



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
CEARÁ IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL**

FRANCISCO CARLOS XERES

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO AMBIENTE
OCUPACIONAL DOS ESTACIONAMENTOS ABERTOS E FECHADOS DE
DOIS SHOPPING CENTERS EM FORTALEZA-CE**

FORTALEZA

2020

FRANCISCO CARLOS XERES

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO AMBIENTE OCUPACIONAL
DOS ESTACIONAMENTOS ABERTOS E FECHADOS EM DOIS
SHOPPINGSCENTERS EM FORTALEZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental. Área de concentração: Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental.

Coordenação: Prof.Titular: Adeildo Cabral da Silva

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

X6m

Xeres, Francisco Carlos.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO AMBIENTE OCUPACIONAL DOS
ESTACIONAMENTOS ABERTOS E FECHADOS EM DOIS SHOPPINGSCENTERS EM
FORTALEZA / Francisco Carlos Xeres. - 2020.

99 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental,
Campus Fortaleza, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Adeildo Cabral da Silva.

1. Sensação térmica. 2. Estacionamentos. 3. Segurança do trabalho. I. Título.

CDD 628

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO AMBIENTE OCUPACIONAL
DOS ESTACIONAMENTOS ABERTOS E FECHADOS EM DOIS
SHOPPINGSCENTERS EM FORTALEZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental. Área de concentração: Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental.

Aprovado(a) em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Titular: Adeildo Cabral da Silva (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Fortaleza

Prof. Dr. Renan Cid Varela Leite
Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Design
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Carlos Márcio Soares Rocha
Centro Universitário UniAteneu – Campus Fortaleza

Aos meus familiares,
Que sempre me apoiaram e apostaram na minha
determinação durante minha trajetória nos
estudos e no trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador, Adeildo Cabral, pelo apoio e encorajamento contínuos na pesquisa, aos demais mestres da casa, pelos conhecimentos transmitidos, aos grandes amigos formados durante o curso e à Diretoria do curso, pelo apoio institucional e pelas facilidades oferecidas.

Aos amigos Ismael e Guilherme, em especial, por todo o suporte no decorrer da jornada, oferecendo ajuda nos momentos difíceis.

Aos meus filhos Yarina e Alex, pelo ânimo nos momentos difíceis e pela capacidade de gerarem em mim uma disposição nova a cada dia para permanecer firme até o fim, abdicando do lazer em prol da nossa felicidade.

Aos meus pais *in memoriam* por tudo que me ensinaram e influenciaram na formação da minha personalidade e nos meus estudos.

Por fim, agradeço a Deus por me encorajar nos momentos mais difíceis da minha vida, através de Jesus Cristo, meu Senhor, que tem permanecido comigo sempre, renovando-me a cada manhã.

RESUMO

Atualmente, constata-se uma quantidade significativa de veículos automotores nas pequenas e grandes cidades do país, que são utilizados para trabalho e passeio por inúmeras pessoas de classes sociais diferentes, e a utilização dos estacionamentos é uma necessidade nas pequenas e grandes cidades. Nesse contexto, objetivou-se analisar e avaliar de forma qualitativa e quantitativa a qualidade do ar interior e a sensação térmica em áreas reservadas aos estacionamentos em diferentes condições (Estacionamento A – 3 níveis; Estacionamento B – Interno e Externo), ambos com ventilação natural e artificial, situados na cidade de Fortaleza-CE, buscando obter parâmetros ambientais que são de fundamental importância para o bem-estar das pessoas que frequentam esses lugares e trabalhadores. Para a metodologia, utilizando-se da relação direta destes ambientes com a poluição veicular por meio do monitoramento de indicadores ambientais como: velocidade do ar, umidade relativa do ar, temperatura efetiva, stress térmico – calor, monóxido de carbono, dióxido de carbono, gás sulfídrico e gás oxigênio. As medições foram realizadas em período diurno, levando em consideração dias de quadras chuvosas e não chuvosas, fazendo uso de um sensor de temperatura, umidade, anemômetro, detector de gases (CO, CO₂, O₂, H₂S). Após a coleta de dados, houve uma análise comparativa entre os estacionamentos por meio dos limites estabelecidos pela em normativas brasileiras. Na pesquisa realizada, utilizou-se instrumentos aplicando a técnica da Higiene Analítica (avaliações quantitativas) em conformidade com os agentes (CO, CO₂, O₂, H₂S), através da antecipação e reconhecimento, levando-se em consideração a natureza, intensidade, concentração e o tempo de exposição dos trabalhadores no ambiente laboral em estudo. Os resultados obtidos revelaram que os indicadores de CO, CO₂, H₂S são inferiores aos limites de tolerância recomendado pela legislação brasileira (LT:39ppm), (LT:3900ppm) e (LT: 8ppm), respectivamente e O₂ (LT:19,5% a 23%) durante uma jornada de trabalho de 48 horas semanais onde se vê que os estacionamentos monitorados oferecem boa qualidade ambiental e salubres para os seus frequentadores e trabalhadores em que os indicadores se mostraram favoráveis. Além disso, a aplicação de estatística descritiva e teste de hipóteses permitiu concluir que as variáveis monitoradas (oxigênio, monóxido e dióxido de carbono e gás sulfídrico; umidade e índice de IBUTG) não são estatisticamente diferentes, o que pode indicar que a localização dos ambientes não interfere nas variáveis.

Palavras-chave: Sensação Térmica. Estacionamentos. Segurança do Trabalhador.

ABSTRACT

Currently, there is a significant amount of motor vehicles in small and large cities in the country, which are used for work and walking by countless people from different social classes, and the use of parking lots is a necessity in small and large cities. In this context, the objective was to analyze, and to evaluate in a qualitative and quantitative way the quality of the indoor air and the thermal comfort in areas reserved for the parking lots of different architectural buildings and two closed and open parking lots were evaluated, which will be called parking lots A and B, both with natural ventilation, located in the city of Fortaleza-CE, in different locations in the city, to obtain parameters in the environmental relationship that are of fundamental importance for the well-being of the people who frequent these places and workers, using the methodology of the direct relationship of these environments with vehicular pollution through the monitoring of environmental indicators, such as: air speed, relative humidity, effective temperature, thermal stress - heat, carbon monoxide, carbon dioxide, hydrogen sulphide and oxygen . The measurements were made in the morning, afternoon and night, taking into account rainy and non-rainy days, using a temperature, humidity sensor, anemometer, and gas detector (CO, CO₂, O₂, H₂S). After data collection, there was a comparative analysis between the parking lots using the limits established by MTE Ordinance 3.214 / 78, using the parameters determined by Regulatory Norms - NR 09, NR 15 and NR 17 of the former Ministry of Labor and Employment - MTE, today called Ministerio da Economia. In the research carried out, instruments were used applying the analytical hygiene technique (quantitative assessments) in accordance with the agents (CO, CO₂, O₂, H₂S), through anticipation and recognition, taking into account the nature, intensity, concentration and the exposure time of workers in the work environment under study. The results obtained revealed that the indicators for CO, CO₂, H₂S are below the tolerance limits recommended by Brazilian legislation (LT:39ppm), (LT:3900ppm) and (LT:8ppm), respectively and O₂ (LT: 19, 5% to 23%) during a 48-hour workweek where it is seen that the monitored parking lots offer good environmental and healthy quality to their regulars and workers in which the indicators were favorable. In addition, the application of descriptive statistics and hypothesis testing allowed us to conclude that the monitored variables (oxygen, carbon monoxide and dioxide and hydrogen sulphide; humidity and IBUTG index) are not statistically different, which may indicate that the location of the environments it does not interfere with the variables.

Keywords: Thermal comfort. Parking. Workplace Safety

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama ilustrativo das variáveis estudadas nos estacionamentos.....	22
Figura 2 - Mapa de localização da área de estudos.....	33
Figura 3 - Localização das unidades amostrais no shopping A.....	34
Figura 4 – Estacionamento do Shopping Center A – Interno	35
Figuras 5 - Sistema de ventilação do Estacionamento A (Interno).....	35
Figura 6 - Climatizador evaporativo.....	35
Figura 7: Foto aérea com a localização do Estacionamento B em estudo.....	36
Figura 8. Foto do shopping center B (Interno).....	37
Figura 9. Esquema de ambientes internos e externos do Shopping B.....	37
Figura 10 - Processo produtivo nos estacionamentos.....	39
Figura 11 – Pontos de medição AG1 e AG2 na entrada e saída de veículos.....	44
Figura 12 -Ponto de medição da parte central do AG3.....	44
Figura 13 - Medidor de estresse termico.	45
Figura 14 – Ponto de medição da parte central do Estacionamento B(Interno).....	45
Figura 15 - Ponto de medição da parte final(fundos) do estacionamento.....	46
Figura 16- Aberturas de ventilação natural na Entrada e saída de veículos	46
Figura 17 – Sistema de ventilação local exaustora interna do estacionamento B.....	46
Figura 18 - Ponto de medição do estacionamento externo, Shopping B.....	47
Figura 19 -Perfis de oscilação de temperatura nos diferentes níveis do Shopping A.....	53
Figura 20 – Perfis de umidade e velocidade de ventos no Shopping A.....	55
Figura 21 -Perfis de oscilação de temperatura nos diferentes níveis do Shopping B.....	57
Figura 22 -Perfis de oscilação de umidade e velocidade do vento nos diferentes níveis do Shopping B.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Distribuição da frota veicular da Região Metropolitana de Fortaleza, por tipo de combustível, em 2010.	18
Quadro 2 - Principais agentes e fontes de poluição química.....	20
Quadro 3 - Principais fontes de emissão de monóxido de carbono (CO).....	24
Quadro 4 - Monóxido de carbono ambiente e seus efeitos sobre as pessoas.....	25
Quadro 5 - Descritores do regime de trabalho em função do tipo de atividade, segundo Quadro I, Anexo III, da NR 15.....	29
Quadro 6 - Classificação dos tipos de atividade, segundo Quadro III, Anexo III, da NR 15.....	29
Quadro 7 - Limites de tolerância para agentes químicos deste estudo.....	31
Quadro 08 – Cronograma de atividades executadas durante o estudo.....	38
Quadro 09 - Quadro de limites de tolerância.....	40
Quadro 10 - Instrumentos das avaliações quantitativas.....	41
Quadro 11 – Classificação dos Riscos.	42
Quadro 12 – Distribuição de pontos.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Concentrações das variáveis químicas no shopping A.....	49
Tabela 02 - Valores de estatística U de Mann-Whitney para o Shopping A (p).....	49
Tabela 03 – Concentrações das variáveis químicas no shopping B.	50
Tabela 04 - Valores de estatística U de Mann-Whitney para o Shopping B (p).....	50
Tabela 05 – Estatística descritiva das variáveis físicas para o shopping A.....	52
Tabela 06 – Estatística de teste de hipótese de temperatura com representação do p-valor para o shopping A.	54
Tabela 07 – Estatística de teste de hipótese de umidade com representação do p-valor para o shopping A.	55
Tabela 08 – Estatística descritiva das variáveis físicas para o shopping B.	56
Tabela 09 – Estatística de teste de hipótese de temperatura com representação do p-valor para o shopping B.	57
Tabela 10 – Estatística de teste de hipótese de umidade com representação do p-valor para o shopping B.....	58

LISTA DE SIGLAS

ANAMT-Associação Nacional de Medicina do Trabalho

ASHRAE- American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers

CFD- Computational Fluid Dynamics

CPCB- Central Pollution Control Board

CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental

CLT-Consolidação das Leis do Trabalho

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

DENATRAN- Departamento Nacional de Trânsito

DETRAN- Departamento de Trânsito

FEAM-Fundação Estadual do Meio Ambiente

IPVS-Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde

MTE- Ministério do Trabalho e Emprego

NASA - North American Space Agency

NHO -Norma de Higiene Ocupacional

NIEHS –National Institute of Environmental Health

Sciences NIOSH – National Institute of Occupational

Safety and Health NR- Norma Regulamentadora

OIT-Organização Internacional do Trabalho

OMS -Organização Mundial de Saúde

PIV - Programa de Inspeção Veicular

PMV/TEP ou SET - (Standart Effective Temperature)

PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores.

RMF- Região Metropolitana de Fortaleza

LISTA DE ABREVIATURAS

Av.- Avenida

BTEX- Benzeno , Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos

CO- Monóxido de carbono

CO₂- Gás carbônico

CH₄- Metano

HC – Hidrocarbonetos

HPAs- hidrocarbonetos policíclicos aromáticos

HbCO- Carboxihemoglobina

H₂S- Ácido sulfídrico

L - Leste

LT-Limite de tolerância

Km-Quilômetro

MP – Material Particulado

MP₁₀ - Material Particulado de tamanho aerodinâmico de 10 µm

MP_{2,5} - Material Particulado de tamanho aerodinâmico de 2,5 µm

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

NO₂ – Dióxido de nitrogênio

(N₂). - Nitrogênio

NO_x - Óxido de nitrogênio

N – Norte S - Sul

O- Oeste

O₂-Oxigênio

O₃ - Ozônio

OSHA – Occupation Safety and Health Administration

PTS- Particulados totais em suspensão

LISTA DE SÍMBOLOS

m- Metro

m/s-metro por segundo

mg/m³- miligrama por metro cúbico de ar

ppb- parte por bilhão

ppp- parte por milhão

W/m²- Watt por metro quadrado

µm- Micrometro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	OBJETIVOS	19
	2.1 Objetivo geral	19
	2.2 Objetivos Específicos	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
	3.1 Poluição atmosférica.....	20
	3.2 Poluição Veicular.....	21
	3.3 Poluição de interiores	23
	3.4 As variáveis da poluição atmosférica em espaços interiores.....	24
	3.5 A poluição em estacionamentos e suas variáveis	25
	3.6 Temperatura.....	26
	3.7 Monóxido de carbono	26
	3.8 Normativas referente a segurança no trabalho	30
	3.8.1 NR 15 - Anexo III - Limites de tolerância para exposição ao calor	31
	3.8.2 NR 15 - Anexo VII- radiações não-ionizantes	33
	3.8.3 NR 15 - Anexo XI - agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho	33
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	35
	4.1 A delimitação das áreas de estudos	35
	4.2 Determinação das unidades amostrais em cada shopping	36
	4.2.1 Estacionamento do Shopping Center A	37
	4.2.2 Shopping B (Estacionamento).....	39
	4.3 Instrumentos e métodos de medições	43
	4.4 Descrição dos pontos de avaliação quantitativa dos estacionamentos para pesquisa de campo	45
	4.4.1 Pontos de avaliação quantitativa do shopping A	46
	4.4.2 Pontos de avaliação quantitativa do shopping B (Interno)	48
	4.4.3 Pontos de avaliação quantitativa do shopping B (Externo).....	49
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
	5.1 Variáveis químicas.....	51
	5.1.1 Estacionamento A	51
	5.1.2 Estacionamento B	53
	5.2 Variáveis Físicas.....	55
	5.2.1 Estacionamento A	55

5.2.2	Estacionamento B.....	59
5.3	Considerações sobre higiene ocupacional	62
6	CONCLUSÕES	63
	REFERÊNCIAS.....	65
	APÊNDICE A – VARIÁVEIS FÍSICAS MONITORADAS	69
	APÊNDICE B – RELATÓRIOS RETORNADOS PELOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO	82
	ANEXO A – LAUDOS DE CALIBRAÇÃO	92
	ANEXO B – BANCO DE DADOS FUNCEME	98

1 INTRODUÇÃO

Na Revolução Industrial, a sociedade contemporânea passou a conviver com problemas ambientais inéditos. Em virtude do surgimento de grandes parques fabris, crescimento das cidades, aglomeração de pessoas, exploração e o consumo de novas fontes de energia, bem como o rápido desenvolvimento tecnológico, foram impostos na primeira metade do século XX, ao homem moderno, o contato com poluentes atmosféricos extremamente maléficos ao seu bem-estar e saúde. Gases resultantes da combustão dos automóveis, substâncias químicas e material particulado oriundos de processos industriais são exemplos destes agentes agressores (DUARTE,2015).

A poluição da atmosfera ocorre pela introdução de inúmeras partículas suspensas no ar, alterando gradativamente as condições naturais de vários ecossistemas, bem como favorecendo danos à saúde humana. Entre os principais agentes geradores de poluentes estão: os motores dos automóveis, as indústrias siderúrgicas, as fábricas de cimento e papel, as refinarias, a incineração de lixo doméstico e as queimadas de florestas para expansão de lavouras e pastos.

Os poluentes mais incidentes na atmosfera, em geral nas grandes metrópoles, estão relacionados à emissão de gases, tais como: monóxido de carbono (CO), com concentração média igual a 45%; dióxido de nitrogênio (NO₂), aproximadamente 16%; dióxido de enxofre (SO₂), proporcionalmente a 19%; hidrocarbonetos com 13% de distribuição no ar; e 7% compreendendo as demais partículas (RIBEIRO, 2016).

Após a Segunda Guerra Mundial, com o acontecimento dos dois maiores episódios de poluição do ar, nos quais muitos seres humanos morreram devido ao alto nível de poluentes atmosféricos, o assunto passou a ser alvo de pesquisas no mundo. O primeiro, em outubro de 1948, ocorreu quando uma nuvem espessa de poluição se formou sobre a cidade industrial (decorrente de atividade de fundição de zinco, composta por poeira e SO₂) de Donora, na Pensilvânia. A nuvem que permaneceu, nas adjacências da cidade por cinco dias, matou 20 pessoas e causou doenças em seis mil das 14 mil pessoas da cidade. Os hospitais foram-se enchendo de pessoas com doenças respiratórias. No seu pior momento, a visibilidade era tão fraca em vários locais que as pessoas não conseguiam ver os seus próprios pés. No outro episódio, conhecido como o Grande *Smog* de Londres, estima-se que tenham morrido, adicionalmente à taxa de mortalidade média, entre 4000 e 8000 pessoas, na sua maioria, crianças e idosos.(CASTRO,2013).

Vários estudiosos, como Castro, Araújo e Silva (2013), Lima *et. al* (2012), Barbosa

(2006) e Cavalcanti (2010), apontam os veículos automotores e as atividades industriais ligadas diretamente aos problemas ambientais e de saúde pública, uma vez que estas fontes são as principais responsáveis pela presença dos mais variados componentes ambientais na atmosfera. Poluentes como o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o dióxido de enxofre (SO₂), o ozônio (O₃), a fumaça e os materiais particulados, representados pelas partículas inaláveis (PM₁₀ e PM_{2,5}) e pelas partículas em suspensão, encontram-se em grandes escalas em lugares com alto número de veículos. (CASTRO, ARAÚJO e SILVA, 2013; CAVALCANTI, 2010; NEWBY, 2014)

Segundo Moraes (2016), o ar que se respira tem a composição majoritariamente de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de gases diversos. Essa situação é agravada, pois, em qualquer ambiente que existam veículos, estamos inalando o ar misturado a substâncias voláteis nocivas a qualquer organismo, o que indica a necessidade do monitoramento da qualidade do ar nesses ambientes. A situação é ainda mais severa se relacionarmos essa condição aos trabalhadores expostos a esse ar poluído durante sua jornada de trabalho.

Nesse sentido, as garagens fechadas de condomínios, de estacionamento particulares, de shopping centers, supermercados, túneis e muitos outros locais podem ser considerados ambientes insalubres, devido ao aumento da população e de veículos no mundo todo, ocorrendo mudanças significativas nas grandes cidades, acarretando um maior fluxo de carros, poluindo o ambiente e sobrecarregando a infra-estrutura nesses locais.

Faz-se necessário nesses espaços dos estacionamentos abertos e fechados, avaliar a importância do impacto desses agentes nocivos à saúde dos trabalhadores que laboram nesses ambientes, aplicando-se uma metodologia de avaliação qualitativa e quantitativa.

Quando se trata de estacionamento fechado, há possibilidade de a ventilação natural não ser suficiente para remoção desses poluentes. Diante desse cenário e segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), juntos estabeleceram, em 1950, o objetivo da Saúde Ocupacional: adaptar o trabalho ao homem e cada homem à sua atividade.

Mais recentemente, em 1995, o conceito de “Saúde Ocupacional” ou “Saúde no Trabalho” foi revisto e ampliado pelo Comitê Misto OIT-OMS, tendo sido enunciado nos seguintes termos:

“O principal foco da Saúde no Trabalho deve estar direcionado para três objetivos:

- A manutenção e promoção da saúde dos trabalhadores e de sua capacidade de trabalho;
- O melhoramento das condições de trabalho, para que elas sejam compatíveis com a saúde e a segurança;

- O desenvolvimento de culturas empresariais e de organizações de trabalho que contribuam com a saúde e segurança e promovam um clima social positivo, favorecendo a melhoria da produtividade das empresas.

O presente estudo contribui para avaliações sobre a boa qualidade do ar interior, a prevenção das doenças ocupacionais e a proteção do meio ambiente, que podem pôr em risco a qualidade de vida dos usuários e empregados, advindas da poluição veicular. Assim, buscou-se avaliar a qualidade do ar em dois diferentes ambientes laborais com fatores forçantes distintos a fim de se identificar os principais risco aos quais os trabalhadores estavam expostos durante sua jornada de trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar os indicadores da qualidade do ar no interior e a sensação térmica de dois estacionamentos compostos por ambientes abertos e fechados, com tipologias arquitetônicas diferenciadas, situados numa mesma zona climática, levando-se em consideração os agentes químicos (CO, CO₂, O₂, H₂S) e físicos (velocidade do ar, umidade relativa, temperatura efetiva e *stress* térmico – calor) e relacioná-las ao conforto ocupacional e ambiental.

2.2 Objetivos Específicos

a) registrar quantitativamente os indicadores (CO, CO₂, O₂, H₂S) relativos à qualidade do ar no interior dos estacionamentos, por um período de 06 meses;

b) aferir a sensação de conforto térmico ocupacional através dos indicadores (velocidade do ar, umidade relativa, temperatura efetiva, *stress* térmico – calor) nos estacionamentos em estudo durante um período de 06 meses;

c) comparar os resultados obtidos entre os estacionamentos pesquisados, a fim de identificar qual deles dispõe de uma maior sensação térmica e melhor qualidade do ar interior para a permanência dos trabalhadores e correlacionar os diferentes resultados aos fatores causadores;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Poluição atmosférica

O crescimento “desregrado” da população da terra tem crescido desordenadamente, acarretando uma série de consequências que interferem, inclusive, na poluição atmosférica. Segundo Valle(2002), o fenômeno de poluição se dá por uma série de fatores, o que inclui o aumento da quantidade de gás carbônico(CO₂) que acentua o efeito estufa e contribui para o aquecimento global, pelas partículas em suspensão no ar provenientes de diversas fontes como grãos de poeira, restos orgânicos de queimadas e de incinerações, fuligem de combustíveis fósseis, esporos de fungos, grãos de pólen e outros. Também contribuem gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), ozônio (O₃), dióxido de nitrogênio (NO₂) e hidrocarbonetos como o metano(CH₄).

Para Vale (1998), o ar é um recurso natural que juntamente com a água e o solo são responsáveis pela sustentabilidade do nosso planeta. Dentre todas as camadas que constituem a Terra, a atmosfera, é a única camada gasosa, e também a mais tênue. A atmosfera se divide em regiões ou camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera e exosfera. Cada uma delas dotadas de características físicas e químicas diferenciadas. Estas camadas da atmosfera juntas, compõem uma extensão de aproximadamente 1.000 km. Elas se distribuem de forma igualitária e cada extensão pode variar de acordo com a densidade dos elementos químicos, à medida que se afastam da superfície da terra, mais rarefeitas elas se tornam.

Segundo Moraes (2016), o ar que se respira tem na composição, majoritariamente de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de gases diversos. Mas em qualquer ambiente que existam veículos, estamos inalando o ar misturado a substâncias voláteis nocivas a qualquer organismo. Conforme Magna (2005), “[...] a poluição do ar ou poluição atmosférica é o resultado do lançamento na atmosfera de grandes quantidades de gases e partículas líquidas e sólidas, que provocam impacto ambiental e problemas de saúde humana”.

Tais substâncias, que podemos considerar que não fazem parte da composição natural do ar, são chamadas de poluentes. Esses poluentes tem o poder de causar danos aos seres humanos e o ecossistema.

Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem-estar público;

danoso aos materiais, à fauna e flora; prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e as atividades normais da comunidade (CONAMA, apud COSTA,2001).

O ar é o elemento contínuo e permanente que mantém o contato direto entre o ambiente ocupacional e o meio ambiente geral, além de ser um veículo que transporta as impurezas nele suspensas e as dispersa até as vias de penetração e absorção do organismo humano. Devido a esses fatos, sua exposição e movimentação nos ambientes devem ser criteriosamente controladas e avaliadas a fim de que sejam prevenidos danos à saúde ao homem e ao meio ambiente (DINIZ, 2005).

3.2 Poluição Veicular

As concentrações dos poluentes emitidos por veículos automotores diferem em relação ao tipo de motor/tecnologia, tipo de combustível, idade, manutenção, assim como em função do modo de condução do veículo (AGUIAR,et al 2015).

De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2017), a frota de veículos no estado do Ceará teve crescimento de 180% nos últimos 10 anos. Em 2010, a frota de veículos da RMF (Região Metropolitana de Fortaleza) contava com mais de 900 mil veículos, dos quais 80% pertenciam somente ao município de Fortaleza. No mesmo ano, 57% desses veículos utilizaram gasolina, 8,90% usaram diesel e 23% dos veículos eram flex (gasolina/etanol), como demonstrado no Quadro 1, que apresenta dados da base interna do DETRAN-CE. Os demais veículos representam percentuais menores que 4% de participação na frota total e, por isso, foram desprezados. Observando-se ainda o Quadro 1, a frota da RMF é predominantemente composta de veículos ciclo Otto (gasolina, etanol e flex), totalizando cerca de 80% em 2010.

Quadro 8- Distribuição da frota veicular da Região Metropolitana de Fortaleza, por tipo de combustível, em 2010.

Tipo de combustível	Número de veículos	Participação na frota (%)
Etanol	40.834	4,80
Diesel	80.168	8,90
Flex (etanol/gasolina)	196.559	23,0
Gasolina	499.163	57,0
Gasolina/etanol/gás natural	6.008	0,68
Gasolina/gás natural	10	0,001
Gasolina/gás natural veicular	28.885	3,32
Outros	18.081	2,299
Total	869.708	100

Fonte: Departamento de trânsito-CE, 2010.

Na combustão automotiva são liberados gases como o monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), material particulado, compostos orgânicos como Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX), os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), aldeídos, cetonas, além de compostos inorgânicos, como os metais ferro, zinco, manganês, cádmio, cobre, chumbo, molibdênio, antimônio, etc.

Acrescente-se que o CO é um gás incolor, inodoro e com toxicidade considerável, que pode constituir um possível redutor da qualidade de ambientes laborais e, a depender da concentração, ser tóxico. É formado através da combustão incompleta de materiais que contenham carbono em locais com baixos níveis de oxigênio. A concentração de CO tende a ser maior em locais de acesso para veículos, como garagens e estacionamentos. (CARMO e PRADO, 1999; GOLD, 1992, apud JONES,1999).

A emissão de poluentes por veículos automotores é a principal responsável pela degradação da qualidade do ar nos centros urbanos (DUTRA, 2007). O crescimento contínuo do número de veículos que circulam nas vias de tráfego das cidades pode gerar impactos negativos, tais como congestionamentos, acidentes de trânsito, degradação da paisagem, degradação da qualidade de vida, utilização de espaços públicos prioritariamente por veículos, desconforto geral no uso dos espaços públicos pelo pedestre, poluição sonora e poluição atmosférica (CRUZ, 2006).

Ocorrem no motor, reações químicas associadas ao processo de combustão, e, através do tubo de escapamento dos veículos são emitidos poluentes, o material particulado em especial devido ao seu tamanho microscópico, às propriedades químicas, e a sua persistência na atmosfera, pode se constituir em riscos graves à saúde pública que variam desde irritação nos olhos a problemas respiratórios, causando custos diretos e indiretos para a sociedade.

A população mundial aumentou, com isso houve um aumento significativo do número de veículos também, pessoas cada vez mais dependentes de seus automóveis particulares para se deslocarem os seus trabalhos, passeios e viagens, veículos automotores os quais emitem poluentes, aglomerando-se nos centros urbanos.

A poluição veicular contribui com 72% da poluição do ar nas cidades urbanas quando comparadas à poluição oriunda de atividades domésticas, de 8%, e industriais, de 20%, de acordo com Central Pollution Control Board (CPCB). Dentro do centro das cidades e ruas congestionadas, o tráfego é responsável de 80% a 90% destes poluentes e esta situação é particularmente grave em cidades de países em desenvolvimento (WHITELEGG e HAQ, 2003;BATTERMAN 2014).

3.3 Poluição de interiores

Conforme Magna (2005), em sua pesquisa no Laboratório de Análises Ambientais – AMBIENTALIS, localizado em Portugal, a qualidade do ar interior pode ser definida como a natureza do ar que afeta a saúde e o bem estar dos usuários dos edifícios. Segundo, Carmo e Prado (1999), atualmente há uma estimativa de que grande parte das pessoas, principalmente em ambientes urbanos, passa entre 80% a 90% do seu tempo dentro de edifícios.

Em sua maioria, a poluição interna pode ser de origem química (como gases e vapores), particulados diversos (pó, poeira, fibras, aerossóis), e contaminantes biológicos. Como exemplo dessa classificação, Costa (2005) organizou os quadros 2, onde destaca o tipo e as fontes de poluição em ambientes internos. Diante dessa realidade, é comum relacionar tempo prolongado de permanência nesses ambientes à possibilidade de desenvolvimento de doenças relacionadas ao ambiente laboral.

Quadro 9 - Principais agentes e fontes de poluição química.

Agentes Químicos	Principais fontes em ambientes internos
CO	Combustão (cigarros, fogões, veículos automotores)
CO ₂	Produtos de metabolismo humano e combustão
NO ₂	Combustão (cigarros, fogões, veículos automotores)
O ₃	Máquinas copiadoras e impressoras a laser
Formaldeído	Materiais de acabamento, mobiliário, cola, produtos de limpeza
Material Particulado	Poeiras e fibras
Fumo de tabaco	Queima de cigarro, charuto e cachimbo.
COV	Cera, mobiliário, produtos de limpeza, domiciliares, solventes, materiais de revestimento, tintas, colas...
COS-V	Queima de combustíveis e utilização de pesticidas

Fonte: adaptado da Resolução N°176 ANVISA, in: Revista Brasindoor, Vol IV, n°4, 2000; Costa, 2005.

A poluição de interiores representa um grave caso dos dias atuais, presente nos centros urbanos, que constituem o cenário dos edifícios doentes. A SED (Síndrome dos Edifícios Doentes) caracteriza uma conjuntura de estado em que os usuários da edificação podem estar doentes devido ao estado, transitório, do prédio. Em geral, esse estado doentio é amenizado ou até mesmo curado, quando o indivíduo reduz o contato com a edificação.

Para Prado (1999), são enquadrados nessas condições aqueles em que mais de 20% dos usuários apresentam algum sintoma, como dores de cabeça, cansaço, náuseas, irritabilidade,

irritações em algum órgão, problemas na pele e outros. Nesses locais, a qualidade do ar exerce um grande papel devido ser veículo de vários vetores e ser o meio em que os indivíduos possuem mais contatos.

Sterling e Collet (apud SIMÕES, 1998), enumeram alguns fatores causadores da “*Síndrome do edifício doente*” realizados em uma população amostral de 1.363 edifícios:

1. Insuficiência de ar exterior;
2. Má distribuição do ar externo admitido na edificação;
3. Controle ineficiente de temperatura;
4. Projeto inadequado;
5. Modificações inadequadas após a construção;
6. Falta de manutenção dos sistemas de ventilação;
7. Falta de compreensão do funcionamento do sistema.

Por isso, a qualidade do ar interior é um assunto que, se divulgado e conhecido, muitos problemas podem ser minimizados ainda na fase de projeto das edificações. Com essa postura, a execução da edificação pode minimizar custos futuros na providência de uma atmosfera interna adequada.

3.4 As variáveis da poluição atmosférica em espaços interiores

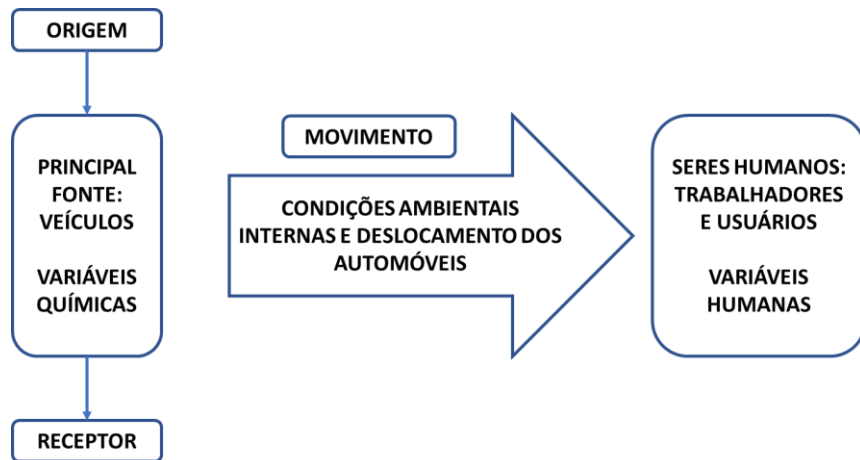
As condições ambientais atmosféricas desempenham um papel muito importante na poluição do ar, podendo contribuir para diminuição ou aumento da concentração de poluentes em determinada área. A atmosfera é o agente que transporta e dispersa os poluentes entre as fontes e áreas receptoras (MOTA, 2015). O clima, seus fatores e elementos foram, ao longo da pesquisa bibliográfica, amplamente analisados por vários autores, e tratados de forma distinta por cada um.

Romero (2015) considera que, conceitualmente, o clima está dividido em fatores climáticos (globais e locais) e em elementos climáticos. Em especial os elementos climáticos têm uma forte influência no processo de transporte e dispersão de poluentes. Por conseguinte, eles interferem não somente na qualidade do ar interior, mas também nas condições de conforto, já que as ocorrências de temperaturas extremas, correntes de ar e umidade inadequada são aspectos importantes para a sensação de percepção de temperatura. Assim sendo, quatro parâmetros ambientais atmosféricos devem ser investigados no processo de verificação da qualidade do ar no interior da edificação: a temperatura do ar, a umidade relativa do ar, a direção e velocidade do vento.

3.5 A poluição em estacionamentos e suas variáveis

Segundo Magna(2005), os problemas de poluição do ar ambiente envolvem geralmente três componentes macros: a origem, o movimento ou à dispersão e o receptor. Isto coloca o problema da poluição nos espaços de estacionamento, que está apresentado no diagrama a seguir.

Figura 4- Diagrama ilustrativo das variáveis estudadas nos estacionamentos.



Fonte: Adaptado de Magna (2005).

Foram investigadas no presente trabalho as variáveis químicas (aferição de alguns poluentes), ambientais (condições ambientais internas) e humanas (sensações térmicas percebidas). Sabe-se que, além destas, outros fatores, como o deslocamento dos veículos e o sistema de condicionamento de ar (quando houver), são fatores importantes para avaliação da qualidade do ar em estacionamentos.

Ressalta-se ainda a topografia como aspecto físico que também influencia no movimento do ar, o que inclui a infraestrutura artificial que interfere nesta característica. Em função disto, este aspecto é abordado aqui como elemento de comparação entre as duas tipologias arquitetônicas estudadas: um estacionamento B térreo(fechado) e externo(aberto) e o outro estacionamento A fechado no subsolo e na região do pilotis.

A seguir, explica-se melhor a importância de cada uma das variáveis intervenientes na qualidade do ar que foram avaliadas no presente trabalho.

3.6 Temperatura

De acordo com Pereira, Angelocci e Sentelhas (apud COSTA, 2003), a temperatura do ar é um índice que expressa a quantidade de calor sensível de um corpo, sendo um dos efeitos mais importantes da radiação solar. Suas variações temporal e espacial são condicionados pelo balanço de energia na superfície. A temperatura do ar no ambiente externo depende da latitude, da proximidade de corpos hídricos, do relevo e do deslocamento das grandes massas de ar e é expressa em graus Celsius(°C). Além destes, a temperatura do ar no ambiente interno depende de fatores como a altitude da zona de inserção do ambiente (rural ou urbana), da vizinhança, da camada de recobrimento do solo (existência de cobertura vegetal), dentre outros.

Normalmente, o ar realiza um movimento ascendente, se deslocando das regiões mais quentes para as mais frias. Quando a temperatura do ar decresce muito pouco, permanece a mesma ou é maior nas camadas superiores, é dificultado o movimento ascendente do ar. A situação em que há uma camada de ar quente sobre uma camada de ar frio, é chamada inversão térmica ou inversão de temperatura. Quando isto ocorre, a concentração de poluentes aumenta nas proximidades do solo, já que as condições de dispersão são desfavoráveis.

Um outro fenômeno importante e bastante conhecido nas grandes cidades é o efeito das ilhas de calor. O ar quente tende a se concentrar numa determinada região da cidade, que geralmente é a mais urbanizada e adensada, carregando com ele os poluentes. Nesta área o ar se expande, fluindo para áreas externas onde é resfriado e precipita. O ar mais frio que se move de áreas marginais em direção ao centro da cidade para substituir o ar que se expande, carrega os poluentes, constituindo um sistema circulatório.

Wiglusz *et. al* (2010) aponta que estudos recentes mostram que a temperatura do ar e a umidade relativa do ar têm um forte impacto na percepção da qualidade do ar, além de estar diretamente correlacionada ao aumento do índice de ozônio, pois funciona como acelerador de reações químicas entre poluentes que o originam.

3.7 Monóxido de carbono

O monóxido de carbono (CO) é um gás incolor, inodoro e insípido. As principais fontes externas de CO são as exaustões de veículos automotores e processos industriais que envolvem a queima de combustíveis orgânicos como carvão ou materiais ricos em carbono (ver Quadro 3). Além delas, outras fontes de emissão do monóxido de carbono são: a fumaça de cigarros, charutos e cachimbos, fornos de elevadas temperaturas das indústrias metalúrgicas; bem como

o uso de alguns explosivos.

No tocante aos espaços internos, o monóxido de carbono (CO) advém em sua maioria de: exaustões provenientes de veículos em garagens próximas a edificação, aquecedores a gás ou a querosene não ventilados, chaminés e lareiras com vazamentos ou deficiência na eliminação da fumaça, aquecedores de água, fogões e quaisquer outros aparelhos em que haja combustão. Contudo, estes aparelhos em boas condições de manutenção e sob utilização adequada produzem pouca quantidade deste gás. Em chaminés e fogões, por exemplo, a dispersão do CO deve ser garantida pelo uso correto de exaustores.

Quadro 10 - Principais fontes de emissão de monóxido de carbono (CO).

Principais Fontes	Participação no total
1) Transportes	64,22 %
1.1 Veículos	59,62%
1.2 Aeronaves	2,4%
1.3 Outros	2,2%
2) Processos Industriais	9,6%
2.1 Fundição	3,6%
2.2 Fornos de carvão	2,4%
2.3 Refinarias de Petróleo	2,2%
2.4 Outros	1,4%
3) Queimadas Agrícolas	8,3%
4) Incêndios Florestais	7,2%
5) Fontes Naturais	1,9%

Fonte: Adaptado de LARINI (1997).

De acordo com Larini (1997), o CO pode ser considerado anti-metabólico do oxigênio. Quando aspirado até os alvéolos pulmonares, ele combina-se reversivelmente com a hemoglobina do sangue para formar a carboxihemoglobina (HbCO). Resultam desta reação duas consequências importantes: a capacidade de transporte de oxigênio do sangue é diminuída e reduz-se o fornecimento de oxigênio aos tecidos. As partes do corpo que mais necessitam de oxigênio, tais como o cérebro e o coração, são as mais afetadas.

Segundo Wiglusz (2010), as principais causas de intoxicação com CO ocorrem nas seguintes situações:

- 1-Motores de carro em funcionamento em ambientes fechados;

2-Queima de gás natural em aquecedores ineficientes;

3- Idade do veículo.

Na visão de Hansen (apud CARMO; PRADO, 1999), o CO possui afinidade química com a hemoglobina 250 vezes maior que a do oxigênio. A carboxihemoglobina, portanto, pode ser formada quando a concentração de CO no ar inspirado é apenas 1/250 daquela do oxigênio. Consequentemente, a quantidade de hemoglobina formada no sangue, depende da concentração de CO no ar.

Elaborada por Larini (1997), o Quadro 4 apresenta os principais efeitos da exposição ao CO de acordo com sua concentração no ambiente. Na investigação que produziu estes dados, considerou-se um indivíduo adulto, com ventilação pulmonar normal, ambiente sob pressão atmosférica normal e um tempo de exposição suficiente para se atingir o equilíbrio.

Quadro 11 - Monóxido de carbono ambiente e seus efeitos sobre as pessoas.

Concentração de CO(ppm)	HbCO(%)	Sinais e Sintomas
0-50	0-10	Acima de 7%, redução da capacidade visual e de reflexos
50-200	10-20	Ligeira Cefaléia
200-300	20-30	Cefaléia, fadiga, possível tontura
300-500	30-40	Cefaléia intensa, confusão, vertigens, tendência Ao colapso, tontura, náuseas, raramente fatal
500-800	40-50	Cefaléia intensa, vertigens, colapso, náuseas, vômito, diminuição da visão, morte possível
800-1000	50-60	Aceleração da respiração e pulso, convulsões intermitentes, morte habitual
1000-2000	60-70	Depressão cardiorrespiratória, coma, morte em Poucas horas
2000-5000	70-90	Falência respiratória. Morte em poucos minutos.

Fonte: adaptado de LARINI (1997)

Segundo Larini(1997), níveis de até 3% podem ser encontrados em não-fumantes, podendo ainda ser considerados normais, e níveis entre 10 e 15% são facilmente atingidos após

fumar um cigarro.

Quanto ao limite de tolerância para exposições ao monóxido de carbono (CO), não existe um consenso entre os órgãos responsáveis por este assunto em vários países, segundo afirmam Krarti e Ayari (2001), membros da *American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers* - ASHRAE. Em artigo direcionado aos espaços de estacionamento, Krarti e Ayari (2001) mostram que para exposições de 1h, enquanto a ASHRAE prevê um limite de até 35ppm, a Agência de Saúde do Canadá, por exemplo, prevê uma exposição de até 25 ppm. Para exposições até 8h, enquanto a ASHRAE prevê um limite de 9ppm, a Agência Canadense de Saúde recomenda valores até 11 ppm para permanência de 8h. Por isso, nesse artigo denominado “Ventilação para estacionamentos semifechados”, as autoras propõem um novo modelo de equação para obter a taxa mínima de ventilação requerida para manter as concentrações de contaminantes (principalmente CO) em níveis aceitáveis dentro de estacionamentos semifechados. Isto coloca a ventilação como item fundamental para a remoção deste tipo de poluente.

No caso específico de estacionamentos, muitos outros estudos focalizaram o papel do CO na qualidade do ar interior. Um exemplo disto é o trabalho realizado em Hong Kong/China por *Chow et al* (1996). A pesquisa consistiu em um estudo de campo para verificar a concentração de monóxido de carbono em um estacionamento no subsolo e compará-los aos padrões comumente usados em Hong Kong. A queima completa do combustível de um automóvel libera gás carbônico (CO₂), enquanto que a combustão incompleta produz monóxido de carbono (CO). O CO emitido no estacionamento em subsolos é removido (de forma total ou não) pelo sistema de ventilação. Segundo esses autores, o CO é o poluente químico que mais provoca problemas com a qualidade do ar em estacionamentos.

A performance do sistema de ventilação foi investigada acompanhando-se a variação da concentração do CO dentro do local. O estudo foi feito em três etapas: primeiro verificou-se as condições térmicas do meio, depois a concentração interna de CO e por fim, as sensações subjetivas dos usuários. Além disso, a taxa de tráfego foi acompanhada em função do número de carros entrando e saindo do estacionamento. Os resultados mostraram que o parâmetro mais relevante para a concentração de CO foi a velocidade do ar e não o número de veículos, como se pensaria inicialmente. Observou-se também que a concentração de CO decresce quando a velocidade do ar local aumenta. Em relação às sensações subjetivas, concluiu-se que há desconforto nas pessoas, em estacionamentos de Hong Kong com temperaturas internas maiores que 26 °C, umidades maiores que 65% e velocidades do ar menores que 0,4m/s. Posteriormente, nesta mesma linha de pesquisa direcionada aos estacionamentos, Chow(1996) desenvolveu um estudo onde utiliza um modelo computacional para análise de fluxo de ar, onde descreveu a concentração de monóxido de carbono em um estacionamento subsolo em Hong Kong/China. O sistema de ventilação era do tipo estação única composto por um

ventilador que insufla ar no local e outro que realiza a exaustão. O objetivo é mostrar como o modelo pode ser útil para projetar a taxa de ventilação correta para o referido estacionamento.

Similarmente, Xue e Ho (2000) aplicaram modelos simplificados para prever o movimento do ar, a distribuição de temperatura e do monóxido de carbono (CO) de um estacionamento em subsolo usando a técnica do Computational *Fluid Dynamics*- CFD. O trabalho buscou quantificar a taxa de liberação de calor e de CO de veículos automotores. Segundo os autores, a taxa de liberação do CO depende de alguns fatores como a idade do carro, as condições de manutenção da máquina e a maneira de conduzir dos motoristas. Foram aplicados o modelo computacional de difusão média, o modelo acaso-estacionário e o modelo acaso-médio. Os resultados obtidos foram comparados com valores determinados pela Organização Mundial de Saúde-OMS como padrões para exposição do CO. Resumidamente, o estudo tratou da validação de modelos CFD através de medidas de campo que auxiliaram na obtenção do conforto térmico e da qualidade do ar em estacionamentos.

Enfim, todos esses estudos demonstram que o CO tende a se acumular nos estacionamentos, principalmente os de subsolos devido à poluição veicular e reforçam o papel da ventilação para sua dispersão no meio ambiente.

3.8 Normativas referente a segurança no trabalho

Diante da perspectiva das atividades laborais, os poluentes aqui destacados podem interferir diretamente nas questões de salubridade do ambiente de trabalho. Este conceito está relacionado à condição do ambiente laboral, de forma que um ambiente salubre não afeta a saúde dos trabalhadores que nele atuam. Já um ambiente insalubre possui condições que podem gerar riscos aos que nele laboram. Ainda, segundo a Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego, número 3.214 de 08 de junho de 1978, e artigos 189 a 192 da CLT que trata de atividades insalubres, a Norma Regulamentadora-NR15, inserida na referida portaria define que são atividades insalubres ou operações insalubres as que desenvolvem acima do limite de tolerância previstos nos anexos do referido documento (anexos III, VII, X, XI) que devem ser comprovadas através de investigações e de um laudo de inspeção do local de trabalho. O mesmo documento ainda define o conceito de limite de tolerância relacionado à exposição a determinados poluentes:

Entende-se por “Limite de Tolerância”, para fins desta Norma, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará danos à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

Os anexos tratam de uma miríade de condições ou características que podem favorecer atividades em condições insalubres. Por exemplo, o anexo III trata dos limites de tolerância para exposição ao calor avaliado através do índice de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG). Já o anexo VII discorre sobre radiações não ionizantes, a exemplo de micro-ondas, ultravioleta e laser. No Anexo X, é esclarecida a realização de atividades em locais úmidos, como encharcados ou alagados. No Anexo XI, há considerações sobre uma série de agentes químicos que podem ser deletérios à saúde humana, mas que possuem faixa de exposição definida por um limite de tolerância. Além destes, existem anexos que tratam de poeiras, riscos biológicos, outros agentes químicos não especificados no anexo XI e um específico para o benzeno. É importante destacar que a relação estabelecida entre a atividade e o potencial de insalubridade é definida pela apresentação de estudos sob forma de laudos, apenas a presença do risco não é suficiente, em alguns casos, para que automaticamente seja definida a insalubridade.

3.8.1 NR 15 - Anexo III - Limites de tolerância para exposição ao calor

Diante de um cenário de exposição ao calor, esta deve ser avaliada através do "Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo" – IBUTG. Este índice é definido pelas equações que se seguem, obedecendo peculiaridades de ambientes internos ou externo, de acordo com a presença ou não de carga solar:

- a) Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg} \quad \text{Equação 01}$$

- b) Ambientes externos com carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg} \quad \text{Equação 02}$$

Em que:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural

tg = temperatura de globo

tbs = temperatura de bulbo seco.

Na redação legal, também são definidos os aparelhos que devem ser usados nesta avaliação, termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum. Ressalte-se ainda que as medições devem ser efetuadas no local onde permanece o

trabalhador, à altura da região do corpo mais atingida.

Após a medição e em função do índice obtido por intermédio das Equações 01 e 02, o regime de trabalho e o tipo de atividade podem ser enquadrados naquilo que determina o Quadro 05.

Quadro 12 - Descritores do regime de trabalho em função do tipo de atividade, segundo Quadro I, Anexo III, da NR 15.

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO (por hora)	TIPO DE ATIVIDADE		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,01 a 30,05	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Autor: BRASIL, 2014.

É válido considerar que os períodos de descanso serão considerados tempo de serviço de acordo com o que propõe a norma. Após o enquadramento no regime de trabalho, deve-se determinar o o tipo de atividade em que o trabalhador está inserido (leve, moderada, ou pesada), considerando as características expostas no Quadro 06 e as peculiaridades da atividade em relação às ações do trabalhador (uso de membros, posição, rotina, esforço relacionado à taxa de metabolismo).

Quadro 13 - Classificação dos tipos de atividade, segundo Quadro III, Anexo III, da NR 15.

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
sentado em repouso	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	

Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

Autor: BRASIL, 2014.

O tipo de trabalho mais brando considerado pelo documento é sentado e em repouso. Após isso, entra-se na classificação Leve, podendo ainda ser sentado e movimentando braços, tronco ou pernas, e ainda em pé, em máquina ou bancada, movimentando os braços. Acima deste, há a classificação moderada, que pode ser sentado como movimentos vigorosos ou em pé com alguma movimentação, ou com ações de empurrar e levantar objetos. E, por último, o trabalho do tipo pesado, fatigante ou com intermitência entre ações.

3.8.2 NR 15 - Anexo VII- radiações não-ionizantes

Entre os aspectos considerados neste estudo e já abordado no subitem anterior, radiações não ionizantes são importantes contributos a questões de salubridade ambiental e de conforto do trabalhador. Nesta tipologia de radiação, são consideradas as micro-ondas, ultravioletas e laser. Desta pesquisa, a possibilidade de exposição direta à radiação solar foi abordada.

Pelo texto da NR 15, as operações ou atividades que exponham os trabalhadores às radiações não-ionizantes, sem a proteção adequada, serão consideradas insalubres, em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho (BRASIL, 2014). Sob este ponto de vista, além da exposição constatada em laudo, o uso de proteção como EPI's constituem um atenuante à realidade da exposição.

3.8.3 NR 15 - Anexo XI - agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho

Naquelas atividades em que os trabalhadores fiquem expostos a agentes químicos, a condição de insalubridade ocorre quando forem ultrapassados os limites de tolerância constantes no Quadro I, do Anexo XI, da NR 15 (Quadro 07). Os valores expostos neste quadro consideram a absorção dos agentes apenas por via respiratório, desconsiderando, por exemplo, aquilo absorvido via cutânea. Para esta situação, o texto traz as indicações de usos de EPI's, como luvas.

No mesmo anexo, ainda se constam informações sobre elementos considerados "Asfixiantes Simples". A presença destas substâncias determina que os ambientes laborais

devem éter concentração mínima de oxigênio de 18% em volume, situação à qual é o limite para risco grave e eminente ao trabalhador.

Neste anexo, ainda constam os valores teto, assinalados para indicar que os valores das concentrações não devem ser ultrapassados durante a jornada de trabalho.

O documento ainda indica os procedimentos de realização do teste, recomendando que sejam feitas dez amostragem para a medição da concentração de agentes químicos. Essas amostragens devem ser realizadas no nível respiratório do trabalhador de com espaçamento de 20 minutos entre cada uma. Tendo, assim, como referência de limite de tolerância a média aritmética entre o conjunto de amostragens.

Quadro 14 - Limites de tolerância para agentes químicos deste estudo.

AGENTES QUÍMICOS	Jornada de até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
	ppm*	mg/m3**	
Dióxido de carbono	3900	7020	mínimo
Gás sulfídrico	8	12	máximo
Monóxido de carbono	39	43	máximo

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2014.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As atividades de pesquisa compreenderam a execução de atividades de campo e de gabinete. Os procedimentos foram orientados para a geração de dados que pudessem subsidiar a aquisição de informações para avaliar a evolução da qualidade do ar nos estacionamentos, nos meses do monitoramento. Para o estudo, foram determinados diferentes pontos que permitissem entender a variação da qualidade em diferentes áreas de um mesmo ambiente (Entrada, região central e saída) e em diferentes ambientes (interno e externo). Das condicionantes ambientais, foram monitorados os agentes CO, CO₂, O₂, H₂S, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento. Para estas variáveis, foram considerados a concentração ou intensidade e o tempo de exposição dos trabalhadores.

Para fins comparativos, a temperatura foi submetida ao cálculo do metabolismo médio ponderado, utilizando o Quadro II do Anexo III e Quadro I (limites de tolerância) do Anexo XI da NR 15; para os agentes CO, CO₂, H₂S e O₂, este procedimento foi executado com auxílio da NR 33.

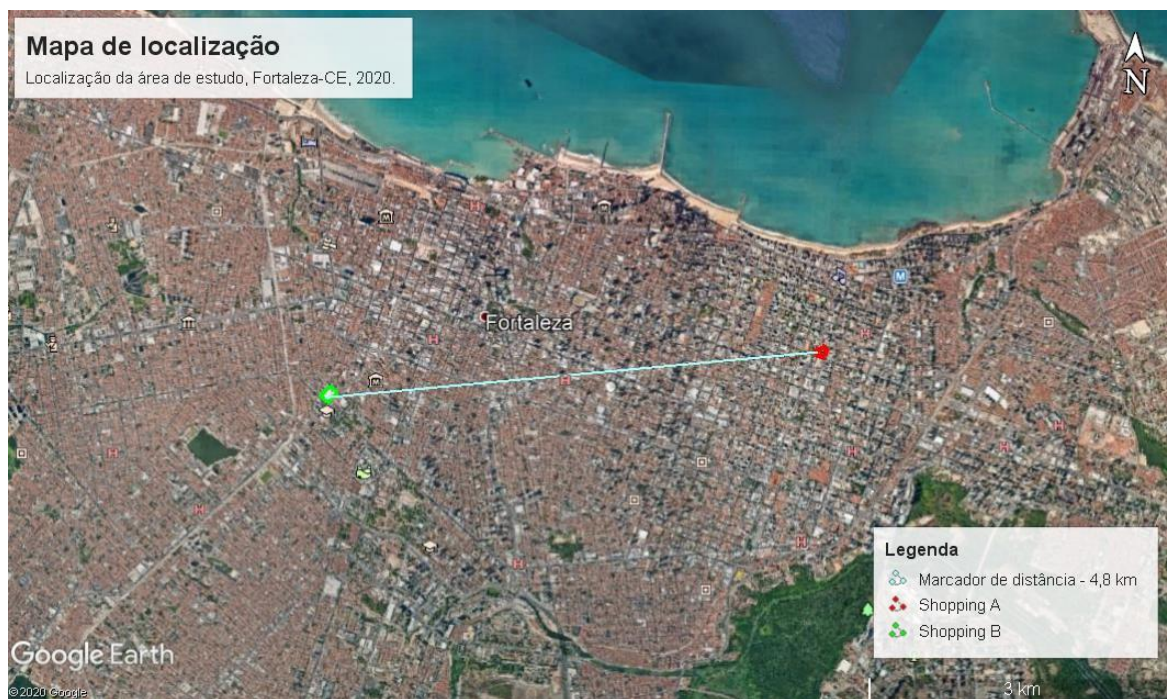
Nas atividades de campo, utilizou-se de instrumentos de monitoração contínua para temperatura efetiva (IBUTG) e pontual (sensação térmica), gás sulfídrico, umidade relativa e velocidade do ar (vento).

4.1 A delimitação das áreas de estudos

Os critérios adotados para a escolha dos estacionamentos basearam-se em: localização dentro de uma mesma zona microclimática, inserção em uma zona de fluxo de veículos (ônibus, carros, motocicletas) em grandes proporções, próximos a grandes avenidas que os circundam, postos de gasolina, zonas residências, grandes quantidades de lojas comerciais em seus interiores e pela rotatividade de clientes para comprar produtos e desenvolver atividades de lazer.

Os dois espaços de estacionamentos escolhidos para essa pesquisa estão localizados em Shoppings Centers diferentes, na cidade de Fortaleza-CE (Figura 2). No Shopping A foi avaliado o espaço interno, em diferentes níveis, e no Shopping B foram avaliadas condições de ar internas e externas, seguindo aquilo que orienta Costa (2005), tendo em vista que a ventilação e as condições climáticas exteriores possuem correlação direta com a qualidade do ar interior.

Figura 5 - Mapa de localização da área de estudos.



Autor: Google Earth, 2020.

Destaque-se que ambos os shoppings estão inseridos em áreas de intensa urbanização. Em relação ao clima, o ambiente de Fortaleza segue aquilo que é comum para zonas litorâneas. O clima é tropical e quente, com médias superiores a 26° C (PORTAL FORTALEZA, 2020). Naquilo referente às chuvas, comumente são indicadas duas estações: uma chuvosa, com médias pluviométricas maiores de janeiro a junho, e uma seca, de julho a dezembro (LIMA, 2020).

A análise das referidas áreas justifica-se por serem grandes centros de fluxo, de interesse econômico e social e por empregarem um contingente significativo de trabalhadores. Para todos os processos produtivos dos estacionamento, levou-se em consideração os possíveis agentes nocivos a segurança e saúde dos trabalhadores e ao meio ambiente.

4.2 Determinação das unidades amostrais em cada shopping

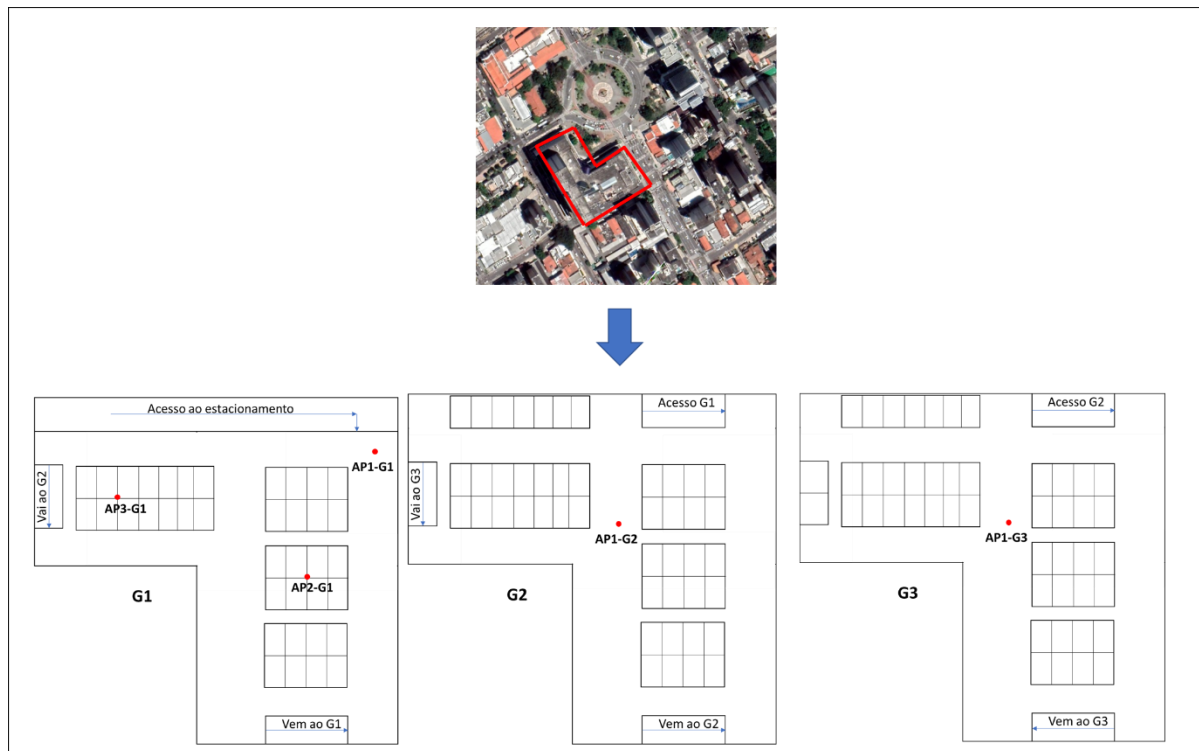
Como já referido, a escolha dos pontos amostrais seguiu as especificidades de cada shopping monitorado. O estudo teve duração de 06 meses (set./19 a fev./20). Os experimentos de campo foram realizados em momentos de pressão, onde se considerou que o horário de pico do trânsito e da movimentação de pessoas como principais interferentes na qualidade do ar

(entre 17 e 18 h).

4.2.1 Estacionamento do Shopping Center A

Para esta unidade, considerou-se um *shopping* com cinco andares climatizados, 220 lojas de grandes marcas, cinemas 2D e 3D, na praça de alimentação com as mais diversas opções gastronômicas, bancos, caixas eletrônicos, casa lotérica, e estacionamentos no subsolo e pilotis denominados de G1, G2 e G3. Nestes espaços foram determinadas 05 unidades amostrais, divididas em: AP1-G1, AP2-G1, AP3-G1, compreendendo áreas de entrada, central e de saída do subsolo, nível G1; AP1-G2, referente à região central do primeiro piso; e AP1-G3, referente à área central do segundo piso (Figura 03).

Figura 6 - Localização das unidades amostrais no shopping A.



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2020.

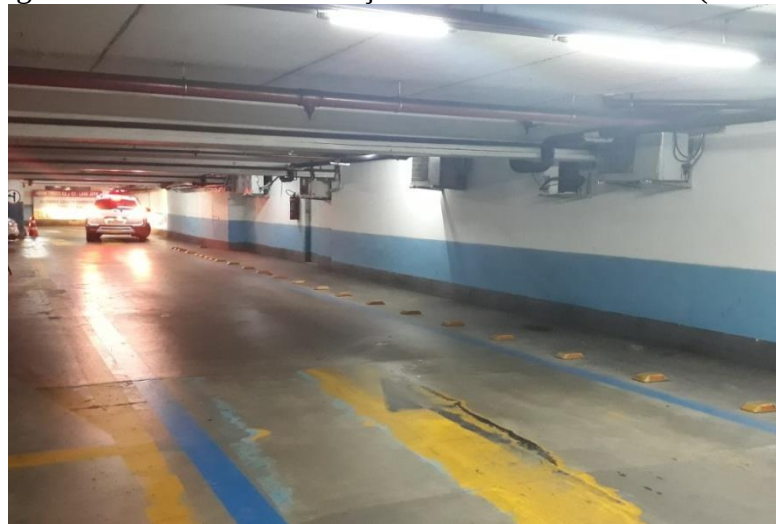
Cabe destacar que neste estacionamento há um sistema de ventilação local exaustora e sistema de climatizador evaporativo portátil, a fim de que se controle principalmente a temperatura (Figuras 4, 5 e 6).

Figura 4: Estacionamento do Shopping Center A - Interno.



Fonte: Autor(2019)

Figuras 5: Sistema de ventilação do Estacionamento A (Interno)



Fonte: Autor(2019)

Figura 6 - climatizador evaporativo



Fonte: Autor(2019)

4.2.2 Shopping B (Estacionamento)

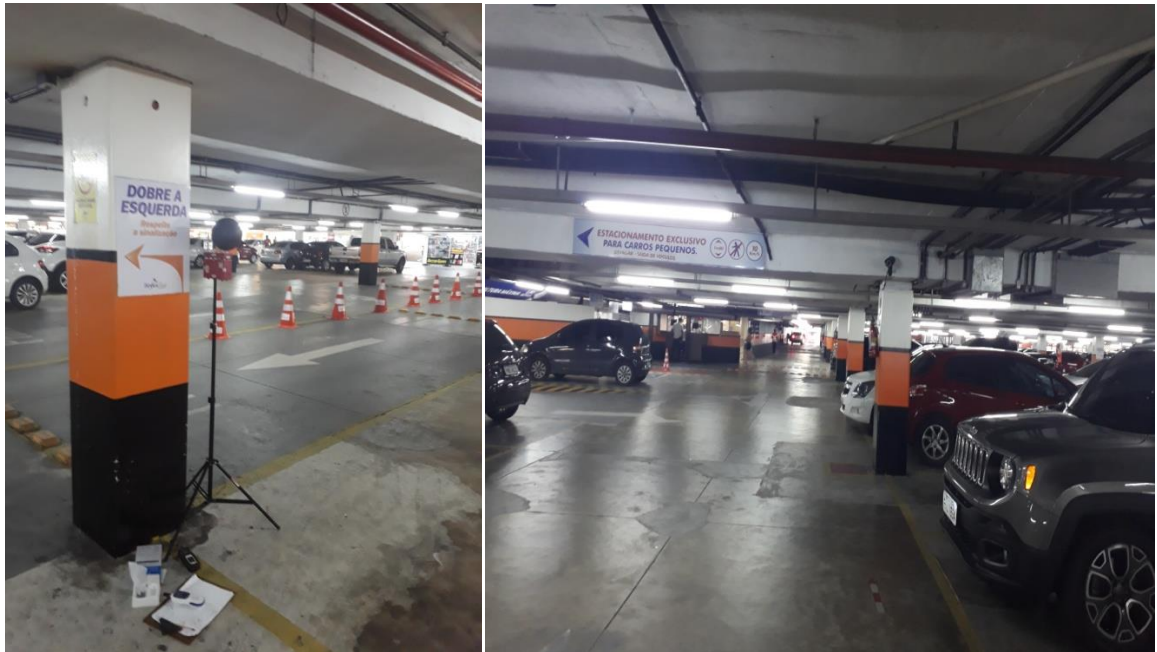
Este estabelecimento, conta com uma vasta área de influência, que abrange cerca de 17 bairros, destaca-se como a melhor opção da região em diversão, lazer, serviços e compras e recebe diariamente cerca de 33.000 pessoas (Figura 5). A sua área de influência abrange um público de aproximadamente 720 mil pessoas, clientes pertencentes às classes A, B e C. O equipamento conta com uma infraestrutura adequada e sofisticada com um projeto moderno. São 163 lojas e aproximadamente 35 quiosques distribuídos em 25 mil metros quadrados, localizadas em três andares de área climatizada. Quatro salas de cinema, jogos eletrônicos, programação cultural permanente e uma praça de alimentação. Os três andares são acessíveis por escadas rolantes e por três elevadores, sendo dois deles do tipo panorâmico. O cliente ainda conta com 7 mil metros quadrados de estacionamento coberto, além de cinco estacionamentos externos com capacidade para 3.600 vagas rotativas (Figura 7).

Figura 7: Foto aérea com a localização do Estacionamento B em estudo



Fonte: Google Earth (2019).

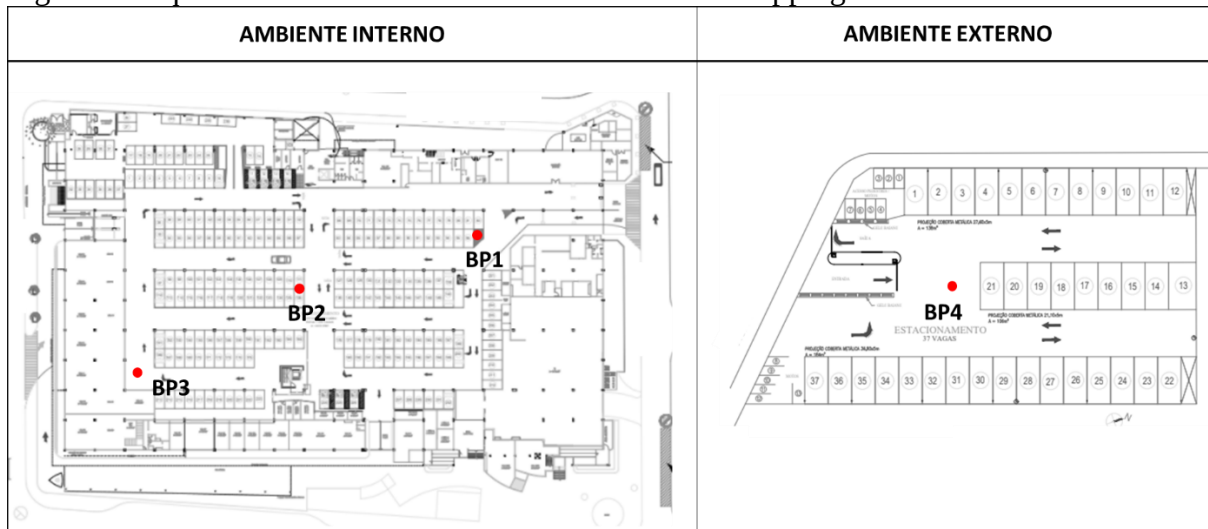
Figura 8. Foto do shopping center B (Interno)



Fonte: Autor (2020)

Para um melhor detalhamento, a figura 09 apresenta a localização dos ambientes estudados no Shopping B, com as respectivas distribuições de pontos, serem melhor detalhados em tópicos posteriores.

Figura 9. Esquema de ambientes internos e externos do Shopping B.



Fonte: Autor (2020)

O cronograma de execução dos estudos, como já referido, seguiu a programação descrita no Quadro 08.

Quadro 08 – Cronograma de atividades executadas durante o estudo.

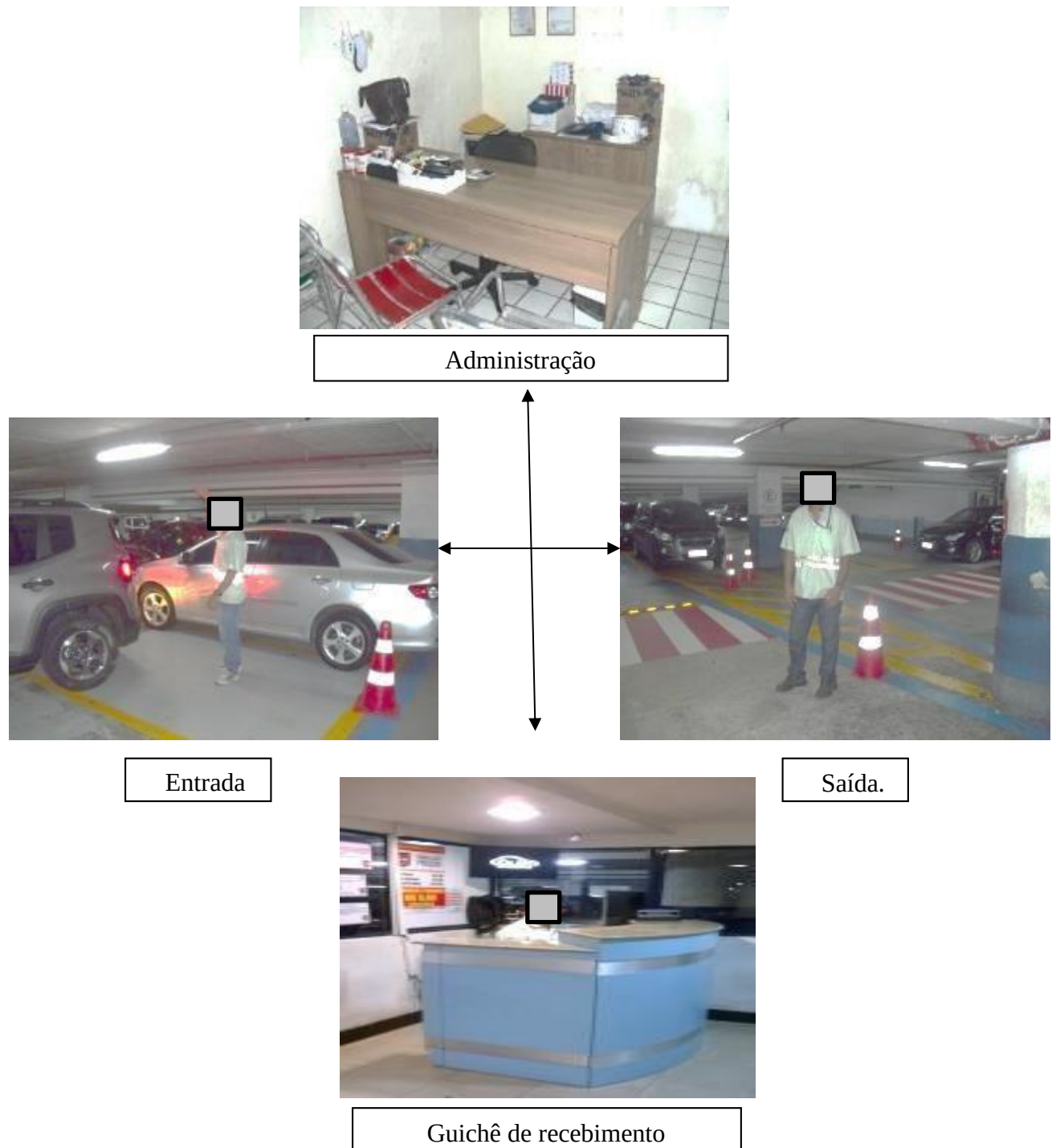
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PARA COLETA DE DADOS												
ATIVIDADES	2019-2020											
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1) Dados Quantitativos Estacionamento A												
2) Dados Quantitativos Estacionamento B												

Fonte: Autor, 2019.

Realizou-se as avaliações de forma legal com a autorização o da diretoria dos dois estabelecimentos A e B.

Para fins de informação e compreensão da exposição dos funcionários ao risco, o estabelecimento A possui 11(onze) empregados,com jornada de trabalho de 8 horas diárias e até 44 semanais dentre eles: administração(01),caixa(02),operador(06), vigilante(02) com média de 4000 (quatro mil) veículos por dia e o Estabelecimento B, possui 13 (treze) empregados: administração(02), caixa(02),operador (07) e vigilantes(02) com média de 5000(cinco mil) a 6000(seis mil) veículos por dia, ambos funcionando de 8h às 22h. A Figura 10 expressa o processo esquemático do processo produtivo que ocorre em ambos os estacionamentos.

Figura 10 - Processo produtivo nos estacionamentos.



Fonte: Autor, 2019.

4.3 Instrumentos e métodos de medições

Na pesquisa realizada, utilizou-se instrumentos aplicando as boas práticas de Higiene Analítica (avaliações quantitativas) em conformidade com os agentes (CO, CO₂, O₂, H₂S), através da antecipação e reconhecimento, levando-se em consideração a natureza, intensidade, concentração e o tempo de exposição dos trabalhadores no ambiente laboral em estudo.

As condicionantes ambientais internas investigadas neste trabalho foram a temperatura, realizando o cálculo do metabolismo médio ponderado, utilizando o Quadro II do Anexo III e Quadro I (limites de tolerância) (Quadro 09). Para fins comparativos, também foi utilizado o Anexo 11 da NR 15 para os agentes(CO,CO₂,H₂S) e O₂ da NR 33.

Utilizou-se de instrumentos de monitoração contínua para temperatura efetiva (IBUTG) e pontual para temperatura (sensação térmica),ácido sulfídrico, umidade relativa, velocidade do ar (vento). Essas avaliações foram suportadas pela utilização dos seguintes equipamentos (Quadro 10):

- Termo higrômetro digital (temperatura efetiva e umidade relativa);
- Anemômetro (velocidade do ar);
- Medidor de stress térmico (calor – carga térmica);
- Detector de gases (monóxido de carbono, dióxido de carbono, gás sulfídrico e oxigênio)

Quadro 09 - Quadro de limites de tolerância.

AGENTES QUÍMICOS	Limite de até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
	ppm*	mg/m3**	
Dióxido de carbono	3900	7020	mínimo
Gás sulfídrico	8	12	máximo
Monóxido de carbono	39	43	máximo

Fonte: Adaptado de Ministério do trabalho e emprego,2019.

Quadro 10 - Instrumentos das avaliações quantitativas.

AGENTE	EQUIPAMENTO	MODELO	MÉTODO
MONÓXIDO DE CARBONO E GÁS SULFÍDRICO	DETECTOR DE GÁSES	XM 5600 	NR-15 (ANEXO II)
CALOR (STRESS TÉRMICO)	TERMÔMETRO DE GLOBO TERMÔMETRO DE BULBO ÚMIDO TERMÔMETRO DE BULBO SECO	TERMOMETRO DE GLOBO DIGITAL TGD-400/INSTRUTERME SÉRIE : Q599233 	NR 15 (ANEXO 3) NHO 06
		CHROM PACK 	
TEMPERATURA EFETIVA DO AR	- TERMO-HIGRÔMETRO DIGITAL	HT-600 	NR 17.5.2.2

VELOCIDADE DO AR	- ANEMÔMETRO	TAV R 650 	NR 17.5.2.2
------------------	--------------	--	-------------

4.4 Descrição dos pontos de avaliação quantitativa dos estacionamentos para pesquisa de campo

As avaliações foram realizadas de forma quantitativa nos agentes ambientais de cada estacionamento, em conformidade com a classificação para riscos ambientais do Quadro 11 de classificação dos riscos, segundo NR05.

Quadro 11 – Classificação dos Riscos.

Grupo 1 Verde	Grupo 2 Vermelho	Grupo 3 Marrom	Grupo 4 Amarelo	Grupo 5 Azul
Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonômicos	Acidentes
Ruído	Poeiras	Vírus	Esforço Físico Intenso	Arranjo Físico Inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e Transporte Manual de Peso	Máquinas e Equipamentos se proteção
Radiações Ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de Postura Inadequada	Ferramentas Inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblina	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação Inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Imposição de Ritmo Excessivo	Eletricidade
Calor	Vapores	Bácilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão

Pressões Anormais	Substâncias Compostos, Produtos Químicos em Geral		Jornada de trabalho prolongado	Armazenamento inadequado
Umidade			Outras situações e causadoras	Animais Peçonhentos

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (1994).

As avaliações foram realizadas em conformidade com ANEXO 11 da NR15, onde a avaliação das concentrações dos agentes químicos através de métodos de amostragem instantânea, de leitura direta ou não, foi feita pelo menos em 10 (dez) amostragens, para cada ponto - ao nível respiratório do trabalhador. Entre cada uma das amostragens houve um intervalo de, no mínimo, 20 (vinte) minutos. Avaliou-se somente os agentes citados na pesquisa.

4.4.1 Pontos de avaliação quantitativa do shopping A

Foram demarcados pontos para avaliação quantitativa dos agentes físicos e químicos no estacionamento, subdividindo-o em áreas na parte da entrada de veículos, central e saída de veículos. Como já referido, esses pontos foram denominados de (Quadro 12):

Quadro 12 – Distribuição de pontos.

AG1(subsolo):	P1(Entrada de veículos); P2(parte central) P3(saída de veículos).
AG2(Primeiro piso):	P1(Parte central)
AG3(Segundo piso):	P1(Parte central)

Fonte. Autor, 2020.

É de se observar que no AG1 foram avaliados vários pontos por ser o mais utilizado pelos clientes, de maior movimentação de veículos e de maior número de empregados e clientes. Já no AG2 e AG3 avaliou-se somente na parte central do estacionamento por existir menos movimentação de veículos e menos empregados, conforme esquema das Figuras 11, 12 e 13.

Figura 11 – Pontos de medição AG1 e AG2 na entrada e saída de veículos



Fonte: Autor, 2020.

Figura 12 -Ponto de medição da parte central do AG3



Fonte: Autor, 2020.

Figura 13 - Medidor de estresse termico.



Fonte: Autor, 2020.

Os pontos das avaliação temperatura de exposição ao calor foram estudados em conformidade com a NR 15 Anexo 3, que trata de limite de tolerância para exposição ao calor, onde a exposição ao calor deve ser avaliado através do “índice de bulbo úmido termômetro de globo” – IBUTG definido pelas equações 02 e 03, anteriormente citadas.

4.4.2 Pontos de avaliação quantitativa do shopping B (Interno)

Foram demarcados pontos para avaliação quantitativa dos agentes físicos e químicos no estacionamento, subdividindo-o em áreas na parte central e final(fundos). Esses pontos foram denominados de BP1(parte inicial), BP2 (parte central) e BP3 (parte final) (Figuras 14 e 15).

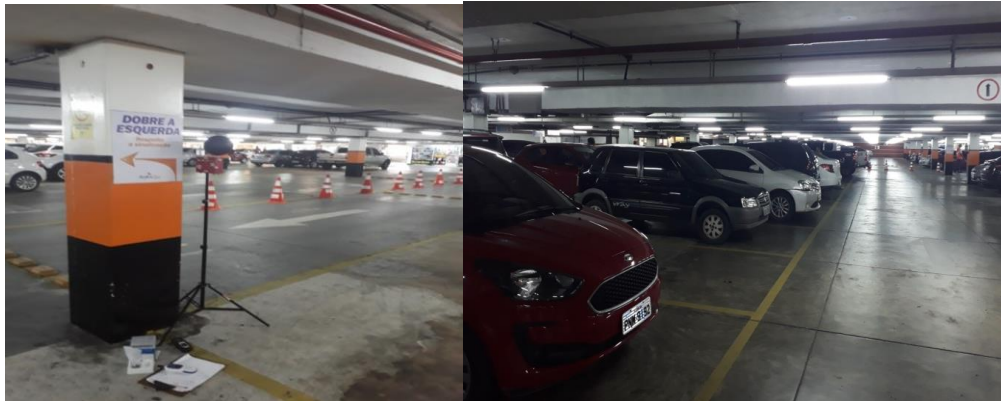
Existe um sistema de ventilação do tipo tubulação exaustora, auxiliado por vasta área de ventilação natural (Figuras 16 e 17).

Figura 14 – Ponto de medição da parte central do Estacionamento B(Interno).



Fonte: Autor (2019).

Figura 15 - Ponto de medição da parte final(fundos) do estacionamento.



Fonte: Autor (2019).

Figura 16- Aberturas de ventilação natural na Entrada e saída de veículos



Fonte: Autor (2019).

Figura 17 - Sistema de ventilação local exautora interna do estacionamento B.



Fonte: Autor (2019).

4.4.3 Pontos de avaliação quantitativa do shopping B (Externo)

Realizou-se avaliação quantitativa dos agentes físicos e químicos no estacionamento na parte externa (BP4) (Figura 18), onde o estacionamento fica praticamente a céu aberto e as

garagens são cobertas com toldos, conforme figura monitorando somente um local central à área disponível. Como se trata de ambiente aberto fez-se necessário a avaliação de um ponto somente.

Figura 18 - Ponto de medição do estacionamento externo, Shopping B.



Fonte: Autor (2019).

Para a apresentação de dados, utilizou-se a estatística descritiva simples, com a sumarização da quantidade de dados analisados, valores máximos e mínimos, a média e o desvio padrão. Para a avaliação da normalidade dos dados, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk, já para a comparação dos valores e, em decorrência do teste de Shapiro-Wilk, foi aplicado o teste U de Mann-Whitney.

Para avaliar a normalidade dos dados, selecionou-se o Teste de Shapiro-Wilk para Normalidade, operado no *software* R. Este teste é adequado para o tamanho das amostras ($n=6$), para as diferentes situações. A hipótese nula adotada no teste é de que a população da qual se extraiu a amostra tem distribuição normal, assim, se a estatística de teste p for menor que 0.05, rejeita-se a hipótese nula e indica-se que os dados não possuem distribuição normal.

O teste U é um teste não-paramétrico aplicado em amostras independentes, alternativo ao teste t , também utilizado em testes que não seguem distribuição normal. A hipótese nula é que as amostras sejam iguais. Assim, valores $p < 0,05$ indicam que a hipótese nula é rejeitada e as amostras são diferentes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tão logo foi realizada a pesquisa de campo, realizou-se a análise dos dados em ambos os estacionamentos. Em um primeiro momento, são comparados os diferentes ambientes em um mesmo estacionamento e em estacionamentos diferentes, suportados pela aplicação de técnicas estatísticas. O estudo iniciou-se pelas variáveis químicas, após isso considerou as variáveis físicas e, por fim, verificou-se a relação com a sensação térmica.

5.1 Variáveis químicas

Em relação aos atributos químicos, a análise considerou os valores de monóxido de carbono, dióxido de carbono, gás sulfídrico e gás oxigênio. Em relação à estatística descritiva aplicada, representou-se o valor N, o máximo, o mínimo, a média e o desvio padrão. A partir daí, foram comparados os locais de medição e relacionados aos fatores de influência.

5.1.1 Estacionamento A

Por questões de logística e permissões nos dias do monitoramento, apenas foram permitidas, no shopping A, o monitoramento no ponto central de nível 1 (AG1-P2) e ponto central do nível 02 (AG2-P1).

Os valores detectados nos dois níveis do shopping estão sumarizados na Tabela 01. Em relação aos valores de monóxido de carbono e gás sulfídrico, o método aplicado não foi capaz de detectar concentrações no ar. Isso pode estar relacionado ao fato de haver, em diversos pontos, climatizadores de ar, podendo ser responsáveis pela circulação direta ou indireta, relacionando-se com os valores percebidos.

Para os valores de dióxido de carbono, em ambos os níveis, os valores médios foram de 0,12 ppm. Já para o gás oxigênio, os valores médios foram 20,9%. Se comparados às referências normativas, todas as variáveis ficaram dentro das faixas dos limites de tolerância.

Tabela 01 – Concentrações das variáveis químicas no shopping A.

Shopping A					
		Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de carbono (ppm)	Gás Sulfídrico (ppm)	Gás Oxigênio (%)
AG1-P2 (Central, nível 1)	N	6	6	6	6
	Máx	0	0,13	0	20,9
	Mín	0	0,11	0	20,9
	Méd	0	0,12	0	20,9
	DP	0	0,0058	0	0
AG2-P1 (Central, nível 2)	N	6	6	6	6
	Máx	0	0,13	0	20,9
	Mín	0	0,11	0	20,9
	Méd	0	0,12	0	20,9
	DP	0	0,0058	0	0
Limite de Referência	-	39 ppm	3900 ppm	8 ppm	19,5 a 23 %

Fonte: Autor (2019).

Aplicando-se os testes de normalidade às variáveis dos dois níveis, indica-se que o conjunto de dados não apresenta distribuição normal. Os valores de aplicação da estatística U de Mann-Whitney estão descritos na Tabela 02.

Tabela 02 - Valores de estatística U de Mann-Whitney para o Shopping A (p).

	Monóxido de carbono	Dióxido de Carbono	Gás Sulfídrico	Gás Oxigênio
AG1-P2 e AG2-P1	-	0,054	-	0,05

Fonte: Autor (2020).

A aplicação da estatística teste de hipótese permite concluir que não há diferença entre os valores das variáveis químicas nos dois níveis do shopping A. Embora exista uma rotatividade maior no nível AG1 em relação ao nível AG2 de fluxo de carros, a presença dos climatizadores podem estar estabilizando os valores monitorados. Além disso, a existência de grandes aberturas para a entrada e saída de veículos podem interferir, favorecendo o comportamento observado.

Sobre isso, Costa (2005) indica um comportamento semelhante ao avaliar estacionamentos abertos e fechados com diferentes configurações arquitetônicas, no Rio Grande do Norte. Ainda destacam que a presença de grandes vãos abertos é capaz de dissipar compostos químicos e influenciar na temperatura, por exemplo.

5.1.2 Estacionamento B

A estatística descritiva do total de variáveis químicas monitoradas no shopping B está ilustrada na Tabela 03. Em relação aos resultados, o comportamento foi semelhante aquilo percebido no shopping A, mesmo com condicionantes distintas (neste caso, ambientes internos e área aberta, externo). Monóxido de carbono e gás sulfídrico, durante o monitoramento, atingiram valores igual a zero em todas as atividades. Para este cenário, justifica-se a influência de um sistema de ventilação exaustora, possivelmente capaz de ser atenuante nas concentrações desses compostos. Da mesma forma, esse mecanismo pode estar atuando na dissipação dos compostos em ambientes externos.

Tabela 03 – Concentrações das variáveis químicas no shopping B.

Shopping B					
		Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de carbono (ppm)	Gás Sulfídrico (ppm)	Gás Oxigênio (%)
BP1 (Central, interno)	N	6	6	6	6
	Máx	0	0,11	0	20,9
	Mín	0	0,11	0	20,9
	Méd	0	0,11	0	20,9
	DP	0	0	0	0
BP4 (Central, externo)	N	6	6	6	6
	Máx	0	0,12	0	20,9
	Mín	0	0,11	0	20,9
	Méd	0	0,11	0	20,9
	DP	0	0,0041	0	0
Limite de Referência		- 39 ppm	3900 ppm	8 ppm	19,5 a 23 %

Fonte: Autor (2019).

A mesma sequência de testes estatístico foi aplicada para o estudo dos pontos no Shopping B, a diferença considerada, entretanto, é que um dos pontos está em ambiente interno e outro externo. Para esta situação, também se constatou que os dados não seguem distribuição normal. Em relação ao teste de hipótese, os dados estão representados na Tabela 04.

Tabela 04 - Valores de estatística U de Mann-Whitney para o Shopping B (p).

	Monóxido de carbono	Dióxido de Carbono	Gás Sulfídrico	Gás Oxigênio
BP1(Interno) e BP4 (Externo)	-	0,4	-	0,05

Fonte: Autor (2020).

Estatisticamente, não houve diferença entre as variáveis químicas monitoradas. A este fenômeno também se atribuiu a influência de tubulação exaustora, pontos de entrada e saída com ventilação natural no estacionamento interno e condições climáticas que podem ter afetado os valores do ponto externo. Neste último, pode ser destacada a influência dos ventos.

Nesse sentido, Nascimento e colaboradores (2008) destacam que, para o estado do Ceará, na faixa litorânea, a velocidade dos ventos pode chegar a 10 m/s. O que pode auxiliar a sustentar o comportamento observado. Ao confrontarmos dados da Funceme (FUNCEME, 2020), os valores percebidos nos dias de monitoramento estão em torno de médias de 5 m/s.

Em relação ao monóxido de carbono, zerado em ambos os estacionamentos, Cetesb (2014) classifica a qualidade do ar como boa (entre 0 e 9 ppm), tomando como referência os limites expostos na CONAMA 03/90 (BRASIL, 90). Ainda adiciona que pode existir baixa probabilidade de formação de carboxihemoglobina diante desse cenário.

Para Karanauskas *et al.* (2020) existe uma tendência que níveis de CO₂ aumentem em ambientes internos como consequência dos crescentes níveis de queima de combustíveis fósseis. A esse aumento, os autores também atribuem uma relação com decréscimos das funções cognitivas dos seres humanos expostos. Destacam ainda que, em um mesmo dia, podem haver variações da ordem de 6 ppm. Contudo, neste estudo, não foram identificadas variações diárias, nem altas concentrações, o que pode contribuir para atestar a salubridade dos ambientes monitorados.

Em relação aos níveis de oxigênio, a NR-33 estabelece que o valor de 20,9% se refere aos padrões de oxigênio diante de condições atmosféricas normais. Valores inferiores a esse indicam atmosferas com deficiência de oxigênio e podem representar prejuízos para os trabalhadores (BRASIL, 2006). Mais uma vez, a condição apresentada reforça a ideia de salubridade em relação ao ambiente natural/construído e ocupacional.

Em suma, ambos os shoppings avaliados apresentaram boas condições em relação às variáveis químicas, corroborando uma situação de pouca degradação ambiental (em relação aos itens avaliados) e indicando que empregados e usuários não estão sendo expostos a riscos decorrentes destes compostos químicos. Reitera-se a influência dos climatizadores e de tubulações exaustoras, além das áreas de ventilação natural nos resultados observados. Além disso, não foram percebidas diferenças significativas entre os níveis, no caso dos estacionamentos do shopping A, como também não foram entre os ambientes interno e externo no shopping B. O comportamento semelhante também pode estar relacionado à inserção de ambos os locais em uma mesma zona climática, ou microclimática, distando um do outro aproximadamente 5 km.

5.2 Variáveis Físicas

Quanto às análises físicas, foi medido o IBUTG (índice de bulbo úmido – termômetro de globo) e a umidade relativa do ar em cada ambiente. O índice representa o efeito combinado da radiação solar, da umidade do ar e da velocidade do vento em relação ao nível de percepção da temperatura (COUTINHO, 1998). Para cada ponto, foram repetidas as medições 05 vezes, como determina a boa prática, sendo o valor representativo do dia de monitoramento a média dessas cinco medições. Esses valores foram ainda comparados aos limites indicados pela NR 15 em função do tipo de atividade. Os dados foram complementados com informações de velocidade do vento e temperatura no dia monitorado, a partir do banco de dados da FUNCEME.

5.2.1 Estacionamento A

O conjunto de dados monitorados estão descritos na tabela 05. De uma maneira geral, os dados de temperatura de IBUTG obtiveram uma média em torno de 24°, os valores de umidade relativa próximos a 55%, a velocidade média dos ventos nos dias de monitoramento em torno de 2,55m/s, atingindo valores de 6m/s no decorrer do dia e a temperatura do ar próxima a 28°, pouco superior ao índice de IBUTG.

Tabela 05 – Estatística descritiva das variáveis físicas para o shopping A.

		IBUTG(°)	UMIDADE RELATIVA (%)	VELOCIDADE DO VENTO (M/S)	TEMPERATURA DO AR (°)
AG1-P1	N	6	6	6	6
	Máx	26,6	75,2	6,60	33,60
	Min	20,5	49	0,00	22,10
	Méd	23,85	52,7	2,55	27,75
	DP	1,53	0,06	1,42	2,19
AG1-P2	N	6	6	6	6
	Máx	26,9	72,3	6,60	33,60
	Min	20,5	49	0,00	22,10
	Méd	24,09	56,3	2,55	27,75
	DP	1,36	3,69	1,42	2,19
AG1-P3	N	6	6	6	6
	Máx	26,9	75,6	6,60	33,60
	Min	20,5	49	0,00	22,10

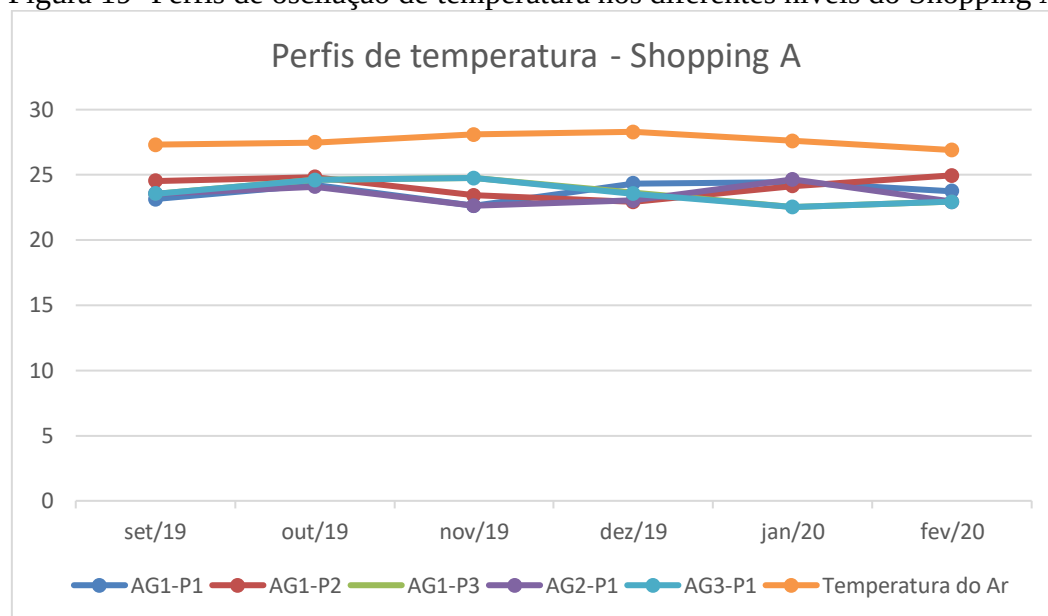
	Méd	23,82	57,1	2,55	27,75
	DP	1,64	5,75	1,42	2,19
AG2-P1	N	6	6	6	6
	Máx	26,9	72,3	6,60	33,60
	Min	20,5	49	0,00	22,10
	Méd	23,58	56,16	2,55	27,75
	DP	1,60	3,78	1,42	2,19
AG3-P1	N	6	6	6	6
	Máx	26,9	75,6	6,60	33,60
	Min	20,5	49	0,00	22,10
	Méd	23,82	57,08	2,55	27,75
	DP	1,64	5,75	1,42	2,19

Fonte: Autor (2020).

Inicialmente, trata-se das oscilações de temperatura percebidas a partir do IBUTG, segundo Figura 19. Observa-se que a temperatura do ar externo se manteve sempre superior aos índices constatados, a isto pode-se atribuir uma possível interferência da umidade nos padrões detectados, já que o termômetro utilizado para a medição do IBUTG considera esses valores.

Nos três primeiros meses, as maiores temperaturas foram identificadas para o ponto AG3-P1, terceiro nível do subsolo. Isso pode estar relacionado à menor capacidade de dissipação de calor nesse nível, no que se refere à análise da temperatura. Nos três últimos meses, essa situação se inverte, sendo as maiores temperaturas percebidas para os níveis 01 e 02. A estas oscilações de temperatura, Costa (2005) atribui às condições climáticas da região e a variações no fluxo de veículos. O início do ano, para a região metropolitana, é marcado pelo início da estação chuvosa, que pode influenciar nas temperaturas observadas. Reduções de fluxo de veículos nos meses de janeiro e fevereiro também são possíveis, embora não avaliadas neste estudo.

Figura 19 -Perfis de oscilação de temperatura nos diferentes níveis do Shopping A.



Fonte: Autor (2020).

Os valores médios abaixo de 29°C também podem estar ligados ao momento das medições da temperatura, em período diurno. Sobre isso, Moura e colaboradores (2010) explicam que, em Fortaleza, a partir de 14 pontos monitorados, é possível perceber uma situação de desconforto térmico a partir das 09h da manhã. Essa situação se estende até as 17h, quando a temperatura começa a ser amenizada, estabelecendo-se uma situação de conforto para os habitantes. Ainda destacam que em faixas de temperatura de 20 a 30°C e condições de umidade de 30 a 80% esse conforto pode ser mantido, concordando com as observações desta pesquisa. Embora esta pesquisa tenha abrangido os momentos de pico, não foi percebido esses momentos de desconforto pelo índice avaliado.

A fim de se comparar os resultados de temperatura nos 05 pontos monitorados do estacionamento A, aplicou-se novamente o teste de hipóteses, como exposto na Tabela 06.

Tabela 06 – Estatística de teste de hipótese de temperatura com representação do p-valor para o shopping A.

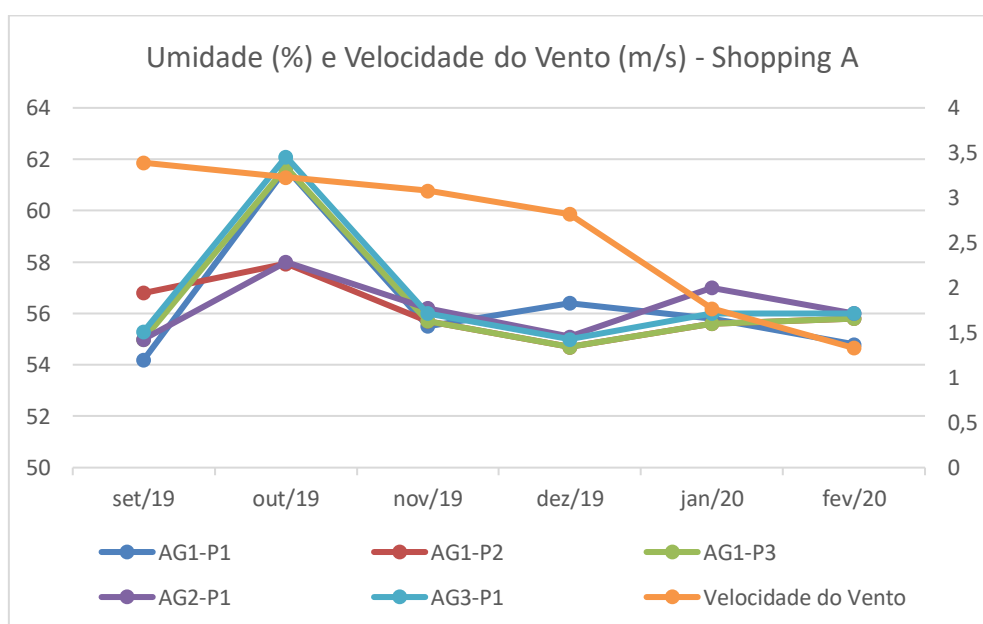
	AG1-P1	AG1-P2	AG1-P3	AG2-P1
AG1-P1	-	0,42	0,94	0,52
AG1-P2	0,42	-	0,48	0,24
AG1-P3	0,93	0,48	-	0,8
AG2-P1	0,52	0,24	0,8	-
AG3-P1	0,93	0,48	0,92	0,8

Fonte: Autor (2020).

Por esta comparação inicial, embora sensivelmente diferentes, o teste de hipóteses não permite afirmar que essas diferenças são significantes, portanto, os diferentes pontos de um mesmo estacionamento (AG1-P1, P2 e P3) e os estacionamentos em diferentes níveis (AG1-P1, AG2-P1, AG3-P1) não são considerados estatisticamente diferentes. A esta homogeneidade, pode ser atribuídas algumas justificativas já abordadas em momentos anteriores, como a presença de climatizadores e áreas abertas. Provavelmente, um monitoramento nictemeral pudesse auxiliar na compreensão do comportamento diário de variação dos elementos analisados, tendo que vista que este estudo adotou uma frequência mensal.

Outros aspectos analisados foram a umidade relativa do ar e a velocidade do vento (Figura 20). De um modo geral, as maiores umidades foram identificadas concomitantemente aos maiores valores de velocidade do vento. Sobre isso, Moura et al. (2010) indicam que a influência de ventos com velocidades entre de até 4 m/s podem interferir na umidade, a depender de aspectos construtivos da região ou proximidade das praias, por exemplo, e favorecer uma situação de maior conforto, ou sensação térmica melhor. Inclusive, essa configuração pode combater os efeitos adversos de maior dinâmica urbana em horários de pico de trânsito, por exemplo, como também afirmam os autores. Assim como neste estudo, os referidos autores encontraram valores altos para umidade nos pontos monitorados em diferentes bairros de Fortaleza.

Figura 20 – Perfis de umidade e velocidade de ventos no Shopping A.



Fonte: Autor (2020).

Os resultados de umidade também foram avaliados em função do teste de hipóteses (Tabela 07). Do exposto, entende-se que o conjunto de dados não apresenta diferenças estatísticas significativas, podendo, assim, serem considerados iguais. Portanto, destaque-se o comportamento semelhantes entre pontos de um mesmo nível e em níveis diferentes deste estacionamento.

Tabela 07 – Estatística de teste de hipótese de umidade com representação do p-valor para o shopping A.

	AG1-P1	AG1-P2	AG1-P3	AG2-P1
AG1-P1	-	0,58	0,98	0,59
AG1-P2	0,58	-	0,39	0,9
AG1-P3	0,98	0,39	-	0,42
AG2-P1	0,59	0,9	0,42	-
AG3-P1	0,38	0,87	0,26	0,87

Fonte: Autor (2020).

5.2.2 Estacionamento B

O conjunto de dados monitorados no shopping B estão descritos na Tabela 08. Destaque-se que, para este shopping, os pontos BP1, BP2 e BP3 estão localizados em um estacionamento interno, já o ponto BP4 está em ambiente externo. De uma maneira geral, os dados de temperatura de IBUTG obtiveram uma média em torno de 23°C, aproximando-se dos valores encontrados para o shopping A. Os valores de umidade relativa próximos a 55%, como também observado na área anterior. A velocidade média dos ventos nos dias de monitoramento em torno de 2,55m/s, atingindo valores de 6m/s no decorrer do dia e a temperatura do ar próxima a 28°, mesmos adotados durante o monitoramento do shopping A, por serem provenientes do bando de dados da FUNCEME.

Tabela 08 – Estatística descritiva das variáveis físicas para o shopping B.

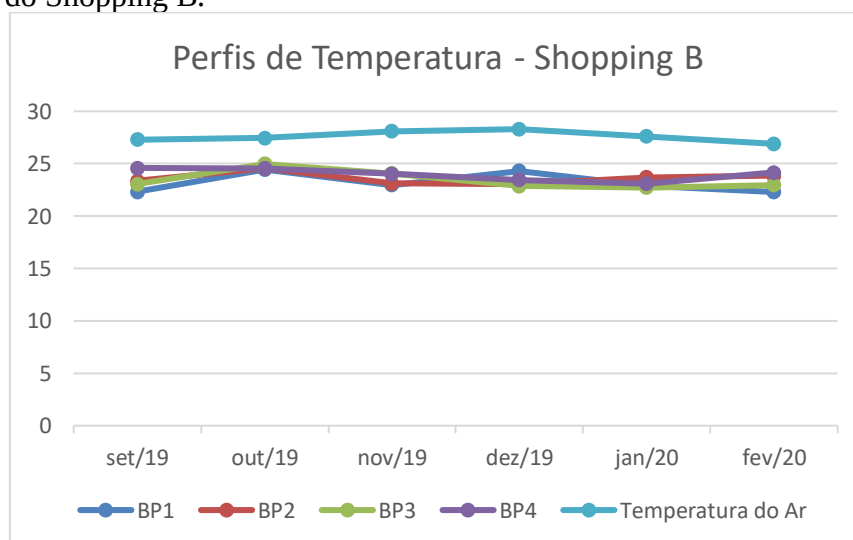
	IBUTG(°)	UMIDADE RELATIVA (%)	VELOCIDADE DO VENTO (M/S)	TEMPERATURA DO AR (°)
N	6	6	6	6
Máx	27,7	0,57	6,60	33,60
BP1 Min	21,1	0,51	0,00	22,10
Méd	23,25	0,55	2,55	27,75
DP	1,44	0,02	1,42	2,19

	N	6	6	6	6
	Máx	27,9	0,58	6,60	33,60
BP2	Min	21,4	0,51	0,00	22,10
	Méd	23,57	0,55	2,55	27,75
	DP	1,12	0,01	1,42	2,19
	N	6	6	6	6
	Máx	27,7	0,64	6,60	33,60
BP3	Min	21	0,51	0,00	22,10
	Méd	23,55	0,55	2,55	27,75
	DP	1,44	0,03	1,42	2,19
	N	6	6	6	6
	Máx	27,7	0,58	6,60	33,60
BP4	Min	21,6	0,51	0,00	22,10
	Méd	23,85	0,55	2,55	27,75
	DP	1,10	0,02	1,42	2,19

Fonte: Autor (2020).

Da mesma forma que no tópico anterior, avaliou-se inicialmente as oscilações de temperatura provenientes dos dados calculados pelo IBUTG e os valores de temperatura do ar provenientes dos dados da FUNCME (Figura 21). Assim como no shopping anterior, os valores retornados pelo índice de IBUTG ficaram abaixo das temperaturas médias analisadas para os dias de monitoramento. Sustenta-se aí a mesma situação aludida por Moura e colaboradores (2010), relativa a melhores níveis de conforto térmico a partir das 18h, como consequência do cenário de velocidade ventos e níveis de umidade.

Figura 21 -Perfis de oscilação de temperatura nos diferentes níveis do Shopping B.



Fonte: Autor (2020).

Após isso, aplicou-se o teste de hipótese para tentar identificar se os pontos em diferentes locações internas ou o ponto externo representariam diferenças significativas nos valores de temperatura (Tabela 09).

Tabela 09 – Estatística de teste de hipótese de temperatura com representação do p-valor para o shopping B.

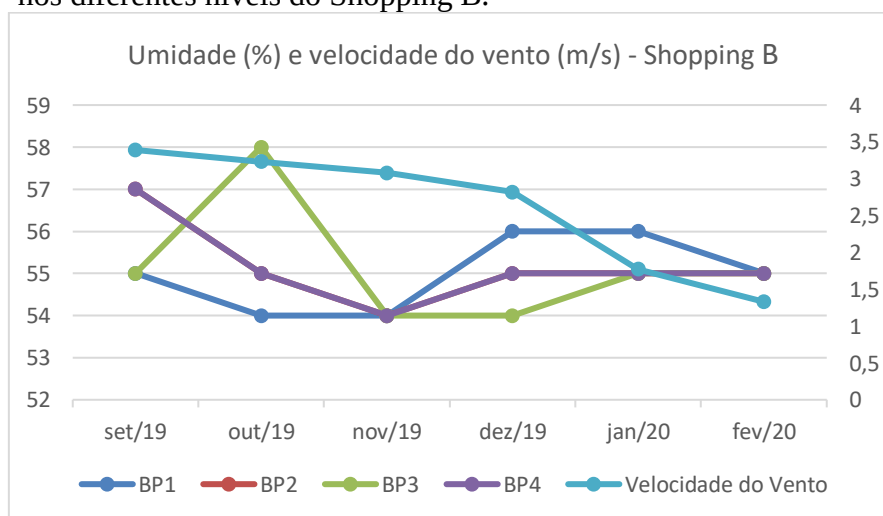
	BP1	BP2	BP3
BP1	-	0,24	0,63
BP2	0,24	-	0,39
BP3	0,63	0,39	-
BP4	0,13	0,24	0,18

Fonte: Autor (2020).

A observação dos p-valores permite inferir que não podem ser percebidas diferenças estatisticamente significantes. Isso significa que os valores de temperatura são iguais, ao longo dos meses monitorados, nos pontos internos e externos dos estacionamentos do shopping B.

Os perfis de umidade relativa do ar e a velocidade do vento estão expressos na Figura 22. De uma maneira geral, as maiores umidades foram identificadas concomitantemente aos maiores valores de velocidade do vento, assim como no shopping anterior. A este fato também se atribui a influência da atmosfera externa aos ambientes, revelando essa tendência a homogeneização. Apenas o comportamento do ponto BP1 foi contrário aos demais, revelando os maiores valores de umidade diante de menores valores de velocidade de ventos.

Figura 22 -Perfis de oscilação de umidade e velocidade do vento nos diferentes níveis do Shopping B.



Fonte: Autor (2020).

Após a análise a partir da estatística teste de teste de hipóteses (Tabela 10), também se pode concluir que os valores de umidade não apresentam diferenças significativas para os pontos submetidos a condições distintas.

Tabela 10 – Estatística de teste de hipótese de umidade com representação do p-valor para o shopping B.

	BP1	BP2	BP3
BP1	-	0,93	0,93
BP2	0,93	-	0,79
BP3	0,93	0,79	-
BP4	0,93	0,98	0,78

Fonte: Autor (2020).

Em resumo, evidencia-se que, em nenhum shopping, foram percebidas diferenças significativas que permitissem caracterizar áreas de comportamento diferente de temperatura ou umidade, em relação aos níveis ou às áreas internas e externas. A homogeneidade percebida em relação ao comportamento do conjunto de dados pode estar associada à configuração da região onde se encontram os dois shoppings, ao momento de medições aplicado durante o monitoramento (relacionado ao abrandamento da temperatura e presença constante de umidade), à interferência de circuladores ou climatizadores de ar e, nos locais fechados, à presença de áreas abertas para entrada e saída de veículos. Destaque-se, contudo, que no estacionamento A são percebidas variações de temperatura que podem estar relacionadas a baixa capacidade de dissipação de calor nos níveis mais baixos do estacionamento.

5.3 Considerações sobre higiene ocupacional

Ao avaliar especificamente a relação do calor medido através do índice do IBUTG e a influência em relação ao trabalhador, tem-se como referência a NR-15. Para esta norma, são enquadradas em atividades insalubres, referentes a condições adversas de pressão, confinamento, frio, umidade e calor, por exemplo (BRASIL, 2014).

Para a comparação entre calor e tipo de trabalho, consideram-se os valores do índice de IBUTG (APÊNDICE A). Para valores de IBUTG de até 30, caso deste estudo, o entendimento da legislação considera que podem ser desenvolvidas atividades do tipo leve, de forma contínua, sem a necessidade de intervalos por hora. Sobre as atividades consideradas leves, a mesma

normativa indica que são atividades consideradas leves aquela em que o trabalhador está sentado utilizando-se de movimentos moderados de braços, troncos ou pernas, ou ainda, está em posição de pé, em máquina ou bancada, realizando movimentos com braços. Como exemplo, destacam-se seguranças, técnicos em manutenção ou profissionais que auxiliam no pagamento do estacionamento.

Diante disso, os valores observados em todos os pontos de monitoramento levantam a possibilidade de serem desenvolvidas essas atividades leves, como de fato são realizadas. Além disso, permitem constatar que em relação ao calor e a umidade, os trabalhadores não desenvolvem atividades insalubres.

6 CONCLUSÕES

Observou-se a qualidade do ar interior e suas variáveis de ambos os estacionamentos abertos e fechados, tais como agentes químicos, físicos e sensação térmica nos espaços de estacionamento dos Shoppings Centers (A e B) pesquisados na cidade de Fortaleza/CE sendo classificada como boa/adequada. Pode-se perceber que, sem grandes disparidades entre os mesmos, os estacionamentos fechado e aberto apresentaram uma qualidade do ar interior como muito significantes de forma representativa e que estão dentro dos limites estabelecidos pelas legislações brasileiras e os agentes físicos tais como umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura, também dentro dos limites. Quanto a taxa de O_2 , foi sempre constante, fixada em 20,9% em todos estacionamentos internos e externos, não constituindo ambientes nem deficientes nem enriquecidos em oxigênio.

Observou-se que a sensação térmica pode ter sido influenciado por uma boa velocidade dos ventos, umidade relativa e sensação térmica adequada. O cenário derivado das condições de vento e umidade podem ter favorecido a estabilização das variáveis químicas e físicas e as boas condições observadas, estando de acordo com os limites de tolerância da norma regulamentadora NR 15, anexo 11, e as físicas, anexos 3,7 e 10 da referida norma.

Em relação ao monóxido de carbono, conclui-se que os estacionamentos em estudo A e B não foi encontrado quantidades mensuráveis dessa variável, mesmo sendo avaliado a 30 cm do solo, podendo estar relacionado à ventilação natural proveniente dos pontos de entradas e saída de veículos e à existência de climatizadores ou sistemas de exaustão de ar.

O teste de hipóteses não permitiu concluir que haja diferenças no comportamento das variáveis químicas e físicas, ou seja, independentemente da localização dos pontos de

monitoramento (interno, externos ou em diferentes níveis), os valores observados foram semelhantes.

Conclui-se que de acordo com a portaria 3214 de 08/06/1978 e lei 6.514 de 22.12.1977 onde estabelece os critérios relativos à segurança e medicina no trabalho, o ambiente produtivo em estudo encontra-se de acordo com os parâmetros legais supracitados. Os agentes avaliados no ambiente encontram-se dentro os parâmetros da NR 15, não construindo fator de insalubridade para os trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- ANANT. Disponível em <<https://www.anamt.org.br/portal/historia-da-medicina-do-trabalho/>>. Acesso em 12.11.2019.
- AGUIAR, S.O.; ARAÚJO, R.S.; CAVALCANTE, F.S.Á.; BERTONCINI, B.V.; LIMA, R.K.C.; OLIVEIRA, M.L.M. (2015) Avaliação das emissões de escapamento veicular em condições específicas do motor: partida e marcha-lenta. *Transportes*, v. 23, n. 2, p. 35-43. <http://doi.org/10.14295/transportes.v23i3.896>
- AGÊNCIA AMERICANA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY- EPA, 2001,
- ARAÚJO, Eduardo; MARTINS, Themis; ARAÚJO, Virgínia. Dias típicos para projeto térmico de edificações em Natal-RN. Natal: Edufurn, 1998.
- ARAÚJO, R. S.; SILVA, G. M. M. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos de fontes automotivas: uma breve revisão. *Holos*, ano 29, v.1, 2013.
- ANUÁRIO DE FORTALEZA 2016-2017. Disponível em: <Disponível em: <http://www.anuariodefortaleza.com.br/imgs/a-cidade-1.jpg> >. Acesso em: 20 out. 2019.
- ATLAS, Manuais de Legislação. **Manual de Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas, 2017.69ª ed
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução **CONAMA nº 03/90**, de 28 de junho de 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 15/10/2013.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. **Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego**, 2014. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_anexoIII.htm>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2006. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr33.htm>> . Acesso em: 13 jul. 2020.
- CARMO, Adriano Trotta; PRADO, Racine Tadeu Araújo. **Qualidade do ar interno**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1999
- CASTRO A.H.S.; ARAÚJO, R.S.; SILVA, G.M.M. Qualidade do ar – parâmetros de controle e efeitos na saúde humana: uma breve revisão. *Holos*: 2013. Ano 29. V. 5 p. 107-121. 2013. Disponível em: 113 <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1242/730>. Acesso em: 13/10/2019.
- CENTRAL POLLUTION CONTROL BOARD (CPCB) Annual Report 2011-2012. Dehli:

Central Pollution Control Board, 2012.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade do ar do Estado de São Paulo, São Paulo: CETESB, 2014. Disponível em: . Acesso em: 02 fev. 2016.

COSTA, Angelina; ARAUJO, Virgínia Dantas. Estudos do Clima Urbano de Natal/RN como ferramenta para o planejamento Urbano e edificações. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 5, 1999, Fortaleza. **Anais do V ENCAC**. Fortaleza, 1999.

COSTA, Angelina D. L. **Análise Bioclimática e investigação do conforto térmico em ambientes externos**: uma experiência no bairro de Petrópolis em Natal- RN. Natal, 2003. 179p. Dissertação (Mestrado-Arquitetura e Urbanismo). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

COSTA, Virgínia C. M. da. **Levantamento e análise do ar existente dentro da edificação, levando-se em consideração a arquitetura das edificações e a concentração de Radônio em Shopping Centers**. Tese (Doutorado- Engenharia de Produção). Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

COUTINHO, Antonio Souto. **Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho**. João Pessoa: Edições PPGE, 1998.

CHOW W. K. Simulation of Carbon Monoxide Level in enclosed car parks using an air flow Network Program. **Tunneling and underground Space Technology**, v. 2, n. 2, 1996.
GIL. A.C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

EMPRESA de Transporte Urbano de Fortaleza (ETUFOR). 2013. Disponível em: <http://www.fortaleza.ce.gov.br/etufor>. Acessado em: 02/11/2019.

KARNAUSKAS, K. B.; MILLER, S. L.; SCHAPIRO, A. C. Fossil Fuel Combustion Is Driving Indoor CO₂ Toward Levels Harmful to Human Cognition. **Geohealth**, [S.L.], v. 4, n. 5, p. 1-8, maio 2020. American Geophysical Union (AGU). <http://dx.doi.org/10.1029/2019gh000237>.

KRARTI, Moncef; AYARI, Arselene. **Ventilation for enclosed parking garages**. In: ASHRAE Journal, 2001.

LARINI, Lourival. **Toxicologia**. São Paulo: Manole, 1997.

LIMA, F. M.; NETTO, A. D. P. Annual variation of total suspended particulate and associated polycyclic aromatic hydrocarbons in the tropical City of Niterói, RJ, Brazil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.20, n.3, p.488-495, 2009.

LISBOA, H. M. **Controle da Poluição Atmosférica**. 2ª Ed. Florianópolis, 2010.

MAGNA, S. C. **Qualidade do ar interior e conforto térmico: um estudo em espaços de estacionamento em Natal/RN com tipologias arquitetônicas diferenciadas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestrado Acadêmico em Arquitetura e Urbanismo. 2005

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed., São Paulo: Atlas, 2007.

MOTA, Suetônio. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. Rio de Janeiro: PROEDI, 1981

MORAES, Paula Louredo. "**Composição do ar**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/composicao-do-ar.htm>. Acesso em 11 de março de 2020.

MOURA, M. O.; ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L. Conforto térmico em Fortaleza-CE. **Revista da Anpege**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 177-189, dez. 2010.

NASCIMENTO, Henrique do *et al.* Análise estatística da velocidade de vento do estado do Ceará. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p. 211-223, dez. 2018.

RIBEIRO, Krukemberghe Divino Kirk da Fonseca. "**Agentes Poluidores do Ar**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/agentes-poluidores-do-ar.htm>. Acesso em 20 de abril de 2020.

RIBEIRO, Helena; VARGAS, Heliana. **Novos instrumentos de Gestão Ambiental Urbana**. São Paulo: EDUSP, 2002.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1988.

SARAIVA. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Saraiva, 2018. 21ª ed

SILVA, J. A. 114 f. **Um estudo da qualidade do ar na cidade de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Ceará. Mestrado Acadêmico em Ciências Físicas Aplicadas. 2010.

STERLING, Theodor D.; COLLETT, Chris; Rumel, Davi. A epidemiologia dos edifícios doentes. *Revista de Saúde Pública*. vol. 1 nº 25, p.56-63, 1991.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. São Paulo: Editora SENAC, 2002.

VALE, Jean Parcelli Costado. **Fluorescência de Raios X aplicada à análise de material particulado em circulação no ar do Bairro Cidade Alta, Natal/RN**. Natal, 1998. 100p. Dissertação (Mestrado-Química). Departamento de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 1988.

VIEIRA, N. R. **Poluição do ar**: indicadores ambientais. E-papers Serviços Editoriais, 2009.

WHITELEGG, J.; HAQ, G. The global transport problem: some issues but a diferente Place (in John World Transport, Policy and Practice). London, Earth scan publications limited, 2003.

WIGLUSZ R., et al. The effect of temperature on the emission of formaldehyde and volatile organic compounds (VOCs) from laminate flooring – case study. **Building and Environment**, v. 37, 2001.

XUE. H; HO J. C. Modelling of heat and carbon Monoxide Emitted from moving cars in an underground car park. **Tunneling and underground Space Tecnology**, v.15, n. 1, 2000.

APÊNDICE A – VARIÁVEIS FÍSICAS MONITORADAS

ANALISE QUANTITATIVA									
Estacionamento: A Piso 1 G1									
Agente: Calor (técnica utilizada - NR 15)						20° C a 23 °C (NR 17)			
Data	tg	tbn	tbs	IBUTG	UR	Taxa de Metabolismo da Atividade	Tipo de Atividade	IBUTG Pela NR-15	<u>Avaliação</u>
30/09/19 Início do Estacionamento	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/09/19 Centro do Estacionamento	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/09/19 Final do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
15/10/19 Início do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
15/10/19 Centro do Estacionamento	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	25,6°	27,8°	23,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
15/10/19 Final do Estacionamento	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,3°	26,7°	26,8	26,6	74,9%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	29,9°	25,4°	27,7	25,7	71,2%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	28,5°	24,6°	28,8	24,8	75,6%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	31,9°	26,5°	29,4	26,9	69,8%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
29/10/19 Início do Estacionamento	30,1°	25,8°	28,9	26,1	75,2%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,4°	24,3°	27,7	26,2	73,3%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	29,4°	25,1°	29,3	25,4	74,1%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,3°	26,7°	26,8	26,6	74,90%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

	29,9°	25,4°	27,7	25,7	71,2%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
29/10/19 Centro do Estacionamento	31,9°	26,5°	29,4	26,9	69,8%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	29,4°	24,6°	26,2°	26,4	72,3%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
29/10/19 Final do Estacionamento	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,3°	26,7°	26,8°	26,6	74,9%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/10/19 Inicio do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/10/19 Centro do Estacionamento	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/10/19 Final do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/11/19 Inicio do Estacionamento	22,9°	21,6°	22,8°	20,5°	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5°	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6°	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5°	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/11/19 Centro do Estacionamento	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/11/19 Final do Estacionamento	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/11/19 Inicio do Estacionamento	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/11/19 Centro do Estacionamento	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/11/19 Final do Estacionamento	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
13/12/19 Inicio do Estacionamento	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
13/12/19 Centro do Estacionamento	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
13/12/19 Final do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
23/12/19 Inicio do Estacionamento	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
23/12/19 Centro do Estacionamento	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
23/12/19 Final do Estacionamento	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/01/20 Inicio do Estacionamento	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/01/20 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/01/20 Final do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/01/20 Inicio do Estacionamento	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/01/20 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/01/20 Final do Estacionamento	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
18/02/20 Inicio do Estacionamento	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
18/02/20 Centro do Estacionamento	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
18/02/20 Final do Estacionamento	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

ANALISE QUANTITATIVA									
Estacionamento: Shopping A Piso 2 G2									
Agente: Calor (técnica utilizada - NR 15)						20° C a 23 °C (NR 17)			
Data	tg	tbn	tbs	IBUTG	UR	Taxa de Metabolismo da Atividade	Tipo de Atividade	IBUTG Pela NR-15	<u>Avaliação</u>
30/09/19 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6	27,8	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4	29,6	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6	25,8	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6	22,8	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4	21,6	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
15/10/19 Centro do Estacionamento	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4	22,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6	23,8	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4	24,6	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6	23,8	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
29/10/19 Centro do Estacionamento	31,9°	26,5	29,4	26,9	69,8%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	29,4°	24,6	26,2	26,4	72,3%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4	29,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6	27,8	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4	29,6	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/10/19 Centro do Estacionamento	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4	22,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6	22,8	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4	21,6	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/11/19 Inicio do Estacionamento	22,9°	21,6	22,8	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4	21,6	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4	22,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6	22,8	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/11/19 Inicio do Estacionamento	22,1°	24,4	29,6	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6	25,8	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6	22,8	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4	21,6	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
13/12/19 Centro do Estacionamento	21,1°	22,4	21,6	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4	22,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6	22,8	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4	21,6	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6	22,8	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

23/12/19 Final do Estacionamento	22,1°	22,4	21,6	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4	22,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6	23,8	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/01/20 Início do Estacionamento	21,1°	22,4	24,6	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6	23,8	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4	29,6	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6	27,8	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4	29,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/01/20 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6	27,8	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4	29,6	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6	27,8	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4	29,6	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6	25,8	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
18/02/20 Final do Estacionamento	22,1°	24,4	29,6	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6	25,8	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6	22,8	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4	21,6	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6	24,8	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

ANALISE QUANTITATIVA									
Estacionamento: A Piso 3 G3									
Agente: Calor (técnica utilizada - NR 15)						20° C a 23 °C (NR 17)			
Data	tg	tbn	tbs	IBUTG	UR	Taxa de Metabolismo da Atividade	Tipo de Atividade	IBUTG Pela NR-15	Avaliação
30/09/19 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
15/10/19 Centro do Estacionamento	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,3°	26,7°	26,8	26,6	74,9%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	29,9°	25,4°	27,7	25,7	71,2%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	28,5°	24,6°	28,8°	24,8	75,6%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	31,9°	26,5°	29,4°	26,9	69,8%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
29/10/19 Centro do Estacionamento	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	30,3°	26,7°	26,8°	26,6	74,9%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
30/10/19 Centro do Estacionamento	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/11/19 Início do Estacionamento	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/11/19 Início do Estacionamento	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	24,4°	29,6°	24,5	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	23,5°	25,6°	27,8°	25,6	59%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
13/12/19 Centro do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	24,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	19,5°	24,6°	23,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
23/12/19 Final do Estacionamento	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,5°	21,6°	23,8°	24,6	49%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
14/01/20 Início do Estacionamento	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,1°	22,4°	21,6°	23,5	53%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
28/01/20 Centro do Estacionamento	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	20,1°	23,4°	22,6°	24,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	24,9°	21,6°	22,8°	20,5	54%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
18/02/20 Final do Estacionamento	22,1°	24,4°	29,6°	24,5	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	24,6°	25,8°	23,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,9°	21,6°	22,8°	20,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5	52%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6	58%	360 Kcal/h	Leve	30°C	Normal

Quantificação dos agentes físicos no Estacionamento B

ANALISE QUANTITATIVA									
Estacionamento: Shopping B P1 G1 Interno									
Agente: Calor (técnica utilizada - NR 15)									
Data	tg	tbn	tbs	IBUTG	UR	Taxa de Metabolismo da Atividade	Tipo de Atividade	IBUTG Pela NR-15	Avaliação
27.09.19 Inicio do Estacionamento	25	21,6°	22,8°	22,6	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,4°	22,4°	21,6°	22,4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6°	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21,4	23,2	22,6°	22,7	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21	21,4	23,8°	21,3°	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
27.09.19 Centro do Estacionamento	21,5°	22,1°	24,6°	21,8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24,1	23,3	23,8°	23,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22	22,2	29,6°	22,1	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23,6	25,4	27,8°	24,9	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21,1°	24,4°	29,6°	24,5°	58%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
27.09.19 Final do Estacionamento	23,2	25,2	27,8°	24,6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,1	24,1	29,6°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21,2	24,2	25,8°	23,3	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,5	21,4	22,8°	21,7	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,2	22,2	21,6°	22,2	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
16.10.19 Inicio do Estacionamento	22,5	23,1	24,8°	22,9	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20,3	23,3	22,6°	22,4	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20,3	21,4	23,8°	21,1	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21,4	22,3	24,6°	22,0	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	19,8	24,3	23,8°	23,0	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
16.10.19 Centro do Estacionamento	21,7	24,2	29,6°	23,4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20,1	25,1	27,8°	23,6	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,2	24,5	29,6°	23,8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23,5	25,3	27,8°	24,8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,2	24,5	29,6°	23,8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,2	24,1	25,8°	23,5	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

16.10.19 Final do Estacionamento	28.1	26.3	26,8°	26.8	63%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	27.1	25.1	27,7°	25.7	63%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	27.3	24.1	28,8°	25.1	62,0%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	30.7	26.3	29,4°	27.6	64,0%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
30.10.19 Inicio do Estacionamento	30.0	25.9	28,9°	27.1	55,1%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	29.9	24.5	27,7°	26.1	52,1%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	29.5	25.4	29,3°	25,4°	52,1%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	30.3	26.6	26,8°	27.7	53,0%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	29.8	25.4	27,7°	26.7	51,0%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
30.10.19 Centro do Estacionamento	31.5	26.4	29,4°	27.9	55,1%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	29.3	24.5	26,2°	25.9	52,4%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	21.7	24.2	29,6°	23.4	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	25.3	27,8°	24.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,1°	24.2	29,6°	24,5°	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
30.10.19 Final do Estacionamento	21.2	24,6°	25,8°	23.3	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	30.1	26.6	26,8°	27.7	54,2%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	21,1°	24.5	25,8°	23.5	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	21.0	22,8°	21.5	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21,1°	22,4°	21,6°	23,5°	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
01.11.19 Inicio do Estacionamento	22.6	23.5	24,8°	23.2	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.4	23.5	22,6°	22.6	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.0	21.7	22,8°	22.7	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.5	21,6°	22.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.9	23.7	24,8°	23.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
01.11.19 Centro do Estacionamento	22.2	23.7	22,6°	23.3	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.7	21.7	23,8°	21.4	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.6	24,6°	23,5°	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	19.9	24.7	23,8°	23.3	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.0	26.6	29,6°	24.9	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
01.11.19 Final do Estacionamento	23.7	25.7	27,8°	25.1	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	24.6	29,6°	23.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24.5	25.1	27,8°	24.9	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	24.9	29,6°	24.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	25.2	25,8°	24.6	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.11.19 Inicio do Estacionamento	23.0	21.9	22,8°	22.2	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.6	21,6°	22.5	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,5°	23,6°	24,8°	22,6°	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.6	22,6°	23.3	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.2	21.9	22,8°	22.9	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.11.19 Centro do Estacionamento	23,3	22.7	21,6°	22.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	23.7	24,8°	23.6	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.1	23.4	22,6°	22.7	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.4	21.9	23,8°	21.7	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

	23.0	23.7	24,6°	23.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.11.19 Final do Estacionamento	21.2	25.2	23,8°	24.0	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.7	25.2	29,6°	24.2	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24.4	25.8	27,8°	25.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	25.3	29,6°	24.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.1	25.4	27,8°	24.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.11.19 Inicio do Estacionamento	22.8	24.1	29,6°	23.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.5	24.2	25,8°	23.7	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	22.1	22,8°	22.6	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	22.7	21,6°	23.0	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.9	23.7	24,8°	23.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.11.19 Centro do Estacionamento	23.0	23.6	22,6°	23.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.9	22.8	22,8°	23.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	22.9	21,6°	23.0	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	23.9	24,8°	22.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.4	22,6°	23.2	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.11.19 Final do Estacionamento	22.3	22.8	23,8°	22.7	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	23.3	24,6°	22.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.0	25.2	23,8°	21.0	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.3	25.2	29,6°	24.0	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	25.2	27,8°	24.7	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
12.12.19 Inicio do Estacionamento	22.5	25.2	29,6°	24.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	25.9	27,8°	25.2	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	24.7	29,6°	24.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.7	25,8°	23.8	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.4	21.8	22,8°	22.3	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
12.12.19 Centro do Estacionamento	21.8	22.7	21,6°	22.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	23.8	24,8°	23.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.7	23.8	22,6°	22.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.1	21.4	22,8°	22.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	22.7	21,6°	22.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
12.12.19 Final do Estacionamento	22.9	24.2	24,8°	23.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.6	23.6	22,6°	23.3	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.8	21.9	23,8°	21.6	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	22.9	24,6°	22.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.3	25.1	23,8°	23.7	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
20.12.19 Inicio do Estacionamento	20.7	24.8	29,6°	23.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	26.3	27,8°	25.5	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	24.2	29,6°	23.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.8	25.8	27,8°	25.2	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	24.2	29,6°	23.7	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	24.7	25,8°	24.3	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	23.7	22,8°	23.6	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

20.12.19 Centro do Estacionamento	23.1	23.5	21,6°	23.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.4	22.1	24,8°	22.2	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.2	23.8	22,6°	23.0	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
20.12.19 Final do Estacionamento	23.1	22.1	22,8°	22.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.4	22.5	21,6°	22.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.8	24,8°	23.5	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.1	23.8	22,6°	23.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.0	22.1	23,8°	21.8	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.01.20 Inicio do Estacionamento	21.1	22.2	24,6°	21.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	19.8	24.5	23,8°	23.1	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.1	24.3	29,6°	23.3	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.3	25.2	27,8°	24.6	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.4	24.2	29,6°	23.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.01.20 Centro do Estacionamento	23.2	25.1	27,8°	24.5	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.2	24.3	29,6°	23.7	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.7	25,8°	23.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	21.8	22,8°	22.1	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.6	22.5	21,6°	22.2	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.01.20 Final do Estacionamento	22.8	23.4	24,8°	23.2	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.4	23.8	22,6°	22.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.8	21.9	22,8°	23.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.7	21,6°	22.6	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.8	24,8°	23.5	58%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.01.20 Inicio do Estacionamento	21.4	23.6	22,6°	22.9	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.3	21.5	23,8°	21.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.4	22.9	24,6°	22.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	19.8	24.7	23,8°	23.2	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.7	24.1	29,6°	23.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.01.20 Centro do Estacionamento	23.8	25.6	27,8°	25.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.7	29,6°	23.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	25.8	27,8°	25.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	24.8	29,6°	22.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.9	25,8°	24.0	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.01.20 Final do Estacionamento	22.7	21.6	22,8°	21.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	22.7	21,6°	22.4	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.1	23.2	24,8°	22.9	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.3	23.1	22,6°	22.3	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.0	21.4	22,8°	22.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
17.02.20 Inicio do Estacionamento	22.4	22.3	21,6°	22.3	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	23.1	24,8°	23.0	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.9	23.2	22,6°	22.8	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.2	21.8	23,8°	21.3	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.5	22.3	24,6°	22.1	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

17.02.20 Centro do Estacionamento	20.1	24.8	23,8°	23.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.3	24.1	29,6°	23.0	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	25.1	27,8°	24.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.7	24.3	29,6°	23.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.8	25.2	27,8°	24.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
17.02.20 Final do Estacionamento	22.7	25.1	29,6°	24.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.3	24.1	25,8°	23.3	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.1	21.1	22,8°	21.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.1	22.9	21,6°	22.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	23.1	24,8°	23.0	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

ANALISE QUANTITATIVA									
Estacionamento: Shopping B Externo									
Agente: Calor (técnica utilizada - NR 15)									
Data	tg	tbn	tbs	IBUTG	UR	Taxa de Metabolismo da Atividade	Tipo de Atividade	IBUTG Pela NR-15	Avaliação
27.09.19 Centro do Estacionamento	23.5	25.1	25.6	24.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24,1	23,3	23,8°	23,5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24.3	23.7	29,6°	24.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23,6	25,4	27,8°	24.9	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24.1	25.6	29,6°	25.4	58%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
16.10.19 Centro do Estacionamento	21.7	24.2	29,6°	23.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.1	25.1	27,8°	23.6	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.2	24.5	29,6°	23.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.5	25.3	27,8°	24.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.2	24.5	29,6°	23.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
30.10.19 Centro do Estacionamento	31.5	26.4	29,4°	27.7	55,1%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	29.3	24.5	26,2°	25.9	52,4%	360 Kcal/h	Leve	26.7 °C	Normal
	21.7	24.2	29,6°	23.4	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	25.3	27,8°	24.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22,1°	24.2	29,6°	24,5°	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
01.11.19 Centro do Estacionamento	24.1	23.5	24.8	23.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.4	23.5	22,6°	22.6	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.0	21.7	22,8°	22.7	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.5	21,6°	22.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.9	23.7	24,8°	23.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.11.19 Centro do Estacionamento	23.7	25.7	27,8°	25.1	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	24.6	29,6°	23.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	24.5	25.1	27,8°	24.9	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	24.9	29,6°	24.5	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.2	25.2	25,8°	24.6	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.2	25.2	23,8°	24.0	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.7	25.2	29,6°	24.2	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

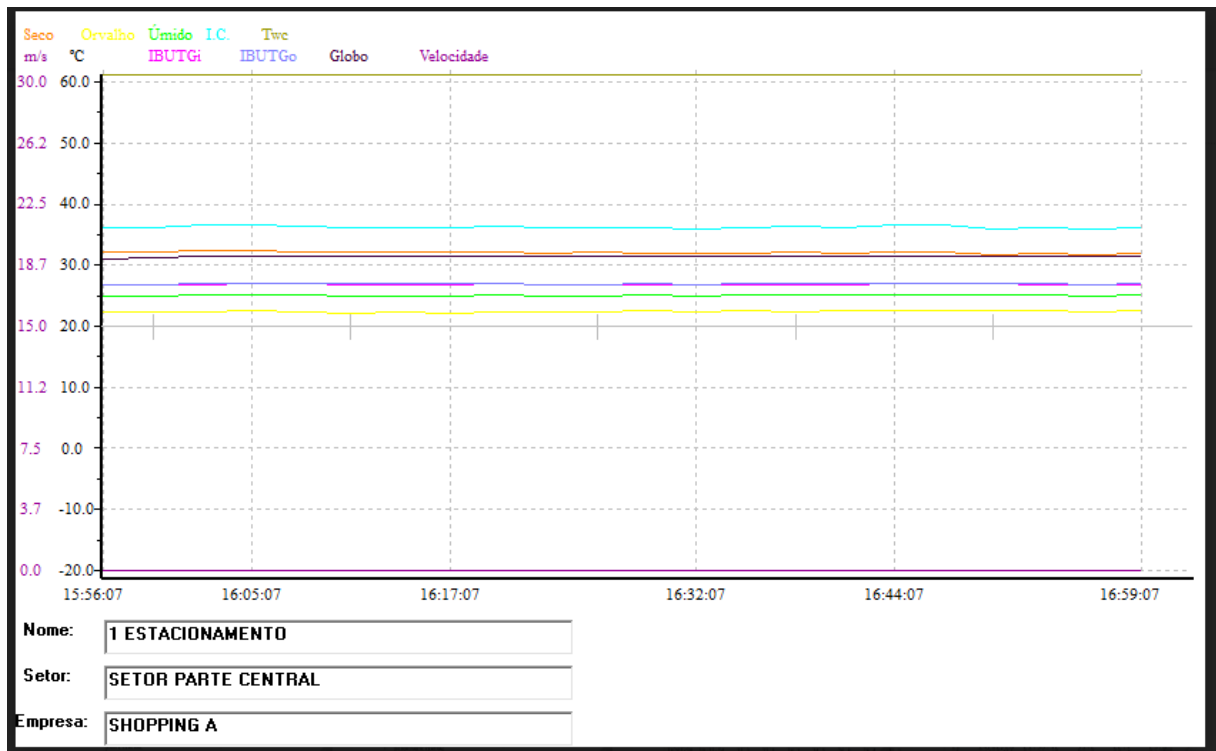
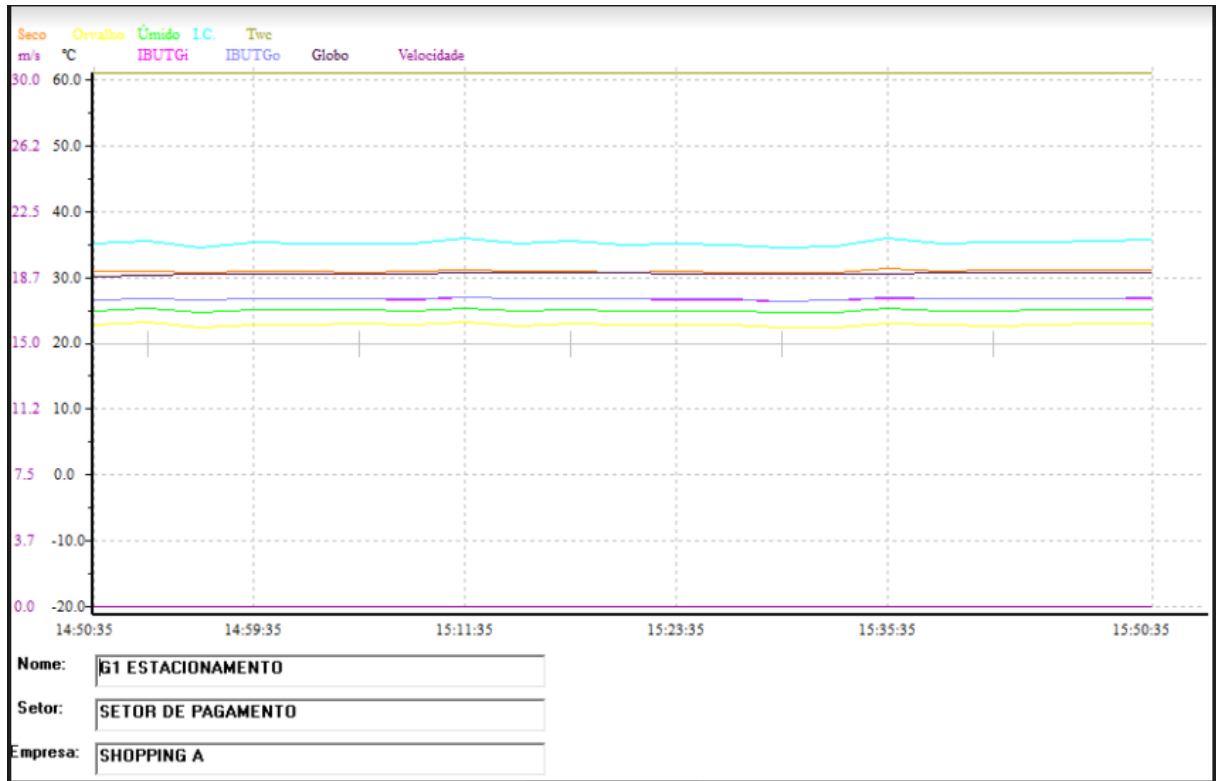
29.11.19 Centro do Estacionamento	24.4	25.8	27,8°	25.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	25.3	29,6°	24.4	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.1	25.4	27,8°	24.7	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
12.12.19 Centro do Estacionamento	22.3	22.8	23,8°	22.7	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	23.3	24,6°	22.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	26.1	25.2	23,8°	25.2	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.3	25.2	29,6°	24.0	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.7	25.2	27,8°	24.7	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
20.12.19 Centro do Estacionamento	22.9	24.2	24,8°	23.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.6	23.6	22,6°	23.3	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.8	21.9	23,8°	21.6	52%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	22.9	24,6°	22.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.3	25.1	23,8°	23.7	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.01.20 Centro do Estacionamento	23.1	22.1	22,8°	22.4	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.4	22.5	21,6°	22.5	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.8	24,8°	23.5	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.1	23.8	22,6°	23.6	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.0	22.1	23,8°	21.8	51%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
15.01.20 Final do Estacionamento	21.1	22.2	24,6°	21.9	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.1	24.5	23,8°	24.2	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.1	24.3	29,6°	23.3	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.3	25.2	27,8°	24.6	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.4	24.2	29,6°	23.4	57%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
29.01.20 Centro do Estacionamento	22.8	23.4	24,8°	23.2	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	20.4	23.8	22,6°	22.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	25.8	21.9	22,8°	23.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.3	22.7	21,6°	22.6	53%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.7	23.8	24,8°	23.5	58%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
17.02.20 Centro do Estacionamento	23.8	25.6	27,8°	25.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.7	29,6°	23.8	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	23.6	25.8	27,8°	25.1	54%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	22.8	24.8	29,6°	22.8	56%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal
	21.8	24.9	25,8°	24.0	55%	360 Kcal/h	Leve	30,00°C	Normal

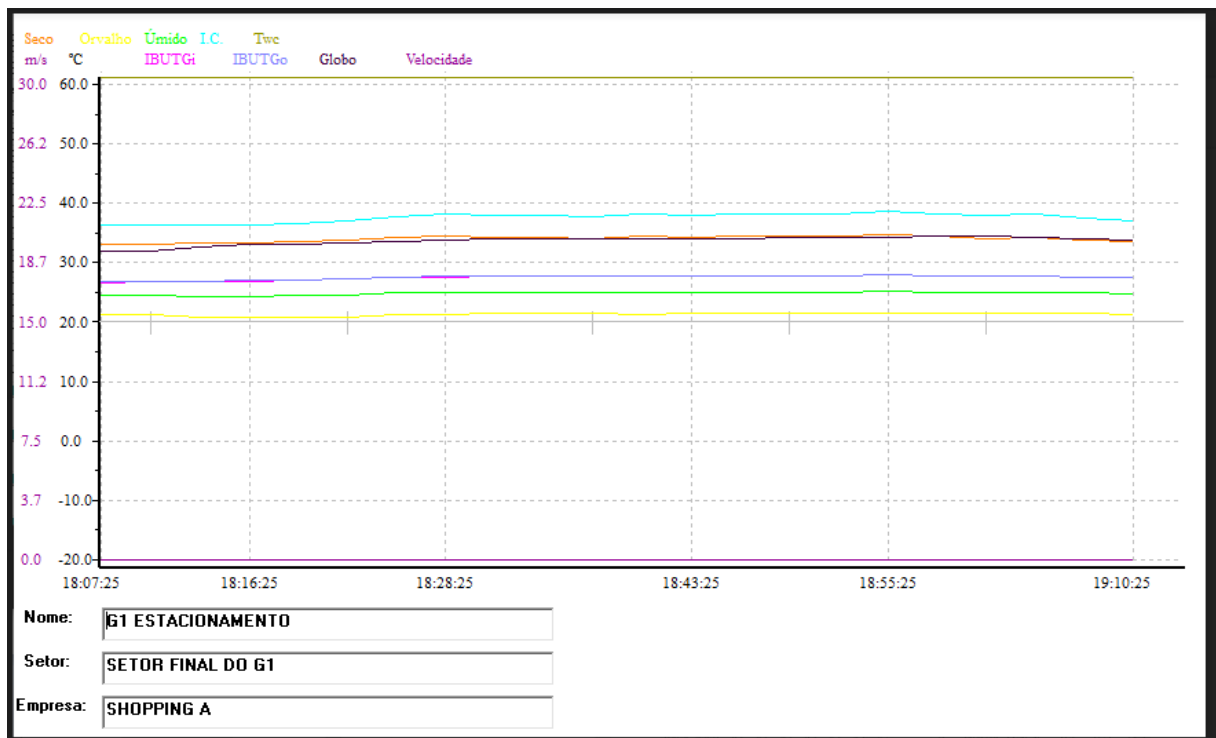
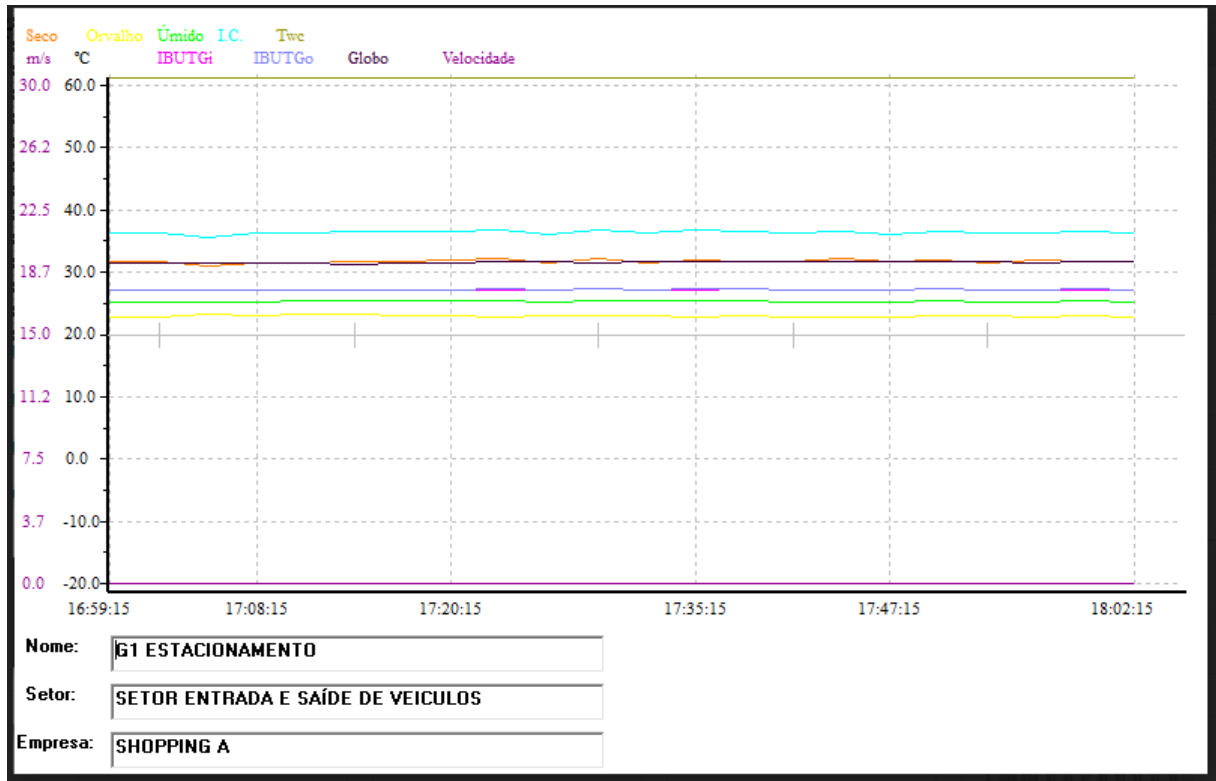
**APÊNDICE B – RELATÓRIOS RETORNADOS PELOS EQUIPAMENTOS DE
MEDIÇÃO**

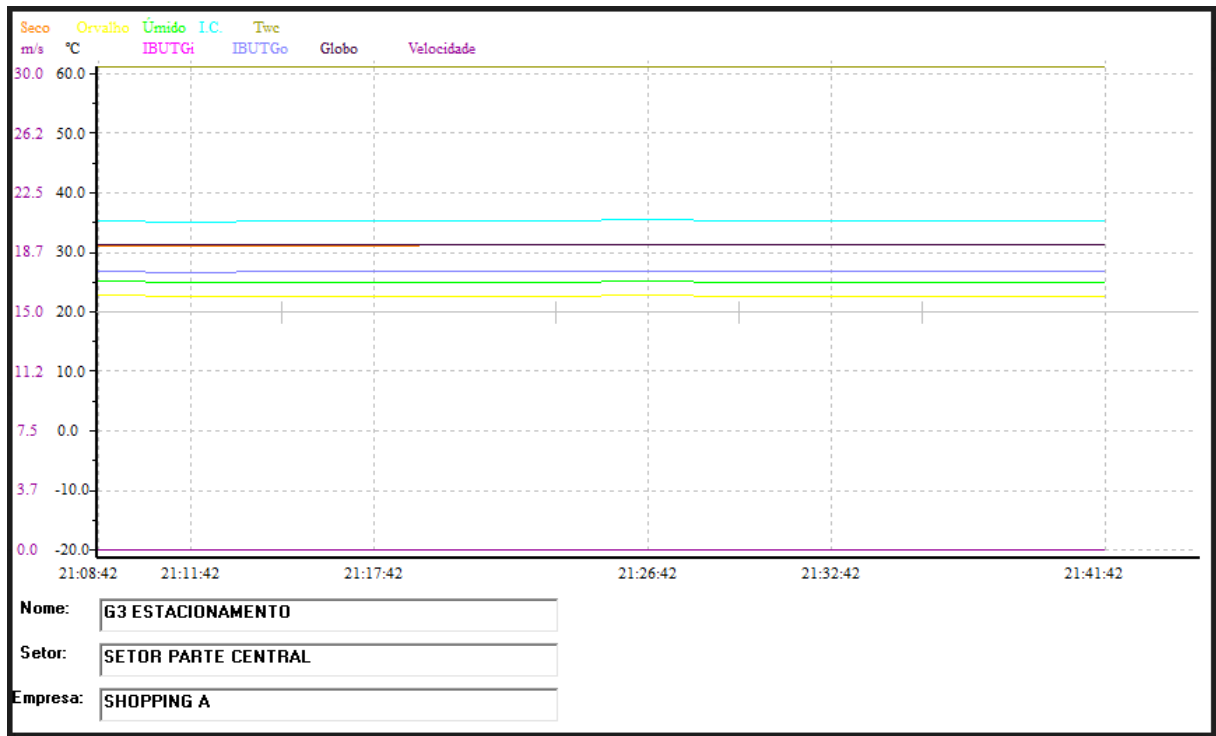
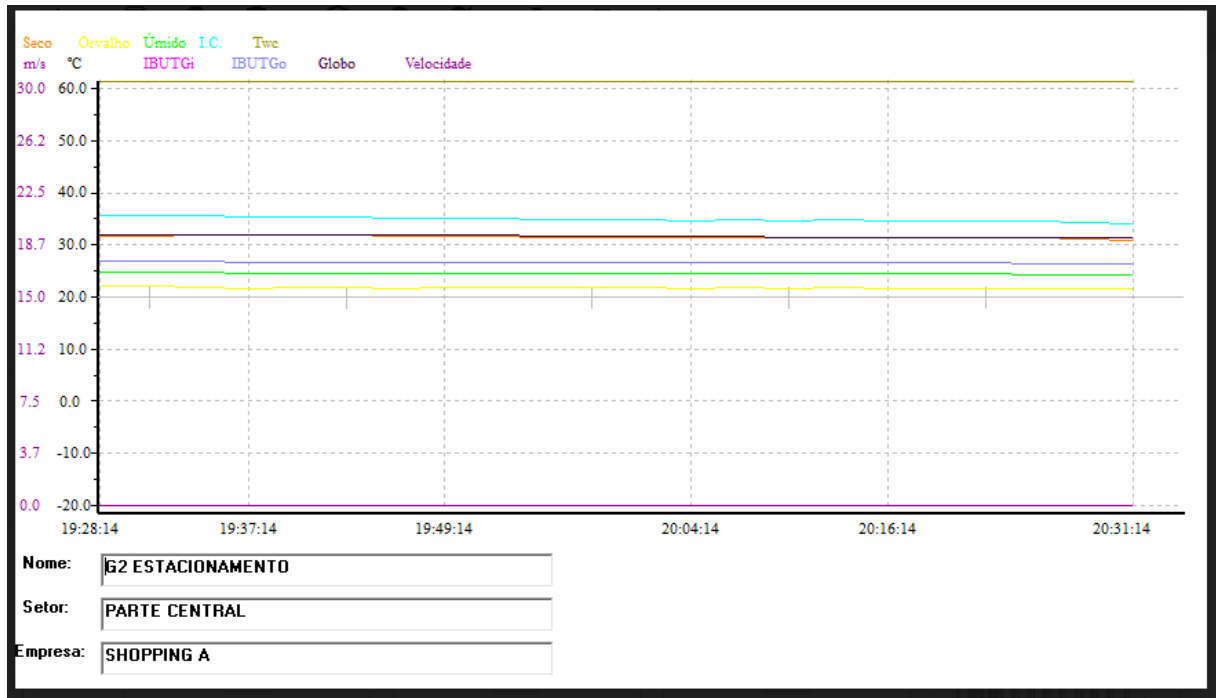
SHOPPING A

RELATÓRIOS QUANTITATIVOS DE TEMPERATURA









G1 ESTACIONAMENTO
SETOR DE PAGAMENTO
SHOPPING A

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	14:50:35	30.9	22.8	25.0	35.1	26.5	26.6	30.2	0.0	- - -
2	14/02/20	14:53:35	31.0	23.2	25.3	35.6	26.8	26.8	30.4	0.0	- - -
3	14/02/20	14:56:35	30.7	22.5	24.8	34.6	26.5	26.5	30.6	0.0	- - -
4	14/02/20	14:59:35	31.0	22.9	25.1	35.3	26.7	26.7	30.6	0.0	- - -
5	14/02/20	15:02:35	30.9	22.9	25.1	35.2	26.7	26.7	30.6	0.0	- - -
6	14/02/20	15:05:35	30.8	23.0	25.1	35.1	26.7	26.7	30.6	0.0	- - -
7	14/02/20	15:08:35	30.9	22.8	25.0	35.1	26.6	26.7	30.6	0.0	- - -
8	14/02/20	15:11:35	31.2	23.3	25.4	36.0	26.9	27.0	30.7	0.0	- - -
9	14/02/20	15:14:35	31.0	22.7	25.0	35.2	26.7	26.7	30.8	0.0	- - -
10	14/02/20	15:17:35	31.0	23.0	25.2	35.5	26.8	26.8	30.7	0.0	- - -
11	14/02/20	15:20:35	30.8	22.8	25.0	35.0	26.7	26.7	30.7	0.0	- - -
12	14/02/20	15:23:35	30.9	22.8	25.0	35.1	26.6	26.7	30.6	0.0	- - -
13	14/02/20	15:26:35	30.8	22.8	25.0	35.0	26.6	26.7	30.6	0.0	- - -
14	14/02/20	15:29:35	30.8	22.4	24.7	34.6	26.4	26.4	30.6	0.0	- - -
15	14/02/20	15:32:35	30.8	22.5	24.8	34.7	26.5	26.5	30.6	0.0	- - -
16	14/02/20	15:35:35	31.3	23.1	25.3	35.9	26.8	26.9	30.6	0.0	- - -
17	14/02/20	15:38:35	30.9	22.8	25.0	35.1	26.7	26.7	30.7	0.0	- - -
18	14/02/20	15:41:35	31.1	22.7	25.0	35.3	26.7	26.7	30.7	0.0	- - -
19	14/02/20	15:44:35	31.1	22.8	25.1	35.4	26.7	26.8	30.7	0.0	- - -
20	14/02/20	15:47:35	31.1	23.0	25.2	35.6	26.8	26.8	30.7	0.0	- - -
21	14/02/20	15:50:35	31.2	23.0	25.2	35.7	26.8	26.9	30.8	0.0	- - -

G1 ESTACIONAMENTO
SETOR PARTE CENTRAL
SHOPPING A

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	15:56:07	32.1	22.3	25.0	36.2	26.8	26.9	31.1	0.0	- - -
2	14/02/20	15:59:07	32.1	22.3	25.0	36.2	26.8	26.9	31.2	0.0	- - -
3	14/02/20	16:02:07	32.4	22.3	25.1	36.6	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
4	14/02/20	16:05:07	32.3	22.5	25.2	36.6	27.0	27.1	31.5	0.0	- - -
5	14/02/20	16:08:07	32.2	22.4	25.1	36.4	27.0	27.0	31.5	0.0	- - -
6	14/02/20	16:11:07	32.2	22.2	25.0	36.2	26.9	27.0	31.5	0.0	- - -
7	14/02/20	16:14:07	32.1	22.3	25.0	36.2	26.9	27.0	31.5	0.0	- - -
8	14/02/20	16:17:07	32.2	22.2	25.0	36.2	26.9	27.0	31.5	0.0	- - -
9	14/02/20	16:20:07	32.1	22.4	25.1	36.3	27.0	27.0	31.5	0.0	- - -
10	14/02/20	16:23:07	32.0	22.3	25.0	36.1	26.9	26.9	31.4	0.0	- - -
11	14/02/20	16:26:07	32.1	22.3	25.0	36.2	26.9	26.9	31.4	0.0	- - -
12	14/02/20	16:29:07	32.0	22.5	25.1	36.2	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
13	14/02/20	16:32:07	31.9	22.4	25.0	36.0	26.9	26.9	31.4	0.0	- - -
14	14/02/20	16:35:07	32.0	22.5	25.1	36.2	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
15	14/02/20	16:38:07	32.1	22.4	25.1	36.3	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
16	14/02/20	16:41:07	32.0	22.5	25.1	36.2	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
17	14/02/20	16:44:07	32.1	22.6	25.2	36.5	27.0	27.1	31.4	0.0	- - -
18	14/02/20	16:47:07	32.1	22.6	25.2	36.5	27.0	27.1	31.5	0.0	- - -
19	14/02/20	16:50:07	31.8	22.6	25.1	36.0	27.0	27.0	31.5	0.0	- - -
20	14/02/20	16:53:07	31.9	22.5	25.1	36.1	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -
21	14/02/20	16:56:07	31.8	22.4	25.0	35.9	26.9	26.9	31.4	0.0	- - -
22	14/02/20	16:59:07	32.0	22.5	25.1	36.2	26.9	27.0	31.4	0.0	- - -

G1 ESTACIONAMENTO
SETOR ENTRADA E SAÍDE DE VEICULOS
SHOPPING A

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	16:59:15	31.7	22.9	25.3	36.3	27.1	27.1	31.5	0.0	- - -
2	14/02/20	17:02:15	31.8	22.9	25.3	36.4	27.1	27.2	31.6	0.0	- - -
3	14/02/20	17:05:15	31.1	23.2	25.3	35.7	27.1	27.1	31.5	0.0	- - -
4	14/02/20	17:08:15	31.6	23.0	25.3	36.2	27.1	27.1	31.4	0.0	- - -
5	14/02/20	17:11:15	31.4	23.2	25.4	36.2	27.2	27.2	31.4	0.0	- - -
6	14/02/20	17:14:15	31.7	23.2	25.5	36.6	27.2	27.2	31.3	0.0	- - -
7	14/02/20	17:17:15	31.8	23.0	25.4	36.5	27.2	27.2	31.5	0.0	- - -
8	14/02/20	17:20:15	31.9	23.0	25.4	36.6	27.2	27.2	31.6	0.0	- - -
9	14/02/20	17:23:15	32.1	22.9	25.4	36.8	27.2	27.3	31.7	0.0	- - -
10	14/02/20	17:26:15	31.4	23.0	25.3	36.0	27.2	27.1	31.7	0.0	- - -
11	14/02/20	17:29:15	32.1	23.1	25.5	36.9	27.3	27.3	31.6	0.0	- - -
12	14/02/20	17:32:15	31.6	23.1	25.4	36.3	27.2	27.2	31.7	0.0	- - -
13	14/02/20	17:35:15	32.0	22.9	25.4	36.7	27.2	27.3	31.7	0.0	- - -
14	14/02/20	17:38:15	31.8	23.0	25.4	36.5	27.3	27.3	31.8	0.0	- - -
15	14/02/20	17:41:15	31.8	22.7	25.2	36.2	27.1	27.1	31.8	0.0	- - -
16	14/02/20	17:44:15	32.1	22.8	25.3	36.6	27.2	27.2	31.7	0.0	- - -
17	14/02/20	17:47:15	31.7	22.8	25.2	36.1	27.1	27.1	31.8	0.0	- - -
18	14/02/20	17:50:15	31.9	23.0	25.4	36.6	27.3	27.3	31.8	0.0	- - -
19	14/02/20	17:53:15	31.6	23.0	25.3	36.2	27.2	27.2	31.7	0.0	- - -
20	14/02/20	17:56:15	31.9	22.8	25.3	36.4	27.1	27.2	31.6	0.0	- - -
21	14/02/20	17:59:15	31.8	23.0	25.4	36.5	27.2	27.3	31.7	0.0	- - -
22	14/02/20	18:02:15	31.8	22.9	25.3	36.4	27.2	27.2	31.7	0.0	- - -

G1 ESTACIONAMENTO
SETOR FINAL DO G1
SHOPPING A

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	18:07:25	33.0	21.3	24.6	36.3	26.7	26.9	31.9	0.0	- - -
2	14/02/20	18:10:25	33.1	21.2	24.6	36.4	26.8	26.9	32.0	0.0	- - -
3	14/02/20	18:13:25	33.4	20.8	24.4	36.4	26.8	26.9	32.6	0.0	- - -
4	14/02/20	18:16:25	33.3	20.8	24.4	36.3	26.9	27.0	33.0	0.0	- - -
5	14/02/20	18:19:25	33.5	20.9	24.5	36.6	27.1	27.1	33.2	0.0	- - -
6	14/02/20	18:22:25	33.8	20.9	24.6	37.0	27.2	27.2	33.4	0.0	- - -
7	14/02/20	18:25:25	34.3	21.2	24.9	37.8	27.5	27.5	33.6	0.0	- - -
8	14/02/20	18:28:25	34.5	21.3	25.0	38.2	27.6	27.7	33.8	0.0	- - -
9	14/02/20	18:31:25	34.3	21.4	25.0	38.0	27.7	27.7	34.1	0.0	- - -
10	14/02/20	18:34:25	34.2	21.4	25.0	37.9	27.7	27.7	34.1	0.0	- - -
11	14/02/20	18:37:25	34.1	21.5	25.0	37.8	27.7	27.7	34.1	0.0	- - -
12	14/02/20	18:40:25	34.4	21.3	25.0	38.1	27.7	27.7	34.1	0.0	- - -
13	14/02/20	18:43:25	34.3	21.4	25.0	38.0	27.7	27.7	34.1	0.0	- - -
14	14/02/20	18:46:25	34.4	21.5	25.1	38.2	27.8	27.8	34.1	0.0	- - -
15	14/02/20	18:49:25	34.4	21.5	25.1	38.2	27.8	27.8	34.2	0.0	- - -
16	14/02/20	18:52:25	34.4	21.5	25.1	38.2	27.8	27.8	34.2	0.0	- - -
17	14/02/20	18:55:25	34.7	21.5	25.2	38.6	27.9	27.9	34.3	0.0	- - -
18	14/02/20	18:58:25	34.4	21.5	25.1	38.2	27.8	27.8	34.4	0.0	- - -
19	14/02/20	19:01:25	34.1	21.6	25.1	38.0	27.8	27.8	34.4	0.0	- - -
20	14/02/20	19:04:25	34.2	21.6	25.1	38.1	27.8	27.8	34.2	0.0	- - -
21	14/02/20	19:07:25	33.8	21.4	24.9	37.4	27.6	27.6	34.1	0.0	- - -
22	14/02/20	19:10:25	33.6	21.3	24.8	37.1	27.5	27.5	33.9	0.0	- - -

G2 ESTACIONAMENTO
PARTE CENTRAL
SHOPPING A

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	19:28:14	31.7	22.1	24.8	35.5	26.9	26.9	31.9	0.0	- - -
2	14/02/20	19:31:14	31.7	22.1	24.8	35.5	26.9	26.9	31.9	0.0	- - -
3	14/02/20	19:34:14	31.9	21.9	24.7	35.5	26.8	26.8	31.9	0.0	- - -
4	14/02/20	19:37:14	31.9	21.7	24.6	35.4	26.7	26.7	31.9	0.0	- - -
5	14/02/20	19:40:14	31.8	21.8	24.6	35.3	26.7	26.7	31.9	0.0	- - -
6	14/02/20	19:43:14	31.8	21.8	24.6	35.3	26.7	26.7	31.9	0.0	- - -
7	14/02/20	19:46:14	31.7	21.7	24.5	35.1	26.7	26.7	31.9	0.0	- - -
8	14/02/20	19:49:14	31.7	21.8	24.6	35.2	26.7	26.7	31.8	0.0	- - -
9	14/02/20	19:52:14	31.6	21.9	24.6	35.1	26.7	26.7	31.8	0.0	- - -
10	14/02/20	19:55:14	31.5	21.8	24.5	34.9	26.6	26.6	31.7	0.0	- - -
11	14/02/20	19:58:14	31.4	21.8	24.5	34.8	26.6	26.6	31.7	0.0	- - -
12	14/02/20	20:01:14	31.4	21.8	24.5	34.8	26.6	26.6	31.6	0.0	- - -
13	14/02/20	20:04:14	31.3	21.7	24.4	34.6	26.5	26.5	31.6	0.0	- - -
14	14/02/20	20:07:14	31.4	21.8	24.5	34.8	26.6	26.6	31.6	0.0	- - -
15	14/02/20	20:10:14	31.3	21.7	24.4	34.6	26.5	26.5	31.5	0.0	- - -
16	14/02/20	20:13:14	31.4	21.8	24.5	34.8	26.6	26.5	31.5	0.0	- - -
17	14/02/20	20:16:14	31.3	21.7	24.4	34.6	26.5	26.5	31.5	0.0	- - -
18	14/02/20	20:19:14	31.3	21.7	24.4	34.6	26.5	26.5	31.5	0.0	- - -
19	14/02/20	20:22:14	31.3	21.7	24.4	34.6	26.5	26.5	31.5	0.0	- - -
20	14/02/20	20:25:14	31.3	21.5	24.3	34.5	26.4	26.4	31.5	0.0	- - -
21	14/02/20	20:28:14	31.1	21.6	24.3	34.3	26.4	26.4	31.5	0.0	- - -
22	14/02/20	20:31:14	30.9	21.5	24.2	34.0	26.3	26.3	31.4	0.0	- - -

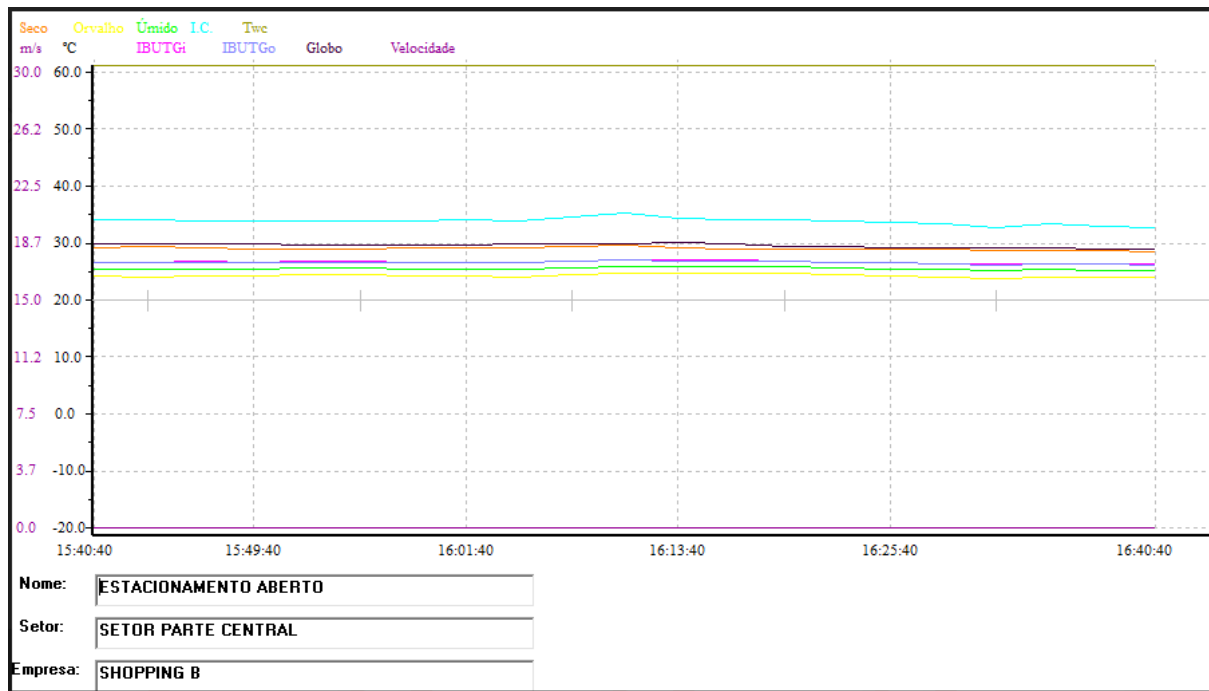
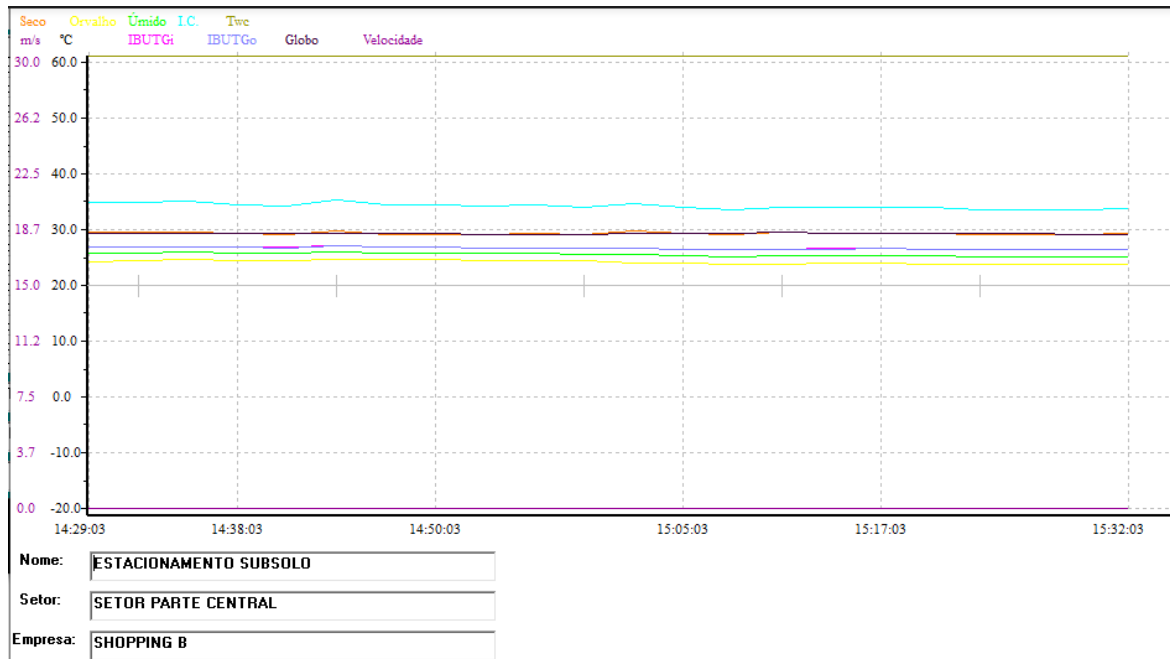
G3 ESTACIONAMENTO
SETOR PARTE CENTRAL
SHOPPING A

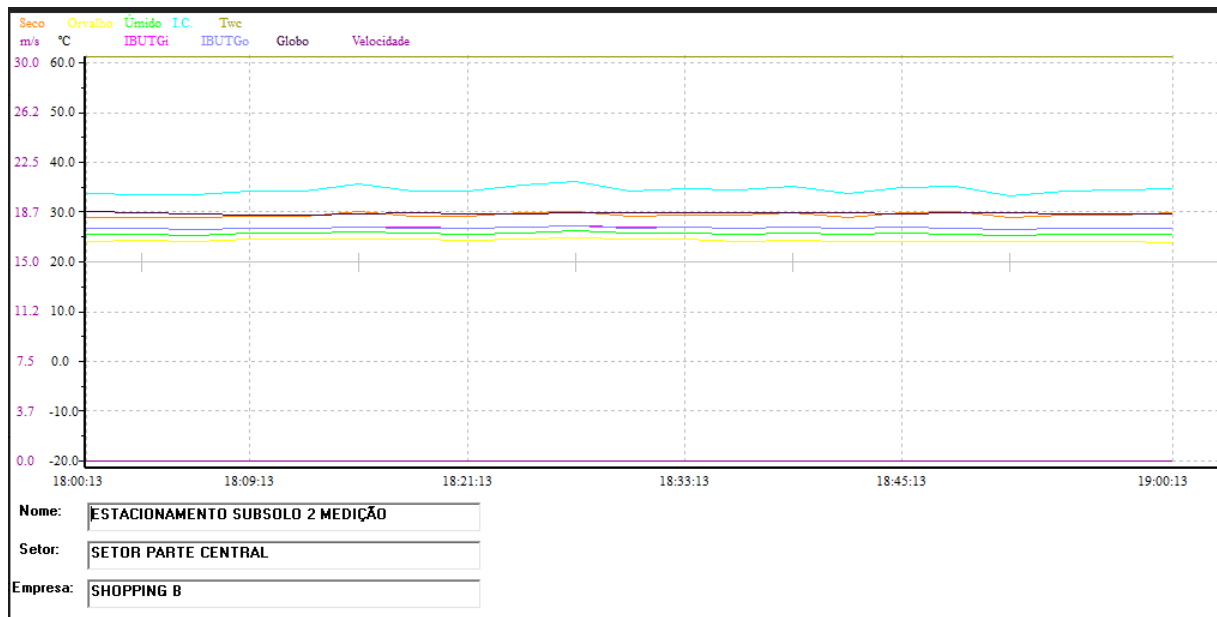
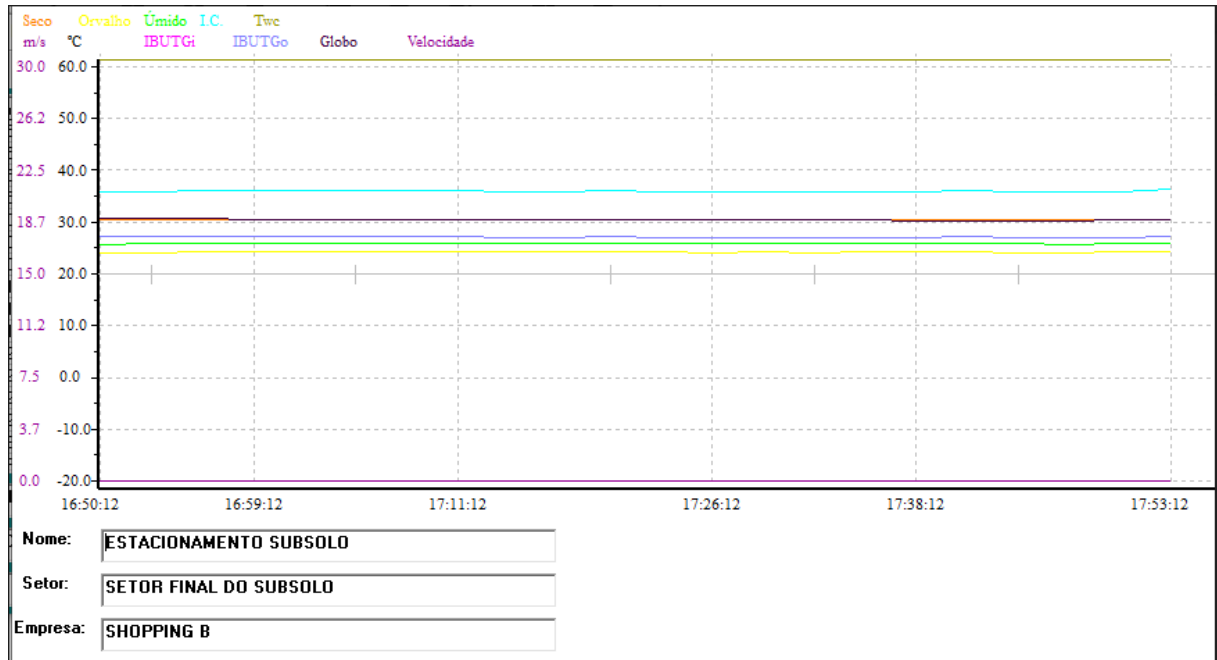
(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	14/02/20	21:08:42	31.1	22.8	25.1	35.4	26.9	26.9	31.2	0.0	- - -
2	14/02/20	21:11:42	31.1	22.5	24.9	35.1	26.7	26.7	31.2	0.0	- - -
3	14/02/20	21:14:42	31.1	22.7	25.0	35.3	26.8	26.8	31.2	0.0	- - -
4	14/02/20	21:17:42	31.1	22.7	25.0	35.3	26.8	26.8	31.2	0.0	- - -
5	14/02/20	21:20:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.2	0.0	- - -
6	14/02/20	21:23:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -
7	14/02/20	21:26:42	31.2	22.8	25.1	35.5	26.9	26.9	31.3	0.0	- - -
8	14/02/20	21:29:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -
9	14/02/20	21:32:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -
10	14/02/20	21:35:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -
11	14/02/20	21:38:42	31.2	22.7	25.0	35.4	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -
12	14/02/20	21:41:42	31.2	22.5	24.9	35.2	26.8	26.8	31.3	0.0	- - -

SHOPPING B

RELATÓRIOS QUANTITATIVOS DE TEMPERATURA







ESTACIONAMENTO SUBSOLO
SETOR PARTE CENTRAL
SHOPPING B

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	19/02/20	14:29:03	29.6	24.3	25.7	34.8	26.8	26.8	29.4	0.0	- - -
2	19/02/20	14:32:03	29.5	24.5	25.8	34.8	26.8	26.8	29.3	0.0	- - -
3	19/02/20	14:35:03	29.6	24.6	25.9	35.1	26.9	26.9	29.4	0.0	- - -
4	19/02/20	14:38:03	29.3	24.4	25.7	34.4	26.8	26.8	29.4	0.0	- - -
5	19/02/20	14:41:03	29.2	24.5	25.7	34.3	26.8	26.7	29.4	0.0	- - -
6	19/02/20	14:44:03	29.7	24.7	26.0	35.4	27.0	27.0	29.4	0.0	- - -
7	19/02/20	14:47:03	29.2	24.6	25.8	34.4	26.8	26.8	29.4	0.0	- - -
8	19/02/20	14:50:03	29.2	24.6	25.8	34.4	26.8	26.8	29.3	0.0	- - -
9	19/02/20	14:53:03	29.2	24.5	25.7	34.3	26.7	26.7	29.2	0.0	- - -
10	19/02/20	14:56:03	29.3	24.4	25.7	34.4	26.7	26.7	29.2	0.0	- - -
11	19/02/20	14:59:03	29.1	24.4	25.6	34.0	26.6	26.6	29.2	0.0	- - -
12	19/02/20	15:02:03	29.7	24.1	25.6	34.7	26.7	26.7	29.3	0.0	- - -
13	19/02/20	15:05:03	29.4	24.0	25.4	34.1	26.5	26.5	29.3	0.0	- - -
14	19/02/20	15:08:03	29.2	23.7	25.2	33.6	26.4	26.4	29.3	0.0	- - -
15	19/02/20	15:11:03	29.5	23.8	25.3	34.1	26.5	26.5	29.5	0.0	- - -
16	19/02/20	15:14:03	29.3	24.0	25.4	34.0	26.6	26.5	29.4	0.0	- - -
17	19/02/20	15:17:03	29.4	24.0	25.4	34.1	26.6	26.6	29.4	0.0	- - -
18	19/02/20	15:20:03	29.3	23.8	25.3	33.9	26.5	26.5	29.3	0.0	- - -
19	19/02/20	15:23:03	29.1	23.8	25.2	33.5	26.4	26.4	29.4	0.0	- - -
20	19/02/20	15:26:03	29.1	23.8	25.2	33.5	26.4	26.4	29.3	0.0	- - -
21	19/02/20	15:29:03	29.2	23.7	25.2	33.6	26.4	26.4	29.2	0.0	- - -
22	19/02/20	15:32:03	29.4	23.7	25.2	33.8	26.4	26.4	29.2	0.0	- - -

ESTACIONAMENTO ABERTO
SETOR PARTE CENTRAL
SHOPPING B

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	19/02/20	15:40:40	29.2	24.2	25.5	34.0	26.7	26.7	29.8	0.0	- - -
2	19/02/20	15:43:40	29.3	24.1	25.5	34.1	26.7	26.7	29.8	0.0	- - -
3	19/02/20	15:46:40	29.1	24.2	25.5	33.9	26.8	26.7	29.9	0.0	- - -
4	19/02/20	15:49:40	29.0	24.2	25.5	33.8	26.7	26.7	29.8	0.0	- - -
5	19/02/20	15:52:40	29.0	24.4	25.6	33.9	26.8	26.7	29.7	0.0	- - -
6	19/02/20	15:55:40	29.0	24.4	25.6	33.9	26.8	26.7	29.7	0.0	- - -
7	19/02/20	15:58:40	29.1	24.2	25.5	33.9	26.7	26.6	29.6	0.0	- - -
8	19/02/20	16:01:40	29.2	24.2	25.5	34.0	26.7	26.6	29.6	0.0	- - -
9	19/02/20	16:04:40	29.1	24.1	25.4	33.8	26.7	26.6	29.8	0.0	- - -
10	19/02/20	16:07:40	29.4	24.4	25.7	34.5	26.9	26.9	29.9	0.0	- - -
11	19/02/20	16:10:40	29.7	24.6	25.9	35.2	27.1	27.1	30.0	0.0	- - -
12	19/02/20	16:13:40	29.1	24.6	25.8	34.3	27.0	26.9	30.1	0.0	- - -
13	19/02/20	16:16:40	28.9	24.7	25.8	34.0	27.0	26.9	29.8	0.0	- - -
14	19/02/20	16:19:40	28.9	24.7	25.8	34.0	26.8	26.8	29.4	0.0	- - -
15	19/02/20	16:22:40	28.9	24.4	25.6	33.8	26.7	26.6	29.3	0.0	- - -
16	19/02/20	16:25:40	28.9	24.3	25.5	33.6	26.6	26.5	29.2	0.0	- - -
17	19/02/20	16:28:40	29.0	24.0	25.3	33.5	26.4	26.4	29.2	0.0	- - -
18	19/02/20	16:31:40	28.6	23.8	25.1	32.7	26.3	26.2	29.2	0.0	- - -
19	19/02/20	16:34:40	28.8	24.0	25.3	33.3	26.4	26.4	29.1	0.0	- - -
20	19/02/20	16:37:40	28.6	24.0	25.2	32.9	26.3	26.3	29.0	0.0	- - -
21	19/02/20	16:40:40	28.5	24.0	25.2	32.7	26.3	26.2	28.9	0.0	- - -

ESTACIONAMENTO SUBSOLO
SETOR FINAL DO SUBSOLO
SHOPPING B

(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	19/02/20	16:50:12	30.5	24.0	25.7	35.8	27.2	27.2	30.8	0.0	- - -
2	19/02/20	16:53:12	30.5	24.1	25.8	35.9	27.3	27.2	30.8	0.0	- - -
3	19/02/20	16:56:12	30.6	24.2	25.9	36.2	27.3	27.3	30.7	0.0	- - -
4	19/02/20	16:59:12	30.6	24.2	25.9	36.2	27.3	27.3	30.6	0.0	- - -
5	19/02/20	17:02:12	30.5	24.3	25.9	36.1	27.2	27.2	30.5	0.0	- - -
6	19/02/20	17:05:12	30.5	24.3	25.9	36.1	27.2	27.2	30.5	0.0	- - -
7	19/02/20	17:08:12	30.5	24.3	25.9	36.1	27.2	27.2	30.5	0.0	- - -
8	19/02/20	17:11:12	30.4	24.3	25.9	36.0	27.2	27.2	30.4	0.0	- - -
9	19/02/20	17:14:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
10	19/02/20	17:17:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
11	19/02/20	17:20:12	30.4	24.3	25.9	36.0	27.2	27.2	30.4	0.0	- - -
12	19/02/20	17:23:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
13	19/02/20	17:26:12	30.5	24.1	25.8	35.9	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
14	19/02/20	17:29:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
15	19/02/20	17:32:12	30.5	24.1	25.8	35.9	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
16	19/02/20	17:35:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
17	19/02/20	17:38:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.3	0.0	- - -
18	19/02/20	17:41:12	30.4	24.3	25.9	36.0	27.2	27.2	30.3	0.0	- - -
19	19/02/20	17:44:12	30.5	24.1	25.8	35.9	27.1	27.1	30.3	0.0	- - -
20	19/02/20	17:47:12	30.5	24.0	25.7	35.8	27.0	27.1	30.3	0.0	- - -
21	19/02/20	17:50:12	30.4	24.2	25.8	35.8	27.1	27.1	30.4	0.0	- - -
22	19/02/20	17:53:12	30.5	24.4	26.0	36.3	27.3	27.3	30.4	0.0	- - -

ESTACIONAMENTO SUBSOLO 2 MEDIÇÃO
SETOR PARTE CENTRAL
SHOPPING B

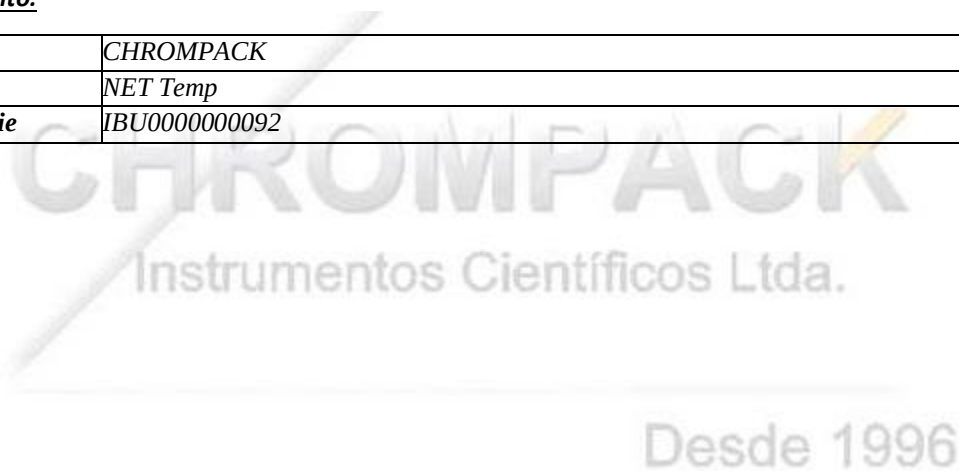
(°C)	Data	Hora	Seco	Orvalho	Úmido	I.C.	IBUTGi	IBUTGo	Globo	m/s	Twc
1	19/02/20	18:00:13	29.0	24.2	25.5	33.8	26.8	26.7	30.1	0.0	- - -
2	19/02/20	18:03:13	28.8	24.3	25.5	33.5	26.8	26.7	29.9	0.0	- - -
3	19/02/20	18:06:13	28.8	24.2	25.4	33.4	26.6	26.6	29.7	0.0	- - -
4	19/02/20	18:09:13	29.1	24.5	25.7	34.2	26.8	26.8	29.5	0.0	- - -
5	19/02/20	18:12:13	29.2	24.5	25.7	34.3	26.8	26.8	29.5	0.0	- - -
6	19/02/20	18:15:13	30.0	24.6	26.0	35.7	27.0	27.1	29.6	0.0	- - -
7	19/02/20	18:18:13	29.2	24.5	25.7	34.3	26.9	26.8	29.8	0.0	- - -
8	19/02/20	18:21:13	29.2	24.3	25.6	34.2	26.8	26.7	29.7	0.0	- - -
9	19/02/20	18:24:13	29.9	24.5	25.9	35.4	27.0	27.0	29.7	0.0	- - -
10	19/02/20	18:27:13	30.1	24.8	26.2	36.1	27.2	27.3	29.8	0.0	- - -
11	19/02/20	18:30:13	29.1	24.5	25.7	34.2	26.9	26.8	29.9	0.0	- - -
12	19/02/20	18:33:13	29.3	24.6	25.8	34.6	27.0	26.9	29.8	0.0	- - -
13	19/02/20	18:36:13	29.5	24.1	25.5	34.4	26.7	26.7	29.8	0.0	- - -
14	19/02/20	18:39:13	29.8	24.4	25.8	35.2	27.0	27.0	29.8	0.0	- - -
15	19/02/20	18:42:13	29.0	24.2	25.5	33.8	26.7	26.7	29.8	0.0	- - -
16	19/02/20	18:45:13	29.8	24.2	25.7	35.0	26.9	26.9	29.7	0.0	- - -
17	19/02/20	18:48:13	30.1	24.0	25.6	35.2	26.8	26.8	29.8	0.0	- - -
18	19/02/20	18:51:13	28.8	24.0	25.3	33.3	26.6	26.5	29.8	0.0	- - -
19	19/02/20	18:54:13	29.3	24.1	25.5	34.1	26.7	26.7	29.7	0.0	- - -
20	19/02/20	18:57:13	29.5	24.1	25.5	34.4	26.7	26.7	29.6	0.0	- - -
21	19/02/20	19:00:13	29.8	23.9	25.5	34.7	26.7	26.7	29.7	0.0	- - -

ANEXO A – LAUDOS DE CALIBRAÇÃO**Laudo Técnico**

Cliente	Grupo Edson Queiroz
Contato	Alexandre Menezes
Data	28/03/2019

Equipamento:

Marca	CHROMPACK
Modelo	NET Temp
Nº de série	IBU0000000092

**Ocorrência**

A calibração que está registrada no instrumento não é a mesma do Certificado de Calibração, devido a problemas de atualização da informação da data de calibração através de software. A CHROMPACK está viabilizando este reparo e alinhar a data do instrumento com a data do Certificado de Calibração.



Lauda Técnico

Cliente	Grupo Edson Queiroz
Contato	Alexandre Menezes
Data	28/03/2019

Equipamento:

Marca	CHROMPACK
Modelo	NET Temp
Nº de série	IBU0000000092

Ocorrência

A calibração que esta registrada no instrumento não é a mesma do Certificado de Calibração, devido a problemas de atualização da informação da data de calibração através de software. A CHROMPACK esta viabilizando este reparo e alinhar a data do instrumento com a data do Certificado de Calibração.

Desde 1996

Daniel Vieira Costa

Departamento Técnico
Chrompack Instrumentos Científicos Ltda.

55 11 59103-8170 daniel.vieira@chrompack.com.br

daniel@chrompack.com.br

Visite nosso site : www.chrompack.com.br

Av. Engº Saraiva de Oliveira, 465 – 05741-200 – São Paulo – SP - Brasil
Fone: 11 3384-9320 www.chrompack.net



RBC - Rede Brasileira de Calibração

Certificado de Calibração

Certificates of Recognition

Página 1 de 2

Laboratório de Temperatura & Higrometria

Cliente: Queiroz Comercio e Participações Ltda
 Endereço: Praça da Imprensa, S/N
 Cidade: Fortaleza
 UF: CE
 CEP: 60135-690

Certificado No: 099.071

Monitor IBUTG com sensor semicondutor ou outros sensores



Marca:	Chrompack
Modelo:	Net Temp
Nº de série:	IBU0000000392
Nº do Processo:	37410

Nº da sonda: Não consta
Nº de identificação: 0100584,
Data da calibração: 15/10/2018

Padrões Utilizados:	Nº do certificado	Data da Calibração
Termo Higrometro TAG 312	LV00489-11616-18-R0	09/04/2018
Termo Higrometro TAG 272	092-018	05/01/2018
Barômetro TAG 272	LV00485-37205-17-R0	15/12/2017

Procedimento utilizado: PRO.FUR.2015 Rev00

Condições ambientais:

Temperatura: 18 à 28 °C Umidade Relativa: 45 à 70 %ur Pressão Atmosférica: 983,4 hPa

Resumo de calibração:

Os sensores foram calibrados pelo método comparativo em câmara climática, sendo apresentado como resultado da medição a média de cinco leituras.

LAURENCE DE LA PIERRE, *Ph.D., is an associate professor in the Department of Psychology at the University of New Brunswick, Canada. She is also a senior research advisor at the same university. Her research interests include the development of self-regulation and executive functions in young children, the role of the family in children's development, and the impact of early childhood experiences on later life outcomes. She has published numerous articles in the field of child psychology and has co-authored a book on the development of self-regulation in young children.*

The authors declare that they have no competing interests.

Published online: 20 October 2016

60. Проф. Саркисов О.Н. 466 - 08741 200 - г. Ижевск. 55а. Ра.тс. 8Р. Проф.

Phone: 551-334-3320 - www.oriolepack.com



ANEXO B – BANCO DE DADOS FUNCEME

Estação: Fortaleza-A305

Código OMM: 81758

Registro: 17 UTC

Temp. Max.: 30.8 °C

Temp. Min.: 28.6 °C

Umidade: 60%

Pressão: 1009.3 hPa

Precipitação: 0.0 mm

Vento Dir: 163 °

Vento Vel: 2.5 m/s

Aberta em: 18/02/2003

Latitude: -3.815701°

Longitude: -38.537792°

Altitude: 30 metros **Estação:** Fortaleza-A305



Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Vento (m/s)			Chuva (mm)
		Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir. (°)	Raj.	
30/09/2019	00	26.0	26.0	25.6	74	75	74	2.8	96	5.0	0.0
30/09/2019	01	26.0	26.1	26.0	74	74	73	2.9	98	6.9	0.0
01/10/2019	00	25.6	25.8	25.4	76	77	73	1.7	101	4.1	0.0
01/10/2019	01	25.4	25.7	25.4	75	76	75	1.6	107	4.1	0.0
15/10/2019	05	25.6	25.9	25.6	80	80	79	2.4	110	6.4	0.0
15/10/2019	06	25.5	25.6	25.4	78	80	78	2.6	114	6.3	0.0
29/10/2019	04	26.2	26.6	26.2	64	65	63	3.8	118	12.1	0.0
29/10/2019	05	26.1	26.3	26.0	64	65	63	3.9	123	9.8	0.0
29/10/2019	06	25.8	26.1	25.7	67	67	64	3.0	131	9.4	0.0
29/10/2019	07	25.3	25.8	25.3	68	68	66	2.2	141	8.2	0.0
29/10/2019	08	24.4	25.3	24.4	70	70	68	2.3	169	5.7	0.0
29/10/2019	09	24.2	24.4	24.1	68	70	68	2.7	159	7.1	0.0
29/10/2019	10	26.2	26.2	24.2	62	68	62	3.2	150	7.8	0.0
29/10/2019	11	28.2	28.2	26.2	56	62	56	4.0	156	10.4	0.0
29/10/2019	12	29.0	29.9	27.8	51	56	50	3.7	133	9.4	0.0
29/10/2019	13	30.5	31.1	28.5	45	53	43	5.0	114	10.4	0.0
29/10/2019	14	30.8	31.7	29.9	45	47	42	5.2	107	11.7	0.0
29/10/2019	15	30.7	31.7	30.3	47	47	41	5.4	102	12.1	0.0
29/10/2019	16	31.0	31.3	29.9	48	52	46	4.4	120	10.9	0.0
29/10/2019	17	30.1	31.0	29.2	51	54	47	5.2	107	11.7	0.0
30/10/2019	01	25.8	26.1	25.8	71	71	69	2.1	101	7.0	0.0
30/10/2019	02	25.8	26.0	25.7	69	71	69	1.9	104	5.3	0.0
30/10/2019	03	25.5	25.8	25.4	70	70	69	1.5	116	4.4	0.0
14/11/2019	00	26.6	26.8	26.5	74	74	72	2.2	100	6.5	0.0
14/11/2019	01	26.6	26.8	26.6	74	74	73	4.0	97	8.8	0.0

Data	Hora	Temperatura (°C)			Umidade (%)			Vento (m/s)			Chuva (mm)
		Inst.	Máx.	Mín.	Inst.	Máx.	Mín.	Vel.	Dir. (°)	Raj.	
14/11/2019	02	26.5	26.6	26.4	74	75	73	3.9	102	8.4	0.0
28/11/2019	05	26.5	26.6	26.4	76	76	75	1.7	108	5.2	0.0
28/11/2019	06	26.3	26.5	26.1	74	76	74	2.0	105	5.3	0.0
13/12/2019	00	27.6	27.8	27.5	72	74	71	3.0	88	7.1	0.0
13/12/2019	01	27.6	27.7	27.4	73	76	72	3.2	92	8.4	0.0
13/12/2019	02	27.3	27.6	27.3	73	73	73	3.0	97	8.4	0.0
13/12/2019	12	27.8	28.9	27.3	69	71	68	2.8	119	8.1	0.0
13/12/2019	13	28.9	29.1	26.3	69	83	68	4.9	108	9.7	0.6
13/12/2019	14	31.3	31.6	28.9	55	69	54	5.1	103	9.9	0.0
13/12/2019	15	31.4	32.1	30.5	55	57	52	4.6	106	12.1	0.0
13/12/2019	16	31.0	32.1	30.7	53	56	49	5.5	93	10.0	0.0
13/12/2019	17	30.8	31.8	30.5	53	55	50	5.3	94	11.6	0.0
13/12/2019	18	30.5	31.7	30.3	55	57	52	4.1	85	10.0	0.0
13/12/2019	19	29.8	31.0	29.4	63	64	53	4.7	91	8.6	0.0
13/12/2019	20	28.7	29.8	28.7	64	64	61	3.7	88	9.0	0.0
13/12/2019	21	27.7	28.7	27.6	69	71	64	3.5	80	7.8	0.0
23/12/2019	00	27.4	27.6	27.4	73	73	72	3.2	95	7.0	0.0
23/12/2019	01	27.4	27.5	27.3	68	73	67	2.8	98	8.2	0.0
23/12/2019	02	27.2	27.5	27.2	69	70	67	3.3	107	7.9	0.0
23/12/2019	03	26.9	27.3	26.8	73	73	69	2.3	102	7.6	0.0
23/12/2019	04	26.9	27.0	26.8	73	73	72	2.9	110	8.1	0.0
23/12/2019	05	26.7	26.9	26.7	74	74	73	2.7	113	7.4	0.0
23/12/2019	06	26.5	26.8	26.4	74	75	74	2.3	128	6.9	0.0
23/12/2019	07	26.7	26.7	26.4	73	74	73	2.5	121	6.1	0.0
23/12/2019	08	26.6	26.7	26.4	72	74	72	2.9	121	7.9	0.0
23/12/2019	09	26.4	26.6	26.4	70	73	70	1.6	155	7.9	0.0
14/01/2020	10	27.6	27.6	26.4	68	70	68	2.0	149	5.6	0.0
28/01/2020	11	28.6	28.7	27.4	63	68	63	2.8	166	7.0	0.0
18/02/2020	12	29.3	30.1	28.2	59	65	58	2.8	135	7.8	0.0
23/12/2019	13	31.2	31.2	29.3	49	60	48	3.4	129	8.3	0.0
23/12/2019	14	31.6	32.3	30.7	49	53	44	4.8	102	10.9	0.0
23/12/2019	15	31.9	33.0	30.8	44	51	40	4.5	103	10.9	0.0
23/12/2019	16	31.6	32.0	30.5	50	52	42	3.7	116	10.6	0.0
28/01/2019	17	31.1	31.8	30.7	48	52	44	5.0	102	10.2	10,4
31/01/2020	18	30.7	32.0	30.7	48	49	45	4.9	98	9.5	35.0