

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

VANESSA MOURA

**REQUISITOS DO RTQ-C APLICADOS AO ROTEIRO DE INSPEÇÕES
PREDIAIS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

MONOGRAFIA

CURITIBA
2016

VANESSA MOURA

**REQUISITOS DO RTQ-C APLICADOS AO ROTEIRO DE INSPEÇÕES
PREDIAIS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construções Sustentáveis do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli

CURITIBA
2016

VANESSA MOURA

**REQUISITOS DO RTQ-C APLICADOS AO ROTEIRO DE INSPEÇÕES
PREDIAIS EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Construções Sustentáveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Dr. André Nagalli

Banca:

Prof. Dr. José Alberto Cerri

Profa. Dra. Christine Laroca

Curitiba

2016

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

A Deus, o criador do céu e da terra.

Ao professor Dr. André Nagalli, pela generosidade, confiança, orientação e aprendizado.

Aos meus colegas, Sandro, Oksana, Mário e Elza, sem os quais esse trabalho não existiria. Obrigada pela oportunidade, apoio, estímulo, interesse e confiança.

À família, pelo incentivo e suporte.

RESUMO

MOURA, Vanessa. Requisitos do RTQ-C aplicados ao roteiro de inspeções prediais em edificações públicas. 2016. 78 f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Curitiba. 2016.

O objetivo geral desta pesquisa é propor uma ferramenta de apoio à atividade de inspeção predial em edifícios públicos que inclua a avaliação mínima de aspectos de sustentabilidade, respaldados por regramento público oficial, o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C). Para a construção da base do roteiro proposto, foram analisados critérios de manutenção e inspeção predial observados em documentos referenciais, como a ABNT NBR 5674:2012 e a Norma de Inspeção Predial Nacional do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. Aos itens do roteiro, onde se identificou aderência, foram então agregados os critérios de sustentabilidade oriundos do RTQ-C. A aplicação prática do roteiro foi realizada em um estudo de caso em edificação pública. Entre os resultados alcançados, destaca-se que das cinco categorias mais críticas observadas na inspeção predial, três possuem interface com requisitos de sustentabilidade do RTQ-C. Essas anomalias foram classificadas em risco de média e de alta criticidade, evidenciando a oportunidade de incluí-las em situações que demandam ações de melhoria em curto e médio prazo. Constatou-se uma oportunidade de harmonização de itens rotineiros de inspeção predial com aqueles relacionados à sustentabilidade, por meio da inclusão de indicadores de eficiência e desempenho em requisitos que até então eram averiguados apenas quanto à sua integridade e regular funcionamento. Tal constatação pode proporcionar uma forma de materialização do discurso e intenções dispostos em diversos regulamentos, normas e legislação que tratam do tema, conduzindo a possíveis ganhos ambientais, sociais e econômicos.

Palavras-chave: Edificações Públicas. RTQ-C. Inspeção Predial. Manutenção. Sustentabilidade. Certificação.

ABSTRACT

MOURA, Vanessa. RTQ-C requirements applied to the building inspection script in public buildings. 2016. 78 f. Monografia (Especialização em Construções Sustentáveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Curitiba. 2016.

The objective of this research is to propose a tool to support the building inspection activity in public buildings including the minimum evaluation of aspects of sustainability, supported by an official public normative, the Quality Technical Regulation for Energy Efficiency Level Commercial, Services and Public Buildings (RTQ-C). The base of this propose was built over maintenance and building inspection criterias observed in referenced documents such as the ABNT NBR 5674:2012 and the National Building Inspection Standard of the Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. In items from the script where identified adherence were aggregated sustainability criteria derived from the RTQ-C. The practical implementation of this script was carried out in a case study in a public building. Among the results achieved, it is emphasized that in between the five categories most critical observed in building inspection, three had interface with RTQ-C's sustainability requirements. These anomalies were classified in middle and high risk, highlighting the opportunity to include them in situations that require improvement actions in the short and medium term. It was observed an opportunity for harmonization the routine items from building inspection with those related to sustainability, through the inclusion of performance and efficiency indicators on requirements that were previously investigated only for integrity and correct operation. This finding may provide a way to materializate the speech and willing intentions in many regulations, standards and legislation addressing this issue, leading to possible environmental, social and economic gains.

Keywords: Public Buildings. RTQ-C. Building Inspection. Maintenance. Sustainability. Certification.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – ORGANIZAÇÃO DA INSPEÇÃO PREDIAL.....	20
QUADRO 02 – CARACTERÍSTICAS DA INSPEÇÃO PREDIAL CONFORME O SEU NÍVEL.	21
QUADRO 03 - ESQUEMA DE ELABORAÇÃO DO ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL	25
QUADRO 04 – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO ENVOLTÓRIA.....	27
QUADRO 05 – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	29
QUADRO 06 – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	30
QUADRO 07 – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECÂNICOS.	32
QUADRO 08 – RECOMENDAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO ENVOLTÓRIA.	34
QUADRO 09 – RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	39
QUADRO 10 – RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (COM MODIFICAÇÕES PARA PRESERVAR O SIGILO).....	45
QUADRO 11 – RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECÂNICOS (COM MODIFICAÇÕES PARA PRESERVAR O SIGILO).....	49
QUADRO 12 – NÍVEL DE CRITICIDADE DAS ANOMALIS DETECTADAS.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – CONSUMO DE ÁGUA EFETIVO (JAN/15 A JUL/16).....	35
GRÁFICO 02 – CONSUMO DE ÁGUA: REPRESENTATIVIDADE DO CONSUMO IDEAL POR EQUIPAMENTO.	36
GRÁFICO 03 – CONSUMO DE ÁGUA (M ³): COMPARATIVO ENTRE O CONSUMO MENSAL EFETIVO E O CONSUMO IDEAL (JAN/15 A JUL/16).....	36
GRÁFICO 04 – PRECIPITAÇÃO MENSAL EM MARINGÁ (MM): MÉDIA DA SÉRIE HISTÓRICA EM 10 ANOS (2005 A 2015)	37
GRÁFICO 05 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA: MÉDIA DO CONSUMO EFETIVO (JAN/15 A JUL/16).....	39
GRÁFICO 06 – ESTIMATIVA DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR TIPO DE EQUIPAMENTO	40
GRÁFICO 07 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA: COMPARATIVO ENTRE CONSUMO EFETIVO E CONSUMO FIXO MENSAL ESTIMADO (JAN/15 A JUL/16)..	40
GRÁFICO 08 – INSOLAÇÃO MENSAL EM MARINGÁ: MÉDIA DA SÉRIE HISTÓRICA EM 10 ANOS (2005 A 2015).....	42
GRÁFICO 09 – IRRADIAÇÃO SOLAR “HTOT” EM MARINGÁ (KWH/M ² .DIA).....	42
GRÁFICO 10 – PRODUÇÃO ESTIMADA DE ENERGIA ELÉTRICA MENSAL A PARTIR DO SISTEMA FOTOVOLTAICO (KWH/MÊS).....	43
GRÁFICO 11 – QUANTIDADE DE ANOMALIAS DETECTADAS POR CATEGORIA..	50

LISTA DE SIGLAS

RTQ-C	Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos
ABNT NBR	Norma Brasileira aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil (1988)
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
VDI	<i>Verein Deutscher Ingenieure</i>
GUT	Gravidade, urgência, tendência

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO GERAL	11
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	POLÍTICAS PÚBLICAS	13
2.2	CERTIFICAÇÕES	15
2.2.1	SELO PROCEL EDIFICA.....	17
2.3	INSPEÇÃO PREDIAL	18
2.4	REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO ENVOLTÓRIA	21
2.5	REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	22
2.6	REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	22
2.7	REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS.....	23
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1	SEÇÃO ENVOLTÓRIA.....	25
3.2	SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	27
3.3	SEÇÃO SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS.....	29
3.4	SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS	30
4	ESTUDO DE CASO	33
4.1	ENVOLTÓRIA.....	33
4.2	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS.....	34
4.3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	39
4.4	AR CONDICIONADO	45

4.5	ELEVADOR	49
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
5.1	RELAÇÃO DE ANOMALIAS E FALHAS	51
6	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL	58
	APÊNDICE B – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DA ENVOLTÓRIA.....	70
	APÊNDICE C – ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA	71
	APÊNDICE D - MEMÓRIA DE CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E DO SISTEMA FOTOVOLTAICO	72
	APÊNDICE E – TABELA GUT	74

1 INTRODUÇÃO

Apesar de a agenda governamental determinar que a manutenção de edifícios públicos atenda critérios sustentáveis, comumente, tais edificações não foram concebidas nessa base conceitual. Aliado a esse fato, grande parte dos agentes públicos do quadro técnico, responsáveis pela gestão patrimonial desses imóveis, não estão familiarizados ou detêm conhecimento necessário para cumprir tais requisitos.

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2012) define Inspeção Predial como “a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”. Trata-se de uma ferramenta que propicia a avaliação sistêmica do edifício classificando as não conformidades constatadas quanto a sua origem, grau de risco e indica orientações técnicas necessárias à melhoria dos sistemas e elementos construtivos. O referido instituto recomenda que a vistoria na inspeção predial abranja, além dos sistemas construtivos, a avaliação dos critérios de sustentabilidade, apontando medidas de correção e melhoria nos aspectos de uso racional de recursos naturais e preservação do meio ambiente, entretanto não especifica quais são esses critérios (INSTITUTO..., 2012).

A pesquisa pretende produzir um roteiro de inspeção predial para edificações públicas como um instrumento prático que agregue itens de sustentabilidade validados oficialmente, a fim de preencher minimamente lacuna quanto à forma do seu atendimento pelos profissionais técnicos das instituições públicas e que resulte em propostas de correções e melhorias prediais para oportunizar o cumprimento de interesses ambientais, econômicos e sociais implícitos nos dispositivos técnicos e legais.

Nesse contexto, a questão norteadora indaga:

Quais requisitos do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C) podem ser adaptados à rotina de Inspeção Predial em edifícios públicos para promover correções e melhorias baseadas em critérios sustentáveis?

O problema estabelece a premissa de que critérios do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (RTQ-C) das Centrais Elétricas Brasileiras (ELETROBRAS), que condicionam a etiquetagem do nível de eficiência energética de edifícios dessa espécie, podem e devem ser incorporados também na rotina de inspeção predial, uma vez que prevalece a quantidade de

edificações em operação construídas e mantidas sem qualquer preocupação sustentável em comparação à demanda de novas construções ou reformas que compulsoriamente devem atender o citado regulamento.

1.1 OBJETIVO GERAL

Constitui-se objetivo geral desta pesquisa propor um roteiro de Inspeção Predial para edifícios públicos que contemple critérios sustentáveis baseados no RTQ-C.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Constituem-se objetivos específicos desta pesquisa:

- a) Identificar os requisitos do RTQ-C aplicáveis à rotina de inspeção predial;
- b) Aliar em um único roteiro básico de inspeção predial: requisitos do RTQ-C (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016), dispositivos da norma técnica ABNT NBR 5674:2012 referente à manutenção de edificações (ASSOCIAÇÃO...,2012a) e o item 16 da Norma de Inspeção Predial Nacional do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia que trata de recomendações gerais e de sustentabilidade (INSTITUTO...,2012);
- c) Validar a proposta do roteiro básico de inspeção predial em estudo de caso.

1.3 JUSTIFICATIVA

A definição do tema teve origem na experiência profissional da autora ao detectar uma lacuna existente entre os objetivos da agenda governamental voltada às edificações sustentáveis e a atividade de inspeção predial realizada pelos técnicos responsáveis pelas atividades de operação e manutenção de edifícios públicos.

O desempenho de edificações e o desenvolvimento sustentável são temas atuais e relevantes nacionalmente, parte integrante do discurso governamental. A agenda pública ao trazer a demanda da sustentabilidade aplicada às edificações, ao mesmo tempo, requer novos investimentos, a complementaridade e a interação entre várias esferas do poder público para atingir esse objetivo. Na prática, entretanto, é importante reconhecer que a sua aplicabilidade esbarra em dificuldades, tais como a fragilidade institucional, ausência de uma base confiável de dados ambientais, escassez de recursos financeiros, carência de recursos humanos, baixo nível de acesso à informação e falta de qualificação dos profissionais dos quadros técnicos dos órgãos públicos sobre o tema.

Roitman e Quelhas (2015) realizaram uma pesquisa com 49 especialistas das áreas de engenharia e arquitetura, onde os respondentes consideraram como essencial incluir critérios “eco eficientes” nos projetos de edificações públicas brasileiras, retratando assim a disparidade existente entre a quantidade ínfima de iniciativas do setor público nesse sentido e a visão desses profissionais. Para edificações existentes, os autores afirmam que, propostas de reformas ou *retrofits* que visem à adequação arquitetônica da envoltória e da cobertura, dos sistemas de iluminação e das instalações de climatização, são formas de torná-las “eco eficientes”.

O Ministério do Meio Ambiente (2009) por meio da Agenda Ambiental da Administração Pública reconhece que apesar de a maioria das edificações públicas não terem sido concebidas com princípios sustentáveis, essas podem proporcionar redução significativa no consumo de energia, por exemplo, através de medidas como o gerenciamento das instalações, utilização de equipamentos eficientes, técnicas avançadas de projeto e construção, alterações de características arquitetônicas, etc, recomendando que tais oportunidades sejam apontadas em estudos específicos, contendo tanto as ações quanto a análise técnico-econômica.

Diante desse cenário que demanda estudos e propostas de adequação das edificações segundo preceitos sustentáveis, da motivação dos profissionais quanto à inserção desses preceitos em edifícios públicos e do desconhecimento quanto à existência de iniciativas dessa natureza incorporadas à rotina de inspeção predial, a pesquisa pode contribuir para materializar o discurso meramente teórico através de instrumento que viabilize um meio de concretização do atendimento a critérios sustentáveis, originados no RTQ-C, e que pode ser aplicado em órgãos públicos pelos profissionais técnicos da Administração Pública, disponibilizando-o a esses servidores.

Ao abordar especificamente a atividade de inspeção predial, a pesquisa pode ainda contribuir para preencher lacunas conceituais na avaliação da sustentabilidade em edifícios públicos existentes e pode proporcionar avanços nesta discussão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS

A proteção ao meio ambiente é diretriz constitucional (art. 225 da CF/88), prevista como dever da União (art. 23, inciso VI, da CF/88). A Administração Pública como grande consumidora de recursos naturais, bens e serviços, nas suas atividades meio e finalísticas deve assegurar a prevalência desse princípio em sua atuação (BRASIL, 2016). O Ministério de Minas e Energia (2016) vislumbra considerável crescimento adicional de edificações, no longo prazo, incluindo as de perfil comercial, identificando nesse aspecto a oportunidade de incentivar tanto a inserção de edifícios eficientes quanto a modernização dos existentes, por meio de iniciativas particulares e de ação de políticas públicas. Para os governos, menores demandas de água e energia propostas em empreendimentos mais sustentáveis podem mitigar gastos de investimentos com infraestrutura, portanto a expansão da quantidade de edificações certificadas ou que apresentem desempenho equivalente a essas auxiliam a redução das necessidades desses insumos, com benefícios diretos ao poder público.

A Administração Pública, ao revisar seus padrões de produção e consumo e adotar referenciais de sustentabilidade socioambiental, pode induzir a introdução de novos critérios e práticas no mercado, tanto em bens de consumo, como na construção civil. Destaca-se assim o papel do governo no incentivo às construções mais sustentáveis e à obtenção de certificações, já que um grande número de empreendimentos é financiado por dinheiro público.

O Plano Nacional de Energia 2030 estipula a meta de suprir 10% do consumo de energia no Brasil com ações de eficiência energética (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016). Observa-se que desde 1993 o governo federal vem deliberando medidas neste sentido através de dispositivos legais, incluindo aplicação em edificações:

- Lei nº 8666/1993 que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e define no seu art. 3º, a licitação como meio de promoção do desenvolvimento nacional sustentável. E no art. 12º, estabelece que nos projetos básicos e projetos executivos de obras e serviços serão considerados diversos requisitos, entre eles, a economia na execução, conservação e operação; emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação; facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou do serviço; adoção das normas técnicas adequadas; impacto ambiental (BRASIL, 1993).

- Portaria nº 2296/1997 do Ministério da Administração Federal que ao atualizar as Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, incorporou disposições pertinentes à economia e racionalização do uso de energia, garantia e controle de qualidade, e preservação do meio ambiente (MINISTÉRIO...,1997).
- Lei nº 10295/2001 da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, que estabeleceu a responsabilidade ao Poder Executivo de desenvolver mecanismos que promovam a eficiência energética nas edificações construídas no País, como parte da Política Energética Nacional (BRASIL, 2001).
- A Instrução Normativa nº 01/2010 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão a qual define nos termos do art. 3º da Lei nº 8666/1993, que as especificações para contratação de obras por parte dos órgãos e entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão conter critérios de sustentabilidade ambiental; e estabelece os critérios para que obras públicas sustentáveis atinjam economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental (MINISTÉRIO...,2010).
- O Decreto nº 7746/2012 que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8666/1993, define que a administração pública federal direta, autárquica e fundacional poderão contratar obras considerando critérios e práticas de sustentabilidade definidos no instrumento convocatório. Estabelece algumas diretrizes de sustentabilidade: menor impacto sobre recursos naturais; preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local; maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia; maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local; maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra; uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais; e origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras. Além disso, estabelece que as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo para contratação de obras e serviços de engenharia devem ser elaboradas, nos termos do art. 12 da Lei nº 8666/1993, de modo a proporcionar a economia da manutenção e operacionalização da edificação e a redução do consumo de energia e água, por meio de tecnologias, práticas e materiais que reduzam o impacto ambiental (BRASIL, 2012).

- A Instrução Normativa nº 2/2014 do Ministério do Planejamento dispõe sobre o uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) em edificações públicas federais novas ou que recebam *retrofit*. Define que os projetos de edificações públicas federais novas devem ser desenvolvidos ou contratados visando, obrigatoriamente, à obtenção da ENCE Geral de Projeto classe "A", e que as obras de *retrofit* devem ser contratadas visando à obtenção da ENCE Parcial da Edificação Construída classe "A" para os sistemas individuais de iluminação e de condicionamento de ar, ambas conformidade ao RTQ-C (Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos) (MINISTÉRIO..., 2014).

A iniciativa governamental em tentar atender as questões de sustentabilidade refletise no RTQ-C como um instrumento cujos parâmetros incluem requisitos que propõem de maneira prática formas de propiciar economia no consumo de recursos naturais (água/energia) e melhores condições ambientais internas (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016).

2.2 CERTIFICAÇÕES

De acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (2012 *apud* MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016), as edificações brasileiras respondem por 14% do consumo de energia total e 47% do consumo de eletricidade. Esse cenário respalda a expectativa do Ministério de Minas e Energia (2016) quanto às transformações que ocorrerão nesse nicho no longo prazo, incluindo alterações no seu padrão construtivo, especialmente a envoltória. Mundialmente, o índice de demanda global de energia para edificações atinge aproximadamente 32% (IEA, 2012 *apud* MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016) e iniciativas de redução de consumo tem sido implementadas, como o estabelecimento de padrões mínimos de desempenho para edificações (a exemplo das diretivas europeias *European Energy Performance in Buildings Directive*) e de sistemas de certificação voluntária (como a LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design*) (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016).

Os selos verdes ou certificados ambientais para edificações foram desenvolvidos como ação efetiva para reduzir o impacto ambiental, o uso eficiente de energia e água na construção civil. Nesse setor, o conceito de construção sustentável e as primeiras metodologias de avaliação de empreendimentos iniciaram-se na década de 90, na Europa,

Estados Unidos e Canadá. Especialmente após a Rio-92, as certificações surgiram em ritmo acelerado e diversos países desenvolveram a sua própria metodologia. Desde então, a evolução desses sistemas globalmente indicam uma maturidade do movimento, compelindo os profissionais a atuarem nesse sentido em todas as fases de projeto, construção, operação e políticas públicas para fundamentalmente repensar o ambiente da construção civil (KIBERT, 2016).

A certificação atesta o cumprimento de pré-requisitos a fim de promover menor impacto ambiental e de consumo de energia para reformas, operacionalização e construção de edifícios (NOVIS, 2014), incentivando medidas de eficiência energética, gestão de água e resíduos, seleção de materiais mais sustentáveis e melhoria do ambiente interno para os usuários (CROWHURST et. al, 2010 *apud* BARROS; BASTOS, 2015).

Os benefícios gerados pela adoção de práticas sustentáveis no projeto e construção são sentidos economicamente, socialmente e ambientalmente. De acordo com dados do *U.S. Green Building Council* (2016) os edifícios com certificação LEED gastam até 25% menos em energia, 11% menos em água e liberam 34% menos de gás carbônico. Segundo o mesmo estudo, o custo de construção desses edifícios é em torno de 4% maior se comparado a uma edificação tradicional. Porém, o investimento pode reduzir as despesas de operação em até 20% ao longo da vida útil.

Os sistemas de certificação de edifícios sustentáveis são ferramentas que estabelecem critérios e metas, e direcionam o projeto a apresentar certas características, que segundo esses sistemas, o definem como sustentável. Ebert, Eißig e Hauser (2011) informam que existem mais de 600 métodos de certificação sobre sustentabilidade em edifícios, sendo os mais relevantes, segundo os autores:

- Austrália: NABERS, Green Star;
- Bélgica: BREEAM Belgium;
- Brasil: LEED Brasil, AQUA e BREEAM Brasil;
- China: GBAS, Three Star, HK-BEAM (Hong Kong);
- Alemanha: DGNB, BNB, TÜV Süd SCoRE;
- Finlândia: PromisE;
- França: HQE, Escale, BREEAM France;
- Reino Unido: BREEAM;
- Hong Kong: HK-BEAM;
- Índia: LEED India, TGBRS India;

- Itália: Protocollo Itaca;
- Japão: CASBEE;
- Canadá: LEED Canada, Green Globes (Green Leaf);
- México: LEED Mexico, SICES;
- Holanda: BREEAM Netherlands;
- Nova Zelândia: Green Star NZ.

De acordo com Lacerda (2016), no mercado comercial brasileiro, destacam-se três certificações: AQUA-HQE da Fundação Vanzolini, certificação brasileira adaptada do sistema francês HQE (*Haute Qualité Environnementale des Bâtiments*); o norte-americano LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*) do U.S. Green Building Council e o PROCEL EDIFICA da Eletrobrás. Em fase inicial identifica-se a certificação inglesa BREEM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) e a alemã DGNB (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*).

Apesar dessa diversidade disponível considera-se preferível selecionar sistemas de certificação mais adequados ao local e legislação, normas de qualidade, contexto climático e geográfico do ambiente onde o edifício se insere.

2.2.1 SELO PROCEL EDIFICA

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2011), a arquitetura insere-se no desenvolvimento sustentável através de preceitos fundamentais que envolvem a alteração do ambiente natural conciliando a produção de um espaço confortável com adequação ao clima local, eficiência energética e baixo custo de manutenção. A partir do ponto de vista do consumo energético, uma edificação deve considerar:

- Energia consumida na fase de construção embutida na produção e transporte dos insumos e utilizada no canteiro de obras;
- Energia consumida pelos equipamentos indispensáveis às atividades finalísticas da edificação e para viabilizar aos usuários condições de conforto para habitabilidade.

A chamada Lei de Eficiência Energética (Lei nº 10295/2001) foi promulgada em resposta à crise energética brasileira ocorrida em 2001, concomitantemente à criação do Procel Edifica inserido no Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL). O Ministério de Minas e Energia (2011) afirma que essas ações resultaram em real redução do consumo de energia nas edificações. Entretanto, tais reduções foram superadas e a partir de 2005 constatou-se crescimento gradual e constante no consumo de

energia elétrica nesse segmento. Conforme dados do Balanço Energético Nacional de 2015, o consumo de energia elétrica no Brasil foi de 522,8 TWh, sendo que 21% corresponde aos setores residencial, comercial e público (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2016).

O Procel Edifica calcula em 30% o potencial de redução no consumo de energia através de intervenções nos sistemas de iluminação, ar condicionado e envoltória, em edificações existentes. Esse índice pode atingir 50% para novas edificações (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2011).

Nos anos de 2009 e 2010, o Ministério de Minas e Energia e a Eletrobrás, em parceria com o INMETRO, elaboraram os Regulamentos Técnicos da Qualidade para edifícios comerciais, de serviços e públicos, e para edifícios residenciais, respectivamente. Ambos visam orientar a etiquetagem do nível de eficiência energética dos edifícios, a partir de três requisitos principais: desempenho térmico da envoltória, eficiência dos sistemas de iluminação e de condicionamento do ar. Complementarmente, outros requisitos podem elevar o nível de eficiência básico, como aproveitamento da luz natural, geração local e renovável de energia, e uso racional da água.

O Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos estabelece as diretrizes para obtenção de uma etiqueta tipo ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia), que classifica o edifício conforme sua eficiência, variando de “A” (mais eficiente) para “E” (menos eficiente). No ano de 2015 foram emitidas 157 etiquetas para edificações comerciais, de serviços e públicas conforme o RTQ-C, sendo 58 para edificações construídas (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

2.3 INSPEÇÃO PREDIAL

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2012) define Inspeção Predial como “a análise isolada ou combinada das condições técnicas, de uso e de manutenção da edificação”.

Pujadas (2014) esclarece que a inspeção predial identifica os problemas e sua classificação, permitindo uma avaliação de eficácia do plano de manutenção empregado e da qualidade dos serviços realizados. Constitui-se como uma ferramenta de Auditoria Técnica e deve analisar três aspectos da edificação:

- Técnicos - incidência de anomalias endógenas, análise de projetos, desempenhos previstos, dados de fabricantes, etc.;

- Uso - dados funcionais, condições de uso e ocupação, obsolescências, degradação, etc.;
- Manutenção - plano de manutenção, níveis de desempenho atingidos, custos envolvidos, atendimentos às expectativas dos usuários, níveis de deterioração, operação dos sistemas e elementos construtivos, etc.

A autora também agrega ao objetivo básico da gestão da manutenção (viabilizar o uso máximo de sistemas, baixo desperdício e menor custo) ao conceito de sustentabilidade atribuindo responsabilidade para racionalização do uso de recursos naturais e preocupações com o impacto ambiental e urbano (PUJADAS, 2014).

A Norma Técnica ABNT NBR 5674:2012 considera que o simples descarte e substituição das edificações ao apresentarem níveis de desempenho insatisfatórios é economicamente inviável e ambientalmente inaceitável. Portanto, a atividade de manutenção deve ser considerada desde o início da operação da edificação, como um serviço técnico fundamental, realizado de forma programada e periódica, com o intuito de preservar suas características originais e prevenir perda de desempenho gerada pela degradação de sistemas, elementos e componentes (ASSOCIAÇÃO...,2012a).

Contemporaneamente à publicação da referida norma técnica, o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia elaborou a Norma de Inspeção Predial Nacional para complementá-la em relação à avaliação técnica da qualidade da manutenção e sua aplicação direta na gestão patrimonial. A norma considera que a inspeção predial é uma ferramenta que propicia a avaliação sistêmica da edificação, classificando as não conformidades quanto à origem, grau de risco e indica orientações técnicas para melhoria da manutenção dos sistemas e elementos construtivos (INSTITUTO..., 2012).

Ambos os documentos definem um método e abordagem de realização das atividades de manutenção e inspeção predial. O Quadro 1 apresenta a orientação da ABNT NBR 5674:2012 quanto aos itens considerados na fase de organização da atividade (ASSOCIAÇÃO...,2012a):

Características:	Diretrizes:	Infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos:
Tipologia	Preservar o desempenho previsto no projeto ao longo do tempo, minimizando a depreciação patrimonial	Manutenção rotineira - fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos.
Uso efetivo	Estabelecer informações pertinentes e fluxo de comunicação	Manutenção corretiva - serviços que demandam ação ou intervenção imediata para continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes, ou evitar

		graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários.
Tamanho e complexidade do edifício e sistemas	Estabelecer as incumbências e autonomia de decisão dos envolvidos	Manutenção preventiva - serviços com programação antecipada, priorizando solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência e relatórios de verificações periódicas sobre o estado de degradação.
Localização e implicações do entorno	_____	_____

Quadro 01 – Organização da inspeção predial.

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2012a).

A Norma estabelece ainda que as inspeções sejam realizadas por meio de modelos elaborados e ordenados para facilitar os registros e sua recuperação, considerando (ASSOCIAÇÃO..., 2012a):

- Um roteiro de inspeções dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação;
- As formas de manifestação esperadas da degradação natural dos sistemas, subsistemas, elementos e equipamentos ou componentes da edificação associadas à sua vida útil, conforme indicações do Manual e que resultem em risco à saúde e segurança dos usuários;
- As solicitações e reclamações dos usuários ou proprietários.

A Norma de Inspeção Predial Nacional fixa conceitos, diretrizes, critérios e procedimentos para a inspeção predial, considerando as características da construção, a qualidade da documentação e o nível da inspeção, conforme demonstrado no Quadro 2. O método recomendado abrange (INSTITUTO..., 2012):

- Verificação e análise da documentação de natureza administrativa, técnica, de manutenção e de operação da edificação (quando disponíveis e existentes), conforme o tipo e complexidade da edificação, suas instalações e sistemas construtivos;
- Entrevista com o responsável para complementação de informações;
- Vistoria dos itens da lista de verificação (sistemas construtivos e seus elementos, impermeabilização, instalações hidráulicas e elétricas, revestimentos, esquadrias, equipamentos eletromecânicos, combate a incêndio, etc);
- Classificação das anomalias, falhas e não conformidades constatadas;
- Classificação do grau de risco;
- Definição de prioridades;

- Recomendações técnicas;
- Avaliação da manutenção e uso;
- Recomendações gerais e de sustentabilidade;
- Tópicos essenciais do laudo;
- Responsabilidades.

Classificações			
Nível	Anomalias (desvio da normalidade)	Falha (desvio da previsão técnica)	Grau de risco
Nível 1 - edificações com baixa complexidade técnica, de manutenção e de operação; com planos de manutenção muito simples ou inexistentes.	Endógena - Originária da própria edificação (projeto, materiais e execução).	De planejamento - decorrente de falhas de procedimentos e de especificações inadequados do plano de manutenção.	Crítico - danos contra a saúde e segurança com perda excessiva de desempenho e funcionalidade; aumento excessivo de custo de manutenção; comprometimento sensível de vida útil.
Nível 2 - edificações com média complexidade técnica, de manutenção e de operação (edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas).	Exógena - Originária de fatores externos a edificação, provocados por terceiros.	De execução - causada pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção.	Médio - perda parcial de desempenho e funcionalidade sem prejuízo à operação direta de sistemas; deterioração precoce.
Nível 3 - edificações com alta complexidade técnica, de manutenção (obrigatório seguir ABNT NBR 5674:2012) e operação (padrão construtivo superior, sistemas sofisticados, vários pavimentos).	Natural - Originária de fenômenos da natureza.	Operacional - procedimento inadequado de registros, controles, rondas, etc.	Mínimo - pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.
_____	Funcional - Originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e término da vida útil.	Gerenciais - falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção e de acompanhamento de custos.	_____

Quadro 02 – Características da inspeção predial conforme o seu nível.
Fonte: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (2012).

2.4 REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO ENVOLTÓRIA

A envoltória é composta pela série de elementos construtivos, os quais originam os fechamentos em relação ao ambiente externo: fachadas, aberturas e coberturas. O RTQ-C a

classifica por meio de índices referentes às características termo-físicas dos materiais que a compõem, complementados pelo volume, pela área de piso e pela orientação das fachadas. Esses dados compõem a fórmula proposta pelo regulamento para determinar o nível de classificação da envoltória do edifício (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016). Por sua vez, a ABNT NBR 5674:2012 define a necessidade de manutenção dos componentes que envolvem o envelope da edificação: fachadas, esquadrias e coberturas (ASSOCIAÇÃO..., 2012a).

2.5 REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A ABNT NBR 5674:2012 recomenda que as instalações elétricas sejam submetidas à manutenção com periodicidade anual e bianual, incluindo a verificação da eficiência da iluminação (ASSOCIAÇÃO..., 2012a). Da mesma forma, o sistema de iluminação é umas das premissas do RTQ-C para cálculo e classificação do nível PROCEL, que também define critérios para seu controle com as seguintes estratégias: divisão dos circuitos, contribuição da luz natural e desligamento automático. Ainda, o regulamento permite ampliar o escopo da inspeção através do item de bonificação que contempla a racionalização do uso de energia através da introdução de sistemas de cogeração de energia elétrica (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

2.6 REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

Os sistemas hidrossanitários são recorrentemente citados na ABNT NBR 5674:2012 sendo-lhe atribuída a inspeção de diferentes componentes com periodicidades semanal, quinzenal, mensal, trimestral e anual (ASSOCIAÇÃO..., 2012a), fato que evidencia uma preocupação efetiva com o desempenho ótimo desse sistema. O RTQ-C aborda os sistemas hidrossanitários através de critérios referentes à demanda de água quente e os respectivos equipamentos de aquecimento. O regulamento insere ainda uma bonificação atribuída à utilização de equipamentos e sistemas de economia no uso da água (ao menos 40% do consumo anual), de acordo com o cálculo de dimensionamento previsto no regulamento (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

2.7 REQUISITOS DO RTQ-C E ROTINA DE INSPEÇÃO PREDIAL: SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS

Os sistemas eletromecânicos, denominados como equipamentos industrializados pela ABNT NBR 5674:2012, possuem uma diversidade de itens para manutenção, incluindo os sistemas de ar-condicionado e de elevador. Para esses, a norma prevê a verificação mensal do primeiro e, conforme as recomendações do fabricante, para o segundo (ASSOCIAÇÃO..., 2012a). Por sua vez, O RTQ-C estabelece o nível de eficiência para sistemas de ar-condicionado central ou não, o qual depende do equipamento, seus componentes e do cumprimento de pré-requisitos como: área condicionada compatível com a carga térmica calculada a partir de normas reconhecidas, qualidade adequada do ar interno, controle de zonas térmicas por termostatos, desligamento automático, isolamento térmico para dutos, indicadores mínimos para aquecimento artificial, entre outros. Quanto aos elevadores, o RTQ-C dispõe na seção de bonificação a recomendação de que esses equipamentos sejam nível A do PROCEL, conforme avaliação da norma VDI 4707 (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho envolve uma pesquisa exploratória com estudo de caso contendo fontes de dados bibliográficas e de campo com a coleta de dados, e validação da análise através da aplicação do roteiro de inspeção predial, objeto de estudo.

A pesquisa bibliográfica permitiu consolidar visão sistêmica dos aspectos técnicos, de uso e de manutenção das edificações e identificar os aspectos de sustentabilidade com potencial de serem agregados de maneira a produzir um roteiro baseado nas orientações da Norma Técnica ABNT NBR 5674:2012 que trata da “Manutenção de Edificações — Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção” (ASSOCIAÇÃO..., 2012a) da Norma de Inspeção Predial Nacional (INSTITUTO..., 2012) complementado pelo trabalho de Silva (2016) intitulado “Inspeção Predial: Diretrizes, Roteiro e Modelo de Laudo para Inspeções em Edificações Residenciais da Cidade do Rio de Janeiro” e de outras normas técnicas que se referem à manutenção de sistemas prediais específicos.

Conforme demonstrado no Quadro 3, em itens do roteiro onde se identificou interface tais como envoltória, sistemas elétricos, hidráulicos e eletromecânicos, foram incorporados critérios de sustentabilidade respaldados pelo Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016) e pelo “*Checklist* para Aplicação do RTQ-C para as Zonas Bioclimáticas Brasileiras” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015) com o objetivo de diagnosticar minimamente falhas existentes na edificação quanto à sustentabilidade e que podem ser verificados na atividade de Inspeção Predial. O roteiro completo foi aplicado em um estudo de caso, restringindo-se esse trabalho a analisar apenas os resultados da Inspeção Predial relacionados às citadas interfaces¹.

¹ O roteiro completo encontra-se no Apêndice A.



Quadro 03 - Esquema de elaboração do roteiro de inspeção predial

3.1 SEÇÃO ENVOLTÓRIA

Os parâmetros apresentados na ABNT NBR 5674:2012 referentes à necessidade de manutenção dos elementos do envelope da edificação (fachadas, esquadrias e coberturas) viabilizam a natural inserção do item do RTQ-C que trata da avaliação da envoltória da edificação. Conforme demonstrado no Quadro 4, no procedimento de inspeção é possível coletar informações sobre os sistemas e materiais que compõem as vedações verticais e horizontais do edifício por meio de documentos e da verificação *in loco*. Essas informações permitem determinar a classificação da envoltória através da utilização da fórmula proposta pelo RTQ-C e como consequência proporcionar um embasamento técnico para recomendar estratégias arquitetônicas que melhorem o desempenho, se necessário.

VEDAÇÕES VERTICAIS			
Referências: SILVA, 2016.			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Alvenarias			
Fissuras/ Trincas			
Deterioração			
Infiltração			
Eflorescência			
Outros			
Gesso acartonado			
Fissuras/ Trincas			
Mofo			
Deformações			

Outros			
Divisórias			
Deterioração			
Deformações			
Outros			
ESQUADRIAS			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Aço Inox			
Alumínio			
Ferro			
Madeira			
PVC			
Falha de fixação da esquadria			
Falha de vedação/ infiltração			
Problemas no acionamento			
Componentes danificados			
Vidro solto/ trincado/ quebrado			
Anomalias em componentes acessórios (persianas, brises, películas)			
Outros			
VEDAÇÕES HORIZONTAIS			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Cobertura			
Anomalia na integridade estrutural			
Falha de vedação/ infiltração			
Telhas quebradas/ trincadas/ danificadas			
Deterioração telhas			
Deslocamento/ desalinhamento			
Falhas/ deterior. calhas, rufos, condut.			
Deterioração de vedações			
Falha de fixação			
Corrosão parafusos/ fixadores			
Presença detritos/ organismos			
Outros			
Forros			
Fissuras/ trincas			
Manchas			
Deformações			
Desprendimento			
Insetos			
Infiltração			
Outros			
ENVOLTÓRIA (FACHADAS E COBERTURA)			
Referências: MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016.			
Dados dimensionais do edifício (itens 1.10; 1.12; 1.13; 1.15; 1.61 do RTQ-C)			
Qual a Área Total Construída do edifício em m ² (ATOT)?			
Qual a Área de Projeção da Cobertura em m ² (APCOB)?			
Qual a Área de Projeção do Edifício em m ² (APE)?			
Qual o Volume Total do edifício em m ³ (VTOT)?			
Qual a Área da Envoltória do edifício em m ² (AENV)?			
Características das aberturas do edifício (itens 1.40; 3.2.4; 3.2.5 do RTQ-C)			
Qual o Fator Solar dos vidros utilizados para fechamento (FS)?			
Qual o Percentual de Área de Abertura na Fachada Total (PAFT)?			
Qual o Percentual de Área de Abertura na Fachada Oeste (PAFO)?			
Qual o ângulo vertical de sombreamento médio para o edifício (AVS)?			

Qual o ângulo horizontal de sombreamento médio para o edifício (AHS)?	
Transmitância térmica (item 3.2.1 do RTQ-C), conforme a Zona Bioclimática:	
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB1 e ZB2 :	
	É inferior a 0,50 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.
Paredes externas (Upar):	
	É inferior a 1,00 W/m ² K.
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB3 a ZB6 :	
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.
	É inferior a 2,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.
Paredes externas (Upar):	
	É inferior a 3,70 W/m ² K.
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB7 e ZB8 :	
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.
	É inferior a 2,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.
Paredes externas (Upar):	
	É inferior a 2,50 W/m ² K para paredes com capacidade térmica inferior a 80 kJ/m ² K e inferior a 3,70 W/m ² K para paredes com capacidade térmica superior a 80 kJ/m ² K?
Cores e absorvância das paredes para ZB2 a ZB8 :	
Cobertura de ambientes (Ucob) (item 1.59 do RTQ-C):	
	A absorvância solar do revestimento externo é inferior a 0,50 (a < 0,50 do espectro solar) ou são utilizadas telhas cerâmicas não esmaltadas, teto jardim ou reservatórios de água?
Paredes externas:	
	A absorvância solar do revestimento externo é inferior a 0,50 (a < 0,50 do espectro solar)?
Iluminação zenital	
Caso o edifício possua iluminação zenital, os valores para o Fator Solar (FS) são atendidos.	
	Percentual de Abertura Zenital (PAZ) entre 0 e 2%, possui FS de no mínimo 0,87.
	PAZ entre 2,1 e 3%, possui FS de no mínimo 0,67.
	PAZ entre 3,1 e 4%, possui FS de no mínimo 0,52.
	PAZ entre 4,1 e 5%, possui FS de no mínimo 0,30.
Nível RTQ-C (cálculo conforme fórmula do item 3.3 do RTQ-C)	

Quadro 04 – Roteiro de Inspeção Predial: seção envoltória.

3.2 SEÇÃO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Aos critérios estabelecidos na ABNT NBR 5674:2012 para manutenção das instalações elétricas e do sistema de iluminação foram agregados os itens do RTQ-C que abordam o referido sistema, introduzindo também as estratégias de divisão dos circuitos, contribuição da luz natural, desligamento automático e racionalização do uso de energia por meio de sistemas de cogeração, conforme demonstrado no Quadro 5.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/LÓGICA		
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; MMA, 2015; SILVA, 2016; RTQ-C - INMETRO, 2016		
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA	Observações	Foto
Aquecimento		
Condutores deteriorados/ inadequados		
Ruídos anormais		
Caixas inadequadas/danificadas		
Centro de med. inadequado		
Desvio de prumada		

Cx passagem/ eletrodutos inadeq.			
Qd. distribuição obstruído/ trancado			
Qd. distribuição sem ident. circuitos			
Qd. distribuição sem sinalização			
Qd. distribuição com inst. inadequadas			
Ausência proteção barramento			
Falhas em disjuntores			
Subtensão/ sobretensão			
Curto circuito			
Falhas em tomadas e interruptores			
Chave tipo faca			
Partes vivas expostas			
Outros			
Alarme			
Iluminação			
Falhas na rede lógica			
Rede de lógica sem identificação			
Observações			
Separação de circuitos elétricos (item 2.3.1 do RTQ-C para níveis A e B)			
O edifício tem sistema elétrico separado por uso final: iluminação, ar condicionado, outros?			
Iluminação - pré requisitos específicos			
Divisão dos circuitos (item 4.1.1 do RTQ-C)			
	Cada ambiente fechado por paredes ou divisórias até o teto possuem pelo menos um dispositivo de controle manual para acionamento da iluminação interna do ambiente.		
	Para ambientes maiores do que 250 m ² , existe controle manual a cada 250 m ² até 1000 m ² .		
	Para ambientes maiores do que 1000 m ² , existe controle manual a cada 1000 m ² .		
Contribuição da luz natural (item 4.1.2 do RTQ-C)			
	Os ambientes com aberturas voltadas para o ambiente externo ou átrio não coberto que possuem mais de uma fileira de luminárias paralelas à(s) abertura(s) possuem controle manual ou automático que permita acionamento independente da fileira de luminárias mais próxima à abertura.		
Desligamento automático do sistema de iluminação (item 4.1.3 do RTQ-C)			
	Nos ambientes maiores que 250 m ² , existe dispositivo de controle automático para desligamento da iluminação com programação independente, sensor de presença ou sinal/alarme que indique que a área está desocupada.		
Procedimento para determinação da eficiência (item 4.2 do RTQ-C)			
Método da área do edifício			
Atividade principal desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Atividade secundária desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Atividade terciária desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Caso existam mais de 3 atividades consideradas principais ou existam atividades que ocupem menos de 30% da área do edifício será necessário utiliza o método das atividades do edifício, descrito na página 38 do Volume 2 do Guia para Etiquetagem de Edifícios.			
Nível RTQ-C			

Racionalização do uso de energia (item 2.5 do RTQ-C)	
	Sistema de aquecimento solar para água
	Sistema fotovoltaico (ou outra fonte renovável) para geração de energia elétrica, que proporcione economia mínima de 10% no consumo anual.
	Sistemas de cogeração e inovações técnicas ou de sistemas, tais como iluminação natural, que aumentem a eficiência energética da edificação, que proporcione economia mínima de 30% no consumo anual de energia elétrica.

Quadro 05 – Roteiro de Inspeção Predial: seção instalações elétricas.

3.3 SEÇÃO SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

Às recomendações da ABNT NBR 5674:2012 foram agregados os requisitos do RTQ-C que abordam a demanda de água quente, juntamente com seus componentes e a utilização de equipamentos e sistemas de economia no uso da água, tais como arejadores, temporizadores, sensores, etc, demonstrados no Quadro 6 (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			
Referências: ABNT NBR 5626:1998; ABNT NBR 8160:1999; ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Corrosão de materiais metálicos/ degradação de materiais plásticos			
Vazamentos			
Deterioração da tubulação			
Deformação da tubulação			
Obstrução, falha, entupimento da tubulação			
Disp. danificados/ mau funcionamento (metais, registros, válvulas)			
Reserv. danificados/deteriorados			
Tampas reserv. inadequadas			
Ausência limpeza reservatórios			
Barriletes/tubulação sem pintura			
Falta identif. registros barrilete			
Entup./extravazamento calhas			
Entupimento parcial ou total do sistema			
Anomalia no sistema de irrigação			
Outros			
Demanda por água quente (item 2.3.2 do RTQ-C para nível A)			
O edifício tem elevada demanda por água quente?			
Se sim, o sistema de aquecimento deve atender 100% da demanda de água quente através do uso dos sistemas listados abaixo, bem como atender os requisitos exigidos para cada sistema.			
Sistema solar (nível A):			
	Coletores instalados voltados para o Norte geográfico com desvio máximo recomendado de até 30° em relação a esta orientação.		
	Ângulo de inclinação dos coletores solares dentro do intervalo compreendido entre a latitude do local do edifício e esta latitude acrescida de 10°.		
	Reservatórios com selo PROCEL e capacidade de armazenamento mínima de acordo com a ABNT NBR 15569.		

	Coletores solares com ENCE A ou B e área coletora de acordo com a ABNT NBR 15569.
Aquecedor a gás do tipo instantâneo (nível A):	
	Aquecedor a gás com ENCE A.
	Aquecedor instalado em local protegido permanentemente contra intempéries e com ventilação adequada.
Caldeiras a gás (nível A):	
	Atende ao requisito mínimo de eficiência estipulado pela Tabela 2.4 do RTQ-C.
Bomba elétrica de calor (nível A):	
	A bomba de calor possui COP maior ou igual a 3,0 W/W.
Isolamento térmico das tubulações de água quente (item 2.3.2.4 do RTQ-C):	
	Toda a tubulação de água quente será isolada termicamente.
	As tubulações metálicas possuem isolante com espessura mínima de 10 mm para tubos com diâmetro nominal inferior a 40 mm e com espessura mínima de 25 mm para tubos com diâmetro nominal igual ou superior a 40 mm.
	As tubulações não metálicas possuem isolante com espessura mínima de 10 mm, independente do diâmetro nominal dos tubos.
	Nas edificações em que a parcela de água quente representa um percentual igual ou maior a 10% do consumo energia e que utilizarem aquecimento solar de água a fração solar obtida é igual ou superior a 70%.
Racionalização do uso da água	
A análise das leituras de consumo apresenta indicativo de excessos?	
Referência para dimensionamento do consumo: Tabelas M2.1 e M2.2 do item 2.5 do RTQ-C	
Para a quantidade atual de usuários (funcionários e visitantes), calcula-se o consumo ideal de xxxx m³/mês, conforme RTQ-C.	
	Torneiras com arejadores (item 2.5 do RTQ-C)
	Torneiras com temporizadores (item 2.5 do RTQ-C)
	Sanitários com sensores (item 2.5 do RTQ-C)
	Sanitários com descarga de duplo acionamento
	Aproveitamento de água pluvial (item 2.5 do RTQ-C)
	Aproveitamento de água de outras fontes alternativas (item 2.5 do RTQ-C)

Quadro 06 – Roteiro de Inspeção Predial: seção instalações hidráulicas.

3.4 SEÇÃO SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS

Conforme disposto no Quadro 7, à abordagem da ABNT NBR 5674:2012 referente às recomendações de manutenção para os sistemas de ar-condicionado e de elevador foram associados os itens do RTQ-C onde se identificou interface, permitindo determinar o nível de eficiência para sistemas de ar-condicionado central ou não, a partir das características dos equipamentos instalados e da área condicionada, seus controles e isolamentos. Da mesma forma para os elevadores, cuja eficiência depende da avaliação conforme a norma VDI 4707.

SISTEMAS ELETROMECCÂNICOS		
Referências: ABNT NBR 5674:2012; ABNT NBR 13971:2014; ABNT NBR 16083:2012b; IBAPE, 2012; MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016; SILVA, 2016.		
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA	Observações	Foto
Elevadores		
Cabine/ portas/ soleiras danificadas		
Botoeiras de pavimento e da cabine		

Intercomunicação (cabine e ajuda externa)							
Iluminação da cabine							
Falha ventilação							
Falha/ ausência iluminação emerg.							
Desnível							
Acesso inadequado CME							
Ausência sinalização CME							
Obstrução/ mat. armazen. CME							
Máquinas/comandos inad.							
Vazamento sistema hidráulico							
Ausência proteção partes móveis							
Ausência RIA							
Outros							
Elevador com nível A de consumo (item 2.5 do RTQ-C)							
Plataforma de acesso							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Arquivos deslizantes							
Outros							
Gerador							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Bombas							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Exaustão mecânica/ Ventilação							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Ar condicionado							
Corrosão/ danos							
Vibração/ ruídos anormais							
Suporte/ equipamento inadequado							
Vedação inadequada							
Gotejamento							
Outros							
Área do ambiente (m²)	Nome do Ambiente	Tipo (Split ou Janela)	BTUs	TR	Eficiência em W/W?	Nível Etiqueta a PROCEL	Manutenção
Verificação	Edificações sem sistema central de ar condicionado						
	Caso a área condicionada apresente carga térmica total superior a 350 kW deve-se adotar um sistema central de condicionamento ou provar que os sistemas individuais consomem menos energia que o sistema central para as condições de uso previstas para a edificação.						
	Os sistemas de condicionamento de ar promovem qualidade adequada ao ar interno, de acordo com a ABNT NBR 16401? (item 5.2 do RTQ-C)						
	As cargas térmicas foram calculadas de acordo com normas e manuais						

	de engenharia de comprovada aceitação nacional ou internacional?
Verificação	Edificações com sistema central de ar condicionado
	Os sistemas de condicionamento de ar promovem qualidade adequada ao ar interno, de acordo com a ABNT NBR 16401? (item 5.2 do RTQ-C)
	As cargas térmicas foram calculadas de acordo com normas e manuais de engenharia de comprovada aceitação nacional ou internacional.
	O aquecimento ou resfriamento de cada zona térmica pode ser controlado individualmente por termostatos instalados nas próprias zonas.
	Quando usados para atuar sobre o aquecimento e o resfriamento, os termostatos de controle devem ser capazes de prover uma faixa de temperatura de 3oC (deadband). Os termostatos instalados atendem esse requisito.
	As bombas de calor com aquecedor auxiliar através de resistência elétrica possuem sistema de controle que evite a operação do aquecimento suplementar quando a carga térmica pode ser atendida apenas pela bomba de calor.
	Os sistemas de controle do ar condicionado impedem o reaquecimento ou o aquecimento e resfriamento simultâneo dos ambientes.
	Os sistemas de condicionamento de ar devem possuir sistema de desligamento automático. Como controles programáveis, sensores de ocupação, temporizadores ou integração com sistema de segurança e alarmes da edificação.
	Os sistemas de ar condicionado que servem diferentes zonas térmicas destinadas à operação ou ocupação não simultânea estão divididas em áreas isoladas.
	Caso o sistema possua uma potência de ventilação superior a 4,4 kW, são atendidos os requisitos e a tabela de limites de potência estipulados no RTQ-C.
	Caso existam áreas com densidade de ocupação superior a 100 pessoas por 100 m ² , existem mecanismos para reduzir a tomada de ar externo abaixo dos níveis de projeto quando os espaços estão parcialmente ocupados (item 5.4.5.1 do RTQ-C).
	Caso o sistema hidráulico do ar condicionado possua potência superior a 7,5 kW são atendidos os requisitos de vazão de líquido variável, isolamento de bombas e controles de reajuste da temperatura de água gelada e quente (item 5.4.6 do RTQ-C).
	Controle de velocidade do ventilador com potência igual ou superior a 5,6 kW com capacidade de operar a dois terços ou menos da sua velocidade máxima (item 5.4.7.2 do RTQ-C).
	O nível de eficiência será determinado pelo tipo de equipamento central adotado, de acordo com tabelas de eficiência existentes no RTQ-C (para os Níveis A e B de eficiência consultar as Tabelas 5.4 a 5.6).
	Isolamento térmico para dutos de ar (item 5.1.2 do RTQ-C)
	Os dutos de ar dos sistemas de aquecimento e resfriamento possuem espessura mínima, de acordo com as Tabelas 5.1 e 5.2 do RTQ-C?
	Condicionamento de ar por aquecimento artificial (item 5.1.3 do RTQ-C)
	Nas edificações com sistema de aquecimento artificial as bombas de calor apresentam COP mínimo de 3,0 W/W? Caso sejam utilizados sistemas unitários de ar condicionado com ciclo reverso, esses possuem COP mínimo de 3,0 W/W? Caso seja utilizada caldeira a gás, essas atendem a eficiência mínima exigida pela Tabela 5.3 do RTQ-C?

Quadro 07 – Roteiro de Inspeção Predial: seção sistemas eletromecânicos.

4 ESTUDO DE CASO

Em 10 de agosto de 2016 foi realizada inspeção predial, em unidade de órgão público localizada no município de Maringá – PR, cuja identidade não deve ser revelada por questões de confidencialidade. O roteiro utilizado na inspeção predial agregou os requisitos do RTQ-C aos itens básicos de inspeção, para os quais se restringe o escopo da apresentação dos dados e resultados do presente trabalho. Na inspeção foi utilizado o roteiro proposto de forma a validar a sua aplicabilidade. Além da vistoria *in loco*, foram utilizadas como fonte de dados projetos, memoriais, laudos, relatórios e manuais técnicos.

O objeto de estudo é uma edificação comercial de dois pavimentos com 1395,68 m², em terreno plano de 2699,11 m², com 08 anos de idade, que já passou por 02 relevantes intervenções de reforma e ampliação. De acordo com a ABNT NBR 15220-3:2005 que trata do “Desempenho Térmico de Edificações”, o município de Maringá está inserido na Zona Bioclimática 1, região que apresenta desconforto bioclimático principalmente devido ao frio, cujas estratégias arquitetônicas recomendam: adoção de aberturas médias para ventilação, sombreamento das aberturas para permitir sol durante o período frio, vedações externas com paredes leves e cobertura leve isolada, sem restrições para uso de cor devido a absorvância (ASSOCIAÇÃO..., 2005).

As instalações destinam-se à atividades administrativas internas e prestação de atendimento ao público. A unidade possui 28 funcionários e realizou em média 11.615 atendimentos pessoais nos anos de 2014 e 2015 (968 atendimentos/mês).

4.1 ENVOLTÓRIA

O projeto arquitetônico privilegia o uso abundante de vidro, sem maiores considerações sobre a orientação geográfica das fachadas ou características da zona bioclimática, prevalecendo o aspecto estético o que torna a construção mais suscetível a ganhos ou perdas de calor.

O edifício é composto de materiais como alvenaria de tijolos revestida com argamassa e pintura, telhas metálicas e laje na cobertura, e vidro simples nas vedações, sem proteção externa.

No inverno, primavera e outono as fachadas nordeste e noroeste recebem maior carga térmica, enquanto no verão essa situação ocorre na fachada sudoeste (frontal). Essas fachadas abrangem áreas de ocupação relevantes: escritório (pavimento superior) e auditório (pavimento térreo).

Juntamente com a avaliação dos aspectos de manutenção e integridade dos elementos caracterizados como vedações verticais (paredes, divisórias), esquadrias, e vedações horizontais (cobertura, forros), foi realizada a avaliação da envoltória da edificação, conforme metodologia do RTQ-C que resultou em nível B (segunda melhor classificação), justificando a proposição de melhoria de controle solar interno nas áreas de ocupação prolongada mais expostas².

Conforme a ABNT NBR 15220-3:2005, as diretrizes construtivas para a zona climática do edifício indicam a previsão de sombreamento das aberturas de modo a permitir sol durante o inverno. No ambiente escritório, as fachadas de vidro com abertura tipo máximo-ar para o exterior não permitem a compatibilização adequada entre ventilação e proteção com *brise-soleil*, por exemplo, elemento que também poderia descaracterizar o projeto arquitetônico original (ASSOCIAÇÃO..., 2005). Tomando como base as restrições arquitetônicas e o nível de classificação encontrado, propôs-se no Relatório de Inspeção Predial a recomendação apresentada no Quadro 8, denominada “EV-01”, relativa à envoltória, para instalação de película com transmitância térmica menor ou igual a 1, correspondente ao pré-requisito de vedação externa para nível A, na zona bioclimática do edifício e a substituição de dispositivos internos de controle solar existentes.

Item: EV-01	
Incidência de calor e luminosidade excessiva nos ambientes escritório e auditório.	
Recomendação	<p>1- Providenciar instalação de película nos vidros, modelo 3M Neutral 20 ou similar, com as seguintes características: cor neutra; redução de calor a partir de 50% ($U \leq 1 \text{ W/m}^2\text{K}$); bloqueio ultravioleta a partir de 99%; mínimo 10 anos de garantia. Ambientes: auditório e escritório.</p> <p>2- Providenciar retirada da persiana existente e instalação de Cortina Rolô, modelo tela solar Panamá 5, Luxaflex, fabricação Hunter Douglas ou similar, acionamento com corrente, cor branca, transparência do tecido com fator de abertura 5%. Ambientes: auditório e escritório.</p>

Quadro 08 – Recomendação do relatório de inspeção predial: seção envoltória.

4.2 SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

O principal aspecto identificado na Inspeção Predial que possui interface com os critérios de sustentabilidade do RTQ-C foi a discrepância no padrão de consumo de água. Devido à baixa demanda da edificação por água quente, requisitos relacionados a esse item não foram aplicados.

² A memória de cálculo para classificação da envoltória encontra-se no Apêndice B.

Conforme disposto no Gráfico 1, no período de janeiro de 2015 a julho de 2016 verificou-se uma média de consumo de 47m³ de água para a média de 29 funcionários e 46 visitantes/dia (público externo), variando de 24m³ a 98m³, que demonstra um padrão não uniforme, mesmo mantendo-se praticamente constante a população de usuários. Esses índices são considerados bastante elevados em função da característica funcional da edificação.

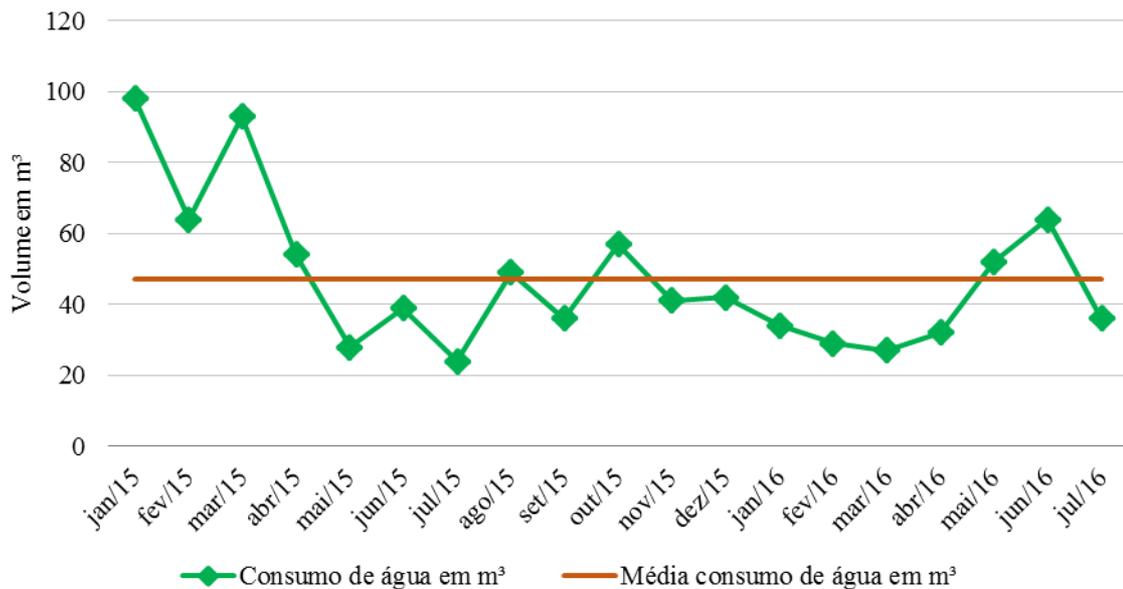


Gráfico 01 – Consumo de água efetivo (jan/15 a jul/16)
Fonte: Dados fornecidos pelo proprietário

O RTQ-C apresenta os parâmetros e as etapas de cálculo para demanda de água, em função da estimativa da população da edificação, da frequência de uso dos equipamentos instalados e do consumo diário de água da edificação através da vazão, conforme estimado no Gráfico 2. Para a edificação em questão o cálculo do regulamento indica o consumo ideal de 15,6m³/mês (excluídos os consumos de irrigação, lavagem de pisos, torneira da lavanderia e bebedouros)³ (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

³ Memória de cálculo encontra-se no Apêndice C.

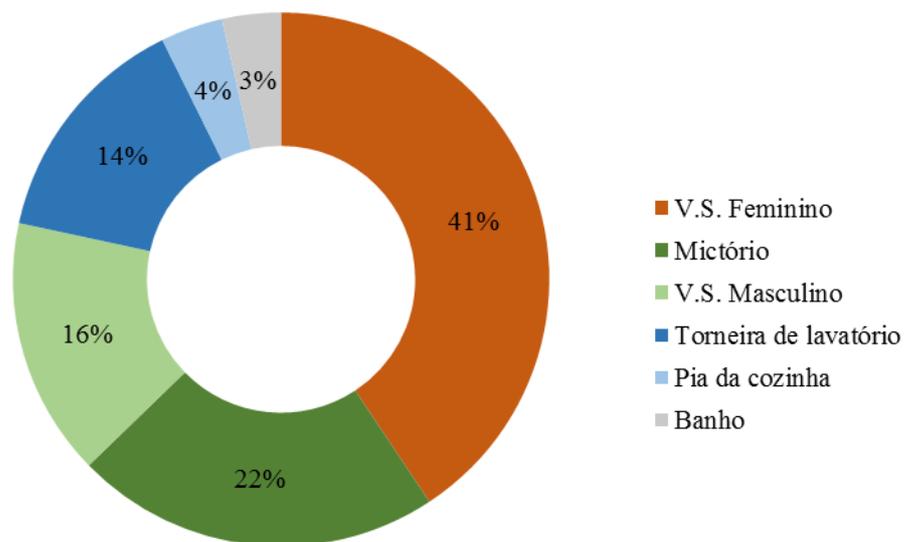


Gráfico 02 – Consumo de água: representatividade do consumo ideal por equipamento.

Observa-se diferença de 66% entre a média realizada no período (jan/15 a jul/16) e o valor do consumo ideal, conforme demonstrado no Gráfico 3. Mesmo não contabilizando episódios de irrigação, lavagem de pisos, torneira da lavanderia e bebedouro, e averiguada durante a inspeção a desregulagem das válvulas de descargas e temporizadores das torneiras dos lavatórios, somente esses fatos parecem não justificar a alta diferença verificada entre o consumo efetivo e o ideal.

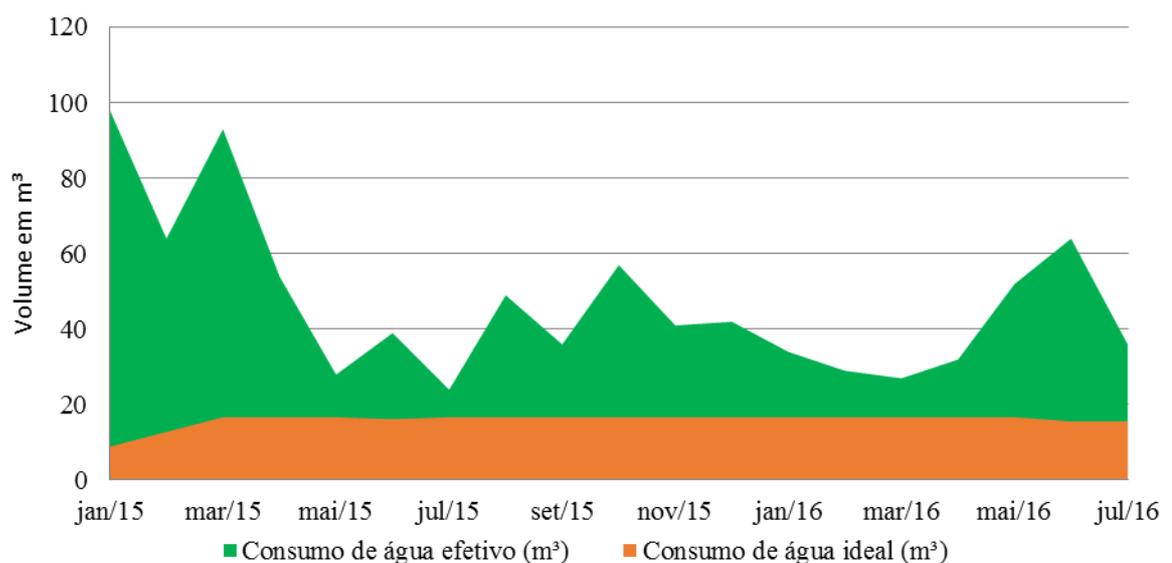


Gráfico 03 – Consumo de água (m³): comparativo entre o consumo mensal efetivo e o consumo ideal (jan/15 a jul/16)

Verificou-se que o índice pluviométrico do município de Maringá demonstra uma média histórica nos últimos 10 anos de 143,6 mm por mês, conforme Gráfico 4. Tal índice aliado à metragem quadrada da área de cobertura permite a captação de água pluvial muito além da quantidade necessária para atendimento dos usos que não exigem água potável, tais como descargas, irrigação e lavagem de piso.

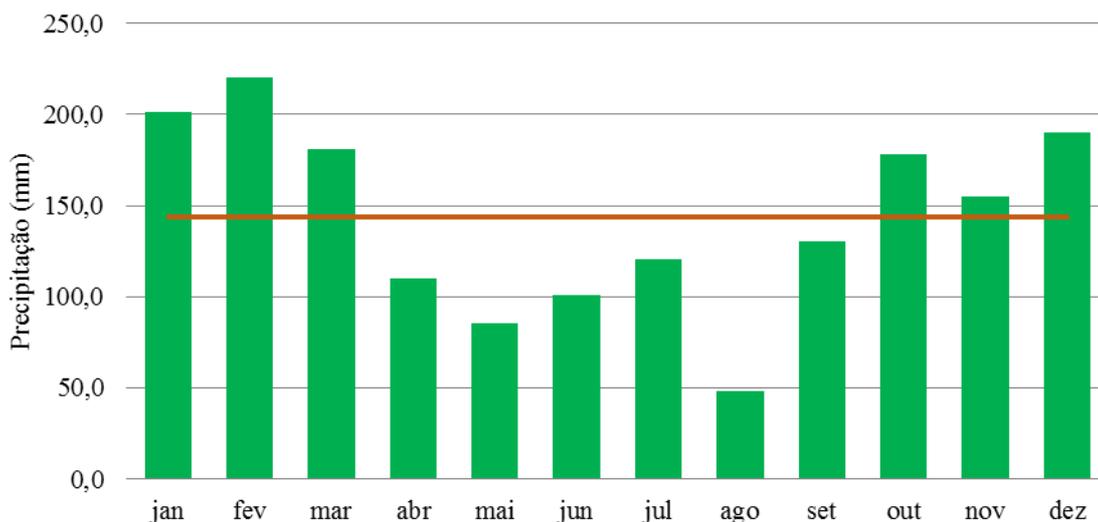


Gráfico 04 – Precipitação mensal em Maringá (mm): média da série histórica em 10 anos (2005 a 2015)
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2016)

A área de telhado com 936,44 m² permite a captação e armazenamento de 1452,2 m³ de água pluvial no ano, quantidade excessiva para o padrão ideal de consumo de água previsto para a edificação. Portanto, verifica-se que a utilização de apenas parte da cobertura é suficiente para captar a água de chuva necessária para a demanda estimada, exigindo um investimento menor, com a possibilidade de aproveitar a estrutura existente de dutos de água pluvial e caixa d'água atualmente utilizada para água de irrigação (4m³). A ampliação do sistema para utilização da água pluvial em descargas requer estudo de viabilidade técnica para analisar a compatibilidade com o sistema hidráulico existente nos sanitários.

A adaptação da edificação para captação e armazenamento de água pluvial para utilização em descargas, a regulação das vazões das torneiras, a troca de metais e louças convencionais por economizadores como descargas de duplo acionamento e instalação de mictórios secos (que não utilizam água), permitem estimar no mínimo uma redução de 79% no consumo ideal de água, com potencial suficiente ainda para armazenamento de água pluvial para atender as previsões de irrigação e lavagem de piso. Tal cenário restringiria o uso

de água potável apenas para torneiras dos lavatórios, da cozinha e da lavanderia, duchas e bebedouros, que representam 25% a 30% do consumo total estimado.

A análise da demanda de água baseado no método do regulamento permitiu identificar disparidades e propor no Relatório de Inspeção Predial as ações dispostas no Quadro 9, denominadas IH-4, IH-5, IH-7 e IH-8 referentes às instalações hidráulicas:

Item: IH-4	
Desregulagem do temporizador das torneiras das instalações sanitárias.	
Recomendação	Providenciar a regulagem na vazão do temporizador das torneiras.
Item: IH-5 ⁴	
Desregulagem na vazão das descargas sanitárias.	
Recomendação	Providenciar a regulagem na vazão das descargas sanitárias.
Item: IH-7	
Não identificado motivo da alta demanda atual no consumo de água.	
Recomendação	1- Contratar empresa especializada para diagnóstico abrangente do sistema hidrossanitário com o objetivo de detectar possíveis vazamentos ocultos e perdas, e proceder a manutenção corretiva. 2- Avaliar se há má utilização pelos usuários (desperdício).
Item: IH-8	
Identificada necessidade de medidas de melhorias para diminuir o consumo de água potável.	
Recomendação	1- Contratar empresa especializada para projeto de adaptação da edificação para instalação de sistema de captação, armazenamento e utilização de água pluvial.
	2- Substituir os mictórios convencionais por mictórios “secos”.
	 Características Técnicas: Mictório Urimat ou similar, que não utiliza água ou produtos químicos, confeccionado em molde injetado de policarbonato, com superfície livre de poros e formato que previne depósito e desenvolvimento de odores, e redução de respingos.
	3- Substituir as válvulas de descarga, por válvulas com duplo acionamento.
 Características Técnicas: Válvula de descarga Hydra Duo Deca ou similar, com dois botões que acionam a quantidade de água a ser utilizada: a) descarga com volume reduzido para limpeza rápida, para troca de líquidos (consumo aproximado de 3 litros de água). b) descarga completa, para limpeza total da bacia (consumo aproximado de 6 litros de água).	

⁴ Ação imediata que não exclui a substituição dessas válvulas por outras com duplo acionamento (IH-8), já que a compra de novos dispositivos exige um extenso período de trâmite dos certames licitatórios necessários até a finalização do processo com a instalação dos mesmos.

Quadro 09 – Recomendações do relatório de inspeção predial: seção instalações hidráulicas.

4.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A Inspeção Predial detectou uma série de falhas e anomalias relacionadas às instalações elétricas do edifício, destacando-se neste item também a discrepância no padrão de consumo de energia elétrica. O Gráfico 5 demonstra que no período de janeiro de 2015 a julho de 2016 houve uma média de consumo de 3.561kW/h para a média de 29 funcionários e 46 visitantes/dia (público externo), variando de 5.570kW/h a 1.934kW/h, mesmo mantendo-se praticamente constante a população de usuários.

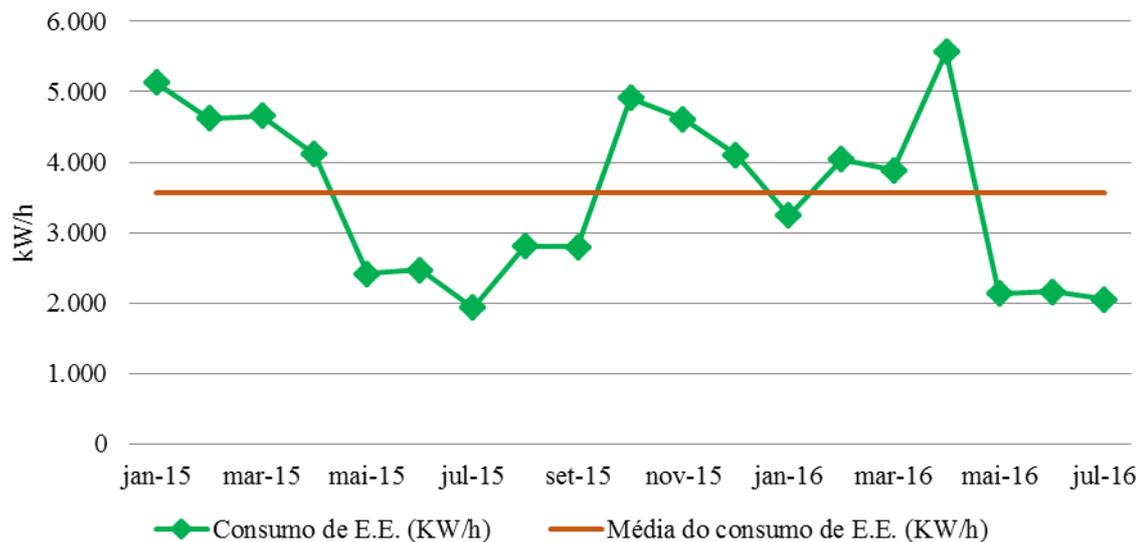


Gráfico 05 – Consumo de energia elétrica: média do consumo efetivo (jan/15 a jul/16)
Fonte: Dados fornecidos pelo proprietário

Através dos registros existentes: informações dos projetos elétricos (datado de 2008), reformas realizadas, consumo das faturas, inventário de equipamentos elétricos/ ar condicionado com suas potências estimadas, não foi possível concluir com precisão o valor de consumo ideal para a edificação, estipulando a sua distribuição conforme o Gráfico 6.

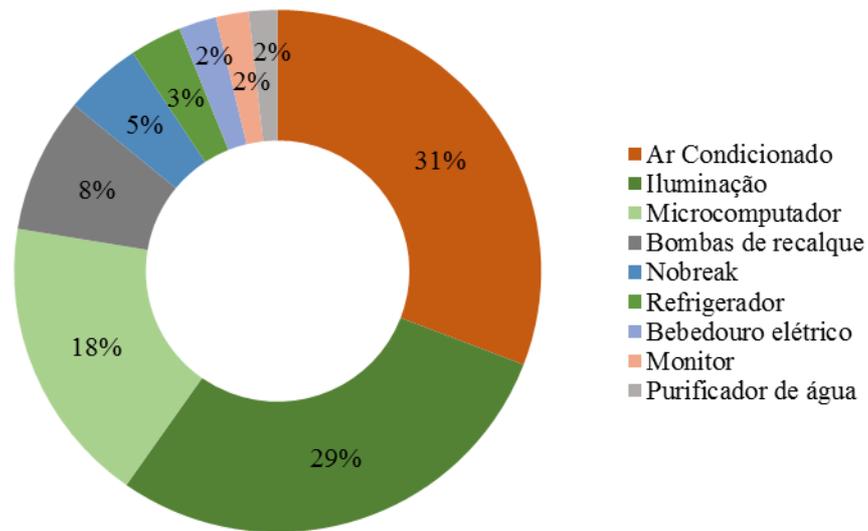


Gráfico 06 – Estimativa de consumo de energia elétrica por tipo de equipamento
Fonte: Dados fornecidos pelo proprietário

Constata-se que em uma média de 29 funcionários, no período de jan/15 a jul/16, cada qual consumiu 129,7kW/h mês. Conforme demonstrado no Gráfico 7, ao se calcular a estimativa básica do consumo mínimo por funcionário apenas em relação aos equipamentos de informática e iluminação utilizados diariamente, durante 8 horas, (computador, monitor, luminária de 80W), verifica-se um consumo médio de 86,03kW/h mês. A diferença de 43,7 kW/h mês corresponderia aos demais usos, um acréscimo de 33,7% em relação, por funcionário, aparentemente considerada elevada.

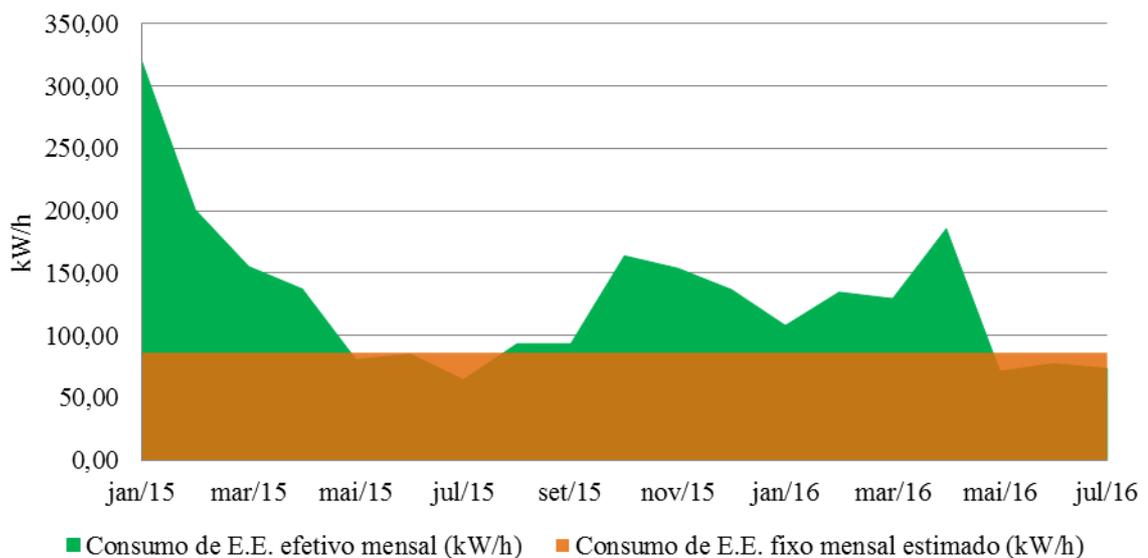


Gráfico 07 – Consumo de energia elétrica: comparativo entre consumo efetivo e consumo fixo mensal estimado (jan/15 a jul/16)

Quanto à eficiência do sistema de iluminação realizou-se a análise através do Método da Área do Edifício (item 4.2.1 do RTQ-C), o qual determina limites de densidade de potência em iluminação utilizando os valores das atividades principais da edificação. O cálculo realizado para as áreas de escritório e auditório resultou em nível de eficiência E (pior desempenho), no sistema de iluminação (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016):

$$8653,5 > 8261,9 - \text{Nível E} - \text{com EqNumDPI igual a 1}^5$$

Diante desse cenário, recomendou-se ações com a expectativa de promover uma melhora estimada entre 5% e 10% no consumo do edifício inspecionado, como: revisão integral do sistema elétrico, especificação de luminárias e lâmpadas de alto rendimento e baixo consumo de energia; especificação de equipamentos que futuramente sejam substituídos (ar condicionado, refrigeradores, etc) categoria "A" do PROCEL; controle de sistemas de iluminação individuais; controles do sistema de iluminação para todos os ocupantes de espaços multi-compartilhados para permitir ajustes que atendam às necessidades do grupo e das tarefas e geração local de energia renovável.

Quanto a esse último quesito citado, considerando o perfil coincidente de consumo nas edificações comerciais com o período de geração de energia elétrica fotovoltaica, especialmente no verão quando a demanda aumenta devido ao uso intenso de ar-condicionado (momento em que a geração fotovoltaica atinge valores máximos), analisou-se a possibilidade de implantação desse sistema de geração de energia elétrica junto ao ponto de consumo.

Conforme Gráficos 8 e 9, o índice de insolação do município de Maringá indica uma média histórica nos últimos 10 anos de 221 horas/mês, com média anual de irradiação solar de 5,29 kWh/m².dia. Tal índice aliado à metragem quadrada da área de cobertura permite a geração de energia elétrica a partir de um sistema fotovoltaico além da quantidade necessária para atendimento dos usos.

⁵ A potência total instalada de 8653,5W, obtida em consulta ao projeto elétrico de 2008, resultou superior à potência limite do RTQ-C, portanto o sistema de iluminação classifica-se como Nível E, cujo equivalente numérico de Densidade de Potência Instalada é igual a 1, isto é o nível mais baixo, aquém do desejado. A memória de cálculo encontra-se no Anexo.

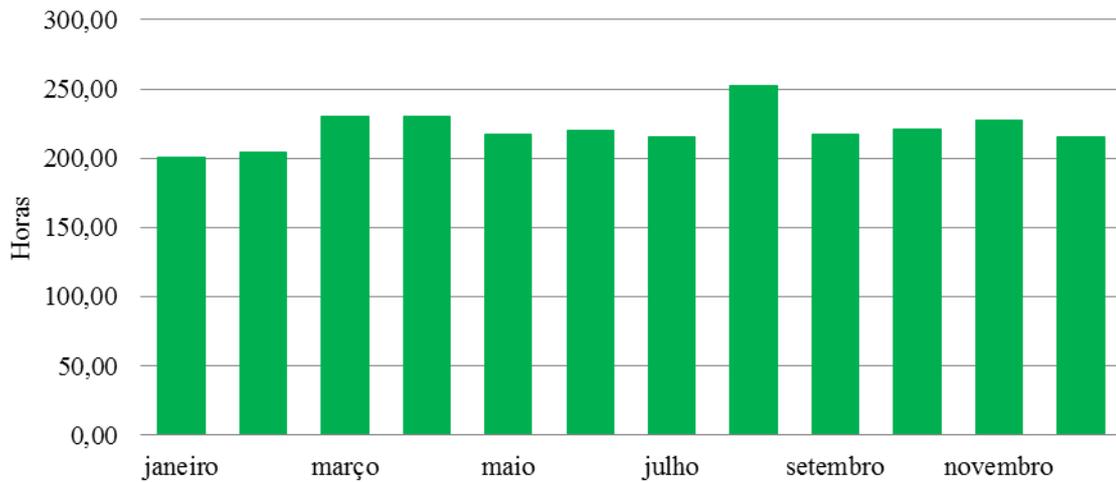


Gráfico 08 – Insoleção mensal em Maringá: média da série histórica em 10 anos (2005 a 2015)
Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (2016)

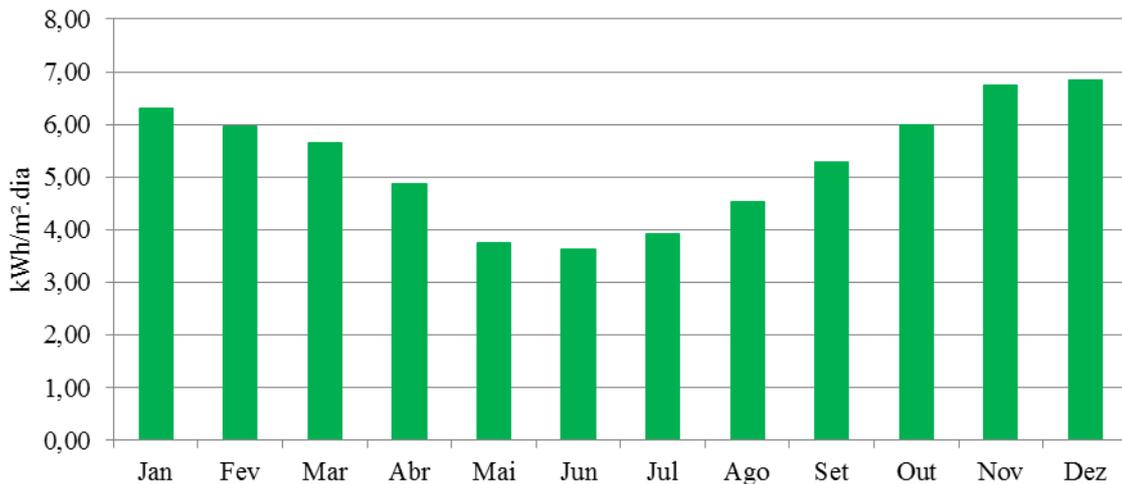


Gráfico 09 – Irradiação solar “Htot” em Maringá (kWh/m².dia)
Fonte: MOURA (2015)

O edifício possui como coordenadas latitude -23.417797° , longitude -51.921555° e está orientado a $18,26^\circ\text{NW}$. Localiza-se no centro do lote, sem interferência de sombreamento das edificações vizinhas. O sistema pode ser instalado na cobertura do 2º pavimento, que possui 385m^2 , orientado para o Norte e na inclinação correspondente à latitude local (ideal).

Sendo o consumo mensal médio da edificação de 3.561kWh (período de janeiro de 2015 a julho de 2016), calculou-se a viabilidade de instalação de um sistema com potencial para atender no mínimo 10% dessa demanda, conforme recomendação do RTQ-C (item 2.5)⁶ (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

⁶ Memória de cálculo encontra-se no Apêndice D.

Ao analisar a irradiação mensal no município de Maringá, o consumo da edificação e adotar taxa de performance do sistema de 75%, a partir de equipamentos de mercado hipoteticamente selecionados, obteve-se a demanda de potência de 2,9 kWp para um sistema a ser instalado em uma área de 19,10m² (apenas 5% da área de cobertura disponível no 2º pavimento), composto por duas fileiras de cinco módulos fotovoltaicos cada, a produzir em média 345,17 kWh/mês (Gráfico 10)⁷:

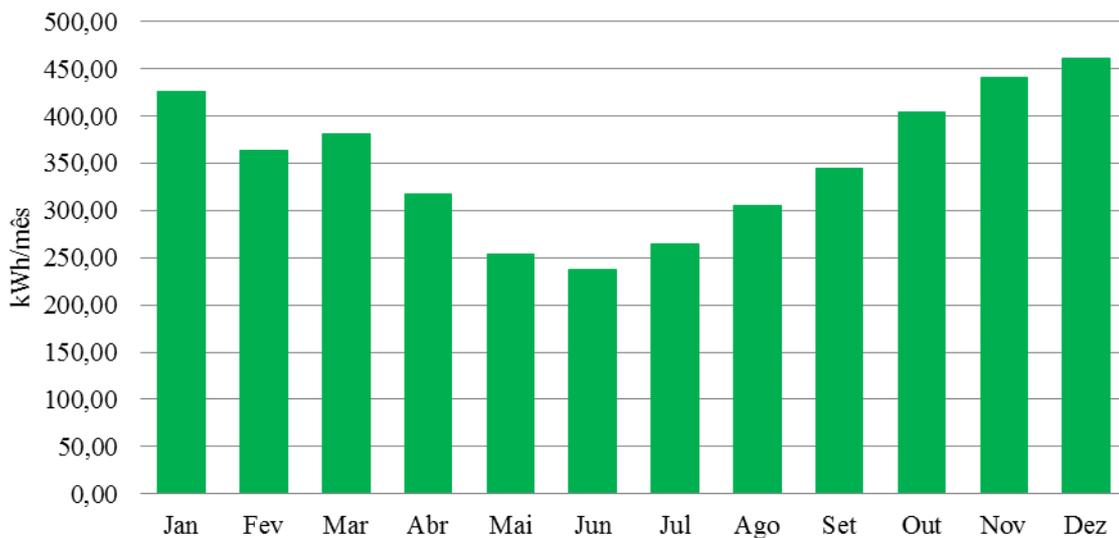


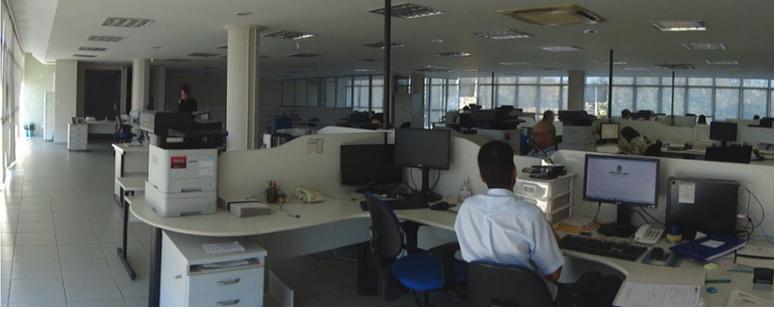
Gráfico 10 – Produção estimada de energia elétrica mensal a partir do sistema fotovoltaico (kWh/mês)

A análise do padrão de consumo de energia elétrica no edifício, o nível de classificação estimado a partir do cálculo proposto no método do RTQ-C, o nível de iluminância adequado e a recomendação para instalação de sistemas de co-geração de energia previstos no referido regulamento, permitiram propor no Relatório de Inspeção Predial as ações apresentadas no Quadro 10, denominadas IE-10, IE-16 e IE-17, referentes às instalações elétricas:

Item: IE-10

O RTQ-C afirma a necessidade de níveis corretos de iluminância nos ambientes internos para garantir condições de conforto e salubridade no desempenho das tarefas, baseado nos dispositivos da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013. Assim, o sistema de iluminação artificial pode atingir eficiência no fornecimento de níveis adequados de iluminância para as tarefas consumindo o mínimo de energia, e gerando a menor carga térmica possível. Verificou-se na inspeção que 44% das estações de trabalho apresentaram iluminância abaixo dos 500lux, fator recomendado pelo regulamento e norma técnica.

⁷ Memória de cálculo em Apêndice D.

<ul style="list-style-type: none"> - Plano de trabalho F1: 403 lux - Plano de trabalho F2: 465 lux - Plano de trabalho F3: 208 lux - Plano de trabalho F4: 214 lux - Plano de trabalho F5: 474 lux - Plano de trabalho F6: 404 lux 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de trabalho F7: 374 lux - Plano de trabalho F8: 230 lux - Plano de trabalho F9: 180 lux - Plano de trabalho F10: 423 lux - Plano de trabalho Ff11: 338 lux - Plano de trabalho F12: 245 lux
 <p>Planos de trabalho com iluminância inadequada</p>	
 <p>Planos de trabalho com iluminância inadequada</p>	 <p>Circulação com iluminância inadequada – rota de saída</p>
Recomendação	<ol style="list-style-type: none"> 1- Corrigir a iluminância nos planos de trabalho. 2- Corrigir a iluminância das rotas de saída e demais áreas onde se verifique a necessidade.
Item: IE-16	
Não identificado motivo da alta demanda e variação atual no consumo de energia elétrica.	
Recomendação	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contratar empresa especializada para diagnóstico do sistema elétrico/lógica com o objetivo de detectar possíveis anomalias no sistema (perdas, fugas), realizar medição dos quadros e proceder à manutenção corretiva. 2- Avaliar se há má utilização pelos usuários (desperdício).
Item: IE-17	
Identificada necessidade de medidas de melhorias no sistema elétrico e de iluminação para maior eficiência e menor consumo de energia.	
Recomendação	<ol style="list-style-type: none"> 1- Contratar empresa especializada para projeto de eficiência energética, com a adaptação da edificação que contemple: <ol style="list-style-type: none"> a) Divisão dos circuitos - ambientes fechados (paredes ou divisórias até o teto) devem possuir ao menos um dispositivo de controle manual da iluminação que permita visualização total do sistema e utilização conforme a necessidade, com divisão limitada até 250 m² para cada controle independente (setorização). O edifício possui essa setorização, mas sem identificação da área abrangida, dificultando a utilização da iluminação, especialmente no escritório de 269m² (pavimento superior), como verificado <i>in loco</i>.

	<p>b) Contribuição da luz natural - a edificação possui ambientes com contribuição de luz natural, portanto as luminárias próximas às janelas devem possuir um dispositivo de desligamento independente do restante do sistema, especialmente no escritório (pavimento superior), onde a fileira de luminárias paralelas às aberturas deve possuir um controle, manual ou automático, independente das demais, para aproveitar a luz natural, diminuindo o uso de iluminação artificial nos planos de trabalho quando essa não é necessária.</p> <p>c) Desligamento automático do sistema de iluminação - instalar dispositivos de desligamento automático da iluminação artificial quando o ambiente estiver desocupado, especialmente no escritório (pavimento superior), através de um sensor de presença que desative a iluminação 30 minutos após a saída dos ocupantes (complementarmente ao controle manual da iluminação do ambiente).</p> <p>d) Instalação de um sistema fotovoltaico interligado à rede pública que supra no mínimo 10% da energia elétrica consumida no edifício.</p>
--	--

Quadro 10 – Recomendações do relatório de inspeção predial: seção instalações elétricas (com modificações para preservar o sigilo).

4.4 AR CONDICIONADO

Não foi possível calcular a demanda ideal de refrigeração e consumo do sistema de ar-condicionado, pois se verificou que o projeto não corresponde exatamente ao sistema implantado no edifício, especialmente devido às reformas realizadas e a não localização dos manuais técnicos para averiguar a eficiência dos equipamentos.

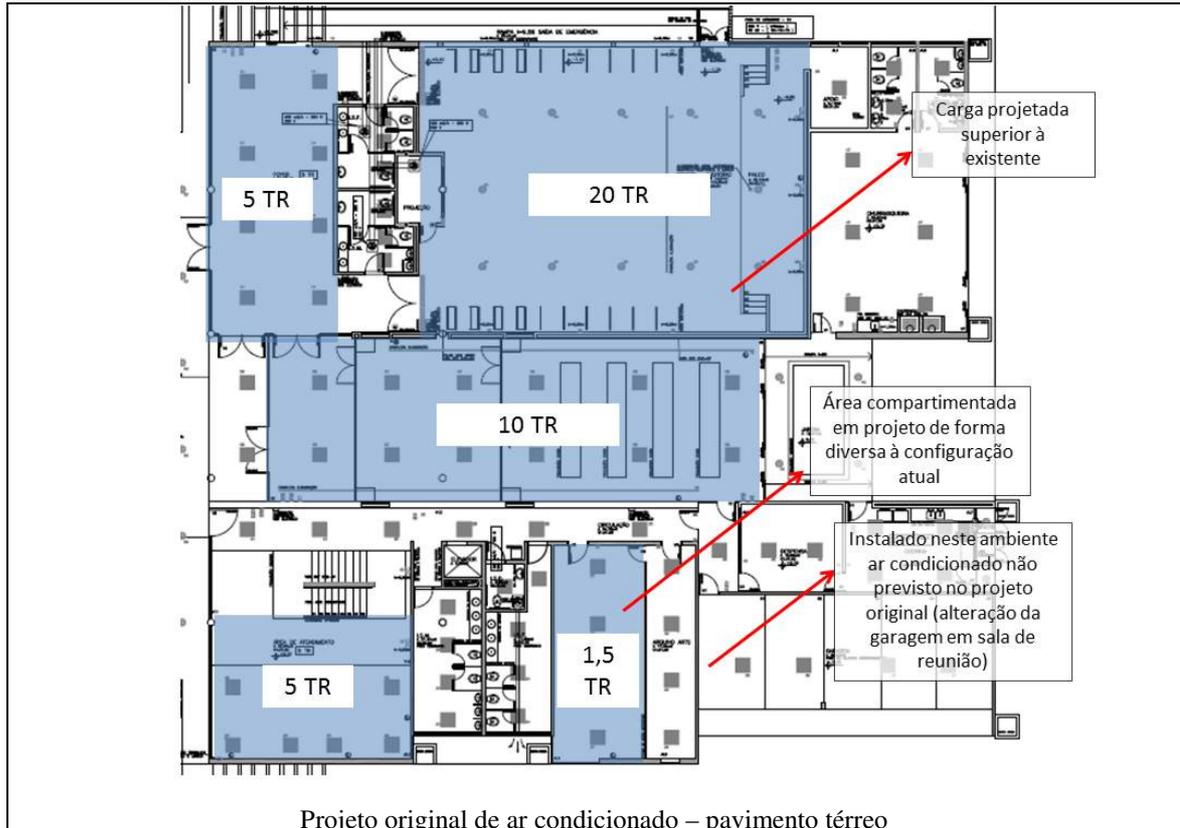
Nos registros documentais verificou a existência de Laudo de análise da Qualidade do Ar Interior, elaborado em 2014 conforme dispositivos da ABNT NBR 16.401:2008 (Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários), onde constam ambientes que apresentaram anomalias. As providências recomendadas naquele Laudo não foram efetivadas, sendo que o RTQ-C também dispõe que “os sistemas de condicionamento de ar devem proporcionar adequada qualidade do ar interno, conforme norma ABNT NBR 16.401:2008” (CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS, 2016).

Tais constatações permitiram identificar disparidades e propor no Relatório de Inspeção Predial a ação disposta no Quadro 11, denominada SE-01, referente às instalações de ar-condicionado:

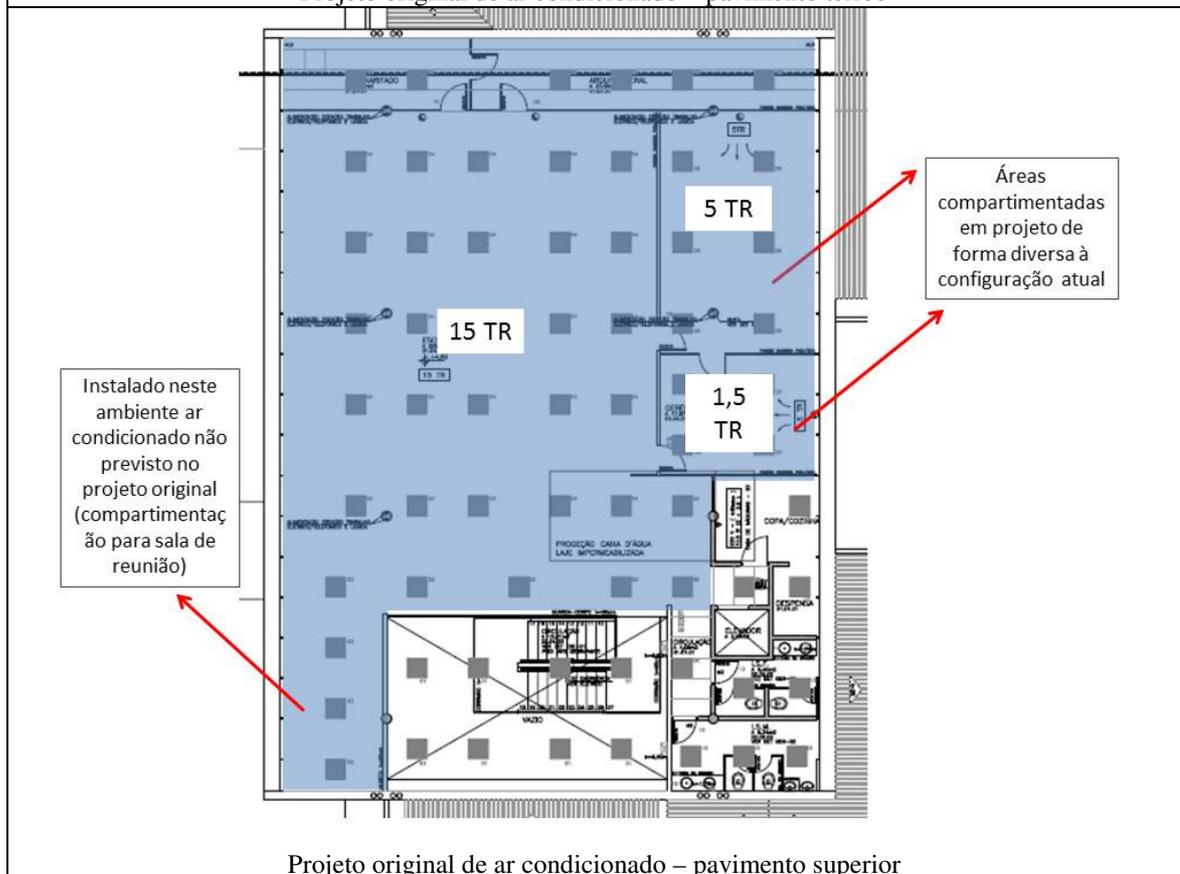
Item: SE-01
Inconsistência entre projeto original e instalações atuais: a) o sistema de ar condicionado instalado não corresponde ao projeto original (Eng. ██████████, 2004); b) no projeto original consta que os dutos de aquecimento devem ser isolados, entretanto sem especificação; c) não localizados os manuais técnicos dos equipamentos instalados, memorial descritivo, entre outros (descumprimento ao dispositivo da ABNT ABNT NBR 13971:2014); d) a empresa ██████████ Ltda emitiu relatório de qualidade interna do ar, em 2014, onde constatou que o sistema não promove qualidade adequada ao ar interno, conforme ABNT NBR 16.401 e recomendou: 1-instalar na Sala do Arquivo ventiladores para renovação de ar

(vazão de 69 m³/h); 2- instalar no Escritório ventiladores para renovação de ar (vazão de 656 m³/h); 3- instalar na Sala de Reuniões (pavimento superior) ventilador para renovação de ar (vazão de 159 m³/h); 4- verificar a instalação do sistema de Renovação de Ar do Auditório, pois não obteve acesso às Casas de Máquinas dos Evaporadores para confirmar o volume de 2.064 m³/h.

Área do ambiente (m²)	Nome do Ambiente	Tipo (Split ou Janela)	BTUs	TR	Eficiência em W/W?	Nível Etiqueta PROCEL	Manutenção
63	Atendimento (estimado)	Split Carrier Modernitá	60000	5	Não estimado	Não identificado	ART ██████████ ; Responsável Técnico ██████████ Validade do Contrato: 01/01/2017
314,67	Escritório (estimado)	Split Carrier Miragio	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Escritório (estimado)	Split Carrier Miragio	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Escritório (estimado)	Split Carrier Miragio	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Escritório (estimado)	Split Carrier Miragio	60000	5	Não estimado	Não identificado	
46	Arquivo (estimado)	Split Carrier Modernitá	18000	1,5	Não estimado	Não identificado	
169	Exposições (estimado)	Split Carrier Mini-Split	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Exposições (estimado)	Split Carrier Mini-Split	60000	5	Não estimado	Não identificado	
173,5	Auditório (estimado)	Multi Split para Dutos	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Auditório (estimado)	Multi Split para Dutos	60000	5	Não estimado	Não identificado	
	Auditório (estimado)	Multi Split para Dutos	60000	5	Não estimado	Não identificado	
31,23	Sala reunião - superior (estimado)	Split Carrier	18000	1,5	Não estimado	E	
75	Sala reunião nova (estimado)	Split Hitachi	18000	1,5	Não estimado	Não identificado	
872,4			654000	54,5			
Equipamentos instalados							



Projeto original de ar condicionado – pavimento térreo



Projeto original de ar condicionado – pavimento superior



Ar condicionado não previsto em projeto original e estava instalado em sala menor (primeiro fechamento da garagem). Após ampliação (fechamento total da garagem) para nova sala de reuniões, verifica-se que o equipamento está subdimensionado para o ambiente.

Local	Contaminação Biológica		Contaminação Química		Parâmetros Físicos	
	Contagem Total de Fungos	I/E	CO2	MP	T°C	UR%
Amb. Interno (Sala Principal)	1259 ufc/m ³	1	517 ppm	0,444 mg/m ³	26°C	46,5 %
Amb. Externo	1259 ufc/m ³			n.a		
Conforme		X	X	X		X
Não Conf	X				X	

Escritório - Contaminação por fungos e temperatura em desacordo.

Local	Contaminação Biológica		Contaminação Química		Parâmetros Físicos	
	Contagem Total de Fungos	I/E	CO2	MP* 30'	T°C	UR%
Amb. Interno (Arquivo)	1152 ufc/m ³	0,915	496 ppm	7,778 mg/m ³	23°C	54,1 %
Amb. Externo	1259 ufc/m ³	n.a		n.a	n.a	n.a
Conforme		X	X		X	X
Não Conf	X			X	X	

Arquivo - Contaminação por fungos e química (material particulado); e temperatura em desacordo.

Local	Contaminação Biológica		Contaminação Química		Parâmetros Físicos	
	Contagem Total de Fungos	I/E	CO2	MP	T°C	UR%
Amb. Interno (Auditório)	418 ufc/m ³	0,332	403 ppm	10,00 mg/m ³	20,2°C	48,3 %
Amb. Externo	1259 ufc/m ³			n.a	n.a	n.a
Conforme	X	X	X		X	X
Não Conf				X		

Auditório - Contaminação química (material particulado).

Recomendação

- 1- Contratar empresa especializada para:
 - a) Realizar levantamento e diagnóstico integral do sistema existente;
 - b) Elaborar projeto *as-built*;
 - c) Elaborar manual técnico;
 - d) Atestar se as cargas térmicas foram calculadas de acordo com normas e manuais de engenharia de comprovada aceitação nacional ou internacional;
 - e) Atestar o nível de eficiência dos equipamentos instalados conforme Etiqueta Procel;
 - f) Atestar se os dutos de ar dos sistemas de aquecimento e resfriamento possuem espessura mínima, de acordo com as Tabelas 5.1 e 5.2 do RTQ-C Procel;
 - g) Atestar se os sistemas unitários de ar condicionado com ciclo reverso possuem COP mínimo de 3,0 W/W;

	h) Elaborar projeto de reforma/adequações necessárias. 2- Após as alterações contratar a elaboração de um novo PMOC.
--	---

Quadro 11 – Recomendações do relatório de inspeção predial: seção sistemas eletromecânicos (com modificações para preservar o sigilo)

4.5 ELEVADOR

Na documentação não foi localizado qualquer registro de instalação ou manual técnico do elevador existente, o que tornou impossível determinar o nível de classificação conforme o RTQ-C. No edifício, esse equipamento é de uso eventual, sendo utilizado por cadeirantes, idosos e pessoas com mobilidade reduzida que necessitam acessar o 2º pavimento. Assim, conclui-se não ser viável pela relação custo benefício recomendar modernização ou troca do equipamento por outro mais eficiente com classificação A do PROCEL neste momento.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do levantamento realizado foi possível depreender que a inserção dos requisitos do RTQ-C realizou-se de forma harmônica aos itens de rotina da inspeção predial. Esse resultado propiciou que um roteiro básico de inspeção predial pudesse ser complementando com indicadores de eficiência e desempenho em requisitos que até então eram averiguados apenas quanto à sua integridade física e regular funcionamento/manutenção.

Conforme apresentado no Gráfico 11, entre todos os itens averiguados na Inspeção Predial, as categorias que apresentaram maior quantidade de itens com anomalias, em ordem decrescente foram: instalações elétricas, acessibilidade, instalação hidrossanitária, sistema eletromecânicos e revestimentos. Portanto, das cinco categorias mais críticas, três possuem interface com requisitos de sustentabilidade do RTQ-C, evidenciando a oportunidade de agregá-los à situações que exigem ações em curto e médio prazo por parte do proprietário como os sistemas elétricos, hidráulicos e mecânicos, principalmente.

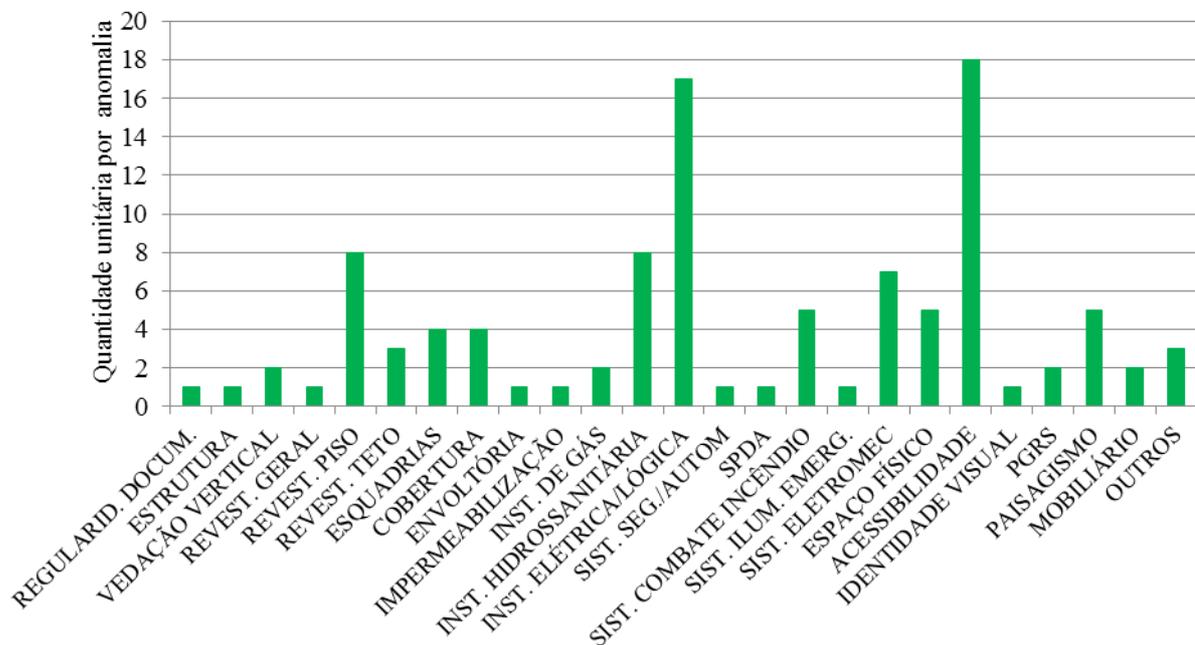


Gráfico 11 – Quantidade de anomalias detectadas por categoria

A falta de documentação técnica atualizada como manuais de equipamentos, manual de operação do edifício e projetos de *as built* dos sistemas hidráulicos, ar-condicionado e elétrica dificultaram a análise acurada da classificação da edificação quanto aos requisitos do RTQ-C, o que resultou em recomendações para a contratação desses projetos. A partir desses

será possível realizar cálculos mais precisos e propor futuramente outras medidas para efficientização dos sistemas. No caso da instalação hidrossanitária, apesar da necessidade preliminar de contratar o projeto de *as built*, considerou-se que providências para racionalização do consumo de água previstas no RTQ-C poderiam ser providenciadas de imediato, como a instalação de mictórios secos e descargas com duplo acionamento.

Quanto à envoltória, o edifício objeto de estudo classificou-se como nível B. A análise do entorno, da posição geográfica e a verificação das condições *in loco*, permitiram concluir sobre a necessidade de proteger as aberturas dos ambientes de maior ocupação e/ou longa permanência, tais como o auditório e o escritório. Para tanto foi recomendada a instalação de película com características técnicas estipuladas pelo regulamento e persianas que permitem o controle da iluminação natural.

5.1 RELAÇÃO DE ANOMALIAS E FALHAS

Através de critérios atribuídos pela equipe técnica do órgão público, foi elaborada uma tabela GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) onde se apresentou a relação de anomalias e falhas encontradas na inspeção, identificada pelo código e descrição resumida. Por meio da pontuação atribuída a cada critério da anomalia foi gerada a nota correspondente, utilizada para classificação. Quanto maior a nota final, mais alta a criticidade da anomalia. Observa-se no Quadro 12 que as ações recomendadas pela aplicação dos requisitos do RTQ-C se enquadraram em risco alto e médio⁸.

Código	Descrição Resumida	G	U	T	Nota	Risco
IH-07	Contratar empresa especializada para diagnóstico do sistema hidrossanitário	6	8	8	7,2	Alto
IE-16	Contratar empresa especializada para diagnóstico do sistema elétrico/lógica	6	8	8	7,2	Alto
EV-01	Instalar película nos vidros e Cortina Rolô	6	6	10	6,8	Alto
IH-04	Realizar a regulagem do temporizador das torneiras	6	8	6	6,8	Alto
IH-05	Realizar a regulagem das descargas sanitárias	6	8	6	6,8	Alto
IE-10	Corrigir iluminâncias	6	8	6	6,8	Alto
IH-08	Contratar empresa para projeto de sistema de água pluvial; Substituir os mictórios convencionais; Substituir as válvulas de descarga	6	6	6	6	Médio
IE-17	Contratar empresa especializada para projeto de efficientização energética	6	6	6	6	Médio
SE-01	Contratar empresa para diagnóstico do sistema de ar condicionado	6	6	6	6	Médio

Quadro 12 – Nível de criticidade das anomalias detectadas

⁸ Risco alto refere-se ao risco de ferimento, segurança ao usuário, perda de desempenho dos sistemas, aumento do custo de manutenção, comprometimento da vida útil, que impacta no funcionamento do pavimento, cujo atendimento deve ser realizado a curto prazo, com evolução rápida. Risco médio refere-se à insalubridade ao usuário ou deterioração elevada da edificação (deterioração contínua e rápida do equipamento) ou desperdício de recursos naturais/ materiais, cujo atendimento deve ser realizado a médio prazo, com evolução também a médio prazo. A tabela GUT completa encontra-se no Apêndice E.

6 CONCLUSÃO

Conforme tratado no capítulo introdutório, o objetivo geral desta pesquisa é o de propor um modelo de roteiro de Inspeção Predial para edifícios públicos que contemple critérios sustentáveis baseados no RTQ-C. Assim, respaldado pelos resultados da pesquisa bibliográfica, pelo método e dados apresentados ao longo deste estudo, o conjunto de critérios que compõem o roteiro em seus quesitos sustentáveis foi proposto e detalhado.

Os objetivos específicos de identificar os requisitos do RTQ-C aplicáveis à rotina de inspeção predial e aliar em um único roteiro básico de inspeção predial requisitos do RTQ-C, dispositivos da norma técnica ABNT NBR 5674:2012 e da Norma de Inspeção Predial Nacional são tratados no item 2 relativo à Fundamentação Teórica. Por sua vez, os objetivos específicos de validar a proposta do roteiro básico de inspeção predial em estudo de caso e disponibilizar aos profissionais técnicos da Administração Pública uma ferramenta que introduza critérios sustentáveis em suas atividades rotineiras de inspeção predial são apresentados no item 4 referente ao Estudo de Caso.

Por meio dos objetivos geral e específicos, buscou-se responder a pergunta de pesquisa apresentada no item 1 – Introdução, que versa sobre quais requisitos do RTQ-C podem ser adaptados à rotina de Inspeção Predial em edifícios públicos para promover correções e melhorias baseadas em critérios sustentáveis. Os principais aspectos de sustentabilidade identificados nas fontes consultadas e aderente com a proposta foram contemplados no roteiro elaborado e podem auxiliar na rotina de inspeção predial, servindo como um guia de referência para contribuição, mesmo que mínima, ao dito desenvolvimento mais sustentável, através de um escopo preciso com foco prático.

A incorporação de requisitos do RTQ-C no roteiro de inspeção predial originou uma ferramenta que direcionou tecnicamente tanto recomendações de ação imediata, melhorar a racionalização do uso de recursos naturais como a água e de conforto ambiental resultado da análise da relação entre condicionantes climáticas e envoltória, quanto recomendações de curto e médio prazo referentes ao diagnóstico global e preciso dos sistemas elétricos, hidráulicos e de ar condicionado instalados no imóvel, o qual permitirá então propor recomendações assertivas de melhorias com vistas à eficiência dos sistemas e estabelecimento de um padrão regular de consumo. Por sua vez, a contribuição mais evidente da pesquisa é justamente a proposta do conjunto de critérios para apoio à avaliação de aspectos de sustentabilidade em inspeções prediais. Essa proposta pode ser utilizada pelas equipes técnicas de outros órgãos públicos, como elemento norteador ou apoiador na atividade

rotineira de inspeção predial. Desta maneira, questões relacionadas à sustentabilidade, passariam a ser incorporadas naturalmente na inspeção predial, contribuindo para a materialização do discurso e intenções nesse sentido dispostos em diversos regulamentos, normas e legislação e proporcionando ganhos ambientais, sociais e econômicos.

Por fim, é conveniente destacar que a utilização da proposta requer adequações aos contextos institucionais e às necessidades particulares visualizadas para cada inspeção predial. Em situações específicas, alguns critérios podem não ter aderência ou novos critérios podem ser incorporados, pois a proposta não contempla todos os aspectos de sustentabilidade conhecidos e possíveis, tampouco, esgota o assunto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5626:** Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **ABNT NBR 8160:** Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **ABNT NBR 15220-3:** desempenho térmico de edificações. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **ABNT NBR 5674:** manutenção de edificações - requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012a.

_____. **ABNT NBR 16083:** Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes- Requisitos para instruções de manutenção. Rio de Janeiro, 2012b.

_____. **ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **ABNT NBR 13971:** Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento — Manutenção programada. Rio de Janeiro, 2014.

BARROS Mariana C.; BASTOS, Nathalia F. de A. **Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo Qualiverde.** 2015. 90f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013521.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda constitucional nº 91, de 18 de fevereiro de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 05 jul. 2016.

_____. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 05 jul. 2016.

_____. Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 out. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm>. Acesso em: 05 jul. 2016.

_____. Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 jun. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm>. Acesso em: 05 jul. 2016.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS. **Diretrizes para Obtenção de Classificação Nível A para Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas**. 2014. 48 p. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br>>. Acesso em: 05 ago. 2016.

_____. **Resultados PROCEL Ano Base 2015**. 2016. 76 p. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/resultadosprocel2016/docs/rel_procel2016_web.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

_____. **Manual para Aplicação do RTQ-C**. 2016. v. 4. Disponível em: <<http://www.pbeedifica.com.br/etiquestagem/publica/manuais>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

EBERT, Thilo; EßIG, Natalie; HAUSER, Gerd. **Green Building Certification Systems**. 1. ed. Detail Green Books. Munich. 2011. 158 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=pYzTAAAAQBAJ&pg=PA30&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 05 ago. 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%c3%adntese%20do%20Relat%c3%b3rio%20Final_2016_Web.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Norma de Inspeção Predial Nacional**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-Inspecao-Predial%20Nacional-aprovada-em-assembleia-de-25-10-2012.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 17 ago. 2016.

KIBERT, Charles J. **Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery**. 4. ed. Hoboken. New Jersey. 2016. 579 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=2xgWCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR15&dq=GREEN+BUILDING+SYSTEM+ORIGIN&ots=G7_19Qe-ox&sig=eN2muOwJCXROzRIO3UibbEhh5Ic#v=onepage&q=GREEN%20BUILDING%20SYSTEM%20ORIGIN&f=false>. Acesso em: 05 ago. 2016.

LACERDA, Cristiane S. **As Certificações de Sustentabilidade Construtiva LEED e AQUA-HQE e a Agregação de Valor nos Processos Produtivos, Comerciais e Operacionais de Edifícios Comerciais no Brasil**. 2016. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Escola de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO FEDERAL E REFORMA DO ESTADO. Portaria nº 2.296, de 23 de julho de 1997. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 jul. 1997. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/portarias/p2296_97.htm>. Acesso em: 05 jul. 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Demanda de Energia 2050**. Rio de Janeiro. 2016. 257 p. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/DEA%2013-15%20Demanda%20de%20Energia%202050.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2016.

_____. **Plano Nacional de Eficiência Energética - Premissas e Diretrizes Básicas**. Brasília. 2011.156 p. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1432134/Plano+Nacional+Efici%C3%Aancia+Energ%C3%A9tica+%28PDF%29/74cc9843-cda5-4427-b623-b8d094ebf863?version=1.1>> Acesso em: 05 jul. 2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/legislacaoDetalhe.asp?ctdCod=295>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

_____. Instrução Normativa nº 02, de 04 de junho de 2014. Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit. Disponível em: <<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/paginas/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-2-de-4-de-junho-de-2014>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Checklist para Aplicação do RTQ-C para as Zonas Bioclimáticas Brasileiras Eficiência Energética: Guia para Etiquetagem de Edifícios**. 2015. 1º ed. Disponível em: <www.mma.gov.br/publicacoes/clima/category/109-energia?download>. Acesso em: 28 jul. 2016.

_____. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. 2009. 5º ed. Brasília – DF. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf. Acesso em: 08 jul. 2016.

MOURA, Vanessa. Notas de aula no curso de especialização em construções sustentáveis. Curso promovido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

NOVIS, Luiz E. M. **Estudo dos Indicadores Ambientais na Construção Civil – Estudo de Caso em 4 Construtoras**. 2014. 102f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10010028.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

PUJADAS, Flávia Z. Andreatta. Inspeção Predial. In: II SEMINÁRIO NACIONAL DE PERÍCIAS E I SEMINÁRIO DE AVALIAÇÕES, 2014, Foz do Iguaçu. Disponível em:

<<http://www.ibape-nacional.com.br/email-marketing/boletim72/inspecao-predial-flaviapujadas.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

ROITMAN, Flávio; QUELHAS, Osvaldo L. G. **Atributos de Eco Eficiência em Projetos de Edificações Públicas no Brasil**. 2015. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Área temática: Gestão Ambiental & Sustentabilidade, 2015, Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.inovarse.org/filebrowser/download/7975>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

SILVA, Wladson L. **Inspeção Predial: Diretrizes, Roteiro e Modelo de Laudo para Inspeções em Edificações Residenciais da Cidade do Rio De Janeiro**. 2016. 127f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10016741.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2016.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **Benefits of Green Building**. 2016. Disponível em: < <http://www.usgbc.org/articles/green-building-facts>>. Acesso em: 08 out. 2016.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE INSPEÇÃO PREDIAL

FICHA DE INSPEÇÃO PREDIAL PREVENTIVA			
Inspetoria/Setor:			
CNPJ:			
Endereço:			
Data:			
Idade:			
Nº de pavimentos:			Zona Bioclimática:
Área construída:		Área do terreno:	
Quantidade de funcionários:		Valor patrimonial:	
Descrição			
Responsável no local:			
DOCUMENTOS A VERIFICAR			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012.			
Administrativos	Emissão	Vencimento	Descrição/Observações
Alvará de Funcionamento	//	//	
Alvará do Corpo de Bombeiros	//	//	
Licença da Vigilância Sanitária	//	//	
Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)	//	//	
IPTU	//	//	
Comprovante da dest. de resíduos sólidos, etc.	//	//	
Faturas de consumo (energ. elétrica, água)	//	//	
Outros	//	//	
Técnicos	Emissão	Vencimento	Observações
Manual de uso, operação e manutenção	//	//	
Memorial descritivo	//	//	
Projeto arquitetônico	//	//	
Projeto estrutural	//	//	
Projeto hidráulico	//	//	
Projeto elétrico/lógica/telefônico	//	//	
Projeto de gás	//	//	
Projeto de SPDA	//	//	
Projeto de ar condicionado	//	//	
Projeto de combate a incêndio	//	//	
Projeto de impermeabilização	//	//	
Projeto de paisagismo	//	//	
Projeto de reforma - arquitetônico	//	//	
Projeto de reforma - estrutural	//	//	
Projeto de reforma - elétrico/lógica/telefônico	//	//	
Projeto de reforma - hidráulico	//	//	
Projeto de reforma - outros (especificar)	//	//	
Projeto <i>as built</i>	//	//	
Cadastro de equipamentos e máquinas	//	//	
Manuais técnicos dos equipamentos instalados	//	//	
Certificado de garantia dos equipamentos instalados	//	//	
Certificado de limpeza e desinf. dos reserv. de água	//	//	
Relatório das análises físico-químicas de potab. da água	//	//	
Limpeza da fachada (lavagem a cada 03 anos)	//	//	
Limpeza e manutenção de jardim	//	//	
Plano de manutenção e operação e controle (PMOC)	//	//	
Relatórios de ensaios da água gelada e de condens. sist. de ar condicionado central	//	//	

Certificado de desinsetização e desratização	//	//	
Selos dos extintores	//	//	
Recarga dos extintores	//	//	
Certificado de ensaios de pressur. em cilindro de extint.	//	//	
Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras	//	//	
Relatório de inspeção anual de elevadores	//	//	
Contrato de manutenção dos elevadores	//	//	
Certificado de manut. do sist. de segurança	//	//	
Certificado de teste de estanqueidade do sist. de gás	//	//	
Atestado do SPDA	//	//	
Relatório de acomp. de manut. de sist. específicos: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, etc.	//	//	
Relatório de acomp. de rotina da manutenção geral	//	//	
Laudos de inspeção predial anteriores	//	//	
ITENS A VERIFICAR			
ESPAÇO FÍSICO			
Referências: ABNT NBR 5674:2012			
Descrição: tipologia, uso, tamanho e complexidade dos sistemas, localização e implicações do entorno			
IDENTIDADE VISUAL			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Anomalia nas placas de identificação			
Anomalia em letreiros			
PAISAGISMO			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Mato, ervas daninhas, sujeira, etc			
Anomalias em plantios/ canteiros			
Outros			
MOBILIÁRIO			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Anomalias no mobiliário			
Identificação do patrimônio			
Outros			
ACESSIBILIDADE			
Referências: ABNT NBR 9050:2015			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Acessos/ Circulação			
Sala			
Sanitários			
Outros			
ESTRUTURAS			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Concreto			
Desagregação			
Carbonatação			
Perda de Aderência			
Desgaste			
Fissura			
Outros			
Metálica			
Corrosão localizada			
Corrosão generalizada			
Flambagem			
Fraturas			
Anomalias ligações			
Outros			

Madeira			
Deterioração			
Falhas, danos, defeitos			
Deformações			
Distorções			
Anomalias ligações			
Outros			
Alv. Estrutural			
Eflorescências			
Infiltração			
Fissura			
Outros			
Juntas de Dilatação			
Limpeza e obstrução			
Elastômero deteriorado			
Junta selada			
Aberturas anormais			
Outros			
Fundações			
Afundamento de piso			
Desaprumo			
Fissuras de recalque			
Outros			
VEDAÇÕES VERTICAIS			
Referências: SILVA, 2016.			
S-SIM; N-NÃO; NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Alvenarias			
Fissuras/ Trincas			
Deterioração			
Infiltração			
Eflorescência			
Outros			
Gesso acartonado			
Fissuras/ Trincas			
Mofa			
Deformações			
Outros			
Divisórias			
Deterioração			
Deformações			
Outros			
ESQUADRIAS			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Aço Inox			
Alumínio			
Ferro			
Madeira			
PVC			
Falha de fixação da esquadria			
Falha de vedação/ infiltração			
Problemas no acionamento			
Componentes danificados			
Vidro solto/ trincado/ quebrado			
Anomalias em componentes acessórios (persianas, brises, películas)			
Outros			
VEDAÇÕES HORIZONTAIS			

Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Cobertura			
Anomalia na integridade estrutural			
Falha de vedação/ infiltração			
Telhas quebradas/ trincadas/ danificadas			
Deterioração telhas			
Deslocamento/ desalinhamento			
Falhas/ deterior. calhas, rufos, condut.			
Deterioração de vedações			
Falha de fixação			
Corrosão parafusos/ fixadores			
Presença detritos/ organismos			
Outros			
Forros			
Fissuras/ trincas			
Manchas			
Deformações			
Desprendimento			
Insetos			
Infiltração			
Outros			
ENVOLTÓRIA (FACHADAS E COBERTURA)			
Referências: MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016.			
Dados dimensionais do edifício (itens 1.10; 1.12; 1.13; 1.15; 1.61 do RTQ-C)			
Qual a Área Total Construída do edifício em m ² (ATOT)?			
Qual a Área de Projeção da Cobertura em m ² (APCOB)?			
Qual a Área de Projeção do Edifício em m ² (APE)?			
Qual o Volume Total do edifício em m ³ (VTOT)?			
Qual a Área da Envoltória do edifício em m ² (AENV)?			
Características das aberturas do edifício (itens 1.40; 3.2.4; 3.2.5 do RTQ-C)			
Qual o Fator Solar dos vidros utilizados para fechamento (FS)?			
Qual o Percentual de Área de Abertura na Fachada Total (PAFT)?			
Qual o Percentual de Área de Abertura na Fachada Oeste (PAFO)?			
Qual o ângulo vertical de sombreamento médio para o edifício (AVS)?			
Qual o ângulo horizontal de sombreamento médio para o edifício (AHS)?			
Transmitância térmica (item 3.2.1 do RTQ-C), conforme a Zona Bioclimática:			
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB1 e ZB2:			
	É inferior a 0,50 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.		
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.		
Paredes externas (Upar):			
	É inferior a 1,00 W/m ² K.		
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB3 a ZB6:			
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.		
	É inferior a 2,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.		
Paredes externas (Upar):			
	É inferior a 3,70 W/m ² K.		
Cobertura de ambientes (Ucob) para ZB7 e ZB8:			
	É inferior a 1,00 W/m ² K para ambientes condicionados artificialmente.		
	É inferior a 2,00 W/m ² K para ambientes não condicionados.		
Paredes externas (Upar):			
	É inferior a 2,50 W/m ² K para paredes com capacidade térmica inferior a 80 kJ/m ² K e inferior a 3,70 W/m ² K para paredes com capacidade térmica superior a 80 kJ/m ² K?		
Cores e absorvância das paredes para ZB2 a ZB8:			
Cobertura de ambientes (Ucob) (item 1.59 do RTQ-C):			
	A absorvância solar do revestimento externo é inferior a 0,50 (a < 0,50 do espectro solar) ou são utilizadas telhas cerâmicas não esmaltadas, teto jardim ou		

	reservatórios de água?		
Paredes externas:			
	A absorvância solar do revestimento externo é inferior a 0,50 (a < 0,50 do espectro solar)?		
Iluminação zenital			
Caso o edifício possua iluminação zenital, os valores para o Fator Solar (FS) são atendidos.			
	Percentual de Abertura Zenital (PAZ) entre 0 e 2%, possui FS de no mínimo 0,87.		
	PAZ entre 2,1 e 3%, possui FS de no mínimo 0,67.		
	PAZ entre 3,1 e 4%, possui FS de no mínimo 0,52.		
	PAZ entre 4,1 e 5%, possui FS de no mínimo 0,30.		
Nível RTQ-C (cálculo conforme fórmula do item 3.3 do RTQ-C)			
REVESTIMENTOS			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Parede			
Descolamento			
Fissuras			
Versículas			
Manchas			
Eflorescências			
Anomalias umidade			
Outros			
Piso			
Fissuras			
Descolamentos			
Desníveis/empenamento			
Desgaste			
Delaminação			
Esborcimento			
Placas bailarinas			
Manchas/eflorescências			
Juntas deterioradas			
Piso (saliências/ antiderrapante - risco escorregamento - NR 8)			
Outros			
Teto			
Fissuras			
Eflorescências			
Vesículas			
Descolamentos/ desprendimento			
Manchas			
Outros			
Outros elementos			
Chaminés			
Rejuntamentos e vedações			
Anomalia na integridade dos rejuntamentos internos e externos (pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, etc)			
IMPERMEABILIZAÇÃO			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Infiltrações			
Descolamento manta			
Ressecamento/ trinca/ fissura			
Perfuração			
Outros			

DEMAIS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Anomalias em escadas			
Anomalias em rampas			
Guarda-corpo	Terraço (h ≥ 0,9m)		
	Outros		
Outros			
INSTALAÇÕES DE GÁS			
Referências: ABNT ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Vazamentos			
Corrosão/deterioração			
Instalações elétricas inadequadas			
Anomalia no abrigo: desobstruído, ventilado, sinalizado			
Tubulações fora cor padrão			
Outros			
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			
Referências: ABNT NBR 5626:1998; ABNT NBR 8160:1999; ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016; SILVA, 2016.			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Corrosão de materiais metálicos/ degradação de materiais plásticos			
Vazamentos			
Deterioração da tubulação			
Deformação da tubulação			
Obstrução, falha, entupimento da tubulação			
Disp. danificados/ mau funcionamento (metais, registros, válvulas)			
Reserv. danificados/deteriorados			
Tampas reserv. inadequadas			
Ausência limpeza reservatórios			
Barriletes/tubulação sem pintura			
Falta identif. registros barrilete			
Entup./extravazamento calhas			
Entupimento parcial ou total do sistema			
Anomalia no sistema de irrigação			
Outros			
Demanda por água quente (item 2.3.2 do RTQ-C para nível A)			
O edifício tem elevada demanda por água quente?			
Se sim, o sistema de aquecimento deve atender 100% da demanda de água quente através do uso dos sistemas listados abaixo, bem como atender os requisitos exigidos para cada sistema.			
Sistema solar (nível A):			
	Coletores instalados voltados para o Norte geográfico com desvio máximo recomendado de até 30° em relação a esta orientação.		
	Ângulo de inclinação dos coletores solares dentro do intervalo compreendido entre a latitude do local do edifício e esta latitude acrescida de 10°.		
	Reservatórios com selo PROCEL e capacidade de armazenamento mínima de acordo com a ABNT NBR 15569.		
	Coletores solares com ENCE A ou B e área coletora de acordo com a ABNT NBR 15569.		
Aquecedor a gás do tipo instantâneo (nível A):			
	Aquecedor a gás com ENCE A.		
	Aquecedor instalado em local protegido permanentemente contra intempéries e com ventilação adequada.		
Caldeiras a gás (nível A):			
	Atende ao requisito mínimo de eficiência estipulado pela Tabela 2.4 do RTQ-C.		

Bomba elétrica de calor (nível A):		
	A bomba de calor possui COP maior ou igual a 3,0 W/W.	
Isolamento térmico das tubulações de água quente (item 2.3.2.4 do RTQ-C):		
	Toda a tubulação de água quente será isolada termicamente.	
	As tubulações metálicas possuem isolante com espessura mínima de 10 mm para tubos com diâmetro nominal inferior a 40 mm e com espessura mínima de 25 mm para tubos com diâmetro nominal igual ou superior a 40 mm.	
	As tubulações não metálicas possuem isolante com espessura mínima de 10 mm, independente do diâmetro nominal dos tubos.	
	Nas edificações em que a parcela de água quente representa um percentual igual ou maior a 10% do consumo energia e que utilizarem aquecimento solar de água a fração solar obtida é igual ou superior a 70%.	
Racionalização do uso da água		
A análise das leituras de consumo apresenta indicativo de excessos?		
Referência para dimensionamento do consumo: Tabelas M2.1 e M2.2 do item 2.5 do RTQ-C		
Para a quantidade atual de usuários (funcionários e visitantes), calcula-se o consumo ideal de xxxx m³/mês, conforme RTQ-C.		
	Torneiras com arejadores (item 2.5 do RTQ-C)	
	Torneiras com temporizadores (item 2.5 do RTQ-C)	
	Sanitários com sensores (item 2.5 do RTQ-C)	
	Sanitários com descarga de duplo acionamento	
	Aproveitamento de água pluvial (item 2.5 do RTQ-C)	
	Aproveitamento de água de outras fontes alternativas (item 2.5 do RTQ-C)	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ LÓGICA		
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; MMA, 2015; SILVA, 2016; RTQ-C - INMETRO, 2016		
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações
Foto		
Aquecimento		
Condutores deteriorados/ inadequados		
Ruídos anormais		
Caixas inadequadas/danificadas		
Centro de med. inadequado		
Desvio de prumada		
Cx passagem/ eletrodutos inadeq.		
Qd. distribuição obstruído/ trancado		
Qd. distribuição sem ident. circuitos		
Qd. distribuição sem sinalização		
Qd. distribuição com inst. inadequadas		
Ausência proteção barramento		
Falhas em disjuntores		
Subtensão/ sobretensão		
Curto circuito		
Falhas em tomadas e interruptores		
Chave tipo faca		
Partes vivas expostas		
Outros		
Alarme		
Iluminação		
Falhas na rede lógica		
Rede de lógica sem identificação		
Observações		
Separação de circuitos elétricos (item 2.3.1 do RTQ-C para níveis A e B)		
O edifício tem sistema elétrico separado por uso final: iluminação, ar condicionado, outros?		
Iluminação - pré requisitos específicos		
Divisão dos circuitos (item 4.1.1 do RTQ-C)		
	Cada ambiente fechado por paredes ou divisórias até o teto possuem pelo menos um dispositivo de controle manual para acionamento da iluminação interna do ambiente.	

	Para ambientes maiores do que 250 m ² , existe controle manual a cada 250 m ² até 1000 m ² .		
	Para ambientes maiores do que 1000 m ² , existe controle manual a cada 1000 m ² .		
Contribuição da luz natural (item 4.1.2 do RTQ-C)			
	Os ambientes com aberturas voltadas para o ambiente externo ou átrio não coberto que possuem mais de uma fileira de luminárias paralelas à(s) abertura(s) possuem controle manual ou automático que permita acionamento independente da fileira de luminárias mais próxima à abertura.		
Desligamento automático do sistema de iluminação (item 4.1.3 do RTQ-C)			
	Nos ambientes maiores que 250 m ² , existe dispositivo de controle automático para desligamento da iluminação com programação independente, sensor de presença ou sinal/alarme que indique que a área está desocupada.		
Procedimento para determinação da eficiência (item 4.2 do RTQ-C)			
Método da área do edifício			
Atividade principal desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Atividade secundária desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Atividade terciária desenvolvida no edifício			
Área em m ²			
Potência de iluminação instalada em Watts			
Caso existam mais de 3 atividades consideradas principais ou existam atividades que ocupem menos de 30% da área do edifício será necessário utiliza o método das atividades do edifício, descrito na página 38 do Volume 2 do Guia para Etiquetagem de Edifícios.			
Nível RTQ-C			
Racionalização do uso de energia (item 2.5 do RTQ-C)			
	Sistema de aquecimento solar para água		
	Sistema fotovoltaico (ou outra fonte renovável) para geração de energia elétrica, que proporcione economia mínima de 10% no consumo anual		
	Sistemas de cogeração e inovações técnicas ou de sistemas, tais como iluminação natural, que aumentem a eficiência energética da edificação, que proporcione economia mínima de 30% no consumo anual de energia elétrica.		
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; ABNT NBR 5419-3:2015; SILVA, 2016			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Deterioração e corrosão dos captores, condutores de descida e conexões			
Condição da equipotencialização			
Corrosão dos eletrodos de aterramento			
Integridade física dos condutores de eletrodo de aterramento para os subsistemas de aterramento não naturais			
Ausência SPDA			
Estruturas acima SPDA			
Captor radioativo			
Medição ôhmica			
Outros			
SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; IBAPE, 2012; ABNT NBR 10897:2014; SILVA, 2016			
Tipo Extintor		Quantidade de	Manutenção
Água pressurizada (10l)			
CO ₂	4 kg		
	6 kg		
Pó Químico	4 kg		

	6 kg		
	12 kg		
Espuma			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Ext. descarregados/despres.			
Ausência de extintor			
Obstrução de extintor			
Extintor em local inadequado			
Extintor instalado inadequadamente			
Ausência selo INMETRO			
Extintor com lacre rompido			
Ext. e/ou componente danificado			
Selo fora das especificações			
Ext. sem identificação no cilindro			
Ext. sem sinalização			
Outros			
Hidrantes			
Cx incêndio danificada			
Cx incêndio obstruída			
Materiais armazenados nas caixas			
Ausência mangueira/ esguicho/ junta			
Mangueiras enroladas inadequadamente			
Ausência de sinalização			
Cx. trancada			
Mangueira ressecada/ danificada			
Cx sem ventilação adequada			
Outros			
Saídas de Emergência			
Ausência sinal. saídas de emergência			
Ausência sinal. rotas de fuga			
Portas corta-fogo danificadas			
Dispositivo de fechamento danificado			
Porta corta-fogo sem selo do INMETRO			
Porta corta-fogo trancada ou aberta			
Dispositivo de abertura inadequado			
Antecâmara/ escada obstruída			
Obstrução de rota de fuga			
Ausência de iluminação de emergência			
Luz de emergência com func. inadequado			
Ausência corrimão e/ou guarda-corpo			
Ausência de antiderrapante na escada			
Outros			
Sprinkles			
Corrosão/ tinta/ danos físicos			
Obstrução à descarga d'água			
Tubulações e conexões			
Suportes			
Manômetros			
Dispositivos de alarme			
Placa de identificação hidráulica			
Válvulas			
Área de atuação sprinklers prejudicada			
Outros			
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
Referências: ABNT NBR 5674:2012; ABNT NBR 10898:2013			
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA		Observações	Foto
Falha de sistema			
Baterias carregadas			

Outros							
SISTEMAS ELETROMECAˆNICOS							
Referˆncias: ABNT NBR 5674:2012; ABNT NBR 13971:2014; ABNT NBR 16083:2012; IBAPE, 2012; MMA, 2015; RTQ-C - INMETRO, 2016; SILVA, 2016.							
S-SIM N-NˆO NA-NˆO SE APLICA				Observaˆ˜es		Foto	
Elevadores							
Cabine/ portas/ soleiras danificadas							
Botoeiras de pavimento e da cabine							
Intercomunicaˆ˜o (cabine e ajuda externa)							
Iluminaˆ˜o da cabine							
Falha ventilaˆ˜o							
Falha/ ausˆncia iluminaˆ˜o emerg.							
Desnıvel							
Acesso inadequado CME							
Ausˆncia sinalizaˆ˜o CME							
Obstruˆ˜o/ mat. armazen. CME							
Mˆquinas/comandos inad.							
Vazamento sistema hidrˆulico							
Ausˆncia proteˆ˜o partes mˆveis							
Ausˆncia RIA							
Outros							
Elevador com nıvel A de consumo (item 2.5 do RTQ-C)							
Plataforma de acesso							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Arquivos deslizantes							
Outros							
Gerador							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Bombas							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Exaustˆo mecˆnica/ Ventilaˆ˜o							
Defeito/ Mau funcionamento							
Outros							
Ar condicionado							
Corrosˆo/ danos							
Vibraˆ˜o/ ruıdos anormais							
Suporte/ equipamento inadequado							
Vedaˆ˜o inadequada							
Gotejamento							
Outros							
Área do ambiente (m²)	Nome do Ambiente	Tipo (Split ou Janela)	BTUs	TR	Eficiência em W/W?	Nıvel Etiqueta PROCEL	Manutenˆ˜o
Verificaˆ˜o		Edificaˆ˜es sem sistema central de ar condicionado					
		Caso a ˆrea condicionada apresente carga tˆrmica total superior a 350 kW					

	deve-se adotar um sistema central de condicionamento ou provar que os sistemas individuais consomem menos energia que o sistema central para as condições de uso previstas para a edificação.	
	Os sistemas de condicionamento de ar promovem qualidade adequada ao ar interno, de acordo com a ABNT NBR 16401? (item 5.2 do RTQ-C)	
	As cargas térmicas foram calculadas de acordo com normas e manuais de engenharia de comprovada aceitação nacional ou internacional?	
Verificação	Edificações com sistema central de ar condicionado	
	Os sistemas de condicionamento de ar promovem qualidade adequada ao ar interno, de acordo com a ABNT NBR 16401? (item 5.2 do RTQ-C)	
	As cargas térmicas foram calculadas de acordo com normas e manuais de engenharia de comprovada aceitação nacional ou internacional.	
	O aquecimento ou resfriamento de cada zona térmica pode ser controlado individualmente por termostatos instalados nas próprias zonas.	
	Quando usados para atuar sobre o aquecimento e o resfriamento, os termostatos de controle devem ser capazes de prover uma faixa de temperatura de 3oC (deadband). Os termostatos instalados atendem esse requisito.	
	As bombas de calor com aquecedor auxiliar através de resistência elétrica possuem sistema de controle que evite a operação do aquecimento suplementar quando a carga térmica pode ser atendida apenas pela bomba de calor.	
	Os sistemas de controle do ar condicionado impedem o reaquecimento ou o aquecimento e resfriamento simultâneo dos ambientes.	
	Os sistemas de condicionamento de ar devem possuir sistema de desligamento automático. Como controles programáveis, sensores de ocupação, temporizadores ou integração com sistema de segurança e alarmes da edificação.	
	Os sistemas de ar condicionado que servem diferentes zonas térmicas destinadas à operação ou ocupação não simultânea estão divididas em áreas isoladas.	
	Caso o sistema possua uma potência de ventilação superior a 4,4 kW, são atendidos os requisitos e a tabela de limites de potência estipulados no RTQ-C.	
	Caso existam áreas com densidade de ocupação superior a 100 pessoas por 100 m ² , existem mecanismos para reduzir a tomada de ar externo abaixo dos níveis de projeto quando os espaços estão parcialmente ocupados (item 5.4.5.1 do RTQ-C).	
	Caso o sistema hidráulico do ar condicionado possua potência superior a 7,5 kW são atendidos os requisitos de vazão de líquido variável, isolamento de bombas e controles de reajuste da temperatura de água gelada e quente (item 5.4.6 do RTQ-C).	
	Controle de velocidade do ventilador com potência igual ou superior a 5,6 kW com capacidade de operar a dois terços ou menos da sua velocidade máxima (item 5.4.7.2 do RTQ-C).	
O nível de eficiência será determinado pelo tipo de equipamento central adotado, de acordo com tabelas de eficiência existentes no RTQ-C (para os Níveis A e B de eficiência consultar as Tabelas 5.4 a 5.6).		
Isolamento térmico para dutos de ar (item 5.1.2 do RTQ-C)		
	Os dutos de ar dos sistemas de aquecimento e resfriamento possuem espessura mínima, de acordo com as Tabelas 5.1 e 5.2 do RTQ-C?	
Condicionamento de ar por aquecimento artificial (item 5.1.3 do RTQ-C)		
	Nas edificações com sistema de aquecimento artificial as bombas de calor apresentam COP mínimo de 3,0 W/W? Caso sejam utilizados sistemas unitários de ar condicionado com ciclo reverso, esses possuem COP mínimo de 3,0 W/W? Caso seja utilizada caldeira a gás, essas atendem a eficiência mínima exigida pela Tabela 5.3 do RTQ-C?	
PGRS (RESÍDUOS)		
S-SIM N-NÃO NA-NÃO SE APLICA	Observações	Foto
Separação/ Acondicionamento		

APÊNDICE B – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DA ENVOLTÓRIA

Área envoltória (m²) - Aenv		Fator Forma - FF (Aenv/Vtot)			
Sul	228,71	Total	0,512765386		
Leste	191,9				
Norte	221,07	Fator Altura - FA (Ape/Atot)			
Oeste	213,31	Total	0,5		
Cobertura 1	980,56				
Cobertura 2	72,45	Fator Solar - FS			
Total	1908,00	Total	0,4		
		Fator Solar - FS			
Área projeção cobertura (m²) - Apcob		Total	0,4		
Total	1087,21				
Área projeção edifício (m²) - Ape		Área de abertura (m²)		Paft	%
Total	734,4	Sul	149,98	0,655764943	66%
		Leste	26,88	0,140072955	14%
		Norte	89,47	0,404713439	40%
Área útil (m²) - AU		Oeste	14,87	0,06971075	7%
Total	1368,65	Total	281,2	0,328892736	33%
Área total de piso (m²) - Atot		AHS	1	1910'	
Total	1468,8	AVS	12	12º	
Volume (m³)		PAZ	0,01		
Total	3721				

Ícenv=	10,47	298,74	38,41	1,11	0,11	0,24	0,54	47,53
	10,47*FA+298,74*FF+38,41*PAFt-1,11*FS-0,11*AVS+0,24*AHS-0,54*PAFt*AHS+47,53							

Ícenv	216,88	Eficiência	A	B	C	D	E
Ícmax	227,99	Lim min		212,17	217,44	222,72	228,00
Ícmin	206,88	Lim max	212,16	217,43	222,71	227,99	

APÊNDICE C – ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA

USUÁRIOS		
FUNCIONÁRIOS		
Total	Mulheres	Homens
28	12	16
VISITANTES		
Média/dia	Mulheres	Homens
46	23	23

Tipo de dispositivo	Funcionários tempo integral	Visitante	Total (acionamentos)	Consumo (litros)
	Usos/dia			
Vaso sanitário				
Feminino	36	11,5	47,5	289
Masculino	16	2,3	18,3	111
Mictório				
Masculino	32	9,2	41,2	157
Torneira de lavatório				
Duração 15 seg; 12 seg com controle automático	84	23	107	102
Banho				
Duração 300 seg	2,8	0	2,8	25
Pia da cozinha				
Duração 15 seg	28	0	28	27
Total	198,8	46	244,8	710
Total mês	15621,6	Litros		

APÊNDICE D - MEMÓRIA DE CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Memória de cálculo da eficiência do sistema de iluminação

RTQ - C - Iluminação - Método da Área da Edificação ⁹				
Função da edificação	DPIL W/m ² (Nível A)	DPIL W/m ² (Nível B)	DPIL W/m ² (Nível C)	DPIL W/m ² (Nível D)
Escritório ¹⁰	9,7	11,2	12,6	14,1
Auditório ¹¹	15	17,3	19,5	21,8
Área (m ²)	Potência limite - Nível A (W)	Potência limite - Nível B (W)	Potência limite - Nível C (W)	Potência limite - Nível D (W)
269	2609,3	3012,8	3389,4	3792,9
205	3075	3546,5	3997,5	4469
Total	5684,3	6559,3	7386,9	8261,9
8653,5 > 8261,9 (Nível E)				

O nível de eficiência encontrado para o edifício é E, com EqNumDPI igual a 1.

Memória de cálculo para dimensionamento de sistema fotovoltaico

Potência do painel FV (P_{FV})	
	$P_{FV} = \frac{E \cdot G}{H_{TOT} \cdot PR}$
11,67	E - energia diária a ser gerada (kWh/dia)
5,2900	H_{TOT} - irradiação solar incidente no plano dos módulos FV (kWh/m ² .dia)
0,75	PR - Performance Ratio (ex: 0,75)
$P_{FV} =$	2,941 kWp
	Área necessária para instalar esta potência FV $A = \left(\frac{P_{FV}}{E_{FF}} \right) \times 100$
15,4	E_{FF} - eficiência de conversão da tecnologia fotovoltaica adotada (ex: 15%)
$A =$	19,10 m ²

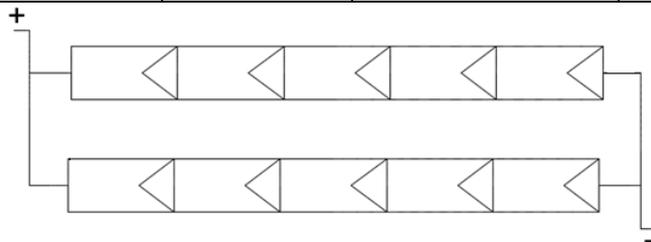
⁹ Parâmetros de cálculo conforme RTQ-C, item “4.2.1 Método da área do edifício”.

¹⁰ Potência instalada ‘escritório’ - 4560W (Fonte: Projeto elétrico - 22/10/08).

¹¹ Potência instalada ‘auditório’ - 4093,5W (Fonte: Projeto elétrico - 22/10/08).

Energia:	$E = \frac{P_{FV} \cdot H_{TOT} \cdot PR}{G}$												
2,9	P _{FV} - Potencia do painel FV (kW)												
5,29	H _{TOT} - irradiação solar incidente no plano dos módulos FV (kWh/m ² .dia)												
0,75	PR - Performance Ratio (ex: 0,75)												
E =	11,51	kWh/dia	E =	345,17	kWh/mês	E =	4,20	MWh/ano					
	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
H _{TOT} =	6,31	5,97	5,65	4,87	3,76	3,63	3,93	4,53	5,29	6,00	6,75	6,84	kWh/m ² .dia
	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
E =	425,45	363,57	380,95	317,77	253,52	236,86	264,98	305,44	345,17	404,55	440,44	461,19	kWh/mês

Módulo Fotovoltaico ELCO A 300P			Inversor ELCO SCE3KTL-0	
	Especificação do Módulo	Sistema Fotovoltaico Projetado		Potência nominal 3 KW
	V _{mp} – 32,63	V _{mp} – 323,63		Faixa da tensão de operação 100 a 500 Vcc
	I _{mp} -6,42	I _{mp} -12,84		Tensão nominal 366V
	V _{oc} -24,44	V _{oc} -244,44		Corrente máxima 17,5 A
	I _{sc} -7,17	I _{sc} -14,34		



Esquema de interligação

Fonte: MOURA (2015)

APÊNDICE E – TABELA GUT

Código	Descrição Resumida	G	U	T	Nota	Risco
IG-02	Desobstruir o abrigo dos extintores da Central de Gás	10	10	10	10	Máximo
SCI-01	Desobstruir a área dos extintores	10	10	10	10	Máximo
SCI-03	Retirar os vasos de planta que da rota de fuga	10	10	10	10	Máximo
IG-01	Retirar um dos botijões P13 e instalar sinalização da Central de Gás	8	10	10	9,2	Máximo
SCI-04	Adequar e sinalizar saída de emergência	10	8	10	9,2	Máximo
IE-12	Instalar os cabos por tubulação aérea	8	8	10	8,4	Alto
EF-05	Atender dispositivos da I.S. 09/2014 para cessão do auditório; Instalar câmeras de monitoramento	6	10	8	8	Alto
SE-02	Cumprir o PMOC existente	6	10	6	7,6	Alto
EF-04	Restringir o consumo de alimentos aos ambientes apropriados; Adquirir cafeteira automática padrão	6	10	6	7,6	Alto
AC-10	Realizar o fechamento dos espelhos da escada principal	8	6	10	7,6	Alto
AC-11	Identificar com faixas e molduras partes envidraçadas	8	6	10	7,6	Alto
AC-18	Instalar puxador e revestimento nas portas dos sanit. do foyer	8	6	10	7,6	Alto
IH-07	Contratar empresa especializada para diagnóstico do sistema hidrossanitário	6	8	8	7,2	Alto
IE-16	Contratar empresa especializada para diagnóstico do sistema elétrico/lógica	6	8	8	7,2	Alto
PA-05	Limpeza dos espaços externos	3	10	8	6,8	Alto
EV-01	Instalar película nos vidros e Cortina Rolô	6	6	10	6,8	Alto
IH-04	Realizar a regulagem do temporizador das torneiras	6	8	6	6,8	Alto
IH-05	Realizar a regulagem das descargas sanitárias	6	8	6	6,8	Alto
IE-01	Substituir os condutores isolados e manutenção da proteção metálica enferrujada	8	6	6	6,8	Alto
IE-02	Manutenção dos refletores de piso e luminárias de parede	8	6	6	6,8	Alto
IE-03	Adequar as tomadas dos banheiros e instalar DR nos circuitos das tomadas das áreas molhadas	8	6	6	6,8	Alto
IE-04	Fixar corretamente as caixas de passagem que estejam soltas	8	6	6	6,8	Alto
IE-05	Instalar DR nos circuitos de alimentação das áreas molhadas	8	6	6	6,8	Alto
IE-06	Instalar placa acrílica de proteção do barramento de neutro	8	6	6	6,8	Alto
IE-07	Instalar o banco de baterias em um local protegido contra contatos acidentais nas partes condutivas expostas	8	6	6	6,8	Alto
IE-10	Corrigir iluminâncias	6	8	6	6,8	Alto
EF-02	Reformar churrasqueira e do palco para criação de depósito, etc; Instalar tampas nas churrasqueiras	8	6	6	6,8	Alto
EF-03	Fechar o espaço da lavanderia	6	6	10	6,8	Alto
AC-06	Degraus isolados do foyer	6	6	10	6,8	Alto
AC-12	Disponibilizar sanitário acessível no pavimento superior	6	6	10	6,8	Alto
PGRS-01	Criar ambiente para materiais de reciclagem	8	6	6	6,8	Alto
PGRS-02	Instalar lixeira separadora tipo container de aço	8	6	6	6,8	Alto
RP-07	Manter rotina diária de limpeza	3	10	6	6,4	Médio
IH-01	Instalar assento sanitário	1	10	10	6,4	Médio
PA-02	Recompor os canteiros com as espécies apropriadas.	3	10	6	6,4	Médio
PA-03	Manutenção vegetal	3	10	6	6,4	Médio
PA-04	Cultivar espécies apropriadamente	3	10	6	6,4	Médio
ET-01	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações	6	6	6	6	Médio

	do sistema estrutural					
RE-01	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações dos revestimentos	6	6	6	6	Médio
EQ-04	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações das esquadrias	6	6	6	6	Médio
CB-04	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações do sistema de cobertura	6	6	6	6	Médio
IP-01	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações da impermeabilização	6	6	6	6	Médio
IH-06	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações das instalações hidrossanitárias	6	6	6	6	Médio
IH-08	Contratar empresa para projeto de sistema de água pluvial; Substituir os mictórios convencionais; Substituir as válvulas de descarga	6	6	6	6	Médio
IE-09	Corrigir encaminhamento dos cabos de rede	6	6	6	6	Médio
IE-13	Conservação da instalação elétrica/lógica	6	6	6	6	Médio
IE-14	Manter estoque de lâmpadas; Consertar luminária interna	6	6	6	6	Médio
IE-15	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações do sistema elétrico/lógica	6	6	6	6	Médio
IE-17	Contratar empresa especializada para projeto de eficiência energética	6	6	6	6	Médio
SS-01	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações do sistema de alarme	6	6	6	6	Médio
SPDA-10	Seguir dispositivo da ABNT NBR 5419-3:2015 quanto à regularidade das inspeções para confiabilidade do SPDA	6	6	6	6	Médio
SCI-02	Substituir a sinalização danificada	6	6	6	6	Médio
SCI-05	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações do sistema de combate a incêndio	6	6	6	6	Médio
SI-01	Estabelecer rotina de vistorias e registro das verificações do sistema de iluminação de emergência	6	6	6	6	Médio
SE-01	Contratar empresa para diagnóstico do sistema de ar condicionado	6	6	6	6	Médio
SE-03	Estabelecer registro das verificações do elevador (RIA) e manutenção do elevador	6	6	6	6	Médio
SE-04	Estabelecer registro das verificações da plataforma elevatória conformidade com o Manual do Fabricante	6	6	6	6	Médio
VV-02	Infiltração	3	8	6	5,6	Médio
RT-01	Corrigir a área danificada (forro do foyer)	3	8	6	5,6	Médio
RD-01	Não identificado registros atualizados	1	8	10	5,6	Médio
AC-01	Adequar assentos quanto à ABNT NBR 9050:2015 no auditório	3	6	10	5,6	Médio
AC-02	Adequar assentos quanto à ABNT NBR 9050:2015 no atendimento	3	6	10	5,6	Médio
AC-03	Instalar piso tátil direcional interno.	3	6	10	5,6	Médio
AC-07	Instalar sinalização tátil	3	6	10	5,6	Médio
AC-08	Instalar sinalização vertical e reservar vagas para idoso	3	6	10	5,6	Médio
AC-09	Instalar alarme no sanitário PcD do pavimento térreo	3	6	10	5,6	Médio
AC-13	Instalar barra vertical no lavatório	3	6	10	5,6	Médio
AC-14	Adequar a inclinação dos espelhos dos sanitários PcD para ângulo reto (sem inclinação)	3	6	10	5,6	Médio
AC-15	Instalar barras de apoio na bancada de lavatórios	3	6	10	5,6	Médio
AC-16	Instalar barras de apoio verticais nos mictórios	3	6	10	5,6	Médio
AC-17	Instalar porta-objetos	3	6	10	5,6	Médio
OT-03	Instalar bicicletários	3	6	10	5,6	Médio
RP-02	Pintura de piso desgastada	3	6	6	4,8	Médio
RP-03	Revestimento de piso desconforme	3	6	6	4,8	Médio
RP-05	Revestimento de piso com descolamento/ descolados	3	6	6	4,8	Médio

IH-03	Instalar purificador de água padrão	3	6	6	4,8	Médio
IE-08	Identificar os circuitos no centro de medição	3	6	6	4,8	Médio
IE-11	Organizar e identificar os patch cords	3	6	6	4,8	Médio
MOB-01	Regular/consertar os móveis da churrasqueira e copa	1	8	6	4,8	Médio
IH-02	Remover os chuveirinhos das duchas	1	10	1	4,6	Médio
MOB-02	Remover o mobiliário não utilizado	1	10	1	4,6	Médio
RP-01	Corrigir o piso de madeira do palco	3	6	3	4,2	Médio
RP-08	Corrigir as saliências do piso	3	6	3	4,2	Médio
RT-02	Corrigir a área danificada (forro sanitário masculino)	3	6	3	4,2	Médio
EQ-01	Corrigir as partes danificadas	3	6	3	4,2	Médio
CB-02	Realizar a pintura da cobertura	3	6	3	4,2	Médio
SE-05	Estabelecer registro das verificações do gerador conforme instruções técnicas da empresa instaladora e manual	3	6	3	4,2	Médio
SE-06	Estabelecer manutenção das bombas submersas	3	6	3	4,2	Médio
SE-07	Estabelecer manutenção dos arquivos deslizantes	3	6	3	4,2	Médio
EF-01	Instalar cobertura sombreadora no estacionamento	1	6	6	4	Médio
RP-04	Revestimento de piso manchado	3	6	1	3,8	Médio
CB-01	Trocar o elemento danificado	3	6	1	3,8	Médio
AC-04	Sinalizar todos os sanitários com o respectivo símbolo.	3	6	1	3,8	Médio
AC-05	Sinalizar o pavimento (corrimãos e parede)	3	6	1	3,8	Médio
VV-01	Trincas, rachaduras e descolamento nas áreas externas	3	3	6	3,6	Médio
EQ-02	Corrigir a área afetada.	1	6	3	3,4	Baixo
EQ-03	Trocar a persiana horizontal da cozinha	1	6	3	3,4	Baixo
PA-01	Revitalização do paisagismo	1	6	3	3,4	Baixo
OT-01	Realizar a pintura das chaminés	1	6	3	3,4	Baixo
OT-02	Revisar e fixar os acabamentos do corrimão	1	6	3	3,4	Baixo
IV-01	Instalar a placa de identificação padrão	1	6	1	3	Baixo
RP-06	Remover a sinalização de extintor	3	1	1	1,8	Baixo
CB-03	Trocar os elementos danificados	1	1	3	1,4	Baixo
RT-03	Corrigir a área danificada (marquise)	1	1	1	1	Mínimo