



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
CURSO DE MESTRADO**

**MICROCLIMAS E CONFORTO TÉRMICO EM
AMBIENTE ESCOLAR NA CIDADE DO CRATO - CEARÁ**

SHERLY GABRIELA DA SILVA

JOÃO PESSOA, PARAÍBA

AGOSTO DE 2019

SHERLY GABRIELA DA SILVA

MICROCLIMAS E CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTE ESCOLAR NA CIDADE DO CRATO - CEARÁ

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Mestra em Geografia.

Área de concentração: Território, Trabalho e Ambiente.

Linha de pesquisa: Gestão do Território e Análise Geoambiental

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Moura

JOÃO PESSOA, PARAÍBA

AGOSTO DE 2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e classificação

S586m Silva, Sherly Gabriela da.

Microclimas e conforto térmico em ambiente escolar na cidade do Crato-Ceará / Sherly Gabriela da Silva. - João Pessoa, 2020.

115 f.

Orientação: Marcelo de Oliveira Moura.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Índice de Thom; S.C.U; percepção térmica. I. Moura, Marcelo de Oliveira. II. Título.

UFPB/BC

**“MICROCLIMAS E CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTE
ESCOLAR NA CIDADE DO CRATO - CEARÁ”**

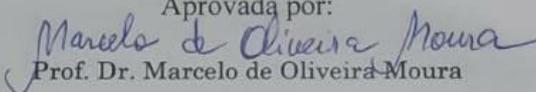
por

Sherly Gabriela da Silva

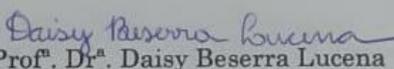
Dissertação apresentada ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do CCEN-UFPB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Território, Trabalho e Ambiente.

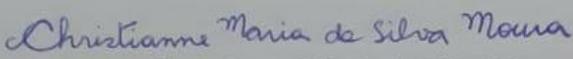
Aprovada por:


Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Moura

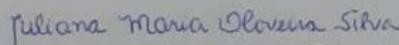
Orientador


Prof. Dr. Daisy Beserra Lucena

Examinadora Interna


Prof. Dr. Christianne Maria da Silva Moura

Examinadora Interna


Prof. Dr. Juliana Maria Oliveira Silva

Examinadora Externa

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Exatas e da Natureza
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Curso de Mestrado e Doutorado em Geografia

Agosto/2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por guiar os meus caminhos, com a sua infinita bondade, por ter me proporcionado muita garra, coragem, proteção, inspirações constantes e por permitir que esse meu sonho fosse realizado, trazendo alegria a todos que contribuíram, para a realização deste trabalho.

A CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa.

Ao Programa de Pós-Graduação em geografia da Universidade Federal da Paraíba, a todos os professores, em especial ao coordenador Prof. Dr. Carlos Augusto, pela atenção e apoio nos momentos difíceis dessa jornada.

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões de apoio durante o curso.

Agradeço carinhosamente ao professor Dr. Marcelo de Oliveira Moura pela competência de sua orientação, como também pelo seu compromisso e interesse em relação ao trabalho realizado. Ter Marcelo como orientador é um privilégio, suas análises sempre são seguidas de palavras que produzem estímulo e crescimento.

Aos professores participantes da banca examinadora, Dra. Daisy Beserra, Dra. Juliana Oliveira e Dra. Christianne Moura por aceitarem gentilmente o convite.

Aos companheiros do laboratório de Climatologia Geográfica – CLIMAGEO UFPB, a saber: Denilson Ferreira, Diego Allan, Gabriel Cavalcanti, Guilherme Barroca, José Carlos, Maressa Lopes, Michael Douglas, Natiele Tenório, Karinthea Karla, Tatiana Santos e Wanessa Eloy.

Aos companheiros do laboratório de Análise Geoambiental – LAGEO da Universidade Regional do Cariri – Ceará, Vínicius, Ticiano, Celiane, Thiago Setuval, Thiago e Francisco, pela contribuição na atividade de campo em especial a professora Dra. Juliana Oliveira pelo empréstimo dos instrumentos técnicos e ao professor Dr. Marcelo Moura pela participação na coleta dos dados.

A toda gestão escolar, funcionários, professores e alunos (as) da escola participante da pesquisa pela colaboração em responder os questionários.

A toda a minha família, em especial a minha mãe, Maria Luiza por ter me dado força para seguir em frente.

A minha “segunda mãe” Lireida Maria, grande incentivadora em minha vida.

Ao meu amável amigo Marcos Aurélio com quem compartilhei tantas aflições e preocupações. Obrigada pelas palavras de carinho, apoio espiritual, compreensão e encorajamento. Você compartilhou comigo alguns dos obstáculos que tive que ultrapassar

para chegar ao fim desta jornada. Do fundo de minha alma, quero deixar registrado o meu mais profundo agradecimento!!!

Agradeço de maneira especial ao meu amigo Geislam Lima pela elaboração dos croquis da escola.

À minha amiga Thayane Alencar pela ajuda na tabulação das informações dos questionários e enorme ajuda na atividade de campo, a você apenas uma palavra: GRATIDÃO!

Aos meus amigos e amigas que ajudaram diretamente e indiretamente nessa caminhada, Marçal, Sales, Anderson, Jefferson, Tamiris, Iulanda, Shayane, Fabiana, Thayra, Mayara, Raquel, Edilza, Isabel, Tulyana, pelos incentivos no decorrer deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a construção desta dissertação.

“Entre os desfiladeiros da vida e as tempestades de um novo amanhecer, aprendi a me equilibrar em uma reta chamada determinação, consegui enfrentar os obstáculos que surgiram em meu caminho e venci por realizar meus sonhos”.

Marcos Aurélio

RESUMO

O conforto térmico é uma sensação subjetiva, sendo assim é definida como um estado de espírito que reflete satisfação com as condições térmicas do ambiente no qual a pessoa se encontra. Em um contexto educacional, o desempenho térmico nas escolas públicas da cidade de Crato/Ceará tem tido pouca importância. As escolas são espaços coletivos, que merecem atenção especial, e um bom planejamento, visando boas condições climáticas e conforto para o desenvolvimento das atividades escolares. Por isto, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar os microclimas associados ao grau de conforto térmico de alunos (as) e funcionários (as) de uma escola pública situada em um bairro com registro de ilha de calor urbano na cidade do Crato/CE. No que tange aos procedimentos metodológicos, fez o levantamento bibliográfico baseado no Sistema Clima Urbano (Monteiro, 1976) com ênfase no canal de termodinâmico e sobre o conforto térmico em ambientes escolares, em seguida, elegeu-se a escola; realizou-se o levantamento dos dados climáticos (temperatura e umidade relativa ar), utilizando-se o Termohigrômetro digital portátil; mod. HT70 em dois episódios: 11 de dezembro de 2018, período quente e seco, 03 de abril de 2019, período úmido e chuvoso, para dois turnos: manhã e tarde, seguido de aplicação de questionários sobre as percepções térmicas dos atores da pesquisa. Para a análise foi utilizado o índice de conforto proposto por Thom (1959). Esse índice descreve a sensação térmica que uma pessoa experimenta devido às variações das condições climáticas de um ambiente. Com base nos dados coletados e analisados, os resultados apresentaram situações de conforto térmico e desconforto térmico nos dois períodos: quente e seco, úmido e chuvoso, no ambiente escolar. No momento da aplicação dos questionários no período quente e seco, registraram-se valores de temperatura 25°C a 30°C e umidade relativa do ar 53,8% a 68,5%, constatou-se que a maioria dos entrevistados preferia estar sentindo um pouco mais de frio.

Palavras chaves: Índice de Thom; Sistema Clima Urbano; Percepção Térmica.

ABSTRACT

Thermal comfort is a subjective sensation, so it is defined as a state of mind that reflects satisfaction with the thermal conditions of the environment in which each person is found. In an educational context, thermal performance in public schools in the city of Crato - Ceará has been of little importance. Schools are collective spaces that deserve special attention and good planning, aiming at good weather conditions and comfort for the development of school activities. Therefore, this research aimed to evaluate the microclimates associated with the degree of thermal comfort of students and staff of a public school located in a district with urban heat island registration in the city of Crato/CE Regarding the methodological procedures, the bibliographic survey was made based on the Urban Climate System (Monteiro,1976) with emphasis on the thermodynamic channel and on the thermal comfort in school environments, then the school was elected; climatic data (temperature and relative humidity) were collected using a portable digital Thermohygrometer; mod. HT70 in two episodes: December 11, 2018, hot and dry period and April 3, 2019, wet and rainy period, during two shifts: morning and afternoon, followed by the application of questionnaires on the thermal perceptions of young schoolchildren and staff. For the analysis we used the Thom Comfort Index (1959). This index describes the thermal sensation that a person experiences due to variations in the climatic conditions of an environment. Based on the data collected and analyzed, the results presented situations of thermal comfort and thermal discomfort in both periods: hot and dry, humid and rainy in the school environment. When applying the questionnaires in the hot and dry period, temperature values from 25° C to 30°C and relative humidity from 53.8% to 68.5% were recorded, and it was found that most respondents preferred to feel a little colder .

Keywords: Thom Index; Urban Climate System; Thermal Perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo	17
Figura 2. Faixada lateral da escola	33
Figura 3. Entrada principal da escola	33
Figura 4. Croqui da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofício, Bairro Seminário, Crato/CE	34
Figura 5. Localização de pontos na cidade em que os dados de temperatura e umidade foram coletados.....	35
Figura 6. Termohigrômetro digital portátil; mod. HT70	37
Figura 7. Abrigo meteorológico alocado na área externa da escola.....	37
Figura 8. Localização dos pontos para a coleta dos dados climáticos, Episódio 1: 11 de dezembro de 2018.....	38
Figura 9. Localização dos pontos para a coleta dos dados climáticos, Episódio 2: 03 de abril de 2019.	39
Figura 10. Vista parcial da Chapada do Araripe – Ceará	45
Figura 11. Sala da recepção.....	48
Figura 12. Pátio escolar e cantina.....	49
Figura 13. Área de recreação e salas de aula.....	49
Figura 14. Quadra esportiva	49
Figura 15. Cobertura da sala de aula com telhas de cerâmica.....	50
Figura 16. Sala de leitura.....	50
Figura 17. Afluente do rio grangeiro canalizado.....	51
Figura 18. Área externa da escola	51
Figura 19. Pátio escolar	52
Figura 20. Incidência da luz solar na sala de aula	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Sistema Clima Urbano- Articulações dos subsistemas segundo os canais de Percepção.....	22
Quadro 2. Dados de temperatura e umidade relativa do ar nos bairros da cidade do Crato, dia 25/04/2018.....	35
Quadro 3. Classificação do Índice de Desconforto Térmico de Thom	40
Quadro 4. Número de questionários aplicados na pesquisa	43
Quadro 5. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período da manhã, Episódio 11/12/18.....	57
Quadro 6. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período da manhã, Episódio 1, 11/12/18.....	58
Quadro 7. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período manhã, Episódio 1, 11/12/18	59
Quadro 8. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018.....	60
Quadro 9. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018.....	61
Quadro 10. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018.....	62
Quadro 11. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse: período manhã, Episódio 1, 11/12/2018.....	63
Quadro 12. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18	69
Quadro 13. Questão 2: Estimativa térmica, “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18	70
Quadro 14. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18	71
Quadro 15. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18.....	72
Quadro 16. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18.....	73

Quadro 17. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18	74
Quadro 18. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18	75
Quadro 19 . Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19	84
Quadro 20. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19.....	85
Quadro 21. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19	86
Quadro 22. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19.....	87
Quadro 23. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19	88
Quadro 24. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19.....	89
Quadro 25. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19.....	90
Quadro 26. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19	96
Quadro 27. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19	97
Quadro 28. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19	98
Quadro 29. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19.....	99
Quadro 30. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19.....	100
Quadro 31. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19	101
Quadro 32. Questão 7: Vento Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse, período tarde, Episódio 2, 03/04/19.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 . Valores de temperatura obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.	54
Gráfico 2. Valores de umidade obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.	55
Gráfico 3. Valores de conforto térmico obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.	56
Gráfico 4. Valores de temperatura obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha, Episódio 2.....	81
Gráfico 5. Valores de umidade obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha.	82
Gráfico 6. Valores de conforto térmico obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha.	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SCU	Sistema Clima Urbano
TGS	Teoria Geral do Sistema
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
TM	Thematic Mapper
TIRS	Thermal Infrared Sensor
IST	Instituto Superior Tupy
PMV	Voto Médio Predito
PPD	Predicted Percentage of Dissatisfied
MT	Mato Grosso
SP	São Paulo
TO	Tocantins
CE	Ceará
MG	Minas Gerais
ISSO	Organização Internacional de Normalização
ID	Índice de desconforto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
URCA	Universidade Regional do Cariri
MMA	Ministério do Meio Ambiente
T °C	Temperatura do ar
UR	Umidade Relativa
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	BASE TEÓRICA	19
2.1	O Sistema Clima Urbano (S.C.U)	19
2.1.1	Microclima, Subsistema I e o Canal do Conforto Térmico	24
2.2	Conforto térmico	25
2.2.1	Ensino de geografia e conforto térmico em ambientes escolares	27
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
3.1	Etapa 1: escolha da escola	33
3.2	Etapa 2: levantamento dos dados climáticos	36
3.3	Etapa 3: aplicação do Índice de Desconforto (ID) e avaliação da percepção térmica	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1	A cidade, o bairro e a escola	44
4.2	Análise dos dados climáticos e a avaliação do conforto térmico	53
4.2.1	Episódio do dia 11 de dezembro de 2018: período quente e seco	53
4.2.2	Episódio do dia 03 de abril de 2019: período úmido e chuvoso	80
5	CONCLUSÕES.....	107
	REFERÊNCIAS	109
	ANEXO.....	115

1 INTRODUÇÃO

A importância do conforto térmico está relacionada às expectativas de qualidade de vida da sociedade, assim como também à necessidade atual de conservação de energia, ou seja, na medida em que a sociedade evolui, as pessoas buscam por mais conforto e bem-estar.

Existem várias definições para o conceito de conforto térmico. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1998, p.9) conforto térmico é “a satisfação psicofisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente”. Para Xavier (1999) o conforto térmico pode ser analisado tanto do ponto de vista pessoal (método subjetivo) como ambiental. Nesta última perspectiva os estudos de conforto propõem o estabelecimento de um estado térmico para determinado ambiente, com relação as suas variáveis físicas (temperatura, umidade do ar, temperatura radiante, velocidade do vento). As normatizações internacionais recomendam o uso dos critérios pessoais e ambientais de forma conjunta para análise de conforto térmico.

Monteiro (1976) aponta que o conforto térmico é entendido como um efeito paralelo perceptivo dos seres humanos, que está inteiramente ligado ao fenômeno da ilha de calor, alterações na precipitação e ventilação. E, ainda o conforto térmico influencia diretamente o desempenho humano, seja em nível individual (fisiológico e psicológico) como no social (problemas sanitários e higiene pública). O Sistema Clima Urbano prevê duas ações: no nível individual, o desenvolvimento de tecnologias para o aprimoramento do conforto térmico habitacional e, no nível social, ações que regulamentem o uso e a ocupação do solo, a partir de um planejamento urbano adequado.

Em um contexto educacional, o desempenho térmico nas escolas públicas da cidade de Crato/Ceará tem tido pouca importância, pois na área de estudo, inexistem estudos com esta temática. As escolas são edificações, espaços coletivos, que merecem atenção especial, e um bom planejamento adequado com relação ao ambiente interno, e também externo, visando boas condições climáticas, conforto para o desenvolvimento das atividades escolares, sejam pelos discentes, docentes ou demais funcionários.

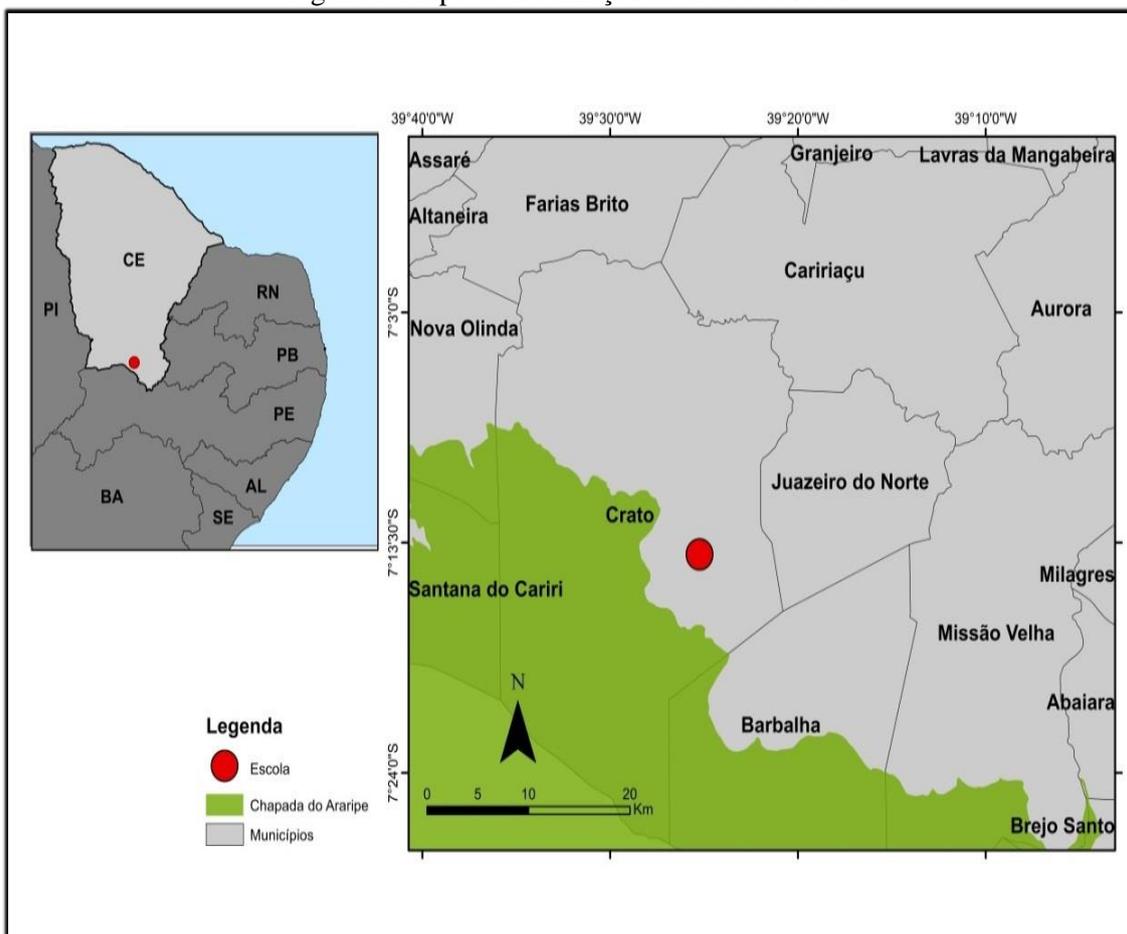
Diante do exposto, a pesquisa tem como objetivo geral avaliar os microclimas associados ao grau de conforto térmico de alunos (as) e funcionários (as) de uma escola

pública situada em um bairro com registro de ilha de calor urbano na cidade do Crato/CE. Considerando esse objetivo elencou-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) Descrever e analisar o ambiente da escola eleita e o seu entorno;
- 2) Analisar os elementos condicionantes do conforto térmico (temperatura e umidade relativa do ar) no entorno e nos espaços internos da escola;
- 3) Analisar o grau de sensação térmica dos discentes e funcionários;
- 4) Correlacionar os elementos climáticos com os diferentes graus de sensação térmica dos atores da pesquisa

O recorte espacial incluído neste estudo situa - se na região do Cariri Cearense. A cidade de Crato é conhecida como o “Oásis do Sertão” (Figura 01). É a segunda cidade mais importante do Cariri em termos econômicos depois de Juazeiro do Norte, constituindo também um entroncamento rodoviário que a interliga ao Piauí, Paraíba e Pernambuco, além da capital do Ceará, Fortaleza.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



Elaboração: Geislam Lima, fonte: IBGE

Quanto à estrutura do trabalho, elaboraram-se quatro capítulos, além da introdução. O segundo capítulo trata do embasamento teórico para os conceitos norteadores desta pesquisa, destacando as considerações sobre Sistema Clima Urbano, o Canal do Conforto Térmico, Ensino de geografia e conforto térmico em ambientes escolares.

No terceiro capítulo, encontra-se exposto os procedimentos metodológicos realizados para alcançar os objetivos traçados. No quarto capítulo efetivou-se a análise dos dados climáticos e a avaliação do conforto térmico com os diferentes graus de sensação térmica dos atores da pesquisa em dois Episódios: Episódio do dia 11 de dezembro de 2018: período quente e seco; Episódio do dia 03 de abril de 2019: período úmido e chuvoso. Por fim, são apresentadas as conclusões, seguidas das referências bibliográficas e anexo.

2 BASE TEÓRICA

2.1 O Sistema Clima Urbano (S.C.U)

As análises climáticas geográficas brasileiras têm um enfoque dinâmico fortemente influenciado pelo geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, com estudos sobre ritmo climático iniciados na década de 1960. Mendonça e Oliveira (2007) afirmam que:

A partir da década de 1960, e principalmente sob a influência de Monteiro, a climatologia brasileira passou a registrar a produção de trabalho de cunho regional e local, os quais transcenderam a predominante abordagem estritamente meteorológica do clima. Passou-se a observar, assim uma profusão de estudos acerca da interação do clima (natureza) com as atividades humanas (sociedade), em um jogo mútuo de influências. (MENDONÇA e OLIVEIRA, 2007)

O professor Monteiro desenvolveu os estudos no Brasil com a noção de Ritmo climático, através de um programa de pesquisa para o estado de São Paulo na década de 1970. Ele diversificou a verificação dos fatos climáticos com fatores geográficos para a compreensão dos problemas urbanos como um eixo do programa. Nessa situação surgiu a tese de livre docência do geógrafo intitulada Teoria e Clima Urbano (MONTEIRO, 1976).

Na teoria Clima Urbano há uma preocupação do emprego holístico, que segundo seu formulador se reveste de uma associação de ideias fundamentais como ordem de grandeza, grau de organização e categoria hierárquica. Esses fatos foram encontrados na Teoria Geral do Sistema (T.G.S) de Ludwing Von Bertalanffy na década de cinquenta que serviram de caminhamento teórico e técnico à teoria clima urbano.

O Sistema Clima Urbano (S.C.U) é composto por critérios de escolha, enunciados básicos, questões de consistências e os canais de percepção. Os critérios de escolha se referem ao emprego do pragmatismo, dinamismo, consistência, empirismo e modelismo. Os enunciados são ideias reguladoras para os estudos do clima urbano, abrangendo dez enunciados. Para melhor compreensão do clima urbano, como um sistema, faz-se necessário citar os dez enunciados básicos, proposto por Monteiro (1976):

1. O clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e a sua urbanização.

2. O espaço urbanizado, que se identifica a partir do sítio, constitui o núcleo do sistema que mantém relações íntimas como o ambiente regional imediato em que se insere.

3. O S.C.U importa energia através do seu ambiente, é sede de uma sucessão de eventos que articulam diferentes estados, mudanças e transformações internas, a ponto de gerar produtos que se incorporam ao núcleo e/ou são exportados para o ambiente, configurando-se como um todo de organização complexa que se pode enquadrar na categoria dos sistemas abertos.

4. As entradas de energia no S.C.U são de natureza térmica (oriundas da fonte primária de energia de toda a Terra – o Sol), implicando componentes dinâmicas inequívocas determinadas pela circulação atmosférica, e decisivas para a componente hídrica englobada nesse conjunto.

5. A avaliação dessa entrada de energia no S.C.U deve ser observada tanto em termos quantitativos como, especialmente, em relação ao seu modo de transmissão.

6. A estrutura interna do S.C.U não pode ser definida pela simples superposição ou adição de suas partes (compartimentação ecológica, morfológica ou funcional urbana), mas somente por meio da íntima conexão entre elas.

7. O conjunto-produto do S.C.U pressupõe vários elementos que caracterizam a participação urbana no desempenho do sistema. Sendo variada e heterogênea essa produção, faz-se mister uma simplificação, classificatória, que deve ser constituída através de canais de percepção humana.

8. A natureza urbana do S.C.U implica em condições especiais de dinamismo interno consoante o processo evolutivo de crescimento e desenvolvimento urbano, uma vez que várias tendências ou expressões formais de estrutura se sucedem ao longo do processo de urbanização.

9. O S.C.U é admitido como passível de auto-regulação, função essa conferida ao elemento homem urbano que, na medida em que o conhece e é capaz de detectar suas disfunções, pode, através do seu poder de decisão, intervir e adaptar o funcionamento do mesmo, recorrendo a dispositivos de reciclagem e/ou circuitos de retroalimentação capaz de conduzir o seu desenvolvimento e crescimento seguindo metas preestabelecidas.

10. Pela possibilidade de interferência auto-reguladora, acrescentam-se ao S.C.U., como sistema aberto, aquelas propriedades de entropia negativa pela sua própria capacidade de especialização dentro do crescimento através de processos adaptativos, podendo ser qualificado, assim, como um sistema morfogenético.

Para Monteiro (1976) os enunciados, refletem o entrelaçamento entre os conceitos e propósitos geográficos ao estudo do clima urbano com aqueles da Teoria Geral dos Sistemas.

Na perspectiva de Monteiro e Mendonça (2009) o tratamento do clima urbano, como um dos componentes da qualidade ambiente, não poderá ser considerado insignificante para a sociedade moderna. O S.C.U visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como operador. Toda a ação ecológica natural e as associações aos

fenômenos da urbanização constituem o conjunto complexo sobre o qual o operador age. Por isso, tudo o que não é atmosférico e que se concretiza no espaço urbano, incluindo o homem e demais seres vivos, constitui elementos do sistema, estruturando – se em partes que, através de suas reações, definem atributos especiais.

O professor Monteiro, ressalta a importância da grande quantidade de estudos sobre clima urbano, onde poderia ajudar a progredir no campo do conforto térmico de nossas cidades. Ele defende a ideia de que a qualidade ambiental das nossas cidades estão intimamente ligadas à componentes climáticos e que os efeitos negativos das atividades humanas são indisfarçáveis.

Em sua teoria, Monteiro (1976) desenvolveu o Sistema Clima Urbano - SCU e introduziu uma abordagem rítmica nos estudos de clima das cidades, afirmando que “o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização.” (MONTEIRO, 1976, p.95). Este autor dividiu a abordagem do clima urbano em três subsistemas: o Termodinâmico (I), o Físico-químico (II) e o Hidrometeorológico (III), que, respectivamente, correspondem aos seguintes canais de percepção humana: o conforto térmico, a qualidade do ar e o impacto meteorológico, com o objetivo de enquadrar os elementos climáticos em uma estrutura analítica:

- a) **Conforto térmico** – englobando os componentes termodinâmicos que em suas relações, se expressam através do calor, ventilação e umidade nos referenciais básicos a esta noção. É um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente. Constitui, seja na climatologia médica, seja na tecnologia habitacional, assunto de investigação de importância crescente;
- b) **Qualidade do ar** – a poluição é um dos males do século, e talvez aquele que, por seus efeitos mais dramáticos, atraia mais atenção. Associada às outras formas de poluição (água, solo, etc.), a dor ar é uma das mais decisivas na qualidade ambiente urbana;
- c) **Impacto Meteorológico** – aqui estão agrupadas todas aquelas formas meteorológicas, hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas, (tornados) e elétricas (tempestades) que, assumindo, eventualmente, manifestações de intensidade, são capazes de causar impacto na vida da cidade, perturbando-a ou desorganizando-lhe a circulação e serviços. (MONTEIRO, 1976, p.100).

O Quadro 1 mostra uma síntese das principais características dos subsistemas e de seus respectivos canais de percepção humana.

Quadro 1. Sistema Clima Urbano – Articulações dos subsistemas segundo os canais de Percepção.

Caracterização	SUBSISTEMAS		
	Termodinâmico	Físico-Químico	Hidrometeorico
	CANAIS DE PERCEPÇÃO		
	I Conforto térmico	II Qualidade do Ar	III Impacto Meteorico
Fonte	Atmosfera Radiação Circulação horizontal	Atividade urbana Veículos auto-motores Indústrias Obras-limpeza	Atmosfera Estados especiais (desvios rítmicos)
Trânsito no sistema	Intercâmbio de operador e operando	De operando ao operador	Do operador ao operando
Mecanismo de ação	Transformação no sistema	Difusão através do sistema	Concentração no sistema
Projeção	Interação núcleo ambiente	Do núcleo ao ambiente	Do ambiente ao núcleo
Desenvolvimento	Contínuo (permanente)	Cumulativo (renovável)	Episódico (eventual)
Observação	Meteorológica especial (trabalho de campo)	Sanitária e meteorológica especial	Meteorológica hidrológica (trabalho de campo)
Correlações disciplinares e tecnológicas	Bioclimatologia Arquitetura Urbanismo	Engenharia sanitária	Engenharia sanitária Infra estrutura urbana
Produtos	“ilhas de calor” Ventilação Aumento de precipitação	Poluição do ar	Ataques a integridade urbana
Efeitos diretos	Desconforto e redução no desempenho humano	Problemas sanitários, doenças respiratórias, oftalmológicas	Problemas de circulação e comunicação urbana
Reciclagem adaptativa	Controle do uso do solo, Tecnologia de conforto habitacional	Vigilância e controle dos agentes de poluição	Aperfeiçoamento da infra – estrutura urbana e regulação fluvial; Uso do solo
Responsabilidade	Natureza e homem	Homem	Natureza

Fonte: Monteiro (1976 e 2003).

As alterações climáticas em áreas urbanas podem ser percebidas através de canais de percepção, que retratam as alterações nos elementos climáticos dentro dos subsistemas mencionados anteriormente. O desconforto térmico ambiental, a formação das ilhas de calor, a inversão térmica são exemplos de alterações ocasionados pelo processo de urbanização dentro do subsistema termodinâmico. A formação das chuvas ácidas e a poluição do ar, que afetam os grandes centros urbanos, são alterações que ocorrem e são percebidas dentro do subsistema físico-químico. Por outro lado, as precipitações em áreas urbanas, as enchentes e os impactos ambientais que ocorrem em função do processo de urbanização acelerada dos países em desenvolvimento são exemplos de alteração do subsistema hidrometeorológico.

No Brasil, muitos geógrafos pesquisadores adotam a metodologia do Monteiro para estudos sobre Clima Urbano. É bastante perceptível o crescimento dos estudos nessa área, principalmente no Sul, Sudeste e no Nordeste do Brasil. Dentre esses estudos destacam-se os trabalhos descritos.

Araújo e Sant'Anna Neto (2002) ao estudarem o processo de urbanização de São Luís (MA), a partir de observações em diferentes episódios, notaram que em determinados pontos amostrais nos horários entre às 15h e às 16h há uma diminuição das temperaturas, e a intensidade do vento variando de brisa fraca à brisa muito fraca contribui para amenizar o aquecimento vespertino.

Os autores Andrade, Roseghini e Mendonça (2010) pesquisaram a formação do campo térmico de Irati (PR) com base na análise climática, onde foram escolhidos 12 pontos de coletas de dados de temperatura em abril de 2008, que possibilitaram perceber diferentes realidades socioambientais da cidade, a partir das quais foi possível verificar que a dinâmica urbana contribui com a variação do campo térmico.

Ortiz (2013) apresenta uma discussão acerca do campo térmico e higrométrico de Cândido Mota, cidade localizada no oeste do estado de São Paulo, onde utilizou o Sistema Clima Urbano de Monteiro (1976), sob o subsistema termodinâmico que tem como canal de percepção humana o conforto térmico.

Saraiva (2014) em sua pesquisa de dissertação buscou conhecer a dinâmica atual do campo térmico do município de Mossoró, cidade localizada no semiárido do Nordeste

do Brasil, por meio da análise dos elementos climáticos. A pesquisa foi realizada ao longo de 7 dias do mês de abril (período chuvoso), 7 dias entre os meses de julho (período onde são encontradas as menores temperaturas) e 7 dias entre os meses de outubro (período mais quente e seco) totalizando assim uma coleta de dados ao longo de 21 dias, não consecutivos, durante o ano de 2012. As ilhas de calor e as ilhas secas mais intensas encontradas em Mossoró foram identificadas no período matutino e vespertino atingindo valores críticos de temperatura e umidade às 14h.

2.1.1 Microclima, Subsistema I e o Canal do Conforto Térmico

A taxonomia na climatologia é algo ainda pouco definido no nível microclimático. Geiger (1975) *apud* Monteiro (1976) define microclima pela expressão “próxima do solo”, o que não está a mais de dois metros da superfície ou em áreas muito pequenas, com menos de 100 metros de extensão.

Mendonça e Oliveira (2007) argumentam que o microclima é a menor e mais imprecisa unidade escalar climática; sua extensão pode ir de alguns centímetros a algumas dezenas de m². Quando se fala em microclima geralmente se refere a áreas muito pequena, como o clima de construções, de uma rua, a beira de um lago.

Na pesquisa de Moura (2008) considerou-se que a definição de microclima urbano é multidiverso e obedece às especificidades da cidade que devem ser percebidas pelo pesquisador durante sua investigação, ou seja, não existe um microclima uniforme e definido, mas sim microclimas condicionados pela estrutura urbana da cidade. Logo, parece impossível estabelecer padrões universais e limítrofes de horizontalidade e verticalidade para esse nível climático, pelo menos em se tratando do clima urbano.

No âmbito da climatologia geográfica brasileira, o maior número de pesquisas se volta para análise das condições de conforto térmico (canal termodinâmico) em ambientes urbanos, a exemplos dos trabalhos de Amorim (2002), Moura e Zanella (2013), Estevão (2016), dentre outros.

Amorim (2002) demonstrou a ocorrência de ilhas de calor e de frescor, além de ilhas secas e úmidas em Presidente Prudente (SP), tanto no verão quanto no inverno, destacando que as intensidades máximas de ilhas de calor ocorrem, sobretudo à noite. No referido estudo, a autora fundamentou-se nos tipos de uso e ocupação que se faz em seu território, a fim de verificar áreas que possam apresentar diferenças na capacidade de armazenar e refletir o calor recebido do sol, e de armazenar a radiação terrestre.

Moura e Zanella (2013) trataram da análise dos campos, métodos de Clima Urbano desenvolvidos na região Nordeste do Brasil, e algumas reflexões sobre a aplicabilidade dessas pesquisas no planejamento e gestão urbana nas cidades. A pesquisa teve como objetivo central apresentar a distribuição espacial e temporal dos estudos do Clima Urbano desenvolvidos no Nordeste do Brasil, destacando os campos de investigação do S.C.U. Constatou-se o predomínio de estudos sob o enfoque do campo térmico, os quais se deram na forma de episódios experimentais em campo, com escala predominantemente microclimática e com coletas horárias em pontos fixos no espaço urbano. Os autores realizaram uma importante síntese da revisão sobre os estudos de clima urbano do Nordeste, onde levantou-se cerca de 26 trabalhos, realizados entre os anos de 2000 e 2007.

Estevão (2016) realizou em estudo com a seguinte temática: Sensoriamento remoto como contribuição ao estudo das ilhas de calor de superfície em Juazeiro do Norte, Ceará. A pesquisa propôs contribuir com o estudo das ilhas de calor de superfície, na medida em que se preocupou em analisar as oscilações térmicas no município. O estudo desenvolveu-se alicerçado na proposta teórica do Sistema Clima Urbano e buscou identificar e compreender o comportamento deste fenômeno por meio das técnicas inseridas no Geoprocessamento, dentre as quais, sobressai o sensoriamento remoto e seus produtos, especialmente as imagens de satélite Landsat sensores TM e TIRS. A autora analisou os anos de 1986, 1996 e 2010, baseado na disponibilidade das imagens com a ausência de nuvens, sendo analisado nos respectivos períodos chuvosos (fevereiro a maio) e secos (segundo semestre do ano), dando importância a vegetação, a partir da análise do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e também a influência dos materiais construtivos através das disposições dos diferentes tipos de ocupação do solo.

2.2 Conforto térmico

Conforto térmico é uma sensação subjetiva, sendo assim é definida como um estado de espírito que reflete satisfação com as condições térmicas do ambiente no qual a pessoa se encontra. Dentro da perspectiva dos estudos sobre conforto térmico, essa definição é a mais aceita, tendo como autores que defende esse conceito, Hougher e Yaglou (1923), Warner (1932), Ruas (1999).

Foi proposto pelo pesquisador dinamarquês Fanger na década de 1970, o termo neutralidade térmica, outro conceito base de grande aceitação pelas pesquisas, onde

complementa a definição de conforto térmico. Neutralidade térmica é “a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio no ambiente ao seu redor (BRASIL, 1995; RUAS, 1999; COUTINHO, 2005).

O conforto térmico busca adaptar o ambiente para que este ofereça melhores condições de segurança, saúde e bem-estar. O conforto térmico está relacionado à busca incessante do ser humano em sentir-se bem. Vários estudos foram desenvolvidos acerca do conforto térmico em ambientes externos e ambientes internos, entre alguns relevantes são os estudos de Xavier e Lamberts (1999), Monteiro e Alucci, (2007) Batize Venske, (2009) e Dias (2009). Esses estudos obtiveram resultados de grande relevância para o avanço nas pesquisas da temática em questão.

Monteiro e Alucci (2007) discutiram sobre conforto térmico em espaços abertos especificamente os modelos analíticos e numéricos e os parâmetros proposto por diversos autores através do método de balanço térmico e pesquisas empíricas, fornecendo uma revisão histórica sucinta das modelagens existentes e o estado da arte nas pesquisas do conforto térmico em ambientes abertos. Obteve-se como resultado final uma síntese por meio de proposições de classificação para o conjunto de modelos e índices existentes.

Batiz e Venske (2009) realizaram uma pesquisa no Instituto Superior Tupy IST, na cidade de Joinville, (SC) com 75 estudantes de duas turmas da Sociedade Educacional de Santa Catarina (SOCIESC). Os autores verificaram a relação entre conforto térmico na sala de aula universitária e o rendimento da atenção e memória dos estudantes. Métodos de avaliação objetivos e subjetivos foram aplicados nessa verificação, como o questionário baseado no modelo proposto por Batiz e Goerd, o teste de figuras de Rey e o cálculo do Voto Médio Predito-PMV e Predicted Percentage of Dissatisfied-PPD pelas expressões de Fanger. Constatou-se uma coincidência da ordem de 90,9 % entre o PMV calculado pelas equações de Fanger e a avaliação subjetiva medida pela aplicação do questionário, demonstrando que o questionário é uma ferramenta efetiva para avaliação do conforto térmico. Constatou-se que 70% dos avaliados obtiveram resultados positivos no teste de atenção e memória. Todos os alunos que estavam em condição de conforto apresentaram resultados positivos.

Os estudos sobre conforto térmico para Xavier (1999) teve como objetivo a determinação de índices e parâmetros de conforto térmico a partir de estudo de campo efetuado sobre atividade escolar, realizado na "Escola Técnica Federal de Santa

Catarina", Unidade de ensino de São José, onde foram coletadas todas as variáveis ambientais, bem como mais de 1.300 dados a respeito de variáveis e sensações pessoais. O autor se propôs a responder algumas das indagações: Será a temperatura de conforto interna nos ambientes para os alunos do sul do país, a mesma que para alunos do norte? Sendo ou não iguais essas temperaturas, quais seriam elas? Será realmente necessário o condicionamento de ar em salas de aula para permitir o conforto?

Segundo Xavier (1999) o conforto térmico pode ser analisado através do método subjetivo e do ponto de vista ambiental. O método subjetivo considera as escalas de avaliação por meio do voto de satisfação térmica da população. Na perspectiva ambiental os estudos de conforto propõem o estabelecimento de um estado térmico para determinado ambiente, com relação às suas variáveis físicas (temperatura e umidade do ar, temperatura radiante e velocidade do vento).

A preocupação com os estudos sobre conforto térmico vem se expandindo pelo Brasil de forma abrangente, como demonstrado em diversas pesquisas em programas de Pós-Graduação. As técnicas de sensoriamento remoto vêm se expandindo e se destacando nas pesquisas de conforto térmico com o objetivo de obter melhores resultados.

2.2.1 Ensino de geografia e conforto térmico em ambientes escolares

A presente pesquisa buscou realizar as análises do conforto térmico nas aulas de geografia do ensino fundamental II da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofício, localizada no bairro seminário, Zona urbana do Crato/CE, tendo como categoria de análise geográfica "Lugar". Para isso buscou-se fazer algumas reflexões acerca do ensino de geografia e a categoria lugar.

No ensino de Geografia uma das questões mais significativas está relacionada ao conhecimento de algumas categorias chaves da Geografia, como os de paisagem, território, lugar, região, espaço geográfico. Paisagem se refere aquela porção do espaço que é visível: "Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca". (SANTOS, 1988, p. 21); o território é o espaço "definido e delimitado por e a partir de relações de poder" (SOUZA, 2001, p. 78); "o lugar é entendido como espaço da vida de cada um, onde estão os sistemas de valores, elementos básicos para a construção da identidade pessoal" (KAERCHER, 1999, p. 168); região é "um conjunto de lugares onde as diferenças internas entre esses lugares são menores que as existentes entre eles e qualquer elemento

de outro conjunto de lugares” (CORRÊA, 1986, p, 32); o espaço geográfico “é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá” (SANTOS, 2006, p, 39).

Para Cavalcanti (1998) a discussão teórico-metodológica sobre lugar na ciência geográfica tem sido feita em três perspectivas: na Geografia humanística, na concepção histórico-dialética e no pensamento pós-moderno. Na perspectiva humanística, lugar é o espaço do vivido, do espaço que se torna familiar ao indivíduo. Na concepção histórico-dialética, lugar pode ser considerado no contexto da globalização. Na análise de Cavalcanti:

A globalização indica uma tensão contraditória entre a homogeneização das várias esferas da vida social e fragmentação, diferenciação e antagonismos sociais. Por ser assim, a compreensão da globalização requer a análise das particularidades dos lugares, que permanecem, mas que não podem ser entendidas nelas mesmas. O que há de específico nas particularidades deve ser encarado na mundialidade, ou seja, o problema local deve ser analisado como problema global, pois há na atualidade um “deslocamento” (no sentido de des-locar) das relações sociais. (CAVALCANTI, 1998, p.90)

Nesse sentido, conforme as particularidades do lugar e em função de suas possibilidades, o lugar sofreria os impactos gerados pelas mudanças através do processo de globalização.

Na terceira perspectiva, no pensamento pós-moderno, coloca-se a questão da totalidade para a explicação do lugar, a epistemologia pós-moderna propõe a desconstrução da totalidade e da razão como fundamento de explicação da realidade.

O estudo do lugar para Callai (2005) pode ser o tema para iniciar a reflexão sobre o aprender geografia e o tratamento do cotidiano incorporado na pauta de conhecimentos a serem abordados na escola revelando a ligação que cada aluno tem com seu mundo. É no lugar que o aluno vivencia intensamente os processos sociais, onde se estabelece relações de afetividade com as pessoas e até mesmo com o próprio espaço geográfico. Nele, serão construídas relações identitárias assim como de pertencimento. Através dele realiza-se o contato com o mundo, como aprendemos na teoria de Santos: “O lugar é um ponto do mundo onde se realizam algumas das possibilidades deste último. O lugar é parte do mundo e desempenha um papel em sua história.” (SANTOS, 1988, p.35).

Nesse sentido, a função do ensino de geografia cabe não somente levar o aluno a um entendimento da dimensão espacial da sociedade como um todo, mas, encontrar meios de contextualizar esse ensino, considerando também o espaço vivido pelo aluno, uma vez

que é relevante que ele entenda sua própria realidade e os fatores que influenciam diariamente sua vida. Nas argumentações de Callai:

Estudar o lugar permite ao estudante que se aproprie de sua história, e que consiga entender o espaço produzido como uma construção social, em que as histórias das pessoas estão marcadamente na história do lugar, expressas nas paisagens, que materializam as relações entre os homens e destes com a natureza. (CALLAI, 2005)

Na Geografia a categoria lugar está presente de diversas formas. Estudá-lo significa entender o que acontece no espaço onde se vive para além das suas condições naturais ou humanas. Compreender o lugar em que vive, permite ao sujeito conhecer a sua história e conseguir entender as coisas que ali acontecem. Na perspectiva do pesquisador Kaercher: “O lugar é entendido como espaço da vida de cada um, onde estão as referências pessoais e onde estão os sistemas de valores, elementos básicos para a construção da identidade pessoal”. (KAERCHER, 1999, p. 168)

A escola como instituição social deve preparar o estudante para ler de forma crítica e reflexiva, o seu lugar e pensar o mundo a partir do cotidiano, relacionado a um contexto global. O ambiente escolar deve facilitar ao educando o desenvolvimento e o estímulo de suas capacidades cognitivas e emocionais que permitam conhecer o novo e, nele, saber encontrar soluções que identifiquem e expliquem a sua existência no mundo.

A contribuição da geografia para o universo escolar tem promovido muitos debates apresentados em trabalhos científicos em diversas temáticas da ciência geográfica, dentre essas temáticas, a presente pesquisa traz algumas reflexões sobre o desconforto térmico no ambiente escolar.

No Brasil, as pesquisas sobre conforto térmico nas escolas, demonstram que os ambientes escolares não oferecem condições térmicas agradáveis, conforme será apresentado a seguir.

Nogueira et al, (2005) analisaram os índices de conforto térmico de uma escola pública em Cuiabá – MT, aplicando o índice de Fanger. Através das análises dos dados coletados foi possível observar que os ambientes estudados apresentaram condições de desconforto e não atendendo as necessidades de conforto dos seus usuários, pois o índice de Fanger se apresentou acima do índice considerado termicamente aceitável, que é de +0,5, pela ISO 7730. Estes variaram entre +1,0 e +2,0, no início do dia, indicando leve

sensação de calor e calor, respectivamente; e nos horários de 11:00h e 14:00h apresentaram valores entre +2,0 e +3,0, indicando sensação de calor e de muito calor, respectivamente. No horário das 11h00h percebeu-se a falta de interesse no aprendizado por parte dos alunos refletindo o clima quente no ambiente juntamente com a ansiedade de realizar a refeição em suas casas. Para o horário das 14h00min onde foi registrado o maior desconforto térmico é um período crítico também, pois, já teve início o período vespertino e os alunos não se manifestam interesse nas aulas, sempre pedindo ao professor para sair e tomar água ou ir para o intervalo antes do período normal, também foi registrado nesse horário, aulas de educação física, onde os alunos não tiveram interesse em realizar as atividades físicas, dessa forma fica impossível querer exigir algum rendimento dos alunos por parte dos professores.

Santos et al, (2017) verificaram o Índice Conforto Térmico (IDT) em três escolas de tempo integral da cidade de João Pessoa/PB. Para a obtenção dos dados de temperatura e umidade relativa do ar foram utilizados aparelhos do tipo termohigrômetro HOBO U-10. Para avaliação das condições de conforto térmico foi utilizado o Índice de Thom. Com os resultados da pesquisa foi possível observar que as escolas permaneceram com altos índices de desconforto térmico na maior parte do período diurno. As faixas de conforto térmico predominantes nas escolas vão de parcialmente confortável a confortável.

Viana (2013) buscou compreender se a composição dos materiais construtivos das unidades escolares, associada ao uso e ocupação do solo presentes no entorno de escolas estaduais de Presidente Prudente/ (SP), comprometem as condições de conforto térmico dos alunos, professores e demais funcionários. Para análise foram utilizados dois índices de conforto, a Temperatura Efetiva de Thom (1959) e a carta Bioclimática de Olgyay (1963). Foi constatado na grande maioria dos dias estudados, as temperaturas internas estiveram acima de 28°C e as edificações escolares serviram como verdadeiras “bombas térmicas”, gerando várias horas de desconforto térmico, que se mantiveram por vários dias, continuamente. Assim as condições de conforto térmico nem sempre são satisfatórios e condizentes com as atividades nelas realizadas, pois o padrão construcional não é apropriado para o clima da região de Presidente Prudente.

Filho et al, (2006) realizaram uma avaliação em uma escola da rede municipal de ensino de João Pessoa, a escola Almirante Barroso, no bairro de Cruz das Armas, através dos três parâmetros que compõem o Conforto Ambiental: 1. Conforto Térmico; 2.

Conforto Lumínico; 3. Conforto Acústico. Verificou-se que nenhuma das salas de aula desta escola atende às normas regulamentadoras estabelecidas para os parâmetros supracitados, sendo, portanto, consideradas desconfortáveis. Constatou-se que as condições termoambientais da escola não estão de acordo com o estabelecido pela Norma ISO 7730/94 uma vez que, de acordo com a tabela de sensações térmicas, devidamente corrigida, a sensação térmica oferecida pelo ambiente aos alunos e professores está entre levemente quente e quente. As consequências é que o excesso de calor dificulta a concentração, causa inquietação e afeta o desempenho dos estudantes.

Dias (2009) realizou um estudo sobre a integração da estrutura física das escolas de tempo integral em conforto térmico e acústico na cidade de Palmas/TO. A pesquisa se restringiu ao conforto térmico pelo fato da cidade se localizar em uma região com elevadas temperaturas e períodos com baixos índices de umidade, considerada uma das regiões mais quentes do País. Diante dessas condições, propôs-se verificar as condições de conforto térmico em salas de aula da escola de Tempo Integral Padre Josimo. Por meio de medições e da análise do projeto, percebeu-se algumas falhas no projeto da escola analisada. Estes se referem tanto à concepção do projeto arquitetônico quanto à escolha de alguns materiais de acabamento aplicados. Quanto à concepção arquitetônica, o terreno deveria ser maior em função do amplo programa de necessidades exigido para Escola de Tempo Integral; o pouco espaçamento entre os blocos gera problema de conforto acústico e térmico nas salas de aula. Outro fator que prejudica a obtenção de melhores níveis de conforto sonoro nas salas de aula é o fato do pátio coberto integrar-se ao bloco das salas de aula e nele ocorrer intensa circulação do setor esportivo e vice-versa.

A satisfação das pessoas em relação à qualidade de um determinado ambiente está diretamente ligada ao conforto ambiental, que inclui os aspectos térmico, visual, acústico e funcional proporcionados pelos espaços externos e internos.

As demandas de conforto abordam diversos fatores, tais como as condições de ventilação, a qualidade do ar, a disponibilidade de espaço, os níveis de iluminação, os materiais de acabamento. Ambientes escolares são ricos em informações e podem ter avaliações em relação à satisfação dos usuários e à aprendizagem dos alunos, medindo-se a produtividade do ambiente. Muitas avaliações são realizadas nos prédios escolares no Brasil, com resultados divulgados em congressos como ENCAC (Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído) e ENTAC (Encontro Nacional de Tecnologia

no Ambiente Construído), entre outros. A maioria dos trabalhos demonstra quadros nem sempre ideais das condições ambientais das escolas.

Os estudos de ambientes físicos nas escolas públicas no Brasil demonstram que os prédios escolares apresentam qualidade arquitetônica pouco expressiva e nível de conforto mínimo. Os ambientes escolares estão aquém do desejável, com destaque principalmente para a superlotação das salas de aulas. Nas argumentações de Kowaltowski (2011, p.156) afirma que:

As intervenções de melhoria são possíveis nos casos de problemas de conforto ambiental encontrados na maioria dos estudos, com a possibilidade de soluções simples em muitas escolas. As reformas e ampliações, por sua vez, necessitam de avaliações de custo/benefício e planejamento cuidadoso, para evitar inadequações, comuns nas escolas públicas. As modificações simples podem trazer melhorias significativas para um aspecto, porém, se mal planejadas, podem trazer prejuízos em outros aspectos.

O bom funcionamento de um ambiente de estudo ou trabalho depende da qualidade da construção, da disposição dos seus equipamentos e da cooperação e conscientização do público que frequenta, trabalha e estuda nele. Entre os instrumentos para aumentar essa conscientização estão os manuais de conforto ambiental e um processo de projeto mais participativo, com maior responsabilidade em relação aos impactos sobre o conforto e a funcionalidade dos espaços que são propostos. É também importante despertar um contínuo olhar crítico para o ambiente construído.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos da pesquisa ocorreram em três etapas. A primeira etapa trata dos critérios de eleição da escola investigada, a qual está inserida em um território de registro de ilha de calor urbano da cidade do Crato/CE. Na segunda etapa, realizou-se o levantamento dos dados climáticos (temperatura e umidade relativa ar) em dois períodos distintos. Por fim, na terceira etapa, utilizaram-se os valores de temperatura e umidade relativa ar para obtenção do Índice de Desconforto (ID), ademais aplicaram-se questionários para a avaliação da percepção do conforto térmico dos discentes e dos funcionários da escola.

3.1 Etapa 1: escolha da escola

De acordo com levantamento realizado Silva et al (2016) sobre a identificação das ilhas de calor na zona urbana do Crato, elegeu-se a Escola de Ensino Infantil e Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofício (Figuras 02, 03 e 04), localizada no Bairro Seminário.

Figura 2. Faixada lateral da escola



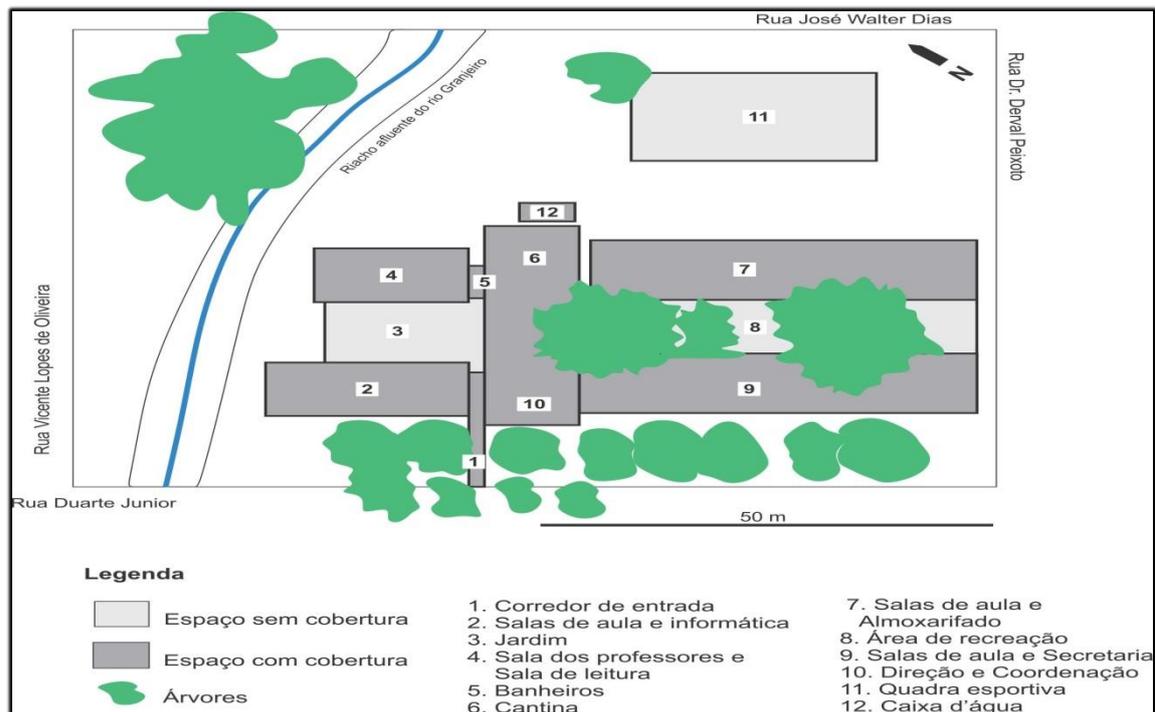
Fonte: A autora(2019)

Figura 3. Entrada principal da escola



Fonte: A autora(2019)

Figura 4. Croqui da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofício, Bairro Seminário, Crato/CE



Elaboração: A autora e Geislam Lima, com programas Google Earth e Corel Draw.

Silva et al (2016), no âmbito do projeto de pesquisa Geotecnologias aplicada ao estudo do Sistema Clima Urbano (S.C.U) da zona urbana do Município do Crato/Ceará, realizaram medições de temperatura e umidade do ar em três horários (09h, 15h e 21h) do dia 25/04/2018. O estudo levou em consideração a ocupação do solo, estrutura urbana e condições geológicas diferenciadas do sítio urbano do Crato para a instalação de 10 pontos fixos de observação utilizando-se termohigrômetros digitais disponíveis no Laboratório de Análise Geoambiental do Departamento de Geociências da Universidade Regional do Cariri – URCA, conforme mostra a Figura 05.

Após a coleta e análise dos dados climáticos os autores calcularam a intensidade das ilhas de calor no espaço urbano do Crato conforme a proposta de García (1993): *ilha de calor de fraca magnitude* - quando as diferenças entre os pontos mais quentes e mais frios variam de 0°C a 2°C; *ilha de calor de média magnitude* - quando variam de 2°C a 4°C; *ilha de calor de forte magnitude* quando variam de 4°C a 6°C e *ilha de calor de grande magnitude* - quando superiores a 6°C.

Figura 5. Localização de pontos na cidade em que os dados de temperatura e umidade foram coletados.



Fonte: Luna (2018)

O quadro 2 mostra os valores de temperatura e umidade relativa do ar levantados no estudo realizado por Silva et al (2018). Às 09:00 horas foi o horário no qual as temperaturas registraram os menores valores, consequência que ainda estavam começando a se aquecer e a absorver calor. Apesar disso, nesse horário registou-se uma ilha de calor de intensidade forte de 4,7°C no bairro Pinto Madeira. Às 15:00 horas também se registra uma ilha de calor de intensidade forte de 5,7°C no bairro Mirandão.

Quadro 2. Dados de temperatura e umidade relativa do ar nos bairros da cidade do Crato, dia 25/04/2018

DADOS DE TEMPERATURA E UMIDADE						
Bairros	Temperatura (C°)			Umidade (%)		
	9h	15h	21h	9h	15h	21h
Pimenta	26,7	30,5	25,8	76,2	58	75,9
Zacarias Gonçalves	27,4	30,5	24,6	70,8	56,9	79,5
Santa Luzia	26,1	30,2	25	75,5	58,4	79,2
Muriti	25,6	31	23,7	82,1	58,3	82,8
Granjeiro	24,5	27,5	22,4	81	67,2	84,3
Seminário	24,5	29,5	25,9	86	65,6	74,8
Pinto Madeira	28,9	30,6	25,2	64,4	56,2	75,6
Mirandão	28,2	31,9	24	71,1	54,7	81,6
Centro	25,1	27,1	25,9	85,2	74,2	78,8
Lameiro	24,2	26,2	23	74	71,9	79,3

Fonte: Silva (2018)

Já às 21:00 horas, o registro da ilha de calor é no bairro Seminário, bairro onde se localiza a escola escolhida nesta pesquisa. Nesse bairro a intensidade da ilha de calor é de 3,5°C, sendo classificada como de média intensidade. De acordo com a literatura, as ilhas de calor são mais frequentes no período noturno, episódio que retrata a devolução do calor armazenado e absorvido pelas superfícies construídas durante o período diuturno.

No caso do bairro Seminário, por ser um dos bairros mais densamente construídos e populosos do Crato, muito provavelmente, as ilhas de calor são mais frequentes durante a noite. Ao considerar essa premissa, acredita-se que as edificações desse bairro, o que inclui o prédio da escola eleita e seu entorno, tem alta capacidade de armazenamento de calor durante o dia, fato que contribuí para o aumento do calor nos espaços internos, e conseqüentemente, promove situações de desconforto térmico ao calor para a população.

A escolha pela escola também se deu pelo fácil acesso e disponibilidade da gestão escolar em colaborar com a pesquisa e também por a autora dessa pesquisa já ter sido aluna dessa escola.

3.2 Etapa 2: levantamento dos dados climáticos

Realizaram-se dois levantamentos de campo para a medição da temperatura e da umidade relativa do ar em dois períodos distintos da realidade climática do município do Crato: período quente e seco (mês de dezembro) e período úmido e chuvoso (mês de abril). Os levantamentos de campo são denominados nesta pesquisa de episódios. O primeiro episódio foi realizado no 11 de dezembro de 2018, período quente e seco, já o segundo episódio foi realizado no 03 de abril de 2019, período úmido e chuvoso. Os episódios foram realizados durante dois turnos de funcionamento da escola; manhã e tarde entre os horários de 07 às 17:30 horas.

As medições foram registradas de hora em hora com o uso do aparelho termohigrômetro digital portátil mod. HT70 (Figura 06), o qual foi protegido da radiação direta em um abrigo de madeira sustentado por um tripé de ferro com tamanho de 1,5 metros (Figura 07).

Figura 6. Termohigrômetro digital portátil; mod. HT70



Fonte: Silva (2018)

Figura 7. Abrigo meteorológico alocado na área externa da escola.

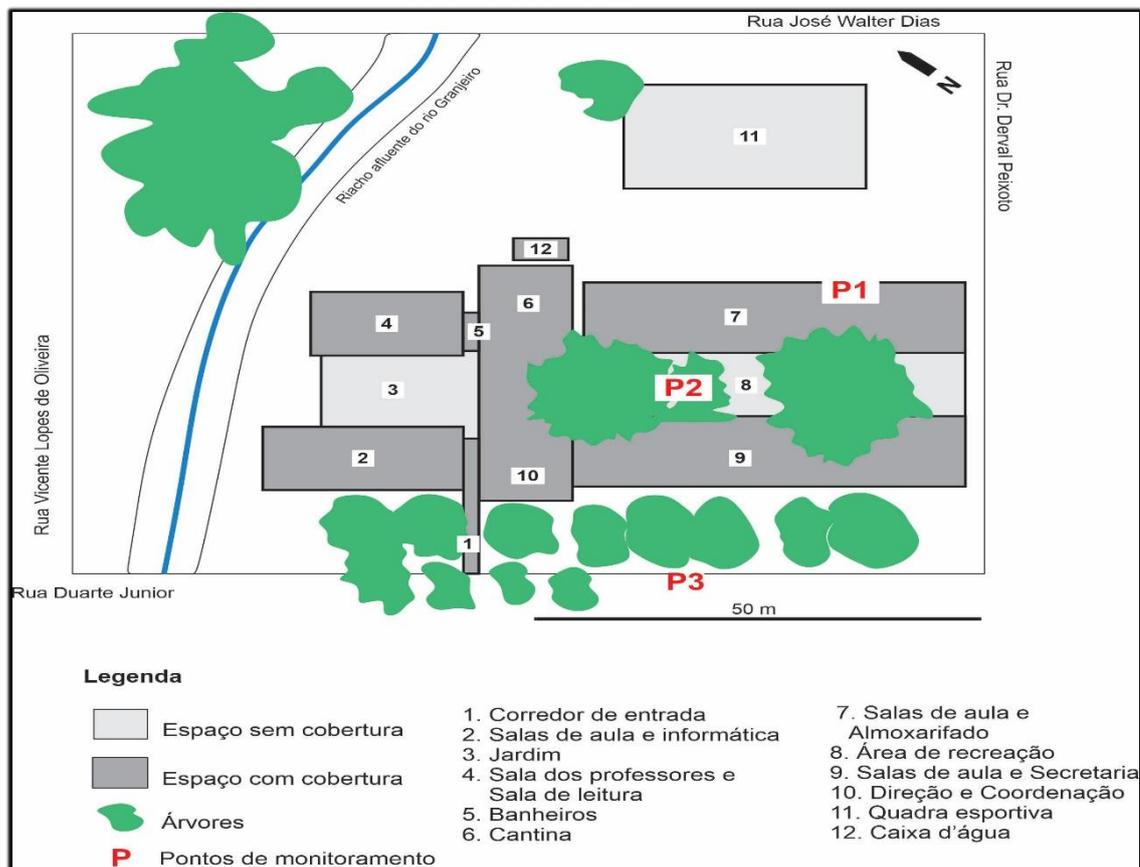


Fonte: A autora (2019)

No primeiro episódio foram instalados três pontos de medição na escola eleita: Ponto 01-sala de aula; Ponto 02-espço interno (pátio) e Ponto 03- área externa (calçada principal da escola), conforme mostra a Figura 08. Os registros das variáveis climáticas desse episódio ocorreram nos seguintes horários: manhã (07 às 11:00h) e tarde (13 às

17:00h). Cabe informar que no Ponto 01 (sala de aula) não foi utilizado o abrigo, o termohigrômetro ficou sob a mesa do professor responsável pela sala de aula.

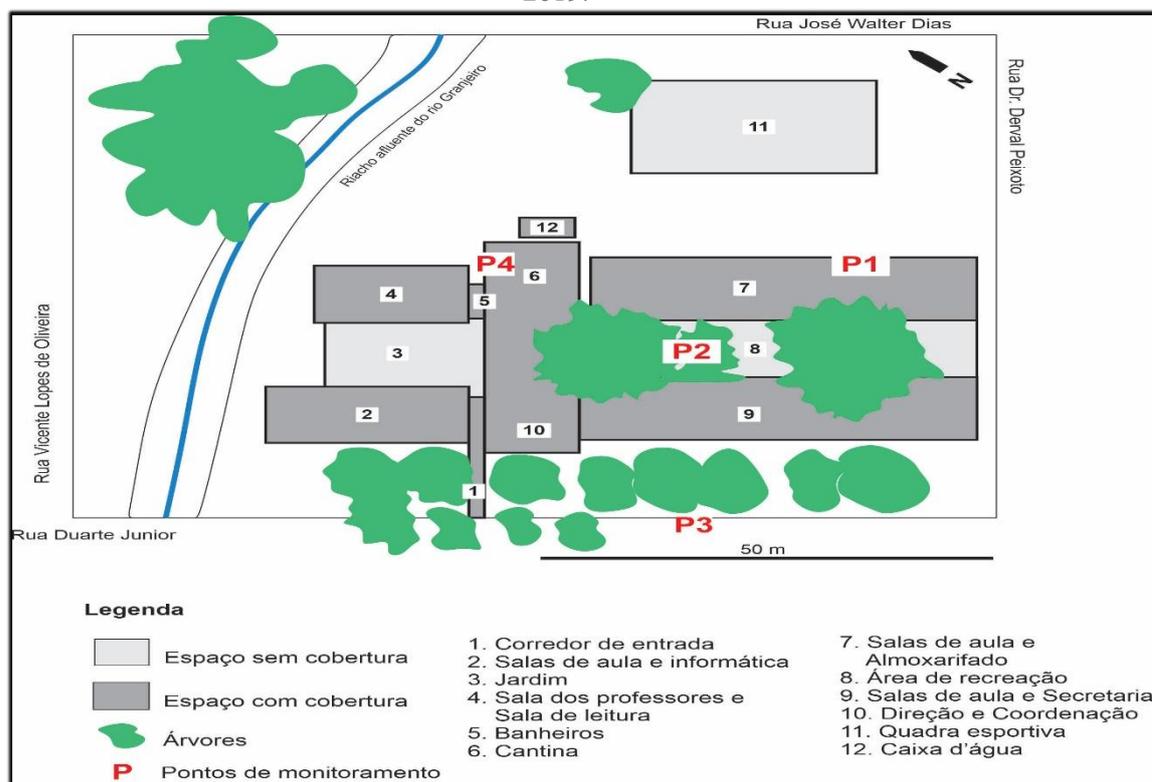
Figura 8. Localização dos pontos para a coleta dos dados climáticos, Episódio 1: 11 de dezembro de 2018.



Elaboração: A autora e Geislam Lima, com programas Google Earth e Corel Draw.

No segundo episódio, julgou-se necessário instalar mais um ponto de medição no espaço interno da escola. Esse ponto foi instalado na cantina, espaço da escola onde registraram-se depoimentos de muito desconforto térmico ao calor por parte dos funcionários que ocupam a função de zeladores e de cozinheiros. Diante disso, os pontos foram localizados da seguinte forma: Ponto 01-sala de aula; Ponto 02- espaço interno (pátio), Ponto 03-área externa (calçada principal da escola) e Ponto 04- espaço interno (cozinha), como se pode observar na figura 09. Os registros das variáveis climáticas desse episódio ocorreram entre 07:00h às 17:30h.

Figura 9. Localização dos pontos para a coleta dos dados climáticos, Episódio 2: 03 de abril de 2019.



Elaboração: A autora e Geislam Lima, com programas Google Earth e Corel Draw.

3.3 Etapa 3: aplicação do Índice de Desconforto (ID) e avaliação da percepção térmica

Através dos valores de temperatura e a umidade relativa do ar calculou-se o Índice de Desconforto (ID) proposto por Thom (1959) apud Silva e Souza (2017). Esse índice descreve a sensação térmica que uma pessoa experimenta devido às variações das condições climáticas de um ambiente. O ID oferece uma medida razoável do grau de desconforto para várias combinações de temperatura e umidade relativa do ar, expresso em graus Celsius, e pode ser obtido pela seguinte equação:

$$ID = T - (0,55 - 0,005 UR) (T - 14,5)$$

em que T é a temperatura do ar (°C) e UR é a umidade relativa do ar (%). Na caracterização do nível de conforto térmico, utilizou-se as faixas, os valores limiares do ID e suas respectivas Zonas de Conforto sugeridas por Ayoade (1996), conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3. Classificação do Índice de Desconforto Térmico de Thom

Faixas	ID (°C)	Zonas de conforto
1	$ID \leq 18,9^{\circ}\text{C}$	Desconforto para o frio
2	$18,9^{\circ}\text{C} < ID \leq 25,6^{\circ}\text{C}$	Confortável
3	$ID > 25,6^{\circ}\text{C}$	Desconforto para o calor

Fonte: Ayoade (1996)

É importante destacar que as faixas de classificação do ID não foram alteradas neste trabalho por não existir no município do Crato um estudo para a calibração dos valores do índice segundo os votos de sensação térmica da população. O uso desse índice se justifica por ser um dos mais utilizados por geógrafos brasileiros nos estudos de clima urbano sob a perspectiva do conforto térmico em ambientes internos e externos. A escolha desse índice já foi utilizada nos trabalhos de Santos et al (2007), Santos (2011), Viana (2013), Coêlho et al (2013) e Freitas et al (2016).

Quanto à avaliação da percepção térmica dos usuários da escola (discentes e funcionários) aplicaram-se questionários do tipo objetivo de múltipla escolha no momento da mensuração das variáveis climáticas. Os questionários foram aplicados nas salas de aula com os estudantes e os professores e também nos postos de trabalho dos funcionários.

O modelo de questionário utilizado na avaliação da percepção seguiu parte das recomendações das normas internacionais para os estudos do conforto térmico (ISO 10551/1995, ISO 9920/1995 e 9920/2007, ISO 7730/1994 e 7730/2005)¹, na qual só foi possível o acesso através dos trabalhos de Ruas (1999), Xavier (1999), Coutinho (2005), Pezzuto (2007), Lamberts, Xavier e Goulart (2008), Beatiz et al (2009). As normalizações estabelecem parâmetros para avaliação térmica do ambiente por meio de escalas de julgamento subjetivo, nessa avaliação agregam-se os parâmetros individuais (idade; peso e estado de saúde; taxa de metabolismo em função do tipo de atividade da pessoa (M) e

¹ ISO 10551/1995- “*Ergonomics of the Thermal Environment – Assessment of the influence of the Thermal Environment Using Subjective*”, trata sobre as escalas de julgamento subjetivo do conforto;

ISO 9920/1995 (versão atual ISO 9920/2007)- “*Ergonomics of the thermal environment – Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble*”, estabelece métodos para avaliação de estimativas térmicas com base em valores de resistência térmica das vestimentas;

ISO 7730/1994 (versão atual ISO 7730/2005)- “*Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*”, com base no índice de Fanger, estabelece método de determinação da sensação térmica e o grau de desconforto das pessoas e especifica condições térmicas aceitáveis para o conforto.

vestimenta isolamento ou resistência térmica das vestes (I_{cl}) e parâmetros físicos do ambiente (temperatura e umidade do ar, temperatura média radiante e velocidade do vento).

A pesquisa adotou somente as escalas de avaliação subjetiva e os parâmetros individuais de idade e estado de saúde na análise do conforto térmico, já para os parâmetros físicos do ambiente não foi possível atender as rígidas especificações e métodos das normas internacionais, por conta do reduzido número de aparelhos de medição, além da ausência de aparelhos para medição de temperatura radiante e velocidade do vento.

O modelo do questionário consta no Anexo 01 e foi estruturado em dois blocos de perguntas:

- Bloco I - apresenta questões de natureza operacional da entrevista (número do questionário; data e hora da aplicação; identificação do usuário – aluno/professor/funcionário e dados pessoais – idade, sexo e estado de saúde);
- Bloco II - questões relativas à escala de avaliação subjetiva dos entrevistados. Sete questões foram aplicadas seguindo o modelo de perguntas elaborados por Gobo (2017). Das questões:

Questão 1) sobre a **percepção térmica** “*Neste exato momento, eu estou sentindo:*” As opções de respostas foram baseadas na escala desenvolvida por Fanger na década de 1970 e adotada como critério de avaliação pela ISO 7730/2005 (RUAS, 1999; COUTINHO, 2005), a qual atribui uma escala de sete graus de intensidade: *Muito calor + 3; Calor + 2; Pouco calor + 1; Nem calor, nem frio 0; Pouco frio - 1; Frio - 2; Muito frio - 3;*

Questão 2) sobre a **estimativa térmica** “*Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou*”. Das opções de respostas: *Confortável 0; Um pouco desconfortável 1; Desconfortável 2; Muito desconfortável 3;*

Questão 3) sobre a **preferência térmica** “*Neste exato momento, eu preferia estar sentindo*”. Das respostas: *Muito mais calor + 3; Mais calor + 2; Um pouco mais de calor +1; Assim mesmo (sem mudança) 0; Um pouco mais de frio - 1; Mais frio -2; Muito mais frio - 3*

Questão 4) sobre a **tolerância térmica** “*Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é*”. Das opções de escolha: *Intolerável 3; Muito difícil de tolerar 2; Facilmente tolerável 1; Perfeitamente tolerável 0;*

Questão 5) quanto as **condições da temperatura do ar** “*Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse*”. Das opções: *Mais alta 1; Como está 0; Mais baixa – 1; Não sei responder X;*

Questão 6) quanto as **condições da umidade do ar** “*Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse*”. Das respostas: *Mais úmido 1; Como está 0; Mais seco - 1; Não sei responder X;*

Questão 7) quanto as **condições do vento** “*Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse*”. Das opções de voto: *Mais forte 1; Como está 0; Mais fraco - 1; Não sei responder X*

Para cada episódio e para cada turno (manhã e tarde) aplicaram-se os questionários nos ambientes internos da escola nos seguintes expedientes: 1) no início da primeira aula de cada turno e 2) posterior ao intervalo (recreio) de cada turno. Os questionários foram respondidos em um curto intervalo de tempo, em média de 10 minutos, o que possibilitou uma maior precisão nas análises entre os votos da percepção térmica dos usuários e as variáveis climáticas mensuradas.

No tocante a aplicação dos questionários com os alunos foi tomada a decisão de aplicar somente com os alunos do 8º ano de cada turno em função de ser a maior série ofertada pela escola e pelo fato de os alunos já possuírem um maior amadurecimento cognitivo quanto a temática abordada na pesquisa, visto que, os conteúdos sobre os aspectos climáticos já terem sido tratados em séries anteriores.

Um total de 268 questionários foram aplicados, desse montante 129 questionários foram aplicados no primeiro episódio e 139 questionários no segundo episódio da pesquisa. O Quadro 4 mostra a distribuição do número de questionários por função, por sexo e por turno dos episódios.

Quadro 4. Número de questionários aplicados na pesquisa

FUNÇÃO	SEXO	EPISÓDIO 1: Período quente e seco 11/12/2018				EPISÓDIO 2: Período úmido e chuvoso 03/04/2019				TOTAL
		MANHÃ		TARDE		MANHÃ		TARDE		
		1º aplicação 7:30h	2ª aplicação 10h	1º aplicação 13:30h	2ª aplicação 15h	1º aplicação 7:30h	2ª aplicação 10h	1º aplicação 13:30h	2ª aplicação 16h	
Aluno	F	18	18	8	8	20	20	13	13	118
	M	10	10	13	13	12	11	11	11	91
Funcionário	F	5	5	5	4	5	7	2	4	37
	M	3	3	3	3	3	2	3	2	22
TOTAL		36	36	29	28	40	40	29	30	268

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A cidade, o bairro e a escola

A cidade do Crato se originou no século XVIII, na década de 1740, fortemente influenciado pelos Frades Capuchinhos, através do sistema de aldeamentos. Segundo Filho (2007) a permanência dos frades Capuchinhos, no que se chamou de Missão do Miranda, durou cerca de 17 anos. Posteriormente, foi instituída a vila do Crato através da Carta Régia de 16 de dezembro de 1762, instalada a 21 de junho de 1764, com a denominação de Vila Real do Crato. A Vila Real do Crato tornou-se cidade do Crato, através da Lei Provincial nº 628, de 17 de outubro de 1853.

O processo de crescimento da cidade do Crato foi resultado das atividades primárias: criação de gado, cultura canavieira e do algodão, sendo essas atividades a base da economia local, característica comum a várias cidades nordestina.

Atualmente o município do Crato integra a Região Metropolitana do Cariri através da Lei Complementar Nº 78, de 29 de junho de 2009, que criou a RMCariri e no dia 09 de junho de 2010, a Assembleia Legislativa do Ceará aprovou a criação da Região Metropolitana do Cariri. Segundo os dados do censo demográfico do IBGE 2019, o Crato possui uma população de 132.123 pessoas.

O Crato constitui uma importante cidade do sul do Ceará. É um pólo atrativo para a educação de ensino superior através da Universidade Regional do Cariri (URCA), e que abriga a sede do Geopark Araripe, uma área de conservação declarada pela UNESCO em 2006. A cidade possui noventa e três escolas municipais, dezesseis estaduais, cinquenta e cinco privadas

Possui como forma de relevo predominante a Chapada do Araripe (Figura 10), além de pediplanos e de planícies fluviais. O clima da cidade tem grande influência da Chapada do Araripe, por estar localizada a barlavento apresentando características climáticas mais favoráveis se comparado de outras cidades nordestinas. Nos últimos anos a cidade cresceu sem que houvesse planejamento adequado causando alterações nos ambientes naturais.

Figura 10. Vista parcial da Chapada do Araripe – Ceará



Fonte: A autora (2018)

A cidade de Crato oferece uma enorme variedade de opções para visitantes, entre elas a Chapada do Araripe conhecida mundialmente pelas riquezas geológicas e paleontológicas.

Em 2015 a cidade de Crato foi contemplada com um dos maiores projetos de infraestrutura urbana da cidade no bairro seminário. O bairro está localizado no interflúvio entre o Rio Granjeiro e o Rio Batateiras, é visto como um típico bairro periférico, onde faltam os serviços essenciais para a população, como transporte público de qualidade, redes de esgoto e serviços públicos em geral, ou seja, o bairro é caracterizado pela falta de planejamento.

Sua edificação de maior destaque é a que também lhe confere a denominação, o Seminário São José. Dele se tem uma visão panorâmica da cidade, pois se situa em uma área elevada em relação ao centro. Segundo Filho (2007):

O seminário representou uma construção revolucionária para a época entre 1874 a 1875, sendo responsável pela formação de uma elite de intelectuais. Com a fundação do seminário do Crato, a cidade se afirmava em posição privilegiada no Cariri Cearense, principalmente no que diz respeito à educação. Em volta do prédio cresceu, a partir da rua da misericórdia, o populoso bairro do seminário. (FILHO, 2007 p.116)

A recuperação ambiental da encosta do Seminário foi um dos mais importantes projetos na área de infraestrutura, urbanização, lazer e esporte da cidade, que vem incrementar também a atividade do turismo. Os residentes do bairro vivenciam esse

espaço, praticando atividades físicas como caminhada, usufruindo também de uma academia pública, aulas de danças, apresentações de manifestações populares como, por exemplo: quadrilhas juninas, capoeira, reisado, dança do coco, atrações musicais de artistas locais, além de feiras agroecológicas.

A encosta do Seminário é um espaço em que muitas famílias se apropriaram para obter uma renda financeira através da venda de gêneros alimentícios. É o local mais frequentado do bairro, onde os transeuntes de outros bairros da cidade costumam visitar com bastante frequência e também por turistas.

Baseado nas informações do censo de 2010, a população do seminário é de 12.859 hab. A população masculina representa 5.906 e feminina 6.953. A população do bairro representa 10,59% da população do município de Crato, como se pode observar, é um bairro densamente ocupado.

Neste bairro possui linha de ônibus que circula próximo as suas principais vias e também postos de moto táxi. Com predominância de uso residencial, apresenta alguns pequenos comércios de venda de produtos alimentícios, bares, lanchonetes, academias, quadras esportivas, igrejas, supermercados, espaços particulares para realização de festas (*Buffet*), farmácias, postos de saúde, posto de combustível, escolas particulares e públicas, estaduais e municipais.

Dentre as escolas municipais, selecionou-se a Escola de Ensino Infantil e Ensino Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofícios para avaliar o conforto térmico no ambiente escolar.

A Escola de Ensino Infantil e Ensino Fundamental Liceu Diocesano de Artes e Ofícios, localizada na cidade do Crato, estado do Ceará, situa-se na Rua Duarte Júnior S/N no bairro Seminário, foi criada pelo decreto de nº 023/2001, pertence a Rede Oficial e é mantida pela Prefeitura Municipal do Crato. A escola localiza-se ao sol poente, a barlavento dos ventos, com coordenadas 7°14'01.8 de latitude Sul 39°25'13.8 de longitude Oeste.

O Liceu Diocesano de Artes e Ofícios começou suas atividades no ano de 1968, quando Monsenhor Pedro Rocha (in memória), ex diretor do Hospital São Francisco de Assis, recebeu um convênio para iniciar um trabalho como crianças carentes. O mesmo viu que não era possível realizar esse movimento no próprio hospital, pois não havia

possibilidade de atrelar crianças saudáveis com crianças doentes. Foi quando surgiu a ideia de levá-las para o Seminário São José.

O convênio foi bem aceito no local, pois na época já existia clube de mães, cursos profissionalizantes e trabalhos tipográficos, faltando só o trabalho com crianças carentes, veio então a creche com 60 crianças para iniciar o convênio.

Em 1998, o Liceu deixou de ser só creche, ou seja, trabalhar com a educação infantil e passou a assumir também o ensino fundamental I. Com a implantação desta nova modalidade de ensino, veio a necessidade e exigência de que a Instituição fosse credenciada.

Atualmente, a escola é credenciada para ministrar os cursos de Educação Infantil, Ensino Fundamental I e II e a Educação de Jovens e Adultos, o programa mais educação e o atendimento educacional especializado, todas as modalidades numa perspectiva de educação inclusiva.

Funcionam neste ano de 2019, 8 turmas de ensino fundamental I, 14 turmas do ensino fundamental II, ambas divididas nos turnos manhã e tarde, 7 turmas de EJA, 4 turmas do programa mais educação e 2 turmas do atendimento educacional especializado, no turno da noite. O corpo docente é composto por 26 professores efetivos e 13 temporários, 12 cuidadores, 3 intérpretes de libras. O quadro de funcionários é constituído por 2 auxiliares administrativos, 1 secretário escolar, 1 diretor administrativo, 2 coordenadores pedagógicos, 8 auxiliares de serviços gerais, 2 merendeiras, 2 guardas diurno e 2 guardas noturno.

Os estudantes ao entrarem na escola, passam por uma passarela com uma estrutura coberta, em seguida por uma sala de recepção, onde é possível observar algumas informações sobre a escola expostas em murais (Figura 11), após a recepção tem um portão de ferro, onde fica um funcionário para controlar a saída e entrada das pessoas, principalmente dos alunos.

Figura 11. Sala da recepção



Fonte: A autora (2018)

Em seguida, o pátio escolar, um espaço destinado para as comemorações festivas da escola e onde os alunos interagem no horário do recreio, nesse mesmo espaço, encontra-se as salas da gestão escolar, a cantina (Figura 12) onde é servida as refeições aos alunos e dois banheiros (um feminino e um masculino). Possui uma área de recreação sem cobertura, com a presença de árvores e um jardim e nas laterais desse espaço ficam as salas de aulas (Figura 13).

Por trás de um dos blocos das salas de aulas fica uma quadra esportiva sem cobertura, onde são realizadas as aulas de educação física ver (Figura 14). Observa-se que o fato da quadra não ser coberta, pode acarretar problemas de saúde nos alunos e professores de educação física devido à exposição direta aos raios solares. Os alunos buscam por um conforto térmico nas sombras das árvores, quando não estão realizando as atividades físicas.

Figura 12. Pátio escolar e cantina



Fonte: A autora (2018)

Figura 13. Área de recreação e salas de aula



Fonte: A autora (2018)

Figura 14. Quadra esportiva



Fonte: A autora (2019)

As áreas de recreação e vivência merecem uma reavaliação quanto ao zoneamento espacial que leve em consideração as diversas atividades desenvolvidas e a faixa etária dos usuários. Dentre esses aspectos, devem ser considerados os diversos tipos de recobrimento do solo e a delimitação do zoneamento das áreas de brincadeira mais seguras.

O ambiente físico escolar e sua qualidade são indispensáveis no processo de ensino-aprendizagem. Foi observado que as instalações físicas apresentam problemas

relacionados a ventiladores, banheiros precários, portas, iluminação, pintura, piso, cobertura de telhas de barro (Figura 15), não possui um refeitório para a acomodação dos alunos no horário do lanche, não possui biblioteca, existe apenas uma pequena sala de leitura com cobertura forrada (Figura 16), ou seja, precisa passar por melhorias, para que o ambiente educacional influencie de forma positiva sobre o ensino aprendizagem.

Figura 15 .Cobertura da sala de aula com telhas de cerâmica



Fonte: A autora (2019)

Figura 16. Sala de leitura



Fonte: A autora (2018)

Quanto ao ambiente em torno da escola, observou-se a predominância de casas residenciais, supermercados, farmácia, posto de saúde, lanchonetes, *cyber* etc. As ruas próximas são asfaltadas, pouco arborizada, pouco sinalizada dificultando a mobilidade dos transeuntes, com vias de transportes públicos e privados acessíveis com pontos de ônibus sem cobertura e postos de moto-táxis.

Vizinho a escola possui um afluente do rio grangeiro canalizado, desprovido da vegetação ciliar (Figura 17), onde atualmente é lançado os esgotos domésticos no mesmo e alguns moradores próximo costumam despejar lixos domésticos. Obervou-se a presença de uma placa: *proibido jogar lixo* (Figura 18) colocada pela prefeitura, mesmos assim é perceptível a falta de educação ambiental dos residentes vizinho a escola.

Figura 17. Afluente do rio grangeiro canalizado



Fonte: A autora (2019)

Figura 18. Área externa da escola



Fonte: A autora (2019)

Em torno da escola existe um movimento intenso de pessoas devido a acessibilidade a supermercados, cybers, posto de saúde, farmácia, lanchonete, salão de beleza, padaria, encosta do seminário (ponto turístico da cidade), etc.

A preocupação da presente pesquisa gira em torno da percepção que os usuários possuem em relação ao conforto térmico. Os capítulos anteriores deixam bem claro que, no ambiente pesquisado, muitos integrantes da escola se encontram numa situação de

desconforto térmico. As observações de campo foram fundamentais para essa constatação do desconforto na escola.

Em grande medida, essa situação de desconforto térmico está relacionado ao próprio processo de construção deste espaço escolar. A maioria das edificações escolares municipais apresenta uma arquitetura sem levar em consideração as características do clima local, caracterizando um espaço desconfortável. Essas condições de desconforto térmico, afeta diretamente no rendimento escolar dos alunos, causando inquietações e desconcentração durante as aulas.

A forma de adaptação climática da escola se dar através da sombra projetada pelas árvores e pelo uso de toldos em alguns espaços da escola. E apenas um ar-condicionado na sala da secretaria.

Dessa forma, vai se buscando alternativas adaptativas para minimizar as situações de desconforto térmico. Observou-se em atividades de campo uma dessas alternativas, que para impedir a incidência dos raios solares no pátio da escola colocaram toldos (Figura 19), mesmo assim não é uma solução tão eficiente.

Figura 19. Pátio escolar



Fonte: A autora (2019)

Em algumas observações de campo, constatou-se outra busca pelo conforto térmico em sala de aula, que é o uso dos ventiladores de teto e das paredes utilizado para amenizar as altas temperaturas, principalmente no horário em que o sol atinge o interior das salas de aula.

As salas de aula apresentam um espaço reduzido, no qual as carteiras encontravam-se dispostas muito próximas uma das outras. Além do fator do espaço reduzido, a sala também apresentava problemas relacionados ao conforto térmico. No horário em que estavam sendo aplicado os questionários, observou-se a incidência do sol na sala de aula (Figura 20).

Figura 20. Incidência da luz solar na sala de aula



Fonte: A autora (2018)

4.2 Análise dos dados climáticos e a avaliação do conforto térmico

4.2.1 Episódio do dia 11 de dezembro de 2018: período quente e seco

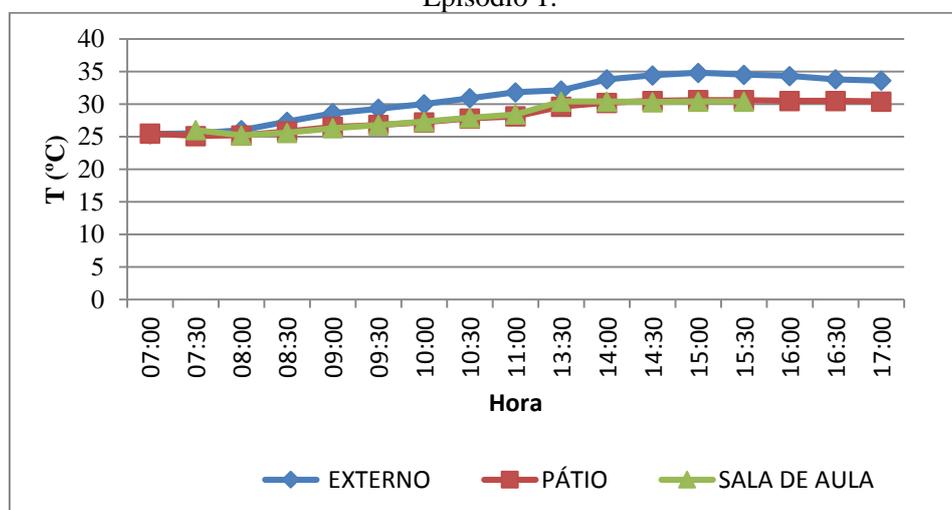
As medições de temperatura e umidade foram feitas no mês de dezembro, período quente e seco, durante 1 dia nos horários da manhã e tarde, em intervalos de 30min em 30min, assim como também aplicação de questionários em dois momentos, no início da aula e após o recreio, em cada período, entre alunos e funcionários.

Foi avaliado o conforto térmico de duas salas de aula do 8º ano, uma turma da manhã e outra da tarde, posicionadas nos seguintes ambientes: área de insolação intensa, uma área de recreação aberta e a área externa à escola. Com base nos dados coletados foram elaborados gráficos que mostram a variação de temperatura, umidade e do índice de desconforto térmico. A seguir apresentam-se os Gráficos 1, 2 e 3 com as medições nos ambientes supracitados.

O Gráfico 1 mostra a distribuição da temperatura do ar durante as medições do episódio 1. Pode – se notar que no mês de dezembro as temperaturas no interior da sala

de aula no período da manhã registrou-se, o maior valor de 28,4°C às 11:00h, com mínima de 25,2°C às 08:00h, e na tarde mínima de 30,3°C às 14:30h e máxima de 30,4 às 13:30h. No pátio ocorreram temperaturas no turno da manhã com máxima de 28,1°C às 11:00h e com mínima de 25,1°C às 07:30h, e tarde com máxima de 30,6 °C às 15:00h e mínima de 29,6°C às 13:30h. Na área externa da escola pela manhã se obteve a máxima de 31,8°C às 11:00h e mínima 25,4°C às 07:00h, durante a tarde foi medido a mínima de 32,1°C às 13:30h e máxima de 34,8°C às 15:00h. Durante o dia da coleta de dados houve o predomínio de céu limpo e pouco vento.

Gráfico 1 . Valores de temperatura obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.

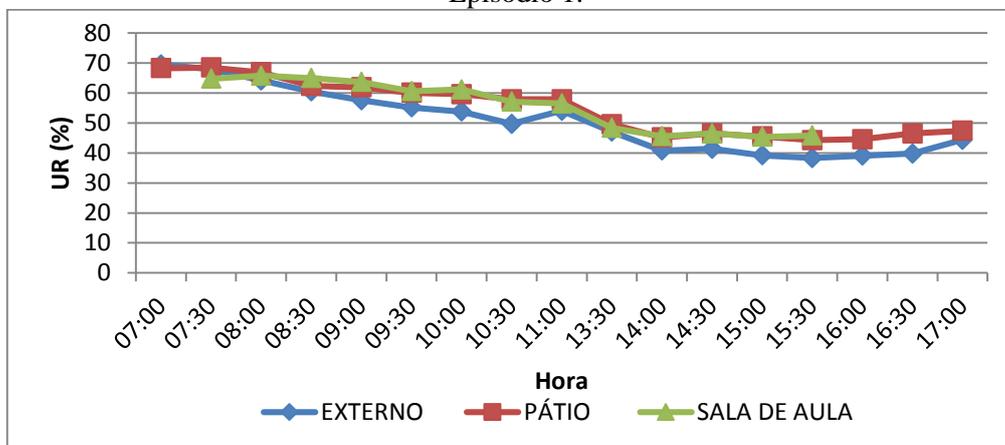


Um dia anterior da medição, ocorreu uma precipitação, o que acabou favorecendo as temperaturas mais amenas no turno da manhã. A área descoberta da escola onde ocorrem as atividades recreativas estava um pouco encharcada, impossibilitando a recreação dos alunos nos dois turnos; manhã e tarde.

Quanto aos registros da umidade relativa do ar, presente no Gráfico 2, constatou-se que no turno da manhã no interior da sala de aula, a umidade relativa do ar foi inversamente proporcional à temperatura, ou seja, as áreas com temperaturas mais elevadas apresentaram-se mais secas enquanto as áreas com as menores temperaturas estiveram mais úmidas, às 11:00h a UR foi de 56,5% e às 08:00h a UR chegou a 65,8%. No turno da tarde a UR mais úmida foi de 48,4% e a mais seca registrou 46,5%. No pátio durante a manhã registrou-se a UR mais úmida com valor de 68,5% às 07:30h e a mais seca com valor de 57,9% às 10:30, no turno da tarde, registrou-se a mais úmida 49,6% às 13:30h e a mais seca 44,3% às 15:30h. Na área externa pela manhã, registrou-se a UR

mais úmida 69,5% às 07:00h e a mais seca 55,2% às 09:30, a tarde obteve-se a UR mais úmida 47,1 às 13:30 e a mais seca 38,3 às 15:30h.

Gráfico 2. Valores de umidade obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.

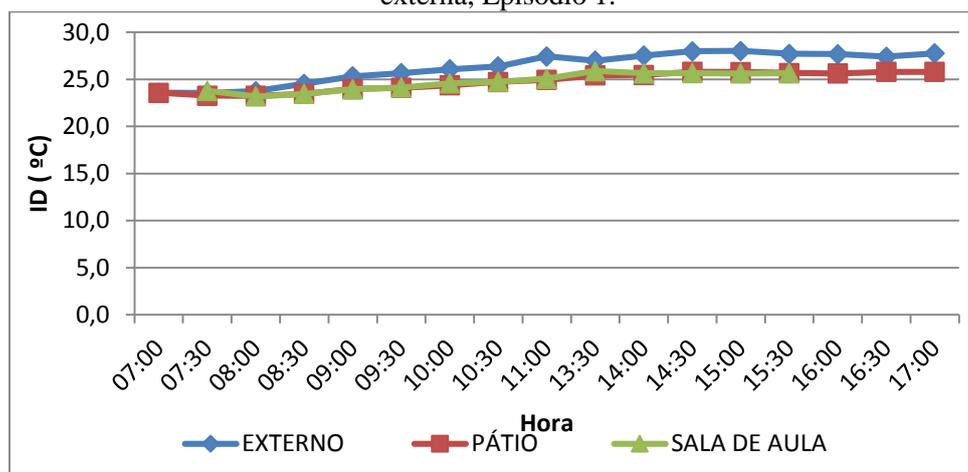


Seguindo o procedimento proposto, foram calculados no programa excel 2010 os índices de conforto térmico para os horários de 07:00h às 11:00h e 13:30h às 17:00h. Os valores do índice de desconforto térmico estão presentes no Gráfico 3.

No período da manhã, o menor valor registrado do índice no interior da sala de aula foi de 23,2 °C às 08:00h e o maior registrado foi 25,1 °C às 11:00h, e a tarde, o menor valor registrado foi 25,6 °C às 14:00h e o maior valor 25,9 °C às 13:30h. No pátio, durante o turno da manhã, obteve-se o menor valor 23,3 °C às 07:30h e o maior valor 24,7 °C às 10:30h, no período da tarde obteve-se o menor valor 25,4 °C às 13:30h e o maior valor 25,8°C às 15:00h. Na área externa, no turno da manhã, o menor valor registrado foi 23,6 °C às 07:00h e o maior valor 27,4 °C às 11:00h e no turno da tarde, o menor valor registrado foi 27,0 °C às 13:30h e o maior valor 28,0 °C às 15:00h.

Observa-se que na sala de aula e no pátio, no horário da manhã os valores do ID apresentaram-se na faixa confortável, já no turno da tarde os valores do ID apresentaram-se na zona de desconforto para o calor. Na área externa registraram-se os maiores valores do ID dentro da zona de desconforto para o calor.

Gráfico 3. Valores de conforto térmico obtidos nas medições da sala de aula, pátio e área externa, Episódio 1.



A seguir apresentam-se as representações dos votos dos usuários da escola nos Quadros 5 a 18, quanto à percepção térmica, à estimativa térmica, à preferência e tolerância térmica, assim como a sensação momentânea dos elementos climáticos: temperatura, umidade do ar e vento. Posteriormente, apresentam-se a discussão dessas representações.

Quadro 5. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período da manhã, Episódio 1, 11/12/18

Função/ Sexo	Nº Questi onário	Idade (anos)	1ª Entrevista 7:30h							2ª Entrevista 10h								
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3		
Aluno Feminino	1	13																
	2	13																
	3	13																
	4	13																
	5	14																
	6	14																
	7	14																
	8	14																
	9	14																
	10	14																
	11	14																
	12	14																
	13	15																
	14	15																
	15	16																
	16	16																
	17	17																
	18	17																
Aluno Masculino	19	13																
	20	14																
	21	14																
	22	14																
	23	14																
	24	15																
	25	15																
	26	16																
	27	16																
	28	*																
Funcionário Feminino	29	34																
	30	45																
	31	47																
	32	49																
	33	49																
Funcionário Masculino	34	29																
	35	33																
	36	47																
	37	50																
Frequência dos votos			3	3	11	10	7	1	0	2	5	7	12	7	1	1		

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito calor	Calor	Pouco Calor	Nem calor, nem frio	Pouco frio	Frio	Muito Frio

Quadro 6. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período da manhã, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7: 30h				2ª aplicação: 10 h			
			0	1	2	3	0	1	2	3
Aluno -Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	14								
	6	14								
	7	14								
	8	14								
	9	14								
	10	14								
	11	14								
	12	14								
	13	15								
	14	15								
	15	16								
	16	16								
	17	17								
	18	17								
Aluno - Masculino	19	13								
	20	14								
	21	14								
	22	14								
	23	14								
	24	15								
	25	15								
	26	16								
	27	16								
28	*									
Funcionário Feminino	29	34								
	30	45								
	31	47								
	32	49								
Funcionário Masculino	33	49								
	34	29								
	35	33								
	36	47								
37	50									
Frequência			18	12	4	2	17	16	3	0

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

0	1	2	3
Confortável	Um pouco desconfortável	Desconfortável	Muito Desconfortável

Quadro 7. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período manhã, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistado	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h							2ª aplicação: 10 h								
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3		
Aluno -Feminino	1	13																
	2	13																
	3	13																
	4	13																
	5	14																
	6	14																
	7	14																
	8	14																
	9	14																
	10	14																
	11	14																
	12	14																
	13	15																
	14	15																
	15	16																
	16	16																
	17	17																
	18	17																
Aluno - Masculino	19	13																
	20	14																
	21	14																
	22	14																
	23	14																
	24	15																
	25	15																
	26	16																
	27	16																
	28	*																
Funcionário Feminino	29	34																
	30	45																
	31	47																
	32	49																
	33	49																
Funcionário Masculino	34	29																
	35	33																
	36	47																
	37	50																
Frequência			1	0	3	10	8	12	2	0	0	5	7	8	12	4		

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito mais calor	Mais calor	Um pouco mais de calor	Assim mesmo	Um pouco mais de frio	Mais frio	Muito mais frio

Quadro 8. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			3	2	1	0	3	2	1	0
Aluno -Feminino	1	13		2				2		
	2	13			1				1	
	3	13		2					1	
	4	13			1				1	
	5	14			1				1	
	6	14				0	3			
	7	14			1				1	
	8	14		2			3			
	9	14			1				1	
	10	14				0			1	
	11	14	3				3			
	12	14		2					1	
	13	15			1				1	
	14	15	3					2		
	15	16				0				0
	16	16			1			2		
	17	17		2				2		
	18	17			1			2		
Aluno - Masculino	19	13			1			2		
	20	14			1			1		
	21	14			1			1		
	22	14				0			0	
	23	14			1			1		
	24	15			1			1		
	25	15		2			3			
	26	16			1			1		
	27	16				0				0
28	*			1			1			
Funcionário Feminino	29	34			1			1		
	30	45			1			1		
	31	47				0		1		
	32	49			1			2		
33	49	3					2			
Funcionário Masculino	34	29			1			2		
	35	33				0				
	36	47							0	
	37	50			1			1		
Frequência			3	6	20	7	4	9	19	4

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

3 Intolerável	2 Muito difícil de tolerar	1 Facilmente tolerável	0 Perfeitamente tolerável

Quadro 9. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018.

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13								X
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	14								X
	6	14								
	7	14								
	8	14								
	9	14								
	10	14								
	11	14								
	12	14								
	13	15								
	14	15								
	15	16								
	16	16								
	17	17								X
	Aluno - Masculino	18	17							
19		13								
20		14								
21		14								
22		14								
23		14								
24		15								
25		15								
26		16								X
27	16									
Funcionário Feminino	28	*				X				X
	29	34								
	30	45								
	31	47								
	32	49								
Funcionário Masculino	33	49								
	34	29								
	35	33								
	36	47								
	37	50								
Frequência			5	20	9	1	12	10	10	5

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

1 Mais alta	0 Como está	-1 Mais Baixa	X Não sei responder
			X

Quadro 10. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período manhã, Episódio 1, 11/12/2018

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13	1				1			
	2	13	1				1			
	3	13	1					0		
	4	13	1				1			
	5	14	1				1			
	6	14	1				1			
	7	14	1				1			
	8	14	1					0		
	9	14	1					0		
	10	14	1					0		
	11	14	1				1			
	12	14	1					0		
	13	15	1				1			
	14	15	1				1			
	15	16	1				1			
	16	16	1				1			
	17	17	1				1			
	18	17					X		0	
Aluno - Masculino	19	13		0					-1	
	20	14	1				1			
	21	14	1						-1	
	22	14	1				1			
	23	14		0				0		
	24	15		0			1			
	25	15	1				1			
	26	16		0				0		
	27	16		0			1			
	28	*					X			X
Funcionário Feminino	29	34		0			1			
	30	45		0				0		
	31	47		0			1			
	32	49		0			1			
	33	49	1				1			
Funcionário Masculino	34	29		0				0		
	35	33		0				0		
	36	47					1			
	37	50		0				0		
Frequência			22	12	0	2	22	11	2	1

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

1 Mais úmido	0 Como está	-1 Mais seco	X Não sei responder
			X

Quadro 11. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse: período manhã, Episódio 1, 11/12/2018

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13	1				1			
	2	13	1				1			
	3	13	1				1			
	4	13	1				1			
	5	14		0			1			
	6	14	1				1			
	7	14	1				1			
	8	14	1				1			
	9	14	1							X
	10	14		0				0		
	11	14	1						-1	
	12	14		0				0		
	13	15	1				1			
	14	15	1				1			
	15	16	1				1			
	16	16	1				1			
	17	17	1				1			
	18	17		0				0		
Aluno - Masculino	19	13	1						-1	
	20	14	1				1			
	21	14	1				1			
	22	14		0				0		
	23	14	1				1			
	24	15	1				1			
	25	15	1				1			
	26	16	1				1			
	27	16	1				1			
	28	*	1				1			
Funcionário Feminino	29	34	1				1			
	30	45		0				0		
	31	47		0				0		
	32	49		0					-1	
	33	49	1				1			
Funcionário Masculino	34	29	1				1			
	35	33		0				0		
	36	47					1			
	37	50		0				0		
Frequência			27	9	0	0	25	7	3	1

* Não revelou a idade no questionário.

Legenda:

1 Mais forte	0 Como está	-1 Mais fraco	X Não sei responder
			X

Análises das questões 1 a 7 do período da manhã, Episódio 1 (11/12/2018)

Na presente pesquisa, foi possível aplicar neste episódio 1 um total de 73 questionários entre os jovens escolares e funcionários em dois momentos, sendo 36 no primeiro momento e 37 no segundo momento, do turno da manhã, às 07:30 e após o recreio dos alunos. Vale ressaltar que no momento da aplicação dos questionários os alunos estavam em sala de aula e os funcionários estavam em seus ambientes de trabalho. Na segunda aplicação, atentou-se para aplicar os questionários com os mesmos entrevistados da primeira aplicação. A seguir serão analisadas as respostas referentes às sensações térmicas.

A questão 1 refere-se à percepção térmica quanto ao calor e ao frio em relação ao estado momentâneo de como os jovens escolares e funcionários se sentem. Na primeira aplicação, observou-se uma predominância maior do item: pouco calor, obtendo sete respostas de alunos, (duas do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e quatro funcionários do sexo feminino (1 diretora, 1 agente administrativa, 1 merendeira, 1 professora), totalizando 11 votos. Na sequência a opção nem calor, nem frio com sete votos dos alunos, (cinco do sexo feminino, dois do sexo masculino) e três funcionários do sexo masculino (1 porteiro, 1 professor, 1 agente administrativo), totalizando 10 votos. Sete alunos sentiam pouco frio – 5 do sexo feminino, dois do sexo masculino, três alunos do sexo feminino sentiam calor, dois alunos do sexo feminino e uma funcionária (1 merendeira) sentiam muito calor.

Na segunda aplicação dos questionários, houve a predominância da opção: nem calor, nem frio, com nove votos dos alunos (cinco do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e três votos de funcionários (uma do sexo feminino – 1 diretora e dois do sexo masculino – 1 porteiro e 1 agente administrativo), totalizando 12 votos. Na sequência a opção pouco calor, quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino – 1 agente administrativa, 1 – professora, um do sexo masculino – 1 professor de geografia), sete alunos sentiam pouco frio (cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino, quatro alunos sentiam calor (três do sexo feminino, e do um sexo masculino) e um funcionário do sexo masculino – 1 professor. Um aluno do sexo feminino e uma funcionária – 1 merendeira sentiam muito calor. Um aluno do sexo masculino sentia frio e apenas um aluno do sexo masculino sentia muito frio.

A questão 2 refere-se a estimativa térmica, relacionada às condições climáticas. Na primeira aplicação às 7:30h predominou –se a opção **confortável** com 18 votos entre alunos e funcionários, sendo 12 alunos (seis do sexo feminino e seis do sexo masculino) e seis funcionários (três do sexo feminino – 1 diretora, 1 agente administrativa 1 merendeira e três do sexo masculino – 1 porteiro, 1 professor, 1 agente administrativo). Posteriormente 12 entrevistados sentiam-se um **pouco desconfortável**, sendo dez alunos (sete do sexo feminino e três do sexo masculino) e dois funcionários do sexo feminino – 1 merendeira e 1 professor. Na sequência, quatro alunos sentiam-se **desconfortáveis** (três do sexo feminino e 1 do sexo masculino) e dois alunos do sexo feminino sentiam-se **muito desconfortável**.

Na segunda aplicação, predominou também a opção **confortável** com o total de 17 votos, sendo 11 alunos (oito do sexo feminino e três do sexo masculino) e seis funcionários (três do sexo feminino – 1 diretora – 1 agente administrativa e 1 professora e três do sexo masculino – 1 porteiro – 1 professor de geografia 1- agente administrativo). Dezesesseis entrevistados sentiam um **pouco confortável**, sendo 15 alunos (oito do sexo feminino e sete do sexo masculino) e uma funcionária-1 merendeira. Por último, apenas 3 entrevistados sentiam **desconfortável**, dois alunos do sexo feminino e uma funcionária – 1 merendeira.

A questão 3 trata-se da preferência térmica em relação ao calor e o frio. Na primeira aplicação a maioria dos entrevistados preferia que estivesse **mais frio**, no total de 12 votos entre alunos (sete do sexo feminino e três do sexo masculino) e dois funcionários (um do sexo feminino – 1 professora e um do sexo masculino – 1 porteiro). Na sequência, 10 responderam a opção: **assim mesmo**, seis alunos (quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (dois do sexo feminino-1 agente administrativa, 1- merendeira e dois do sexo masculino-1 professor, 1-agente administrativo). Seguindo as análises, oito entrevistados preferiam **um pouco mais de frio**, sendo seis alunos (quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino) e duas funcionárias (1 diretora, 1-merendeira). Na sequência, três alunos (uma do sexo feminino e dois do sexo masculino) preferiam **um pouco mais de calor**. Em seguida dois alunos (uma do sexo feminino e uma do sexo masculino) preferiam **mais frio**. E por último, apenas uma aluna preferia **muito mais calor**.

Na segunda aplicação dos questionários, houve a predominância da preferência por **mais frio** com 12 votos entre alunos e funcionários, oito alunos (seis do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino-2 merendeiras, 1-professora e um do sexo masculino-1 professor de geografia). Em seguida, oito alunos (quatro do sexo feminino e quatro do sexo masculino) preferiam **um pouco mais de frio**. Posteriormente sete preferiam **assim mesmo**, sendo quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) e três funcionários (uma do sexo feminino-1 agente administrativa e dois do sexo masculino-1 porteiro-1 agente administrativo). Em seguida, cinco alunos (dois do sexo feminino e três do sexo masculino) preferiam **um pouco mais de calor**. Por último, quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) preferiam **muito mais frio**.

Na questão 4 refere-se à tolerância térmica em relação às condições climáticas. Na primeira aplicação, predominou a opção **facilmente tolerável** obtendo 20 votos, quinze alunos (oito do sexo feminino e sete do sexo masculino) e cinco funcionários (três do sexo feminino-1 diretora, 1-agente administrativa, 1-merendeira e dois do sexo masculino – 1 porteiro, 1-agente administrativo). Na sequência sete votos para a opção **perfeitamente tolerável**, cinco alunos (três do sexo feminino e dois do sexo masculino) e dois funcionários (uma do sexo feminino-1merendeira e um do sexo masculino-1 professor). Em seguida, seis alunos (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino) apontaram que a condição climática estava **muito difícil de tolerar**. Logo após, três responderam a opção **intolerável**, dois alunos do sexo feminino e uma funcionária-1professora.

Na segunda aplicação, predominou também a opção **facilmente tolerável** obtendo 19 votos, quinze alunos (nove do sexo feminino e seis do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino-1 diretora, 1 agente administrativa, 1-merendeira e um do sexo masculino-1agente administrativo). Em seguida, nove responderam **muito difícil de tolerar**, seis alunos (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino-1 merendeira, 1 professor e um do sexo masculino, 1-porteiro). Quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) responderam que estava **intolerável**. Quatro responderam **perfeitamente tolerável**, três alunos (um do sexo feminino e dois do sexo masculino) e um funcionário-1professor de geografia.

A questão 5 refere-se à preferência da temperatura do ar. Na primeira aplicação, registrou-se uma predominância maior do item **como está** com 20 votos, quinze alunos (nove do sexo feminino e seis do sexo masculino) e 5 funcionários (três do sexo feminino, 1-agente administrativa, 2-merendeiras e dois do sexo masculino-1porteiro, 1-professor). Em seguida, nove preferiam **mais baixa**, seis alunos (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino) e três funcionários (dois do sexo feminino-1diretora, 1-professora e um do sexo masculino-1agente administrativo). Cinco alunos (quatro do sexo feminino e um do sexo masculino) preferiam **mais alta**. E apenas um aluno do sexo masculino optou por **não sei responder**.

Na segunda aplicação, a maioria preferia que a temperatura tivesse **mais alta**, totalizando 12 alunos (sete do sexo feminino e cinco do sexo masculino). Na sequência, 10 preferiam **como está**, seis alunos (quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (dois do sexo feminino, 1 agente administrativo, 1 merendeira e dois do sexo masculino, 1porteiro, 1 agente administrativo). Logo após, 10 preferiam **mais baixa**, seis alunos (quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-diretora, 1merendeira, 1-professora e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). E cinco alunos (três do sexo feminino e dois do sexo masculino) optaram **não sei responder**.

A questão 6 diz respeito à preferência da umidade do ar. A maioria dos entrevistados preferiam que o ar estivesse **mais úmido**, com o total de 22 respostas, vinte e um alunos (dezessete do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e apenas um funcionário, 1-professor. Doze preferiam **como está**, cinco alunos do sexo masculino e sete funcionários (quatro do sexo feminino, 1-diretora, 1-agente administrativa, 2-merendeiras e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor, 1-agente administrativo). Dois alunos (um do sexo feminino e um do sexo masculino) marcaram **não sei responder**.

Na segunda aplicação, a maioria dos votos foi também que o ar estivesse **mais úmido** com 22 votos, dezessete alunos (doze do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e cinco funcionários (quatro do sexo feminino, 1-diretora, 2-merendeiras, 1-professor e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Em seguida, 11 entrevistados preferiam **como está** oito alunos (seis do sexo feminino e dois do sexo masculino) e três funcionários (um do sexo feminino, 1-agente administrativa e dois do sexo masculino, 1-

porteiro, 1-agente administrativo). Dois alunos do sexo masculino preferiam **mais seco** e por último, um aluno do sexo masculino optou **não sei responder**.

A questão 7 trata da preferência da velocidade do vento. Na primeira aplicação, a maioria dos entrevistados preferia que o vento estivesse **mais forte**, totalizando 27 respostas, vinte e quatro alunos (quatorze do sexo feminino e dez do sexo masculino) e três funcionários (dois do sexo feminino, 1-diretora, 1-professora e um do sexo masculino, 1-porteiro). Nove entrevistados preferiam **como está**, quatro alunos do sexo feminino e cinco funcionários (três do sexo feminino, 1-agente administrativa, 2-merendeiras e dois do sexo masculino, 1-professor, 1-agente administrativo).

Na segunda aplicação prevaleceu também que o vento estivesse **mais forte**, totalizando 25 respostas, vinte e um alunos (treze do sexo feminino e oito do sexo masculino) e quatro funcionários (dois do sexo feminino, 1-diretora, 1-professora e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor de geografia). Em seguida, sete preferia **como está**, quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino, 1-agente administrativa, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Três preferiam que estivesse **mais fraco**, dois alunos (um do sexo feminino e um do sexo masculino) e uma funcionária, 1-merendeira. E apenas uma aluna registrou **não sei responder**.

Ao correlacionar os elementos climáticos com os diferentes graus de sensação térmica, constatou-se nos questionários que, tanto na primeira aplicação como na segunda, a maioria dos entrevistados declararam situação confortável e um pouco desconfortável, com a percepção térmica registrada pela maioria: nem calor, nem frio; pouco calor, onde a maioria preferia estar sentindo um pouco mais de frio. No momento em que a maioria preferia um pouco mais de frio, os valores de temperatura na primeira aplicação dos questionários registravam-se de 25°C a 26°C e na segunda aplicação registravam-se de 27°C a 30°C e a umidade relativa do ar era de 64,8% a 68,5% na primeira aplicação e 53,8% a 61,2% na segunda aplicação.

No período da tarde aplicou-se no total de vinte e nove questionários, a seguir serão apresentados os questionários do período da tarde, seguido das análises das respostas dos jovens escolares e dos funcionários.

Quadro 12. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Função/ Sexo	Nº Questi onário	Idade (anos)	1ª Entrevista 13:30h							2ª Entrevista 15:30h								
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3		
Aluno Feminino	1	13																
	2	13																
	3	13																
	4	13																
	5	13																
	6	14																
	7	14																
	8	15																
Aluno Masculino	9	13																
	10	13																
	11	14																
	12	14																
	13	14																
	14	14																
	15	14																
	16	14																
	17	15																
	18	15																
	19	15																
	20	16																
	21	16																
Funcionário Feminino	22	38																
	23	42																
	24	49																
	25	50																
	26	53																
Funcionário Masculino	27	29																
	28	30																
	29	50																
Frequência dos votos			2	6	11	9	1	0	0	1	8	7	10	2	0	0		

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito calor	Calor	Pouco Calor	Nem calor, nem frio	Pouco frio	Frio	Muito Frio

Quadro 13. Questão 2: Estimativa térmica, “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 15:30h			
			0	1	2	3	0	1	2	3
Aluno -Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	13								
	6	14								
	7	14								
	8	15								
Aluno - Masculino	9	13								
	10	13								
	11	14								
	12	14								
	13	14								
	14	14								
	15	14								
	16	14								
	17	15								
	18	15								
	19	15								
	20	16								
	21	16								
Funcionário Feminino	22	38								
	23	42								
	24	49								
	25	50								
	26	53								
Funcionário Masculino	27	29								
	28	30								
	29	50								
Frequência			12	15	1	1	18	10	0	0

Legenda:

0 Confortável	1 Um pouco desconfortável	2 Desconfortável	3 Muito Desconfortável

Quadro 14. Questão 3: preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistado	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h							2ª aplicação: 15:30 h										
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3				
Aluno -Feminino	1	13																		
	2	13																		
	3	13																		
	4	13																		
	5	13																		
	6	14																		
	7	14																		
	8	15																		
Aluno - Masculino	9	13																		
	10	13																		
	11	14																		
	12	14																		
	13	14																		
	14	14																		
	15	14																		
	16	14																		
	17	15																		
	18	15																		
	19	15																		
	20	16																		
	21	16																		
Funcionário Feminino	22	38																		
	23	42																		
	24	49																		
	25	50																		
	26	53																		
Funcionário Masculino	27	29																		
	28	30																		
	29	50																		
Frequência			0	0	1	8	10	5	5	0	1	0	9	6	5	7				

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito mais calor	Mais calor	Um pouco mais de calor	Assim mesmo	Um pouco mais de frio	Mais frio	Muito mais frio

Quadro 15. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30 h				2ª aplicação: 15:30 h			
			3	2	1	0	3	2	1	0
Aluno - Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	13								
	6	14								
	7	14								
	8	15								
Aluno - Masculino	9	13								
	10	13								
	11	14								
	12	14								
	13	14								
	14	14								
	15	14								
	16	14								
	17	15								
	18	15								
	19	15								
	20	16								
	21	16								
Funcionário Feminino	22	38								
	23	42								
	24	49								
	25	50								
	26	53								
Funcionário Masculino	27	29								
	28	30								
	29	50								
Frequência			1	6	21	1	0	3	22	3

Legenda:

3	2	1	0
Intolerável	Muito difícil de tolerar	Facilmente tolerável	Perfeitamente tolerável

Quadro 16. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 15:30 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13				X				
	4	13								
	5	13				X				X
	6	14								
	7	14								
	8	15								
Aluno - Masculino	9	13								
	10	13								
	11	14								
	12	14								
	13	14				X				
	14	14								
	15	14								
	16	14								
	17	15								
	18	15								
	19	15								
	20	16								
	21	16								
Funcionário Feminino	22	38								
	23	42								
	24	49								
	25	50								
	26	53								
Funcionário Masculino	27	29								
	28	30								
	29	50								
Frequência			2	11	13	3	4	9	14	1

Legenda:

1 Mais alta	0 Como está	-1 Mais Baixa	X Não sei responder
			X

Quadro 17. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 15:30 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	13								
	6	14								
	7	14								
	8	15								
Aluno - Masculino	9	13								
	10	13								
	11	14								
	12	14								
	13	14								
	14	14								
	15	14								
	16	14								
	17	15								
	18	15								
	19	15								
	20	16								
	21	16								
Funcionário Feminino	22	38								
	23	42								
	24	49								
	25	50								
	26	53								
Funcionário Masculino	27	29								
	28	30								
	29	50								
Frequência			24	5	0	0	17	11	0	0

Legenda:

1 Mais úmido	0 Como está	-1 Mais seco	X Não sei responder
			X

Quadro 18. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse”, período tarde, Episódio 1, 11/12/18

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 15:30 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	13								
	2	13								
	3	13								
	4	13								
	5	13								
	6	14								
	7	14								
	8	15								
Aluno - Masculino	9	13								
	10	13								
	11	14								
	12	14								
	13	14								
	14	14								
	15	14								
	16	14								
	17	15								
	18	15								
	19	15								
	20	16								
	21	16								
Funcionário Feminino	22	38								
	23	42								
	24	49								
	25	50								
	26	53								
Funcionário Masculino	27	29								
	28	30								
	29	50								
Frequência de votos			20	7	2	0	19	9	0	0

Legenda:

1 Mais forte	0 Como está	-1 Mais fraco	X Não sei responder X
-----------------	----------------	------------------	-----------------------------

Análises das questões 1 a 7 do período tarde, Episódio 1 (11/12/2018)

Foi possível aplicar um total de 57 questionários entre os jovens escolares e funcionários em dois momentos do turno da tarde, às 13:30h e após o recreio dos alunos às 15:30h. Vale ressaltar que no momento da aplicação dos questionários os alunos estavam em sala de aula e os funcionários estavam em seus ambientes de trabalho. Na segunda aplicação, atentou-se para aplicar os questionários com os mesmos entrevistados da primeira aplicação. A seguir serão analisadas as respostas referentes às sensações térmicas.

Analisando a primeira aplicação: a questão 1 é referente à percepção térmica quanto ao calor e ao frio em relação ao estado momentâneo, predominou o item **pouco calor** com 11 votos, sete alunos (quatro do sexo feminino e três do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professoras, e um do sexo masculino, 1-porteiro). Nove afirmaram **nem calor nem frio**, sete alunos (dois do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e dois funcionários (um do sexo feminino, 1-professora e um do sexo masculino, 1-auxiliar administrativo). Em seguida, seis sentiam calor, quatro alunos do sexo masculino e dois funcionários (um do sexo feminino, 1-agente administrativo e um do sexo masculino 1-professor). Logo após dois alunos responderam **muito calor** (um do sexo feminino e um do sexo masculino) e apenas uma aluna sentia pouco frio.

Na segunda aplicação, predominou a opção **nem calor nem frio** com 10 votos, sete alunos (três do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e três funcionários (um do sexo feminino, 1-agente administrativa e dois do sexo masculino, 1-professor, 1-agente administrativo). Em seguida oito alunos sentiam **calor** (três do sexo feminino e cinco do sexo masculino). Logo após, sete sentiam **pouco calor**, três alunos (um do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professoras e um do sexo masculino, 1-porteiro). E por último, dois alunos (um do sexo feminino e um do sexo masculino) **sentiam pouco frio**.

Em relação à estimativa térmica a questão 2, na primeira aplicação constatou-se a predominância do item um pouco desconfortável, com o total de 15 votos, doze alunos (três do sexo feminino e nove do sexo masculino) e três funcionários (dois do sexo feminino, 1-serviços gerais, 1-professora e um do sexo masculino, 1-professor). Em seguida, 12 entrevistados **sentiam-se confortável**, oito alunos (cinco do sexo feminino e

três do sexo masculino) e quatro funcionários (dois do sexo feminino, 1- professora, 1- agente administrativa e dois do sexo masculino, 1- porteiro, 1- auxiliar administrativo). Apenas uma funcionária-professora sentia **desconfortável** e um aluno sentia muito **desconfortável**.

Na segunda aplicação, predominou o item **confortável**, totalizando 18 votos, doze alunos (cinco do sexo feminino e sete do sexo masculino) e seis funcionários (três do sexo feminino, 1- serviços gerais, 2- professoras e três do sexo masculino, 1- porteiro, 1- professor, 1- agente administrativo). Em seguida, dez sentiam **um pouco desconfortável**, nove alunos (três do sexo feminino e nove do sexo masculino) e uma funcionária-professora.

A questão 3 que se trata da preferência térmica, na primeira aplicação, a maioria com 10 votos preferia um **pouco mais de frio**, sete alunos (três do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e três funcionários (um do sexo feminino 1- professora e dois do sexo masculino, 1- porteiro, 1- professor). Em seguida oito preferiam **sem mudança**, quatro alunos (dois do sexo feminino e dois do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino 1- serviços gerais 1- professora, 1- agente administrativa e um do sexo masculino 1- auxiliar administrativo). Cinco preferiam um pouco **mais de frio**, quatro alunos (um do sexo feminino e três do sexo masculino) e apenas uma funcionária-professora. Na sequência cinco alunos (um do sexo feminino e quatro do sexo masculino) preferiam **muito mais frio** e apenas uma aluna preferia **um pouco mais de calor**.

Na segunda aplicação, a maioria com nove votos, preferia **sem mudança**, cinco alunos (duas do sexo feminino e três do sexo masculino) e quatro funcionários (duas do sexo feminino, 1- serviços gerais, 1- professora e dois do sexo masculino, 1- professor, 1- auxiliar administrativo). Na sequência sete alunos (uma do sexo feminino e seis do sexo masculino) preferia **muito mais frio**. Em seguida, seis preferia **um pouco mais de frio**, cinco alunos (duas do sexo feminino e três do sexo masculino) e uma funcionária, 1- serviços gerais. Cinco preferia **mais frio**, três alunas e dois funcionários (uma do sexo feminino, 1- professora e um do sexo masculino, 1- porteiro). Apenas um aluno preferia **mais calor**.

A questão 4 se refere à tolerância térmica, em relação às condições climáticas do lugar, na primeira aplicação constatou-se que a maioria registrou **facilmente tolerável** com 21 votos, quatorze alunos (cinco do sexo feminino e nove do sexo masculino) e sete

funcionários (quatro do sexo feminino, 1-serviços gerais, 3-professoras, e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor, 1-auxiliar administrativo). Logo após, seis alunos (duas do sexo feminino e dois do sexo masculino) registraram **muito difícil de tolerar**. Um aluno registrou que o lugar estava **intolerável**. E uma funcionária-1-agente administrativa registrou que o lugar estava **perfeitamente tolerável**.

Na segunda aplicação, registrou-se também a maioria **facilmente tolerável** com 22 votos, dezoito alunos (sete do sexo feminino e onze do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professoras e um do sexo masculino, 1-porteiro). Em seguida dois alunos e uma professora registrou **muito difícil de tolerar**. Uma aluna e dois funcionários, 1-professor, 1-auxiliar administrativo registraram **perfeitamente tolerável**.

A questão 5 trata da preferência pela temperatura do ar. Na primeira aplicação, a maioria dos entrevistados preferia que a temperatura estivesse **mais baixa**, com 13 votos, nove alunos (duas do sexo feminino e sete do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professora e um do sexo masculino, 1-professor). Na sequência, 11 preferiam **como está**, sete alunos (quatro do sexo feminino e três do sexo masculino) e quatro funcionários (duas do sexo feminino, 1-professora, 1-agente administrativa e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-auxiliar administrativo). Em seguida, três alunos (duas do sexo feminino e um do sexo masculino) registraram **não sei responder**. E dois alunos preferia que a temperatura do ar estivesse **mais alta**.

Na segunda aplicação, prevaleceu também que a temperatura estivesse **mais baixa** com 14 votos, dez alunos (uma do sexo feminino e treze do sexo masculino) e quatro funcionários (duas do sexo feminino, 2-professoras e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor). Na sequência, nove **preferiam como está**, seis alunos (quatro do sexo feminino e dois do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino, 1-serviços gerais, 1-professora e um do sexo masculino, 1-auxiliar administrativo). Quatro alunos (duas do sexo feminino e dois do sexo masculino) preferiam que a temperatura estivesse **mais alta**. E apenas uma aluna registrou **não sei responder**.

A questão 6 se trata da preferência pela umidade do ar. Na primeira aplicação vinte e quatro entrevistados preferiam que o ar estivesse **mais úmido**, todos os alunos no total de vinte e um (oito do sexo feminino e treze do sexo masculino) e três funcionários (uma do sexo feminino, 1-professora e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor).

E cinco funcionários (quatro do sexo feminino, 1- serviços gerais, 2-professoras, 1-agente administrativa e um do sexo masculino, 1-auxiliar administrativo) preferiam que o ar estivesse **como está**.

Na segunda aplicação, também prevaleceu a opção **mais úmido** com dezessete votos, dezesseis alunos (seis do sexo feminino e dez do sexo masculino) e uma funcionária-professora. Em seguida, onze preferiam **como está**, cinco alunos (duas do sexo feminino e três do sexo masculino) e seis funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professoras e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor, 1-auxiliar administrativo).

A questão 7 refere-se à preferência da velocidade do vento. Na primeira aplicação predominou a preferência pelo vento **mais forte** com 20 votos, dezessete alunos (cinco do sexo feminino e doze do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino, 1-serviços gerais, 1-professora e um do sexo masculino, 1-porteiro). Em seguida, sete preferiam o vento **como está**, três alunos (duas do sexo feminino e um do sexo masculino) e quatro funcionários (duas do sexo feminino, 2-professoras e dois do sexo masculino, 1-professor, 1-auxiliar administrativo). Uma aluna e uma funcionária, 1-agente administrativa preferiam que o vento estivesse **mais fraco**.

Na segunda aplicação a maioria dos entrevistados também preferia que o vento estivesse **mais forte** com 19 votos, dezesseis alunos (seis do sexo feminino e dez do sexo masculino) e três funcionários (uma do sexo feminino, 1-professora e dois do sexo masculino, 1- porteiro, 1-professor). E nove preferiam o vento **como está**, cinco alunos (duas do sexo feminino e três do sexo masculino) e quatro funcionários (três do sexo feminino, 1-serviços gerais, 2-professoras e um do sexo masculino, 1-auxiliar administrativo).

No momento da aplicação dos questionários, os valores registrados de temperatura do ar foi 29,6°C a 34,5°C e a umidade relativa do ar foi 49,6 % a 38,3%, constatou-se nos dois momentos que a maioria dos entrevistados preferia que a temperatura do ar estivesse mais baixa e que a umidade do ar estivesse mais úmido, diante desses resultados, a maioria declararam estimativa térmica de confortável e um pouco desconfortável.

4.2.2 Episódio do dia 03 de abril de 2019: período úmido e chuvoso

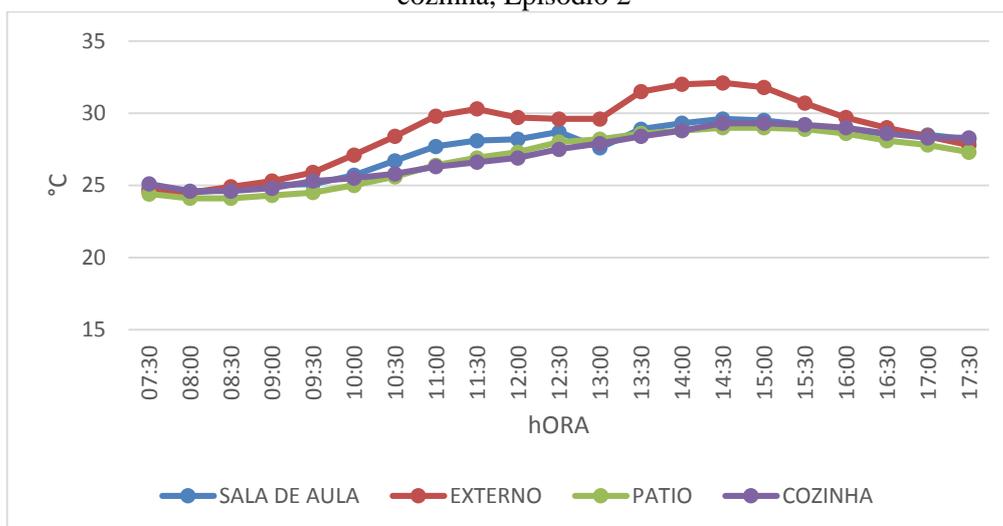
As medições de temperatura e umidade foram feitas no mês de abril, período úmido e chuvoso, durante 1 dia nos horários da manhã e tarde, em intervalos de 30min em 30min, assim como também aplicação de questionários em dois momentos, no início da aula e após o recreio, em cada período, entre alunos e funcionários.

Foi avaliado o conforto térmico de duas salas de aula (8º ano), uma turma da manhã e outra da tarde, posicionadas numa área de insolação intensa, uma área de recreação aberta, a cantina e a área externa à escola. Com base nos dados coletados foram feitos gráficos que mostram a variação de temperatura, umidade e do índice de desconforto térmico. A seguir apresentam-se os gráficos 4, 5, 6 e 7 com as medições na sala de aula, cantina, área de recreação e área externa.

O gráfico 4 mostra a distribuição dos valores de temperatura do ar durante a realização do episódio 2. Pode – se notar que no mês de abril, a temperatura no interior da sala de aula no período da manhã, apresentou-se a máxima de 28,1°C às 11:30h, com mínima de 24, 5°C às 08:00h, e a tarde mínima de 27, 6°C às 13:00h e máxima de 29,6 às 14:30h. Na área externa da escola pela manhã, obteve-se a máxima de 30,6°C às 11:30h e mínima 24,5°C às 08:00h, durante a tarde foi medido a mínima de 27,8°C às 17:30h e máxima de 32,1°C às 14:30h.

No pátio ocorreram temperaturas no turno da manhã com máxima de 26,9°C às 11:30h e com mínima de 24,1°C às 08:00h, e a tarde com máxima de 29,0 °C às 14:30h e mínima de 27,3°C às 12:00h. Na cozinha no turno da manhã, apresentou-se a máxima 26,6°C às 11:30h e mínima de 24,6°C às 08:00h, e a tarde obteve-se a máxima 29,3°C às 14:30 e mínima de 26,9°C às 12:00h. Durante o dia da coleta de dados houve o predomínio de sol e pouco vento.

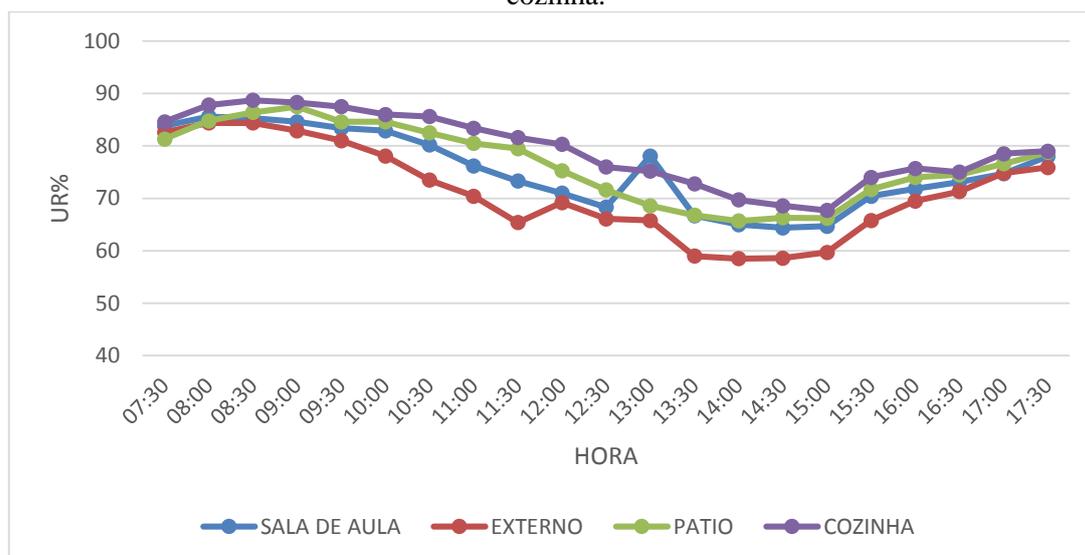
Gráfico 4. Valores de temperatura obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha, Episódio 2



O gráfico 5 mostra a distribuição da umidade relativa do ar do episódio 2. No turno da manhã no interior da sala de aula, a umidade relativa do ar mais úmida foi 85,6% às 08:00h e a UR mais seca chegou a 80,2% às 10:30h. No turno da tarde a UR mais úmida foi 78,1% às 13:00h e a mais seca deu 64,4% às 14:30h.

Na área externa pela manhã, registrou-se a UR mais úmida 84,4% às 08:00h e a mais seca 65,4% às 11:30h, a tarde obteve-se a UR mais úmida 75,9% às 17:30h e a mais seca 58,5% às 14:00h. No pátio durante a manhã registrou-se a UR mais úmida 87,5% às 09:00h e a mais seca 79,5% às 11:30h, no turno da tarde, registrou-se a mais úmida 78,8% às 17:30h e a mais seca 65,7% às 14:00h. Na cozinha durante a manhã registrou-se a UR mais úmida 88,7% às 08:30h e a mais seca 81,6% às 11:30h, no turno da tarde, registrou-se a mais úmida 80,3% às 12:00h e a mais seca 67,7% às 15:00h.

Gráfico 5. Valores de umidade obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha.



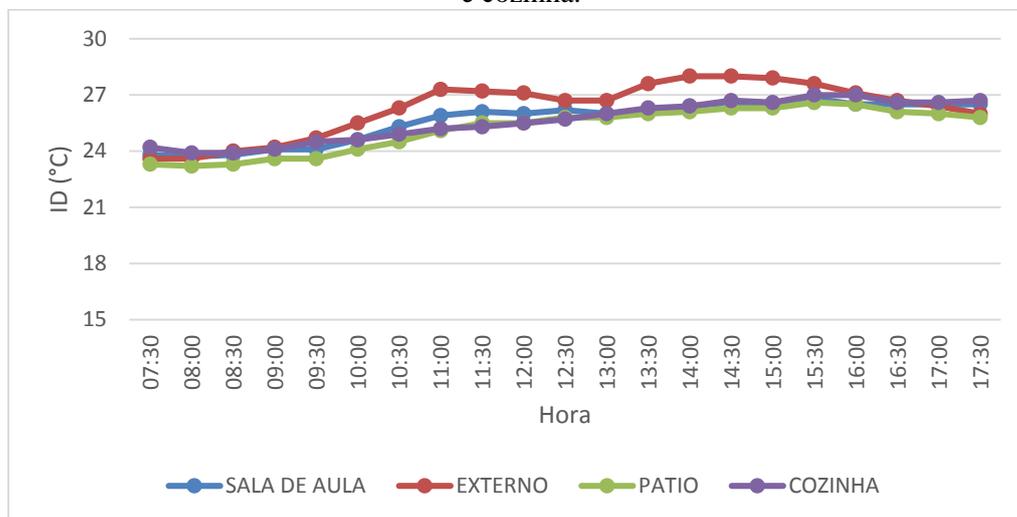
O gráfico 6 mostra a distribuição dos valores do índice de conforto térmico para os horários de 07:30h às 17:30h. No período da manhã, o menor valor registrado do índice no interior da sala de aula foi de 23,7 °C às 08:00h e o maior registrado foi 26,1 °C às 11:30h e a tarde, o menor valor registrado foi 26,0 °C às 13:00h e o maior valor 26,8 °C às 15:30h. Na área externa, no turno da manhã, o menor valor registrado foi 23,6 °C às 07:30h e o maior valor 27,3 °C às 11:00h e no turno da tarde, o menor valor registrado foi 26,4 °C às 17:00h e o maior valor 28,0 °C às 14:00h.

No pátio, durante o turno da manhã, obteve-se o menor valor 23,2 °C às 08:00h e o maior valor 25,5 °C às 11:30h, no período da tarde obteve-se o menor valor 25,5 °C às 12:00h e o maior valor 26,6 °C às 15:30h. Na cozinha, durante o turno da manhã, registrou-se o menor valor 23,9 °C às 08:00h e o maior valor 25,3 °C às 11:30h, no turno da tarde, apresentou-se o menor valor 25,5 °C às 12:00h e o maior valor 27 °C às 15:30h.

Observa-se que na sala de aula, no horário da manhã os valores do ID apresentaram-se entre as faixas confortável e desconfortável para o calor, já no turno da tarde os valores do ID apresentaram-se na zona de desconforto para o calor. Na área externa no período da manhã, registraram-se valores do ID dentro das faixas de conforto e desconforto para o calor e no período da tarde os valores do ID apresentaram-se dentro da faixa de desconforto para o calor. No pátio e na cozinha o ID apresentou-se na faixa

confortável no período da manhã, já no turno da tarde os valores apresentaram-se na faixa confortável e desconfortável para o calor.

Gráfico 6. Valores de conforto térmico obtidos nas medições da sala de aula, área externa, pátio e cozinha.



Os quadros de 19 a 32 mostram as representações dos votos dos usuários da escola quanto à percepção térmica, à estimativa térmica, à preferência e tolerância térmica, bem como a sensação momentânea dos elementos climáticos: temperatura, umidade do ar e vento. Posteriormente, apresentam-se a discussão dessas representações.

Quadro 19 . Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19

Função/ Sexo	Nº Questio nário	Idade (anos)	1ª Entrevista 7:30h							2ª Entrevista 10h											
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3					
Aluno Feminino	1	12																			
	2	12																			
	3	12																			
	4	13																			
	5	13																			
	6	13																			
	7	13																			
	8	13																			
	9	13																			
	10	13																			
	11	13																			
	12	13																			
	13	13																			
	14	13																			
	15	13																			
	16	13																			
	17	13																			
	18	13																			
	19	13																			
	20	14																			
Aluno Masculino	21	12																			
	22	13																			
	23	13																			
	24	13																			
	25	13																			
	26	13																			
	27	13																			
	28	13																			
	29	14																			
	30	14																			
	31	14																			
	32	15																			
Funcionário Feminino	33	30																			
	34	33																			
	35	35																			
	36	43																			
	37	44																			
	38	45																			
	39	47																			
	40	50																			
Funci onári o Masc	41	29																			
	42	47																			
	43	50																			
Frequência dos votos			1	1	2	1	12	8	0	2	9	12	13	3	1	0					

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito calor	Calor	Pouco Calor	Nem calor, nem frio	Pouco frio	Frio	Muito Frio

Quadro 20. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7: 30h				2ª aplicação: 10 h			
			0	1	2	3	0	1	2	3
Aluno -Feminino	1	12	0				0	1		
	2	12	0				0			
	3	12	0				0			
	4	13	0				0			
	5	13	0				0		2	
	6	13	0				0			
	7	13	0				0			
	8	13	0				0			
	9	13		1			0			
	10	13	0				0			
	11	13	0				0	1		
	12	13	0				0			
	13	13		1			0	1		
	14	13		1			0	1		
	15	13		1			0	1		
	16	13	0				0			
	17	13			2		0			3
	18	13	0				0			
	19	13	0				0			
	20	14	0				0			
Aluno - Masculino	21	12	0				0		2	
	22	13		1			0	1		
	23	13	0				0			
	24	13	0				0	1		
	25	13	0				0	1		
	26	13	0				0			
	27	13	0				0	1		
	28	13	0				0			
	29	14	0				0	1		
	30	14	0				0		2	
	31	14	0				0	1		
	32	15	0				0			
Funcionário Feminino	33	30					0			
	34	33					0	1		
	35	35	0				0			
	36	43	0				0			
	37	44	0				0			
	38	45					0	1		
	39	47	0				0	1		
	40	50	0				0			
Func. Masculino	41	29	0				0			
	42	47	0				0		2	
	43	50	0				0			
Frequência			34	5	1	0	21	14	4	1

Legenda:

0 Confortável	1. Um pouco desconfortável	2. Desconfortável	3. Muito Desconfortável

Quadro 22. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	NºEntrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			3	2	1	0	3	2	1	0
Aluno -Feminino	1	12				0			1	
	2	12			1				1	
	3	12			1				1	
	4	13			1		3			
	5	13			1					0
	6	13				0			1	
	7	13			1				1	
	8	13				0			1	
	9	13		2						0
	10	13		2			3			
	11	13				0	3			
	12	13			1					0
	13	13			1		3			
	14	13			1				1	
	15	13		2					1	
	16	13				0				0
	17	13			1				1	
	18	13			1				1	
	19	13		3						
	20	14				1		3		
Aluno - Masculino	21	12			1				1	
	22	13			1				1	
	23	13			1				1	
	24	13			1				1	
	25	13				0			1	
	26	13		2					1	
	27	13				0			1	
	28	13			1					
	29	14			1				1	
	30	14		2			3			
	31	14			1				1	
	32	15				0				0
Funcionário Feminino	33	30								0
	34	33								0
	35	35				0			1	
	36	43				0				0
	37	44				0				0
	38	45							1	
	39	47			1				1	
	40	50				0				
Func. Masculino	41	29				0				
	42	47			1				1	
	43	50				0			1	
Frequência			1	5	20	14	6	0	25	9

Legenda:

3 Intolerável	2 Muito difícil de tolerar	1 Facilmente tolerável	0 Perfeitamente tolerável

Quadro 23. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	NºEntrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	12		0					-1	
	2	12			-1				-1	
	3	12		0				0		
	4	13			-1			0		
	5	13	1						-1	
	6	13			-1			0		
	7	13			-1				-1	
	8	13			-1			0		
	9	13		0				0		
	10	13			-1		1			
	11	13		0				0		
	12	13		0				0		
	13	13		0			1			
	14	13		0				0		
	15	13			-1				-1	
	16	13	1				1			
	17	13			-1				-1	
	18	13			-1			0		
	19	13			-1		1			
	20	14			-1		1			
Aluno - Masculino	21	12		0			1			
	22	13			-1				-1	
	23	13		0			1			
	24	13			-1				-1	
	25	13		0				0		
	26	13		0					-1	
	27	13			-1				-1	
	28	13				X				
	29	14			-1				-1	
	30	14		0					-1	
	31	14		0					-1	
	32	15		0					-1	
Funcionário Feminino	33	30						0		
	34	33					1			
	35	35		0				0		
	36	43		0				0		
	37	44			-1				-1	
	38	45		0				0		
	39	47		0				0		
	40	50		0						
Func. Masculino	41	29			-1				-1	
	42	47			-1				-1	
	43	50		0				0		
Frequência			2	19	18	1	8	16	16	0

Legenda:

1 Mais alta	0 Como está	-1 Mais Baixa	X Não sei responder
			X

Quadro 24. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	NºEntrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	12	1				1			
	2	12	1				1			
	3	12				X		0		
	4	13	1					0		
	5	13		0			1			
	6	13		0			1			
	7	13	1				1			
	8	13		0			1			
	9	13		0				0		
	10	13	1				1			
	11	13		0						X
	12	13		0				0		
	13	13			-1				-1	
	14	13		0			1			
	15	13			-1		1			
	16	13	1				1			
	17	13				X				X
	18	13		0			1			
	19	13		0				0		
	20	14		0				0		
Aluno - Masculino	21	12	1				1			
	22	13		0			1			
	23	13		0			1			
	24	13		0			1			
	25	13		0				0		
	26	13	1				1			
	27	13		0			1			
	28	13		0				0		
	29	14		0			1			
	30	14		0			1			
	31	14			-1		1			
	32	15		0			1			
Funcionário Feminino	33	30						0		
	34	33						0		
	35	35		0				0		
	36	43		0				0		
	37	44		0				0		
	38	45		0				0		
	39	47			-1				-1	
	40	50		0				0		
Func. Masculino	41	29		0				0		
	42	47	1				1			
	43	50		0				0		
Frequência			9	25	4	2	22	14	2	2

Legenda:

1 Mais úmido	0 Como está	-1 Mais seco	X Não sei responder
			X

Quadro 25. Questão 7: Vento “Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse”, período manhã, Episódio 2, 03/04/19.

Sexo	NºEntrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 7:30h				2ª aplicação: 10 h			
			1	0	-1	X	1	0	-1	X
Aluno -Feminino	1	12		0			1	0		
	2	12		0				0		
	3	12	1					0		
	4	13		0				0		
	5	13			-1		1			
	6	13	1				1			
	7	13	1				1			
	8	13	1				1			
	9	13		0			1			
	10	13	1				1			
	11	13		0					-1	
	12	13		0				0		
	13	13		0					-1	
	14	13	1				1			
	15	13			-1		1			
	16	13	1				1			
	17	13	1				1			
	18	13	1				1			
	19	13	1				1			
	20	14	1				1			
Aluno - Masculino	21	12	1				1			
	22	13		0			1			
	23	13		0			1			
	24	13	1				1			
	25	13		0				0		
	26	13	1				1			
	27	13		0			1			
	28	13	1							
	29	14		0			1			
	30	14		0			1			
	31	14	1						-1	
	32	15	1				1			
Funcionário Feminino	33	30						0		
	34	33						0		
	35	35		0				0		
	36	43		0				0		
	37	44		0			1			
	38	45					1			
	39	47		0				0		
	40	50	1							
Func. Masculino	41	29		0						
	42	47					1			
	43	50		0				0		
Frequência			18	20	2	0	26	11	3	0

Legenda:

1 - Mais forte	0 - Como está	-1 - Mais fraco	X - Não sei responder
			X

Análises das questões 1 a 7 do período manhã, Episódio 2 (03/04/2019)

Foi possível aplicar um total 80 de questionários entre os jovens escolares e funcionários em dois momentos do turno da manhã às 07:30h e após o recreio dos alunos às 10:00h. Vale ressaltar que no momento da aplicação dos questionários os alunos estavam em sala de aula e os funcionários estavam em seus ambientes de trabalho. Na segunda aplicação, atentou-se para aplicar os questionários com os mesmos entrevistados da primeira aplicação. A seguir serão analisadas as respostas referentes às sensações térmicas.

A questão um revela a percepção térmica quanto ao calor e o frio dos entrevistados. Na primeira aplicação, constatou que a maioria com 16 votos sentiam **nem calor nem frio**, quatorze alunos (nove do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e duas funcionárias, 1-professora, 1-coordenadora. Na sequência, doze entrevistados sentiam **pouco frio**, dez alunos (sete do sexo feminino e três do sexo masculino) e dois funcionários, 1-porteiro, 1-agente administrativo. Em seguida, oito sentiam **frio**, sete alunos (três do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e apenas uma funcionária, 1-professora de educação física. Dois funcionários sentiam **pouco calor**, (uma do sexo feminino, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Um funcionária, 1-merendeira sentia **muito calor** e apenas uma aluna sentia **calor**.

Na segunda aplicação, registrou-se também que a maioria dos entrevistados sentia **nem calor, nem frio**, com treze votos, dez alunos (oito do sexo feminino e dois do sexo masculino) e três funcionárias, 2-professoras, 1-coordenadora. Três entrevistados sentiam **pouco frio**, dois alunos (uma do sexo feminino e um do sexo masculino) e uma funcionária 1-professora, dois alunos sentiam **muito calor** e apenas uma aluna sentia **frio**.

A segunda questão se trata da estimativa térmica. Na primeira aplicação, a maioria dos entrevistados sentia **confortável** com 34 votos, vinte e seis alunos (quinze do sexo feminino e onze do sexo masculino) e oito funcionários (cinco do sexo feminino, 2-professoras, 1-coordenadora, 2-merendeiras e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor de geografia, 1-agente administrativo). Posteriormente, cinco alunos (quatro do sexo feminino e um do sexo masculino) sentiam um **pouco desconfortável**. E apenas uma aluna sentia desconfortável.

Na segunda aplicação, predominou também a opção **confortável**, com vinte e um votos, dezesseis alunos (treze do sexo feminino e três do sexo masculino) e cinco funcionários (quatro do sexo feminino, 3-professoras, 1-coordenadora e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Em seguida registrou-se que quatorze sentiam um **pouco desconfortável**, onze alunos (cinco do sexo feminino e seis do sexo masculino) e três funcionárias, 2-professoras, 1-merendeira. Quatro entrevistados sentiam **desconfortável**, três alunos (uma do sexo feminino e dois do sexo masculino) e um funcionário, 1-professor de geografia. E uma aluna sentia muito **desconfortável**.

A questão três é referente à preferência térmica quanto ao calor e o frio, registrou-se que a maioria com vinte e um votos preferia **assim mesmo** (sem mudança), quinze alunos (oito do sexo feminino e sete do sexo masculino) e seis funcionários (quatro do sexo feminino, 2-professoras, 1-coordenadora, 1-merendeira e dois do sexo masculino, 1-professor de geografia, 1-agente administrativo). Sete alunos (cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino) preferiam **um pouco mais de calor**. Na sequência, sete entrevistados preferiam **um pouco mais de frio**, seis alunos (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino) e um funcionário 1-porteiro. Quatro entrevistados preferiam **mais frio**, três alunos (um do sexo feminino e dois do sexo masculino) e uma funcionária, 1-merendeira. E apenas um aluno preferia **muito mais frio**.

Na segunda aplicação, prevaleceu também a preferência por **assim mesmo** (sem mudança) com dezesseis votos, dez alunos (sete do sexo feminino e três do sexo masculino) e seis funcionários (cinco do sexo feminino, 3-professoras, 1-coordenadora, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-agente administrativa). Em seguida, oito preferiam **um pouco mais de frio**, sete alunos (cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino) e uma funcionária, 1-professora. Cinco preferiam **um pouco mais de calor**, quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) e uma funcionária, 1-professora. Cinco preferiam **mais frio**, quatro alunos (uma do sexo feminino e três do sexo masculino) e um funcionário, 1-professor de geografia. Quatro alunos (três do sexo feminino e um do sexo masculino) preferiam **mais calor**. Dois alunos (um do sexo feminino e um do sexo masculino) preferiam **muito mais frio**.

A questão quatro se trata da tolerância térmica em relação às condições climáticas. Constatou-se que a maioria com vinte votos, o lugar estava **facilmente tolerável**, dezoito alunos (onze do sexo feminino e sete do sexo masculino) e dois funcionários (um do sexo

feminino, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Em seguida, quatorze entrevistados registraram que o lugar estava **perfeitamente tolerável**, oito alunos (cinco do sexo feminino e três do sexo masculino) e seis funcionários (quatro do sexo feminino, 2-professoras, 1-coordenadora, 1-merendeira e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-agente administrativo). Cinco alunos (três do sexo feminino e dois do sexo masculino) registraram que o lugar estava **muito difícil de tolerar**. E uma aluna registrou que o lugar estava **intolerável**.

Na segunda aplicação, a maioria dos entrevistados registrou que o lugar também estava **fácilmente tolerável** com 25 votos, vinte alunos (onze do sexo feminino e nove do sexo masculino) e cinco funcionários (três do sexo feminino, 2-professora, 1-merendeira e dois do sexo masculino, 1-professor de geografia, 1-agente administrativo). Em seguida, nove registrou que o lugar estava **perfeitamente tolerável**, cinco alunos (quatro do sexo feminino e um do sexo masculino) e quatro funcionárias, 3-professoras, 1-coordenadora. E seis alunos (cinco do sexo feminino e um do sexo masculino) registraram que o lugar estava **intolerável**.

A questão cinco trata da preferência em relação à temperatura do ar. Na primeira aplicação, dezenove entrevistado preferia a temperatura **como está (sem mudanças)**, quatorze alunos (sete do sexo feminino e sete do sexo masculino) e cinco funcionários (quatro do sexo feminino, 2- professoras, 2-merendeiras e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Dezoito entrevistados preferiam a temperatura **mais baixa**, quinze alunos (onze do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e três funcionários (um do sexo feminino, 1-coordenadora e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-profesor de geografia). Duas alunas preferiam a temperatura **mais alta** e apenas um aluno registrou **não sei responder**.

Na segunda aplicação, dezesseis entrevistados preferiam a temperatura **mais baixa**, dez alunos (nove do sexo feminino e um do sexo masculino) e seis funcionários (cinco do sexo feminino, 4-professoras, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Na sequência, dezesseis preferiam a **temperatura mais baixa**, quatorze alunos (seis do sexo feminino e oito do sexo masculino) e dois funcionários (uma do sexo feminino, 1-coordenadora e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Oito entrevistados preferiam a temperatura **mais alta**, sete alunos (cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino) e uma professora.

A questão seis trata da preferência pela umidade do ar. Na primeira aplicação, vinte e cinco entrevistado preferia a umidade do ar **como está**, dezenove alunos (dez do sexo feminino e nove do sexo masculino) e seis funcionários (quatro do sexo feminino, 2-professoras, 1-coordenadora, 1-merendeira e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-agente administrativo). Nove entrevistados preferiam o ar **mais úmido**, oito alunos (seis do sexo feminino e dois do sexo masculino) e um professor geografia. Quatro entrevistados preferiam o ar **mais seco**, três alunos (duas do sexo feminino e um do sexo masculino) e uma funcionária, 1-merendeira. Duas alunas registraram **não sei responder**.

Na segunda aplicação, vinte e dois entrevistados preferiam o **ar mais úmido**, vinte e um alunos (onze do sexo feminino e dez do sexo masculino) e um professor de geografia. Em seguida, quatorze preferia **como está**, sete alunos (cinco do sexo feminino e dois do sexo masculino) e sete funcionários (seis do sexo feminino, 5-professoras, 1-coordenadora e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Uma aluna e uma funcionária, 1-merendeira preferia que o ar estivesse **mais seco**. Duas alunas registraram **não sei responder**.

A sétima questão refere-se à preferência pela velocidade do vento. Na primeira aplicação, a maioria dos entrevistados com vinte votos preferia que a velocidade do vento estivesse **como está**, treze alunos (sete do sexo feminino e treze do sexo masculino) e sete funcionários (quatro do sexo feminino, 2-professoras, 1-coordenadora, 1-merendeira e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor de geografia, 1-agente administrativo). Em seguida, dezoito preferia que o vento estivesse **mais forte**, dezessete alunos (onze do sexo feminino e seis do sexo masculino) e uma funcionária, 1-merendeira. Dois alunos preferiam que o vento estivesse mais fraco.

Na segunda aplicação, a maioria dos entrevistados preferia que o vento estivesse **mais forte**, totalizando vinte e seis votos, vinte e três alunos (quatorze do sexo feminino e nove do sexo masculino) e três funcionários (duas do sexo feminino, 1-coordenadora, 1-professora e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Em seguida, onze entrevistados preferia o vento **como está**, cinco (quatro do sexo feminino e um do sexo masculino) e seis funcionários (cinco do sexo feminino, 4-professoras, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-agente administrativo). Três alunos preferiam o vento **mais fraco** (duas do sexo feminino e um do sexo masculino). A seguir, serão apresentados os resultados dos questionários respondidos pelos alunos e funcionários do período da tarde.

Durante a aplicação dos questionários, os valores de temperatura do ar variaram entre 24,4°C e 27,1°C e a umidade relativa do ar foi 84,6% a 78,1%, a maioria dos entrevistados revelou percepção térmica: nem calor, nem frio, pouco frio e pouco calor, revelando uma estimativa térmica de situação confortável para a maioria, principalmente na primeira entrevista, diante desses resultados, a maioria dos entrevistados preferiam que não houvesse mudanças nem para o calor nem para o frio, demonstrando assim, tolerância térmica facilmente tolerável em relação às condições climáticas.

Quadro 26. Questão 1: Percepção térmica “Neste exato momento, eu estou sentindo”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Função/ Sexo	NºQue stionário	Idade (anos)	1ª Entrevista (13:30h)						2ª Entrevista (16:00h)							
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Aluno Feminino	1	13														
	2	13														
	3	13														
	4	13														
	5	13														
	6	13														
	7	13														
	8	13														
	9	13														
	10	14														
	11	14														
	12	14														
	13	14														
Aluno Masculino	14	12														
	15	13														
	16	13														
	17	13														
	18	13														
	19	13														
	20	13														
	21	13														
	22	14														
	23	14														
Funcionário Feminino	25	35														
	26	43														
	27	44														
	28	53														
Funcionário Masculino	29	29														
	30	47														
	31	50														
Frequência dos votos			4	9	10	6	0	0	0	5	6	7	10	1	1	0

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito calor	Calor	Pouco Calor	Nem calor, nem frio	Pouco frio	Frio	Muito Frio

Quadro 27. Questão 2: Estimativa térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 16:00h					
			0	1	2	3	0	1	2	3		
Aluno - Feminino	1	13										
	2	13										
	3	13										
	4	13										
	5	13										
	6	13										
	7	13										
	8	13										
	9	13										
	10	14										
	11	14										
	12	14										
	13	14										
Aluno - Masculino	14	12										
	15	13										
	16	13										
	17	13										
	18	13										
	19	13										
	20	13										
	21	13										
	22	14										
	23	14										
	24	14										
Funcionário Feminino	25	35										
	26	43										
	27	44										
	28	53										
Funcionário Masculino	29	29										
	30	47										
	31	50										
Frequência dos votos			10	10	9	0	14	14	2	0		

Legenda:

0 Confortável	1 Um pouco desconfortável	2 Desconfortável	3 Muito Desconfortável

Quadro 28. Questão 3: Preferência térmica “Neste exato momento, eu preferia estar sentindo”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistado	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h							2ª aplicação: 16:00 h						
			+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Aluno - Feminino	1	13														
	2	13														
	3	13														
	4	13														
	5	13														
	6	13														
	7	13														
	8	13														
	9	13														
	10	14														
	11	14														
	12	14														
	13	14														
Aluno - Masculino	14	12														
	15	13														
	16	13														
	17	13														
	18	13														
	19	13														
	20	13														
	21	13														
	22	14														
	23	14														
Funcionário Feminino	25	35														
	26	43														
	27	44														
	28	53														
Funcionário Masculino	29	29														
	30	47														
	31	50														
Frequência dos votos			0	0	3	5	9	9	3	0	0	1	10	10	6	3

Legenda:

+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Muito mais calor	Mais calor	Um pouco mais de calor	Assim mesmo	Um pouco mais de frio	Mais frio	Muito mais frio

Quadro 29. Questão 4: Tolerância térmica “Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 16:00 h				
			3	2	1	0	3	2	1	0	
Aluno - Feminino	1	13									
	2	13									
	3	13									
	4	13									
	5	13									
	6	13									
	7	13									
	8	13									
	9	13									
	10	14									
	11	14									
	12	14									
	13	14									
Aluno - Masculino	14	12									
	15	13									
	16	13									
	17	13									
	18	13									
	19	13									
	20	13									
	21	13									
	22	14									
	23	14									
	24	14									
Funcionário Feminino	25	35									
	26	43									
	27	44									
	28	53									
Funcionário Masculino	29	29									
	30	47									
	31	50									
Frequência dos votos			4	2	19	4	4	4	15	7	

Legenda:

3	2	1	0
Intolerável	Muito difícil de tolerar	Facilmente tolerável	Perfeitamente tolerável

Quadro 30. Questão 5: Temperatura do ar “Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 16:00 h				
			1	0	-1	X	1	0	-1	X	
Aluno - Feminino	1	13									
	2	13									
	3	13									
	4	13									
	5	13				X					
	6	13									
	7	13									
	8	13									
	9	13									
	10	14									
	11	14									
	12	14									
	Aluno - Masculino	13	14				X				
14		12									
15		13									
16		13									
17		13									
18		13									
19		13									
20		13									
21		13									
22		14									
Funcionário Feminino	23	14									
	24	14									
	25	35									
	26	43									
Funcionário Masculino	27	44									
	28	53									
	29	29									
	30	47									
	31	50									
Frequência dos votos			1	8	18	2	6	11	13	0	

Legenda:

1 Mais alta	0 Como está	-1 Mais Baixa	X Não sei responder
			X

Quadro 31. Questão 6: Umidade do ar “Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse”, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 16:00h				
			1	0	-1	X	1	0	-1	X	
Aluno - Feminino	1	13									
	2	13									
	3	13									
	4	13									
	5	13									
	6	13									
	7	13									
	8	13									
	9	13									
	10	14									
	11	14									
	12	14									
	13	14									
Aluno - Masculino	14	12									
	15	13									
	16	13									
	17	13									
	18	13									
	19	13									
	20	13									
	21	13									
	22	14									
	23	14									
Funcionário Feminino	24	14									
	25	35									
	26	43									
	27	44									
Funcionário Masculino	28	53									
	29	29									
	30	47									
	31	50									
Frequência dos votos			19	8	2	0	13	15	2	0	

Legenda:

1 Mais úmido	0 Como está	-1 Mais seco	X Não sei responder
			X

Quadro 32. Questão 7: Vento Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse, período tarde, Episódio 2, 03/04/19

Sexo	Nº Entrevistados	Idade (anos)	1ª aplicação: 13:30h				2ª aplicação: 16:00 h				
			1	0	-1	X	1	0	-1	X	
Aluno - Feminino	1	13									
	2	13									
	3	13									
	4	13									
	5	13									
	6	13									
	7	13									
	8	13									
	9	13									
	10	14									
	11	14									
	12	14									
	13	14									
Aluno - Masculino	14	12									
	15	13									
	16	13									
	17	13									
	18	13									
	19	13									
	20	13									
	21	13									
	22	14									
	23	14									
	24	14									
Funcionário Feminino	25	35									
	26	43									
	27	44									
	28	53									
Funcionário Masculino	29	29									
	30	47									
	31	50									
Frequência dos votos			21	5	3	0	21	7	2	0	

Legenda:

1 Mais forte	0 Como está	-1 Mais fraco	X Não sei responder
			X

Análise das questões 1 a 7 do período tarde, Episódio 2 (03/04/2019)

Foi possível aplicar um total 59 de questionários entre os jovens escolares e funcionários em dois momentos: às 13:30h e às 16:00h.

A questão 1, refere-se à percepção térmica quanto ao calor e ao frio em relação ao estado momentâneo de como os jovens escolares e funcionários se sentem. Na primeira aplicação predominou o item: **pouco calor**, obtendo-se dez respostas, seis de alunos (três do sexo feminino, três do sexo masculino) e quatro funcionários (duas do sexo feminino, 2-serviços gerais e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-agente administrativo), seguido do item: **calor**, obtendo-se nove votos, oito alunos (seis do sexo feminino, dois do sexo masculino) e um de funcionário do sexo masculino, 1-professor de geografia, na sequência, as respostas totalizaram seis de alunos (uma do sexo feminino e cinco do sexo masculino), para o item: **nem calor, nem frio**, por fim, quatro alunos (três do sexo feminino um do sexo masculino) responderam marcando **muito calor**.

Na segunda aplicação houve a predominância da opção **nem calor, nem frio**, contabilizando dez votos – nove de alunos, (seis do sexo feminino e três do sexo masculino) e uma de funcionária, 1-coordenadora, na sequência o item: **pouco calor** obteve sete votos – cinco alunos (um do sexo feminino, quatro do sexo masculino) e dois de funcionários, (uma do sexo feminino, 1-merendeira, um do sexo masculino, 1-agente administrativo) em seguida seis pessoas optaram pelo item: **calor** – quatro alunos (um do sexo masculino e três do sexo feminino) e dois funcionários (um do sexo feminino, 1-professora e um do sexo masculino, 1-porteiro). Cinco pessoas votaram na opção **muito calor** – quatro alunos (dois do sexo feminino e dois do sexo masculino) e uma funcionária do sexo feminino 1- serviços gerais. Um aluno optou pela opção **pouco frio** e uma aluna votou na opção **frio**.

A questão 2 trata da estimativa térmica no local onde na primeira aplicação vinte votos foram igualmente divididos, dez para a opção **confortável** – oito alunos (três do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e dois funcionários (uma do sexo feminino, 1-merendeira e um do sexo masculino, 1-agente administrativo) e dez para a opção **um pouco desconfortável** – oito alunos (cinco do sexo masculino e três do sexo feminino) e dois funcionários, 1-porteiro, 1-professor de geografia. Na sequência, a opção **desconfortável** foi escolhida por nove pessoas, oito alunos (sete do sexo feminino e um do sexo masculino) e uma funcionária do sexo feminino, 1-serviços gerais.

Na segunda aplicação os itens **confortável** e **um pouco confortável** permaneceram em equilíbrio, sendo escolhido como **confortável** por quatorze entrevistados - doze alunos (oito do sexo feminino e quatro do sexo masculino) e dois funcionários (um do sexo feminino, 1- coordenadora, e um do sexo masculino, 1- agente administrativo) e o item: **um pouco confortável** foi escolhido por quatorze entrevistados, doze alunos (sete do sexo masculino e cinco do sexo feminino) e dois funcionários (um do sexo feminino e outro do sexo masculino), por fim, duas funcionárias do sexo feminino, 1-merendeira, 1-serviços gerais optaram por **desconfortável**.

A questão 3 aborda a preferência térmica onde em uma primeira avaliação nove votos foram direcionados para a opção **mais frio**, sete alunos (três do sexo masculino e quatro do sexo feminino) e dois funcionários (um do sexo feminino, 1-serviços gerais e um do sexo masculino, 1-professor de geografia). Nove alunos (quatro do sexo feminino e cinco do sexo masculino) optaram por **um pouco mais de frio**. Cinco votos foram direcionados para a opção **assim mesmo** - três alunos (um do sexo feminino e dois do sexo masculino) e dois funcionários (um do sexo feminino 1-merendeira e um do sexo masculino 1-agente administrativo). Três entrevistados, dois alunos (uma aluna e um aluno) e um funcionário 1-porteiro, optaram por um **pouco mais de calor**. Três alunos do sexo feminino escolheram **muito mais frio**.

Na segunda avaliação dez pessoas optaram por **assim mesmo** – oito alunos, (cinco do sexo masculino e três do sexo feminino) e dois funcionários, um do sexo masculino 1-agente administrativo e uma do sexo feminino 1-coordenadora. Dez pessoas optaram por **um pouco mais de frio**, sete alunos (três do sexo masculino e quatro do sexo feminino) e três funcionários, (dois do sexo feminino 1-merendeira, 1-professora e um do sexo masculino 1-porteiro). Seis pessoas votaram na opção **mais frio**, cinco alunos (três do sexo masculino e dois do sexo feminino) e uma funcionária do sexo feminino 1-serviços gerais, apenas três alunos do sexo feminino optaram por **muito mais frio**.

A questão 4 pergunta trata da tolerância térmica onde em uma primeira aplicação dezenove votos marcaram a classificação **facilmente tolerável**, quatorze alunos (cinco do sexo masculino e nove do sexo feminino) e quatro funcionários (dois do sexo feminino 2- serviços gerais e três do sexo masculino, 1-porteiro, 1-professor de geografia, 1-agente administrativo) e na sequência **perfeitamente tolerável** acumula quatro votos de alunos (três do sexo masculino e um do sexo feminino). O item **intolerável** também possui

quatro votos de alunos (um do sexo masculino e três do sexo feminino). Em seguida a opção **muito difícil de tolerar** foi escolhida por dois alunos do sexo masculino.

Na segunda aplicação quinze pessoas classificaram como **facilmente tolerável**, onze alunos (seis do sexo feminino e cinco do sexo masculino) e quatro funcionários (um do sexo masculino, 1-porteiro e três do sexo feminino 1-professora, 2 merendeiras). Sete entrevistados optaram por **perfeitamente tolerável**, cinco alunos (dois do sexo masculino e três do sexo feminino) e dois funcionários (um do sexo masculino 1-agente administrativo e um do sexo feminino 1-coordenadora) e na sequência quatro alunos consideraram **muito difícil de tolerar**, sendo três do sexo masculino e um do sexo feminino, **intolerável** também foi considerado por quatro, um do sexo masculino e três do sexo feminino.

A questão 5 refere-se à temperatura do ar, na primeira aplicação dezoito pessoas a consideraram **mais baixa** quinze alunos (sete do sexo masculino e oito do sexo feminino) e três funcionários (dois do sexo masculino 1-porteiro, 1-professor de geografia e um do sexo feminino, 1-serviços gerais). Oito optaram pela opção **como está**, seis alunos (três do sexo feminino e três do sexo masculino) e dois funcionários, (um do sexo feminino 1-merendeira e outro do sexo masculino 1-agente administrativo). Um aluno do sexo masculino optou por **mais alta** e duas alunas do sexo feminino não **souberam responder**.

Na segunda aplicação treze pessoas escolheram o item **mais baixa**, nove alunos, (cinco do sexo masculino e quatro do sexo feminino) e quatro funcionários, (três do sexo feminino 2-merendeiras e um do sexo masculino 1-porteiro). Na sequência onze entrevistados escolheram **como está**, nove alunos (três do sexo masculino e seis do sexo feminino) e dois funcionários (um do sexo masculino 1-agente administrativo e uma do sexo feminino 1-coordenadora). Seis alunos (três do sexo feminino e três do sexo masculino) optaram por **mais alta**.

A questão 6 avalia a umidade do ar, em uma primeira aplicação, dezenove entrevistados optaram por **mais úmido**, dezoito alunos (oito do sexo masculino e dez do sexo feminino) e um funcionário do sexo masculino 1-professor de geografia. Na sequência oito entrevistados votaram em **como está**, cinco alunos (dois do sexo feminino e três do sexo masculino) e três funcionários (dois do sexo masculino 1-porteiro, 1-agente

administrativo e um do sexo feminino 1-merendeira). Duas pessoas optaram por **mais seco** – uma aluna do sexo feminino e uma funcionária do sexo feminino 1- merendeira.

Na segunda aplicação quinze votos indicaram **como está**, dez alunos (seis do sexo masculino e quatro do sexo feminino) e cinco funcionários (três o sexo feminino 2-merendeira, 1- coordenadora e dois do sexo masculino, 1-porteiro, 1-agente administrativo), seguido de **mais úmido** com treze votos, doze alunos (quatro do sexo masculino e oito do sexo feminino) e uma funcionária do sexo feminino 1-professora. Na sequência dois alunos optaram por **mais seco** – um do sexo feminino e um do sexo masculino.

A questão 7 refere-se à velocidade dos ventos, durante a primeira aplicação vinte e uma pessoas optaram pelo item: **mais forte**, vinte alunos (nove do sexo masculino e onze do sexo feminino) e um funcionário do sexo masculino 1- porteiro. Cinco entrevistados escolheram a opção **como está**, dois alunos (um do sexo masculino e um do sexo feminino) e três funcionários (dois do sexo masculino 1-professor de geografia, 1-agente administrativo e um do sexo feminino 1-merendeira). Por fim, três entrevistados optaram por **mais fraco**, dois alunos (um do sexo masculino e um do sexo feminino) e uma funcionária do sexo feminino 1- serviços gerais.

Na segunda aplicação vinte e uma pessoas também optaram por **mais forte**, dezoito alunos (nove do sexo masculino e nove do sexo feminino) e três funcionários, (um do sexo masculino 1-porteiro e dois do sexo feminino 1-professora, 1-coordenadora). Sete votos foram direcionados para o item: **como está**, quatro alunos, (um do sexo masculino e três do sexo feminino) e três funcionários (um do sexo masculino 1-agente administrativo e dois do sexo feminino 2 merendeiras). Por fim dois alunos optaram por **mais fraco** – um do sexo feminino e outro do sexo masculino.

Durante o levantamento dos dados, ocorreram temperaturas entre 28,4°C a 31,5°C e umidade relativa de ar de 75,7% a 59%, a maioria dos entrevistados declararam estar sentindo pouco calor, preferindo estar sentindo mais frio e que a temperatura estivesse mais baixa. Quanto a estimativa térmica em relação às condições climáticas, registrou-se pela maioria, situações um pouco confortável e confortável, sendo assim, a tolerância térmica no local era facilmente tolerável.

5 CONCLUSÕES

As representações da percepção térmica dos usuários da escola indicaram situações mais de desconforto térmico ao calor do que conforto. As situações de desconforto térmico encontradas, muito provavelmente, ocorreram por conta da entrada da energia solar nos ambientes internos da escola, principalmente no período da tarde. O tipo de climatização (ventiladores) da unidade escolar não é suficiente para aliviar o calor, pois é evidente um grande número de respostas entre os usuários entrevistados que sentiam pouco calor nos horários investigados.

Observou-se que a própria caracterização de pessoas desconfortáveis, fica um pouco mais clara quando cruzam-se as respostas fornecidas na escala de percepção com as respostas fornecidas na escala de preferências térmicas dos respondentes.

Esse cruzamento de dados enfatiza as diferenças individuais, pois notou-se por exemplo que existiam pessoas que estavam sentindo-se calor, muito calor que não gostariam contudo, que se alterasse o ambiente térmico do lugar, denotando dessa maneira que não encontravam-se desconfortáveis.

Já outras pessoas, que estavam exatamente com as mesmas sensações, calor e muito calor, manifestaram claramente o desejo de alteração do ambiente térmico do lugar, declarando-se desta forma, desconfortáveis com o ambiente. Sendo assim, as análises conjuntas, de todo o material produzido, mostraram situações de conforto térmico e desconforto térmico.

Em suma, as taxas de desconforto térmico ao calor foram evidenciadas, permitindo chegar às seguintes conclusões:

- 1- As características do tipo de recobrimento do solo com composição asfálticas no seu entorno contribuem para o desconforto térmico;
- 2- Tanto no período seco, quanto no período chuvoso a escola apresentou ID variando de confortável a um pouco desconfortável;
- 3- O tipo de climatização com uso de ventiladores não é eficiente principalmente no período mais quente e seco;
- 4- As paredes das salas de aulas possuem aberturas para entrada da energia solar aumentando mais ainda o desconforto térmico;
- 5- Nos dois episódios os maiores índices de desconforto foram entre os horários: 13:30h e 15:00h, tais valores variam entre: 27 °C e 28 °C esses fatores ocorrem

por estar associado ao aumento da temperatura que ocorre durante esse horário devido a maior taxa de radiação solar;

- 6- A escola sofre com as condições de desconforto térmico das salas de aulas, assim como também na quadra esportiva, cantina, sala dos professores, sala de leitura.

Desta maneira, algumas alternativas e sugestões podem ser apontadas para que ocorram melhorias das condições térmicas da escola, são elas: ventilação natural, sombreamento artificial, como o uso de cortinas de tecido nas janelas das salas de aulas, a mudança dos toldos existentes na escola, pois os mesmos se encontram com rasuras.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto 02: 135.07-003. Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações de interesse social.** Rio de Janeiro, Brasil, 1998.

AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP.** São Paulo, 2000. 378p. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMORIM, C. C. T. NETO, J. L. S. A. MONTEIRO, A. **Climatologia urbana e regional: Questões teóricas e estudos de caso.** São Paulo, expressões 2013.

AMORIM, M. C. C. T. **Caracterização do clima urbano e ilha de calor em cidades pequenas e médias do oeste do estado de São Paulo.** IN: Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Alto Caparaó – MG, de 24 a 29 de agosto, 2008.

ARAÚJO, R. R.; SANT'ANNA NETO, J. L.. **O processo de urbanização na produção do clima urbano de São Luís- MA.** In: SANT'ANNA NETO, João Lima. (Org.). Os climas das cidades brasileiras. Presidente Prudente: [s.n], 2002, p.21-41.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

BATIZ, E. C. et al. **Avaliação do Conforto Térmico no Aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória.** Produção, v.19, n.3, p.477-488, 2009. Disponível em: www.scielo.br/revistas. Acesso em: 12 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde e tecnologia – **Textos de Apoio à programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde** – Sistema de Controle das condições Ambientais de Conforto.- Brasília,1995.76 p.

CARLOS, A. F. A. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: Labur Edições, 2007.

CORRÊA, R. L. **Região e organização espacial**. São Paulo: Ática, 1986.

COUTINHO, A. S. **Conforto e insalubridade térmica em ambientes de trabalho** 2ªed. João Pessoa: Editora Universitária, 2005.295p.

DIAS, A. **Avaliação das condições de conforto térmico e acústico de salas de aula em escola de tempo integral- estudo de caso da escola padre Josimo em Palmas-TO**. Dissertação do programa de pós-graduação da faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (Minter UnB-UFT), Brasília-DF 2009.

ESTEVIÃO, G. S. **Sensoriamento remoto como contribuição ao estudo das ilhas de calor de superfície em Juazeiro do norte, Ceará**. Dissertação do departamento de geografia-UFC. Fortaleza, 2016.

FILHO, W. A. F. **Crato, Evolução Urbana e Arquitetura 1740-1960**. Fortaleza: Expressão, 2007.

GARCÍA, M.C.M. **Estudio del clima urbano de Barcelona: lá “isla de calor”**. Tese de Doutorado, Universidade de Barcelona, Barcelona, 1993.

GOBO, J. P. A. **Bioclimatologia subtropical e modelização do conforto humano: da escala local à regional**. (Tese de Doutorado). São Paulo/SP: Universidade de São Paulo, Programa de Pós- graduação em Geografia Física. 2007 182p. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-23022018-094537/pt-br.php>
Acesso em: 26 nov. 2018.

KAERCHER, N. A. et al. **A Geografia no ensino médio**. In: CASTROGIOVANI, A. C. et al. (org.). **Geografia em sala de aula: práticas e reflexões**. 4. ed. Porto Alegre: editora da UFRGS, 1999.

KOWALTOWSKI, D.C.C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. Oficina de textos, São Paulo, 2011.

LUNA, V. F. **Ilhas de calor na zona urbana do Crato-Ceará na perspectiva do S.C.U (sistema clima urbano) sob o nível termodinâmico.** Anais do IV Simpósio de Geografia Física do Nordeste, 2018.

LAMBERTS, R; XAVIER, A, A, P; GOULART, S. **Conforto e stress térmico** Florianópolis/SC: Departamento de Engenharia Civil/UFS-Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, 2008. 108p. Disponível em: www.labee.ufsc.br. Acesso em: 16. nov. 2018.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

MENONÇA, F. A, ROSEGHINI, W. F. F, ANDRADE, A. R **Análise do campo térmico da cidade de Irati/PR: primeiros experimentos para a definição do clima urbano.** Revista Brasileira de Climatologia, Ano 6, V6, Junho, 2010.

MONTEIRO L. M, ALUCCI, M.P. **Questões teóricas de conforto térmico em espaços abertos: consideração histórica, discussão do estado da arte e proposição de classificação de modelos.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 43-58, jul./set. 2007.

MONTEIRO, C. A . F. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEO/USP, 1976.

MONTEIRO, C. A. F. MENDONÇA, F. **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto, 2ª edição, 2011.

MONTEIRO, C. A. F (org.). **A construção da climatologia geográfica no Brasil.** Campinas- SP, Alínea, 2015.

MONTEIRO, C. A. F. MENDONÇA, Francisco. **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto 2009.

MOURA, M. O. **Conforto térmico em Fortaleza: ritmo climático, cotidiano e as dimensões socioespaciais na metrópole.** (Relatório de Qualificação de Doutorado) Programa de Pós- graduação em Geografia da UFCE. Fortaleza- CE, 2011.

MOURA, M. O. **O clima urbano de Fortaleza sob o nível do conforto térmico. Exame de qualificação.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, dezembro de 2007.

MOURA, M. O. ZANELLA, M. E. **O clima das cidades do nordeste brasileiro: contribuições no planejamento e gestão urbana.** Revista da ANPEGE, v. 9, n. 11, p. 75-89, jan./jun, 2013.

NOGUEIRA, M. C. J. A. DURANTE, L. C. NOGUEIRA, J. S. **CONFORTO TÉRMICO NA ESCOLA PÚBLICA EM CUIABÁ-MT: ESTUDO DE CASO.** Rev. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental. ISSN 1517-1256, Volume 14, Janeiro a junho de 2005.

NETO, J. L. S. A.(Org.). **Os climas das cidades brasileiras.** São Paulo: Presidente Prudente, 2002.

ORTIZ, G. F. **O campo térmico e higrométrico de Cândido Mota/SP.** In AMORIM, M. C. C. T. SANT'ANNA NETO, J. L. MONTEIRO, A. (Orgs.). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de caso.** 1. Ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

PEZZUTO, C. C. **Avaliação do ambiente térmico nos espaços urbanos abertos. Estudo de caso em Campinas, SP** (Tese de Doutorado). Campinas/SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. 2007 182p. Disponível em: www.fec.unicamp.br_Acesso em: 14 nov. 2018.

RUAS, A. C. **Avaliação do conforto térmico - contribuição à aplicação prática das normas internacionais** (Dissertação de Mestrado).Campinas/SP: UNICAMP/Programa de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, 1999.78p. Disponível em: www.siarq.unicamp.br. Acesso em: 04 nov. 2018.

SANTANA, A. M. S. **O desenho Urbano e a Climatologia em Fortaleza.** Dissertação do departamento de geografia - USP. São Paulo, junho, 1997.

SANTA'NNA NETO, J. (Org.). **Os climas das cidades brasileiras.** São Paulo: Presidente Prudente, 2002.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção.** 4º. ed. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço:** Técnica e Tempo, Razão e Emoção - 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, J. S. **Campo térmico e a sua relação com o uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida.** Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG – Campina Grande – PB, 2011.

SARAIVA, A. L. B. C. **O Clima urbano de Mossoró (RN): o Subsistema Termodinâmico.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Vitória, 2014.

SILVA, J. M. O. **Geotecnologias Aplicadas ao Estudo do Clima Urbano.** Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Goiânia-GO. p1465-1476, 2016.

SILVA, L. F. G.; SOUZA, L. B. Seleção de anos-padrão para análise rítmica em estudos de conforto térmico: uma proposta de confortogramas a partir de índices. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 20, p. 52-70, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/50657/32816> Acesso em: 15 out. 2018.

SOUZA, M. L. **O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento.** In: CASTRO, I. E. GOMES, P. C. C. CORRÊA, R. L.(org.). Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

THOM, E. C. The Discomfort Index. **Weatherwise**, v. 12, n. 2, p. 57-61, abr. 1959.

VIANA, S. S. M. **Conforto térmico nas escolas estaduais de Presidente prudente/SP.** Dissertação de mestrado da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Presidente Prudente, São Paulo, 2013.

XAVIER, A. A. P. **Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau na Região de Florianópolis.** (Dissertação de Mestrado). Florianópolis/ SC: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil/ UFSC, 1999, 198p. Disponível em: www.labeee.ufsc.br. Acesso em: 16 abr. 2018

ANEXO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO NA ESCOLA

Data de Aplicação: _____ Hora: _____

Aluno () Professor () Funcionário ()

Nome/Identificação: _____

Sexo: M () F ()

Idade: _____ anos

Estado de saúde: () Normal () Anormal: _____

1. Neste exato momento, eu estou sentindo:

- () Muito calor + 3
() Calor + 2
() Pouco calor + 1
() Nem calor, nem frio 0
() Pouco frio -1
() Frio -2
() Muito frio -3

2. Neste exato momento, com relação às condições climáticas, eu estou:

- () Confortável 0
() Um pouco desconfortável 1
() Desconfortável 2
() Muito desconfortável 3

3. Neste exato momento, eu preferia estar sentindo:

- () Muito mais calor +3
() Mais calor +2
() Um pouco mais de calor +1
() Assim mesmo (sem mudança) 0
() Um pouco mais de frio -1
() Mais frio -2
() Muito mais frio -3

4. Neste exato momento, com relação às condições climáticas, na minha opinião estar nesse lugar é:

- () Intolerável 3

- () Muito difícil de tolerar 2
() Facilmente tolerável 1
() Perfeitamente tolerável 0

5. Com relação a temperatura do ar, eu preferia que esta estivesse:

- () Mais alta 1
() Como está 0
() Mais baixa -1
() Não sei responder X

6. Com relação a umidade do ar, eu preferia que o ar estivesse:

- () Mais úmido 1
() Como está 0
() Mais seco -1
() Não sei responder X

7. Com relação ao vento, eu preferia que este estivesse:

- () Mais forte 1
() Como está 0
() Mais fraco -1
() Não sei responder X