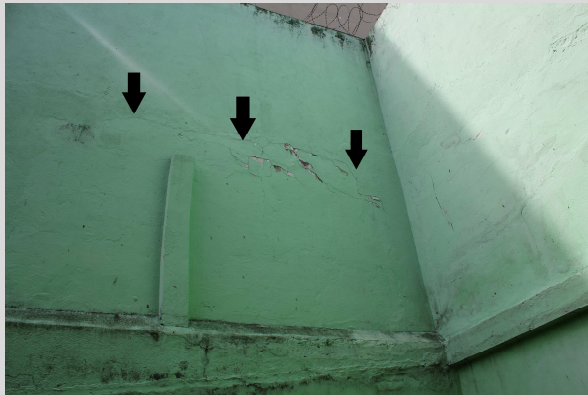
Deve-se retirar todo o revestimento e aplicar um novo, cuja argamassa não tenha material orgânico.

FIGURA 52 – [PINTURA COM ARGAMASSA INADEQUADA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 53 – [TRINCA EM MURO DE DIVISA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **23** - As figuras 53 e 54 mostram uma trinca no encontro de duas alvenarias, em muro de divisa. No mesmo muro, percebe-se um chanfro que acumula água, manchando a pintura.

Para sanar a trinca, deve-se retirar o revestimento e instalar tela entre as duas alvenarias diferentes. Deve-se aguardar o tempo de secagem adequado e aplicar novamente o revestimento. Deve-se retirar os ressaltos do muro, que acumulam água.

FIGURA 54 – [CHANFRO INADEQUADO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 55 – [INFILTRAÇÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **24** - Há infiltrações em várias partes do edifício que atingem alvenarias, vigas, platibandas e muros externos. Em alguns locais a umidade causa o desprendimento do revestimento e até mesmo da argamassa. Em outros casos, verifica-se a ocorrência de mofo, que é extremamente prejudicial para os usuários da escola, como mostra a figura 55 em que a infiltração provavelmente é proveniente de tubulação hidráulica.

Deve-se abrir o local, sanar a infiltração e providenciar novo reboco e revestimento. Aconselha-se instalar tela entre os materiais para evitar trincas provenientes de diferença de dilatação térmica.

FIGURA 56 – [INFILTRAÇÃO ENTRE CERÂMICAS]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **25** - A figura 56 mostra infiltração de água entre as cerâmicas no peitoril da varanda.

Deve-se retirar o rejunte existente entre as cerâmicas e refaze-lo. Deve-se também retirar todo o revestimento manchado e aplicar um novo sistema de argamassa e pintura.

FIGURA 57 – [PROCESSO DE CALCINAÇÃO EM MURO]

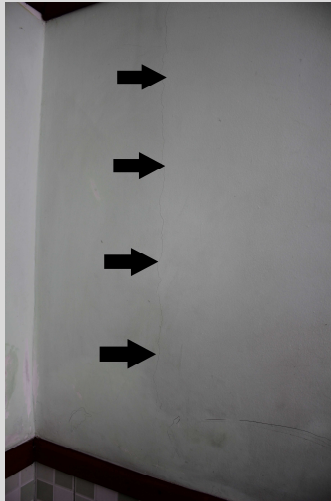


FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **26** - A figura 57 mostra calcinação no muro de divisa, gerando mofo.

Deve-se retirar todo o revestimento do muro e aplicar um novo.

FIGURA 58 – [TRINCA EM ALVENARIA]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **27** - A trinca da figura 58 apresenta-se na vertical, longe do encontro com outra alvenaria, o que descarta a diferença de dilatação térmica. Em algum momento, pode-se ter realizado um reparo na alvenaria, ou a instalação de tubo e a diferença entre a argamassa antiga e a nova, originou a trinca. Mas o motivo só será conhecido quando a trinca for aberta.

Caso a trinca tenha se formado por diferença de idade entre duas argamassas, a solução é abrir a trinca novamente e colocar uma tela entre os dois materiais.

FIGURA 59 – [TRINCA POR MOTIVO DESCONHECIDO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **28** - A trinca da figura 59 sugere que há uma viga no local, devido ao caminho percorrido pela mesma e devido à outra viga mostrada na foto. No entanto, a presença da janela, a princípio, descarta essa possibilidade. Mas pode ser que o vão da janela tenha sido feito exatamente em cima da viga. O motivo só será conhecido posteriormente à abertura da trinca.

Caso o vão da janela tenha sido feito na viga, deve-se retirar a esquadria e fechar o vão, recompondo a viga.

FIGURA 60 – [INFILTRAÇÃO PROVENIENTE DO SOLO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **29** - Há infiltração nas alvenarias também devido à umidade proveniente do solo, que sobe por capilaridade pelas paredes. Em tais casos também verifica-se o desprendimento do revestimento externo. Em alguns locais, como na entrada da cozinha, a umidade atinge a parte inferior da alvenaria, causando desprendimento da argamassa, bem como o aparecimento de mofo, como é o caso da figura 60.

Deve-se primeiramente sanar a infiltração para posteriormente refazer todo o revestimento.

FIGURA 61 – [UMIDADE NO PORÃO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **30** - No porão, a situação é mais crítica pois a umidade alia-se à falta de ventilação. Na maior parte das paredes há mofo e em algumas delas nem se percebe mais o revestimento, como mostrado na figura 61.

Como no caso acima, deve-se primeiramente sanar a infiltração para depois refazer todo o revestimento. Urge realizar uma limpeza no local retirando todo o material que pode ser jogado fora, para se evitar a proliferação de insetos e bichos como baratas, ratos, escorpiões, entre outros.

FIGURA 62 – [MAU USO]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

Patologia **31** - Percebe-se também mau uso do espaço, como na figura 62, em que foram utilizadas fitas adesivas para fixar papéis nas paredes.

Após a reforma, é necessário elaborar um manual de operação e uso do edifício, conforme citado nas normas NBR 16.280 (ABNT, 2014) e 15.575 (ABNT, 2013) para deixar com os usuários. O manual deve conter orientações para evitar o mau uso da edificação.

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

4.2.3 Ventilação e climatização

Segundo LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, “a ventilação natural é, após o sombreamento, a estratégia bioclimática mais importante para o Brasil”. O Rio de Janeiro, por exemplo, necessita de ventilação natural em 60,9% das horas do ano e em 78% das horas de verão, como mostrado no capítulo 3.1.2.

A ventilação natural das salas não é suficiente e em alguns casos ela é inexistente, contrariando as recomendações da NBR 15.220 (ABNT, 2003). Onde há janelas, elas não são adequadas para criar uma corrente de ar dentro dos ambientes, não se sabe se não foram projetadas para essa função ou se a disposição das salas já foi alvo de reformas, que não levaram a ventilação em consideração.

Por isso, vários ambientes contam com condicionadores de ar. Percebe-se que a instalação desses equipamentos não foi devidamente dimensionada e planejada e ao que tudo indica, não foi feita por profissional habilitado, o que contribui enormemente para aumento do consumo energético do edifício. Devido à ausência de documentação sobre essas intervenções, não se sabe se foi calculada a carga térmica do prédio antes da instalação dos equipamentos e dessa forma também não se sabe se os equipamentos são os mais indicados para o caso.

Um indicativo da falta de planejamento é a diversidade de equipamentos instalados. Há salas com ventiladores, salas com equipamentos tipo *Split*⁶ e salas com equipamentos tipo Ar Condicionado de Janela.

Como exemplo do que foi dito acima, em uma das salas foi utilizado um pedaço de madeirite para vedar parte da alvenaria (FIGURA 63) que resultou da instalação de um *Split*.

⁶ *Split* é um sistema de ar condicionado formado por duas unidades: uma interna, chamada evaporadora, e outra externa, chamada condensadora. Essas duas partes são unidas por tubulação de cobre, por onde passa o gás refrigerante.

FIGURA 63 – [INSTALAÇÃO DE SPLIT NO IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

4.2.4 Análise de projeto: dimensionamento e identificação de necessidades

Atualmente, tanto a quantidade de salas de aula bem como o tamanho das mesmas tem se mostrado insuficiente.

Não há uma uniformidade no tamanho atual das salas e não há uniformidade também nos revestimentos utilizados (FIGURAS 64 a 66).

Algumas salas possuem janelas, que como já exposto, não atendem à ventilação natural e que não favorecem a iluminação natural dos ambientes. Tal situação faz com que a iluminação artificial precise ser acesa em grande parte do dia. No entanto, algumas salas não possuem janelas (FIGURA 65) – o que configura situação irregular principalmente para ambientes de permanência prolongada – e essas utilizam condicionadores de ar e a iluminação artificial precisa ser utilizada durante todo o dia. Tal situação aumenta o consumo energético da escola. Como já foi dito anteriormente, há ainda salas que utilizam ventiladores (FIGURA 66).

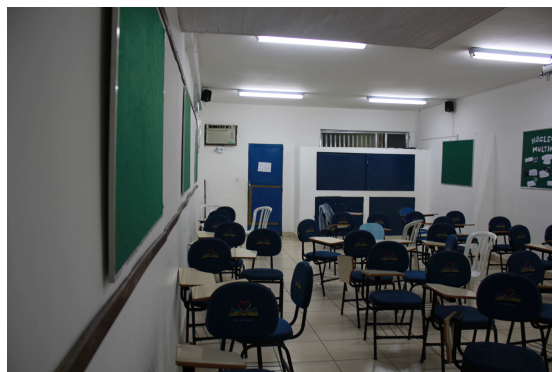
Outra situação observada, foi uma sala em que a alvenaria não chega até o teto, somente o pilar, configurando uso indevido desse ambiente como sala de aula (FIGURA 67).

FIGURA 64 – [SALA DE AULA IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 65 – [SALA DE AULA IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 66 – [SALA DE AULA IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 67 – [SALA DE AULA IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

4.2.5 Sistema Hidráulico

Tal como acontece com a climatização, percebe-se a mesma falta de planejamento e de mão de obra qualificada em outros aspectos do edifício, como em relação à iluminação, acústica e parte hidráulica, como mostram as figuras 68 e 69.

Sobre a parte hidráulica, percebe-se grande quantidade de caixas d'água espalhadas pela cobertura da edificação, o que dificulta o controle dos gastos com água e sua manutenção. Devido à essa situação, atualmente não é possível informar qual caixa d'água alimenta as demais.

FIGURA 68 – [REDE HIDRÁULICA DO IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

FIGURA 69 – [REDE HIDRÁULICA DO IMÓVEL 2]



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO PROF. EDUARDO CABALEIRO, 2014.

4.2.6 Fachadas

As fachadas apresentam grande quantidade de infiltrações e mofo, o que evidencia mais uma vez a falta de manutenção do prédio. A pintura está bastante deteriorada e em algumas partes a argamassa também.

4.2.7 Acessibilidade

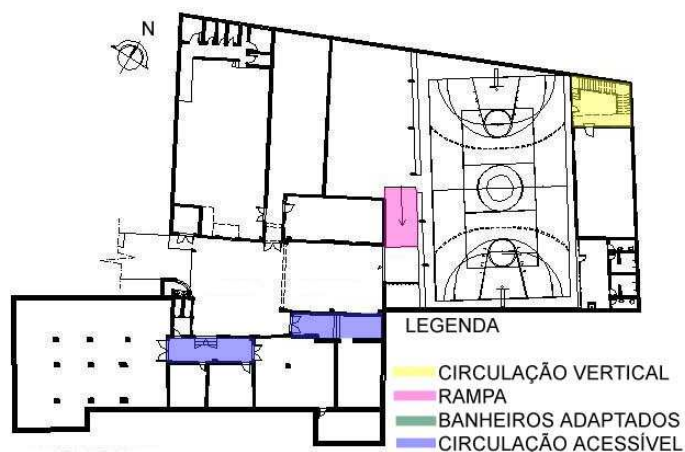
Como já foi dito anteriormente, o edifício não é totalmente adaptado às pessoas com necessidades especiais. A Edificação não apresenta circulação vertical acessível. A circulação é feita em sua grande maioria através de escadas (FIGURAS 70, 71 e 72). Não há plataforma elevatória ou elevador. Em alguns locais há rampas, que não foram construídas conforme norma, com inclinação diferente do determinado e sem guarda corpo. Já no térreo a edificação apresenta um desnível que é vencido por 5 degraus.

Observamos que no primeiro pavimento do Imóvel 2 - considerando-se a edificação dividida em subsolo, térreo e primeiro pavimento – os quartos dos padres estão elevados 10cm em relação ao corredor. E os banheiros 20 a 25cm elevados em relação aos quartos porque provavelmente foram executados após a implantação do edifício e não havia provisão de instalação hidráulica para eles. A NBR 9050 informa que a largura mínima para corredores de uso comum com extensão até 4,00m é 0,90m. E a largura mínima para corredores de

uso público é 1,50m (ABNT, 2004). Nesse quesito, a edificação atende à norma, pois a menor largura que encontramos para corredores é 1,88m.

Como o edifício não é adaptado, também não encontramos sinalização visual, sonora e tátil. Somente no térreo, existem dois banheiros adaptados.

FIGURA 70 – PLANTA ESQUEMÁTICA DE ACESSIBILIDADE - SUBSOLO

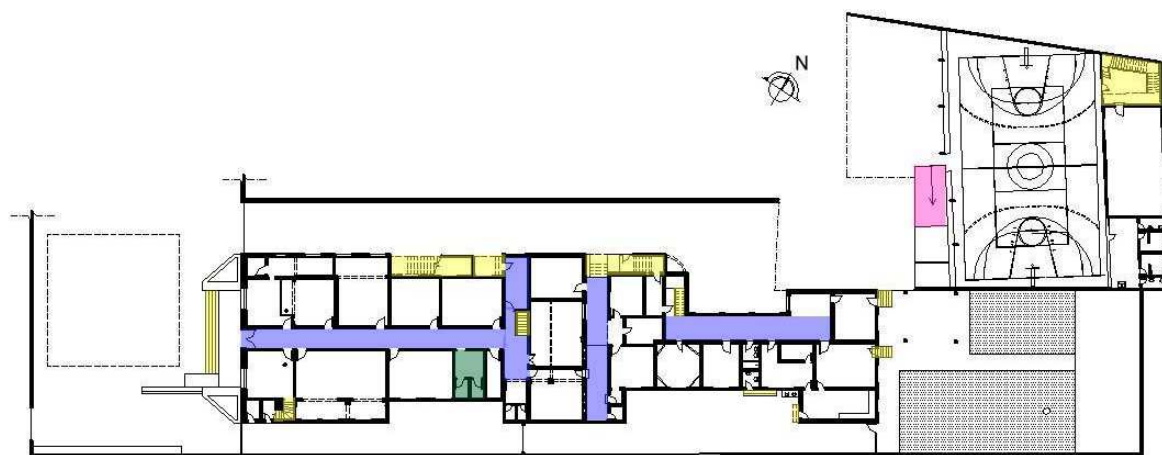


PLANTA ATUAL SUBSOLO IMÓVEL 2 - ACESSIBILIDADE

DIAGRAMA SEM ESCALA

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 71 - PLANTA ESQUEMÁTICA DE ACESSIBILIDADE - TÉRREO



PLANTA ATUAL TÉRREO IMÓVEL 2 - ACESSIBILIDADE

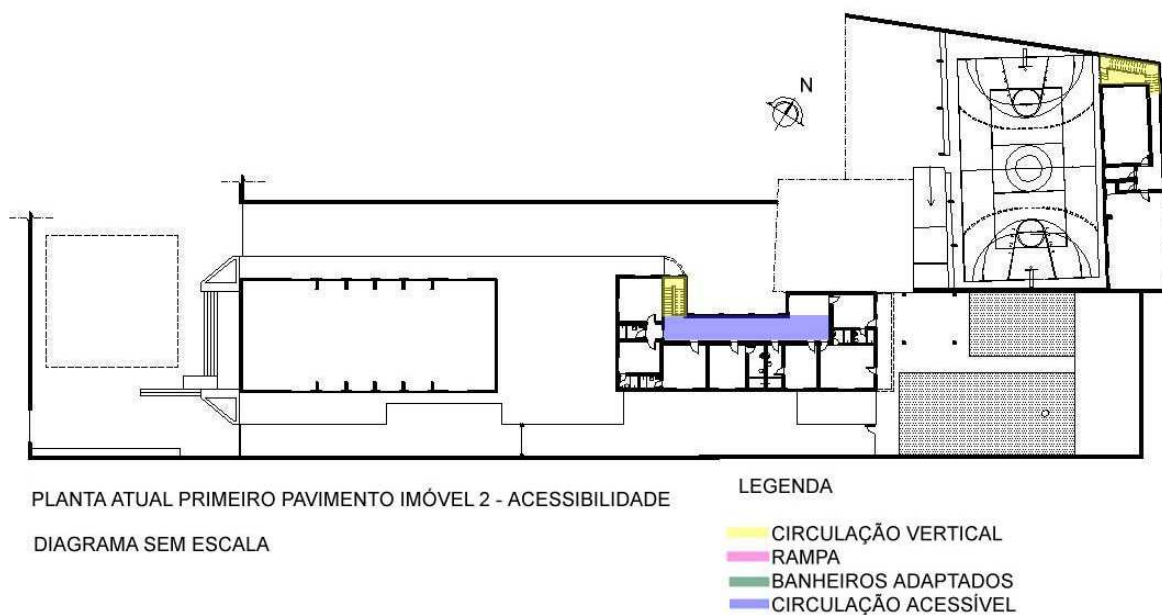
DIAGRAMA SEM ESCALA

LEGENDA

- CIRCULAÇÃO VERTICAL
- RAMPA
- BANHEIROS ADAPTADOS
- CIRCULAÇÃO ACESSÍVEL

FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

FIGURA 72 - PLANTA ESQUEMÁTICA DE ACESSIBILIDADE – PRIMEIRO PAVIMENTO



FONTE: PRODUZIDO PELA AUTORA, 2014.

5 ANÁLISE DA REFORMA NECESSÁRIA

Neste capítulo será feito um paralelo entre as necessidades dos padres Agostinianos, as soluções pensadas pelo projetista e os entraves encontrados para implementá-las. Serão abordados itens referentes à acessibilidade, uso, patologias e sobre o acervo da Edificação, indispensável para a realização de projetos de reforma necessária.

5.1 Ausência de acervo

O primeiro passo para fazer um projeto de reforma é a etapa de diagnóstico, que segundo o livro *O processo de projeto em arquitetura* (2011), consiste em

(...) estudar a história do imóvel, com análises de projetos da época da construção e de intervenções realizadas, e informações a respeito de materiais e componentes utilizados, bem como avaliar se o imóvel é considerado patrimônio histórico e as possibilidades de modificações arquitetônicas. É necessário diagnosticar o estado de conservação do imóvel a ser renovado ou reabilitado, conforme as normas e legislações vigentes, especialmente de segurança e salubridade, e analisar a viabilidade técnico-econômica do futuro projeto. (KOWALTOWSKI, 2011, p.73)

Assim, detecta-se o primeiro entrave para a realização do diagnóstico para a reforma necessária ao complexo AIACOM, que é a falta dos projetos de construção do imóvel, projetos *as built*, bem como a ausência de documentação relacionada às intervenções já realizadas na escola.

Percebe-se claramente que o imóvel foi alvo de reformas ao longo do tempo, mas infelizmente, isso não foi documentado, ou caso tenha sido documentado, não foi disponibilizado pela Escola. Um exemplo disso é o anexo que foi construído ligando a Igreja

ao Imóvel 2 sobre o qual não há documentação. Portanto, não há acervo da parte estrutural, elétrica e hidráulica do prédio, nem memorial técnico dos materiais utilizados.

Uma das necessidades dos Agostinianos é o aumento do número e do tamanho das salas de aula que tem se mostrado insuficiente. Essa necessidade esbarra na falta dos projetos estruturais que forçará o projetista a realizar prospecções no edifício para levantamento das vigas e pilares ou então, como será visto no capítulo 5, a fazer um outro pavimento na escola, com estrutura independente da existente.

A falta dos projetos estruturais leva também a propor maior movimentação de paredes para ajuste das salas no primeiro pavimento - considerando-se o Imóvel 2 dividido em subsolo, térreo e primeiro pavimento – por não se saber a carga suportada pela estrutura e também devido ao estado atual das lajes, vigas e pilares. Ao implantar uma parede em local afastado de vigas por exemplo, pode-se gerar novas trincas. Por outro lado, o primeiro pavimento apresenta um desnível do corredor para os quartos dos padres de aproximadamente 10cm e para os banheiros de aproximadamente 25cm, como já foi dito no item 4.2.5, que compromete a acessibilidade.

Assim, a primeira ideia foi eliminar o desnível para que o primeiro pavimento seja acessível a portadores de necessidades especiais, mas isso pode inviabilizar a movimentação das paredes, pois não se sabe se estão apoiadas no enchimento ou na laje.

Enchimento também não se mostra viável pois para eliminar o desnível teria-se que fazer enchimento não só no corredor mas também nos quartos e como não se sabe a capacidade da estrutura existente, também não se pode garantir que comportará um enchimento de tal porte.

Assim, somente após uma prospecção, será possível identificar se as paredes estão apoiadas na laje ou no enchimento. Caso estejam apoiadas no enchimento, o que é pouco provável, será necessário perder, ou demolir, quase todas as paredes internas por dois motivos: para aumento das salas e para retirar o enchimento existente.

Ainda devido à ausência dos projetos estruturais, todas as paredes que precisarem ser demolidas para aumento ou readequação das salas de aula, serão refeitas em *dry-wall*⁷, como forma de aliviar o peso na estrutura. Essas paredes deverão ser dimensionadas com isolamento acústico adequado, para não comprometer a acústica das salas.

Verifica-se que a ausência dos projetos hidráulicos também interfere bastante na reforma necessária. Primeiramente porque sem acervo, sem que o projetista saiba ao certo por onde passa a rede hidráulica, será obrigado a descartar as instalações originais do edifício. Caso tivesse os projetos, poderia-se tentar aproveitar as instalações existentes, como forma de não aumentar o descarte de material de construção, isso, claro, se essas instalações estivessem em bom estado de conservação.

Dessa forma, não é possível aproveitar as instalações existentes correndo-se o risco de eliminá-las em alguns casos.

Atualmente, por exemplo, não é possível dizer qual caixa d'água faz alimentação dos banheiros e cozinhas, porque o prédio tem várias caixas d'águas. Dessa forma é muito mais difícil controlar o consumo de água e propor medidas para seu uso racional. A primeira atitude a tomar nesse caso seria eliminar as caixas existentes e utilizar somente uma, o que obriga o projetista, mais uma vez, a descartar a rede hidráulica existente.

Ao que tudo indica, portanto, a ausência dos projetos leva a um maior descarte de materiais pelo simples fato de não ser possível, sem acervo, conhecer e conseqüentemente aproveitar as instalações disponíveis no prédio da escola.

A ausência de acervo, além de elevar o grau de incertezas em relação à edificação, leva ainda à elevação do custo da reforma necessária devido ao não aproveitamento do

⁷ *Dry wall* é um tipo de alvenaria constituída de painéis de gesso aparafusados em estrutura de aço galvanizado. Pode ou não ter tratamento para acústica em seu interior.

existente; devido ao fato de ter-se que fazer prospecções em várias partes do edifício; e por último devido à todo o material novo que terá que ser inserido no edifício.

5.2 Patologias

As patologias configuram o segundo entrave para a realização de reformas mais sustentáveis, pois todas precisam ser identificadas e tratadas, representando aumento do custo da reforma necessária e desperdício do material utilizado. Lembramos que o tratamento das patologias estruturais passa muitas vezes pelo conhecimento do projeto do imóvel, inexistente nesse caso. Caso se conhecesse o projeto estrutural do Imóvel 2 seria mais fácil identificar a causa de algumas trincas, ao passo que sem projeto, a causa delas só será conhecida após sua abertura.

Será necessário recuperar a estrutura existente, conforme tabela 2 mostrada no capítulo 4.2.2 deste trabalho. As patologias atuais mostram, que independente do cálculo ou da carga para a qual foi concebida, a estrutura apresenta muitas inconformidades que configuram risco para os ocupantes do Imóvel.

Deve-se corrigir também patologias oriundas de intervenções realizadas sem projeto que é o terceiro entrave à realização de reformas mais sustentáveis. Intervenções realizadas sem projeto levam a situações como as mostradas nas figuras abaixo:

Figura 22 – Fiação elétrica exposta

Figura 49 – Ausência de verga para abertura de vão

Figuras 53 e 54 – Execução de chanfro inadequado em muro

Figura 59 – Abertura de vão em viga

Figura 63 – Vedação inadequada de vão

Figura 68 – Vão aberto para passagem de tubulação, impedindo vedação adequada da esquadria

Figura 69 – Tubulação hidráulica aparente e fiação elétrica exposta

A falta de projeto também é responsável pelo aumento do consumo energético do edifício, na medida em que os condicionadores de ar são instalados sem critério.

A ausência de projetos em reformas desse porte, vai contra o que preconiza a recente NBR 16.280 (ABNT, 2014), que tenta reduzir os riscos advindos dessa atividade, risco que pode atingir os usuários e o entorno do AIACOM.

O sistema de pintura do Imóvel 2 deve ser totalmente refeito. Deve ser verificado qual tipo de argamassa e tinta são adequadas para cada tipo de alvenaria, o que eliminará mofo, bolhas, trincas de revestimento e calcinação.

Como já foi dito no item 4.2.1, as instalações elétricas atuais também apresentam várias irregularidades em relação à legislação vigente. Os quadros possuem várias partes oxidadas, sem tampas e mostram, pelo aspecto geral, que a demanda por energia do Imóvel 2 cresceu ao longo do tempo, mas as instalações elétricas não acompanharam esse crescimento, foram sendo adaptadas, até chegar à situação atual.

Porém, a situação atual das instalações elétricas do Imóvel 2 apresentam risco para seus ocupantes, de curto circuito à parada do sistema. Assim, podemos perceber nas instalações elétricas ausência de manutenção adequada.

Portanto, uma reforma do Imóvel 2, passa obrigatoriamente pela reforma das instalações elétricas atuais. Deve ser elaborado projeto elétrico para o Imóvel 2 após levantamento criterioso da carga total necessária para o edifício. Caso chegue-se à conclusão que um projeto de climatização também será necessário, este deve ser feito primeiro, para que sua carga seja considerada no projeto elétrico. Além disso, o projeto elétrico deve levar em consideração a carga utilizada por equipamentos eletrônicos, computadores, sistema de iluminação, automação – se for o caso – entre outros.

Por fim, deve-se orientar os proprietários, usuários e mantenedores do edifício, para evitar patologias oriundas de mau uso. Nesse sentido, é imprescindível que seja elaborado manual de uso e manutenção do prédio.

5.3 Ventilação e iluminação

Assim, deve ser realizado um estudo para verificar qual a velocidade, frequência e direção de ocorrência dos ventos na região da Escola, que provavelmente não são os mesmos da época em que a escola foi construída. Haja vista o prédio de aproximadamente 7 andares que fica ao lado da Igreja e que foi construído posteriormente à ela. Esse prédio pode representar obstáculo à direção dos ventos predominantes e acabar por desvia-lo da Escola.

Com base nesse estudo, deve-se propor uma melhoria nas aberturas existentes de forma a permitir a ventilação cruzada, sem perder de vista que a velocidade do vento nesse caso não pode ser excessiva, pois se trata de local com grande manuseio de papéis. Deve-se verificar qual o correto dimensionamento das aberturas para esse caso, face ao uso e ao número de usuários do ambiente, prevendo número de renovações necessárias, visando assim, a ventilação higiênica e de conforto.

A melhoria na orientação das aberturas pode favorecer também a iluminação. Salas que atualmente não possuem janelas podem ser beneficiadas duplamente por essa solução. A entrada de luz solar durante o dia diminui a necessidade de utilização da luz elétrica, o que representa economia de energia para o edifício.

O estudo para melhoria das aberturas também deve levar em consideração as condições de ruído exterior, que pode prejudicar as aulas. Dessa forma, deve-se atentar para as condições de ruído e orientação das aberturas de forma a compatibilizar as necessidades de ventilação, iluminação e acústica.

Uma vez que será necessário fazer uma reforma na parte elétrica do Imóvel 2, deve-se separar os circuitos dos ambientes por uso e para integração da luz natural, de forma a

deixar acesas somente as lâmpadas necessárias. Em um mesmo ambiente, por exemplo, talvez haja necessidade de acender a fileira de luminárias mais afastada das janelas e em contrapartida, talvez a fileira mais próxima às aberturas não precise ser acesa. O projeto deve prever a utilização de lâmpadas e luminárias mais eficientes.

Diante da reforma, deve-se elaborar projeto para melhoria do sistema de iluminação que além de contar com a separação dos circuitos, mantenha o nível de iluminância de acordo com o exigido por norma, levando-se em consideração a participação da luz solar.

Caso o projetista chegue à conclusão que devido às condições existentes, a climatização artificial se faça necessária, deve-se elaborar um projeto apropriado, que leve em consideração a carga térmica gerada pelos ocupantes do Imóvel 2, pelos equipamentos existentes e a insolação. Deve-se verificar qual o melhor sistema a ser utilizado nesse caso, e deve-se dar preferência para equipamentos etiquetados pelo Procel / Inmetro, equipamentos que não emitam gases poluentes, entre outros aspectos.

5.4 Uso

A princípio, foi sugerido para os padres que se mudassem do complexo escolar, para separar definitivamente os usos das edificações existentes. Foi encontrada certa resistência mas a ideia acabou por se fortalecer e então, a parte dos dois andares do Imóvel 2 ocupada pelos padres será devolvida à escola.

Definiu-se também que os alunos do maternal e do fundamental serão instalados definitivamente no Imóvel 2. Os alunos do maternal no térreo – considerando-se o Imóvel 2 dividido em Subsolo, Térreo e Primeiro pavimento – e os alunos do fundamental no primeiro pavimento, para eliminar o risco de acidentes para acesso ao refeitório e ao pátio de recreio.

A casa paroquial será transferida para o imóvel adjacente à Igreja e a parte da escola que fica nesse local, será transferida para o Imóvel 2.

Devido à incerteza sobre a estrutura atual do Imóvel 2, a reforma pretende criar mais um pavimento (segundo pavimento) com estrutura metálica, totalmente independente da estrutura existente. Nesse pavimento ficará o Projeto Social, que contará com 3 salas grandes de aula, uma Secretaria, um almoxarifado e banheiros.

Dessa forma, o Imóvel 3 será esvaziado, e não se sabe qual uso terá quando todos os alunos passarem para o Imóvel 2. Há possibilidade dos pais utilizarem o Imóvel 3 como residência ou ainda dele ser vendido, caso isso não aconteça.

Há grande possibilidade também de mudança dos pais para outro local, que não o complexo AIACOM. Nesse caso, ao invés de vender o Imóvel 3, ele poderia continuar abrigando o Projeto Social e com a folga de espaço, o auditório poderia ser implantado nesse Edifício. Ainda com a implantação do auditório, sobrariam algumas salas, que poderiam ser utilizadas mais tarde caso a demanda do Projeto aumente.

O Imóvel 2 contará também com uma cobertura verde, que poderá ser utilizada como área de recreio e proporcionará benefícios térmicos para a edificação. Essa cobertura será a cobertura do segundo pavimento da Edificação, que possuirá estrutura independente da existente.

5.5 Acessibilidade

Serão implantados mais banheiros adaptados no Imóvel 2, para garantir atendimento aos alunos com necessidades especiais também nos outros andares do Edifício.

Para solucionar os desníveis existentes, será instalada na parte posterior do Imóvel 2 um elevador, que atenderá todos os andares do Edifício.

Como o auditório existente continuará atendendo à casa Paroquial, será instalada também uma plataforma elevatória na parte anterior do prédio, para acesso independente da escola.

Além disso, a reforma necessária deve contemplar todos os quesitos para escolas apontados na NBR 9050 (ABNT, 2004), como a adequação da declividade das rampas existentes, sinalização adequada (tátil e visual), entre outros.

5.6 Processo Decisório

Durante a elaboração do projeto para a reforma necessária ao Complexo AIACOM, chamou a atenção um fato que se pode presenciar em quase todas as reformas, que é o cliente mudar de opinião várias vezes. Isso chama a atenção para o fato de que não se deve ter pressa para fazer o projeto de determinada reforma, porque é necessário que tanto o cliente quanto o projetista amadureçam as ideias e propostas apresentadas. Muitas vezes a visão tridimensional do cliente não foi treinada como a dos arquitetos e engenheiros, o que faz com que tenham dificuldades em visualizar os projetos.

Em outros casos, há mesmo uma dificuldade do cliente em tomar uma decisão e apressar essa fase pode fazer com que o resultado da reforma não seja satisfatório para ambas as partes, ou seja, a pressa pode representar um entrave para a realização de reformas sustentáveis, bem como, para a realização de projetos em geral.

Outra dificuldade percebida neste processo de reforma é o fato do projetista ter de dialogar com vários clientes, ao invés de um cliente só. Grande parte das indefinições ainda existentes nesse processo advém do fato de não haver consenso entre os agostinianos sobre as decisões a serem tomadas.

Nesse sentido, apontamos o quinto entrave à execução de reformas de maneira geral, que é o fato de não haver uma pessoa com poder de decisão sobre um projeto. Quando o cliente é representado por um grupo de pessoas, muitas vezes não há consenso e por isso, as decisões são lentas e acabam por atrasar em demasia o andamento do projeto.

Dentre as possibilidades aventadas, cogitou-se também mudar a escola de local. Nesse caso, levanta-se outro assunto polêmico para a sustentabilidade: o abandono e demolição de prédios. A demolição de edifícios para dar lugar a novos representa o máximo descarte de materiais possível para o meio ambiente e é fato que os edifícios antigos não foram concebidos para serem reaproveitados, não possuem plantas flexíveis.

Mas há um conjunto enorme de edificações existentes na mesma situação e seu aproveitamento deve ser pensado de forma a gerar o menor descarte possível e ainda sua utilização efetiva e sua reintegração na sociedade.

6 CONCLUSÃO

Assim, neste trabalho, foram detectados cinco entraves à realização de reformas mais sustentáveis: ausência de acervo, falta de projeto das intervenções anteriores, patologias, ausência de uma pessoa para a tomada de decisão e pressa.

Tabela 3 – Entraves e suas consequências

ENTRAVE	CONSEQUÊNCIA	EXEMPLO
Ausência de acervo	Aumenta incerteza	Execução do 2º pavimento com estrutura independente Utilização de dry wall no primeiro pavimento Prospecções
	Aumenta custo	
	Maior descarte de materiais	
Patologias	Aumenta custo	Mau uso
	Esperdício de material	Reforço estrutural
Intervenções realizadas sem projeto	Aumento do consumo energético	Climatização
	Aumenta patologias	
	Aumenta consumo de recursos	
	Contra a NBR 16.280 Aumento do risco	
Proprietário é um grupo de pessoas	Dificulta tomada de decisão	Definição dos usos
	Dificulta projeto	
Presa	Projeto mal feito	Mudança casa dos padres
	Pode aumentar insatisfação cliente e projetista	

Fonte: Produzido pela autora, 2014.

Existem outros entraves, como a falta de interesse da parte do proprietário ou investidor, desconhecimento do assunto por parte dos projetistas, desconhecimento das tecnologias aplicáveis por parte do projetista, existência de diretrizes internas que restringem a utilização de técnicas sustentáveis, entre outros, no entanto, esses entraves não aparecem neste estudo de caso.

Reformas de edifícios são complexas mas não devem ser descartadas ainda que haja grande quantidade de entraves para sua efetivação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho foi parcialmente financiado pela Caixa Econômica Federal, que solicita em contrapartida, que o tema da monografia seja afim da atividade realizada pelo empregado. Atualmente, estou lotada na Gerência de Logística e Infraestrutura – GILOG/BH – e desempenho papel de Consultora Regional, gerindo contratos de obras, reformas e pequenas intervenções.

Aparentemente o tema escolhido é distante do cotidiano da Caixa Econômica, no entanto a conclusão deste trabalho mostrou que os entraves encontrados para a realização da reforma do complexo AIACOM são os mesmos encontrados nas reformas gerenciadas pela GILOG/BH.

Como já foi dito, alguns entraves não aparecem na reforma do Complexo AIACOM mas aparecem nas obras gerenciadas pela Caixa, e vice versa. Como exemplo, citamos a utilização de climatização artificial em todas as Agências, para conforto de empregados e clientes, uma vez que a utilização de janelas nesses imóveis, por questões de segurança, é quase nula.

As duas Empresas lidam com valores que necessitam segurança e vigilância constante, cada uma à sua maneira: uma, a vida de crianças e adolescentes e outra, dinheiro, investimentos e joias de terceiros. Em ambos os casos, é necessário separar usos, definir acessos e oferecer aos usuários dos imóveis as melhores condições de conforto possível. No que se refere à Escola, especificamente, é imprescindível dar aos alunos carentes espaços de qualidade, melhores ambientes de estudo, que ajudem a promover uma melhoria nas condições extremas em que vivem, ainda que seja somente durante o período das aulas.

BIBLIOGRAFIA

MASCARÓ, Juan Luis (org). O custo das decisões arquitetônicas. 5ª ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2010.192p.

SACHS, Ana. Modernização certificada. Revista Técnica, a revista do engenheiro civil, São Paulo, Ed 194, p. 34-39, maio. 2013.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. et al. O processo de projeto em arquitetura, da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 504p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.220*: desempenho Térmico de Edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 23p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 16.280*: Reforma em edificações – Sistema de gestão em reformas – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2014. 11p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.575*: Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15.575*: Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. 31p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050*: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 97p.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. Eficiência energética na arquitetura. 3ª ed. [S. l., s. n.]. 366p.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado. Secretaria do Estado da Educação. Conselho Estadual de Educação. Comissão Permanente de Legislação e Normas e Câmara de Educação Básica. Deliberação CEE nº 316, de 30 de março de 2010. Fixa normas para autorização e encerramento de funcionamento de instituições de ensino presencial da Educação Básica, em todos os níveis e modalidades, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2010. 12 p. Disponível em: < <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/listaconteudo?search-type=legislacao&secretaria=/seeduc> >. Acesso em: 04 jun. 2014.

GOOGLE MAPS.[Localização do complexo AIACOM]. 2014. 1 foto color. <<https://www.google.com.br/maps/place/R.+Bar%C3%A3o+do+Bom+Retiro,+940++Engenho+Novo,+Rio+de+Janeiro+-+RJ,+20715-002/@-22.911935,-43.2679671,17z/data=!3m1!4b1!4m2!3m1!1s0x997dc10888038d:0x24a0be5a4c887a31?hl=pt-BR> >. Acesso em: 08 jun. 2014.

GOOGLE EARTH. [Imóvel 1]. 2014. 1 foto color. < <https://www.google.com.br/maps/@-22.9112606,-43.2685678,3a,75y,68h,101.24t/data=!3m4!1e1!3m2!1sKUrX6U30zoVuSAPuXAhRLg!2e0?hl=pt-BR> >. Acesso em: 08 jun. 2014.

GOOGLE EARTH. [Imóvel 2]. 2014. 1 foto color. < <https://www.google.com.br/maps/@-22.9112606,-43.2685678,3a,75y,68h,101.24t/data=!3m4!1e1!3m2!1sKUrX6U30zoVuSAPuXAhRLg!2e0?hl=pt-BR> >. Acesso em: 08 jun. 2014.

GOOGLE EARTH. [Imóvel 3]. 2014. 1 foto color. < <https://www.google.com.br/maps/@-22.9112606,-43.2685678,3a,75y,68h,101.24t/data=!3m4!1e1!3m2!1sKUrX6U30zoVuSAPuXAhRLg!2e0?hl=pt-BR> >. Acesso em: 08 jun. 2014.

GOOGLE EARTH. [Localização do Colégio AIACOM]. 2014. 1 foto color. <
<https://www.google.com.br/maps/place/Col%C3%A9gio+Aiacom/@-22.8877901,-43.2566679,11308m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x997dc106bfa597:0x6a6e5279f9d03a39?hl=pt-BR>>. Acesso em: 15 set. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO DE JANEIRO. Bairros. Disponível em:
<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas/index_bairro.htm>. Acesso em 16 set. 2014.

APÊNDICE

Relatório gerado pelo sistema Analysis Bio, para o Rio de Janeiro:

JANEIRO:

- » Conforto: 14.66
 - » Ventilacao: 85.35
-

FEVEREIRO:

- » Conforto: 7.67
 - » Ventilacao: 92.34
-

MARÇO:

- » Conforto: 13.81
 - » Ventilacao: 86.20
-

ABRIL:

- » Conforto: 52.31
 - » Ventilacao: 37.01
 - » Ventilacao/Alta Inércia/Resfriamento Evaporativo : 10.69
-

MAIO:

- » Conforto: 65.98
 - » Ventilacao: 34.03
-

JUNHO:

»Conforto: 75.14

»Ventilacao: 4.86

»Aquecimento Solar Passivo/Alta Inércia Térmica : 20.00

JULHO:

»Conforto: 92.09

»Aquecimento Solar Passivo/Alta Inércia Térmica : 7.91

AGOSTO:

»Conforto: 89.56

»Aquecimento Solar Passivo/Alta Inércia Térmica : 10.44

SETEMBRO:

»Conforto: 75.67

»Ventilacao: 10.55

»Aquecimento Solar Passivo/Alta Inércia Térmica : 13.80

OUTUBRO:

»Conforto: 63.21

»Ventilacao: 36.81

NOVEMBRO:

»Conforto: 63.00

»Ventilacao: 34.81

»Ventilacao/Alta Inércia/Resfriamento Evaporativo : 2.20

DEZEMBRO:

»Conforto: 34.74

»Ventilacao: 60.87

»Ventilacao/Alta Inércia/Resfriamento Evaporativo : 4.40