

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL PARA O
ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E EDUCAÇÃO FÍSICA NO COMPLEXO
ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO**

MANAUS - AM

2022

JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E EDUCAÇÃO FÍSICA NO COMPLEXO
ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFICIAMB) da Universidade Federal do Amazonas como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Ambiente e Sociedade.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Helena da Silva.

MANAUS - AM

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M433m Matos, José Antônio Viana de
Mudanças climáticas e educação física no complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro / José Antônio Viana de Matos . 2022
217 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Sandra Helena da Silva
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Mudanças climáticas. 2. Educação física. 3. Escola. 4. Temperatura . 5. Umidade. I. Silva, Sandra Helena da. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Ao Deus Trino pela graça e força de todos os dias.

Ao seu **Antonio** e Dona **Nair** – meus pais - a personificação do amor em minha vida, raízes que me fizeram frutos e foram minha inspiração de fé e temor ao Deus de todos os homens e que por força do destino não puderam me encontrar no fim dessa jornada, não pude receber seus abraços e sorrisos, partiram, deixando-me pronto como pessoa, como gente.

A minha família, o primogênito **João Vinicius**, o caçula **Pedro Henrique** e a doce amada esposa **Flor**, razão de minha existência.

Minha gratidão a todos.

Gratidão a minha orientadora Dra. **Sandra Helena** pela paciência e grande ensinamento que mesmo de longe, fez-se presente em cada passo dessa caminhada.

RESUMO

As argumentações científicas evidenciam que as mudanças climáticas interferem nos ambientes de práticas de atividades físicas. A partir das dificuldades encontradas durante as aulas de Educação Física Escolar no Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro, entendeu-se a necessidade deste estudo. Logo, o presente estudo objetivou compreender o fenômeno das mudanças climáticas e os componentes do clima que influenciam a prática de atividade física em um ambiente escolar de clima quente e úmido. Para tanto, procurou-se conhecer as causas e consequências do fenômeno das mudanças climáticas, identificar os componentes do clima que influenciam as práticas de atividade física e esporte num ambiente escolar na cidade de Manaus e elaborar um produto pedagógico com a temática da pesquisa. Para esse fim, utilizou-se a pesquisa qualitativa e quantitativa de natureza básica, objetivos descritivos e de procedimentos técnicos bibliográficos e de levantamento. Na pesquisa foram envolvidos 53 participantes, sendo 37 (69%) do sexo feminino e 16 (30,2%) do sexo masculino, destes, 10 (64,2%) docentes, 4 (7,5%) técnicos educacionais de nível superior, 5 (9,4%) de nível médio e 34 (64,2%) discentes do ensino médio técnico. Com os dados levantados, observou-se que as mudanças climáticas são causadas pelo aumento dos gases carbônicos na atmosfera. Manaus apresenta clima equatorial quente e úmido, porém para as próximas seis décadas, projeta-se um aumento médio de temperatura ambiente acima de 2°C, diminuição de 12,6% de umidade e um índice de calor de 27,7°C, originando um clima futuro mais quente e menos úmido. A disciplina Educação Física desenvolve os componentes biopsicossociais, contudo, é a mais prejudicada na instituição em estudo pelas mudanças do clima. A comunidade escolar percebe as mudanças climáticas pela elevação da temperatura ambiente. Para 88,7% dos comunitários, as mudanças climáticas afetam a prática de atividade física e 77,4% desconhecem os parâmetros climáticos ideais para a prática segura de atividade física. Elaborou-se um livro eletrônico com a temática da pesquisa para os professores de Educação Física utilizarem como conteúdo didático interdisciplinar. Porquanto, com tais resultados, confirmou-se que as variações dos componentes do clima dado as mudanças climáticas afetam a prática de atividade física e esporte, pois comprometem o mecanismo de termorregulação da temperatura corporal, desencadeando as doenças do calor.

Palavras-chave: mudanças climáticas; educação física; escola; temperatura; umidade.

ABSTRACT

Scientific arguments show that climate change interferes in environments where physical activities are practiced. From the difficulties encountered during Physical Education classes at the Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro, the need for this study was understood. Therefore, the present study aimed to understand the phenomenon of climate change and the climate components that influence the practice of physical activity in a school environment with a hot and humid climate. Therefore, we sought to understand the causes and consequences of the phenomenon of climate change, identify the climate components that influence the practices of physical activity and sport in a school environment in the city of Manaus, and elaborate a pedagogical product with the theme of the research. For this purpose, qualitative and quantitative research of a basic nature, descriptive objectives and bibliographic and survey technical procedures were used. In the research, 53 participants were involved, 37 (69%) female and 16 (30.2%) males, of these, 10 (64.2%) teachers, 4 (7.5%) higher education technicians, 5 (9.4%) high school students and 34 (64.2%) technical high school students. With the collected data, it was observed that climate changes are caused by the increase of carbon dioxide in the atmosphere. Manaus has a hot and humid equatorial climate, but for the next six decades, an average increase in ambient temperature of more than 2°C is projected, a decrease of 12.6% in humidity and a heat index of 27.7°C will lead to a future climate more warm and less humid. The Physical Education discipline develops the biopsychosocial components; however it is the most harmful in the institution under study due to climate changes. The school community perceives climate change by raising the ambient temperature. For 88.7% of community members, climate change affects the practice of physical activity and 77.4% are unaware of the ideal climate parameters for the safe practice of physical activity. An electronic book was created with the theme of the research for Physical Education teachers to use as interdisciplinary didactic content. Because, with such results, it was confirmed that the variations of the components of the climate due to climate changes affect the practice of physical activity and sport, as they compromise the mechanism of thermoregulation of body temperature, triggering heat illnesses.

Keywords: climate change; physical education; school; temperature; moisture.

LISTA DE SIGLAS

APP	American Academy of Pediatrics
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEP	Conselho de Educação e Pesquisa
CMAAP	Centro de Monitoramento Ambiental de Áreas Protegidas
CMC	Campus Manaus Centro
CONFED	Conselho Federal de Educação Física
CONIF	Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
CORDEX	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment
DCNTs	Doenças Crônicas não Transmissíveis
ETFAM	Escola Técnica Federal do Amazonas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
IF	Instituto Federal
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PDF	Portable Document Format
PIB	Produto Interno Bruto
PPCDAM	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROJETA	Projeto de Mudanças do Clima para a América do Sul

TAE	Técnicos em Assuntos Educacionais
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
WHO	World Health Organization
YPCCC	Yale Program on Climate Change Communication

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de Alerta do Índice de Calor e suas consequências à saúde.....	70
Quadro 2 - Efeitos positivos e negativos do uso do ar-condicionado para resfriamento.....	97
Quadro 3 - Principais fatores de risco de doenças por calor, por esforço durante o exercício, esportes e outras atividades físicas e recomendações para reduzir a tensão fisiológica e melhorar a tolerância e a segurança da atividade	121
Quadro 4 - Formulário para validação do Produto Pedagógico Educacional.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Concentração de CO ₂ na atmosfera.....	30
Figura 2 - Vista Área do IFAM/CMC.....	90
Figura 3 - Prédio Central da Antiga Escola Técnica Federal (1934 a 1945)	92
Figura 4 - Vistas do prédio IFAM/CMC em 1934 e 2009	94
Figura 5 - IFAM/CMC Vista Aérea em diferentes datas.....	95
Figura 6 - IFAM/CMC - Maquete da edificação em 1934.....	100
Figura 7 - IFAM/CMC - Vista Aérea - 2021.....	100
Figura 8 - Diferentes formas de troca de calor com o Ambiente no indivíduo em repouso.....	115
Figura 9 - Diferentes formas de troca de calor com o ambiente no indivíduo em exercício físico	116
Figura 10 - Guia climático para prevenir lesões térmicas causadas pelo calor em crianças ativas durante exercícios prolongados	123

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação Média Anual Mensal em Manaus - 1981 a 2010	55
Gráfico 2 - Temperatura Máxima Média Mensal Anual em Manaus - 1981 a 2010 ..	55
Gráfico 3 - Temperatura Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010.....	56
Gráfico 4 - Temperatura Mínima Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010	57
Gráfico 5 – Umidade do ar Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010	57
Gráfico 6 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2020 a 2029.....	72
Gráfico 7 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2030 a 2039.....	73
Gráfico 8 - Projeção de Índice de Calor Médio Mensal para Manaus década de 2040 a 2049.....	75
Gráfico 9 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2050 a 2059.....	76
Gráfico 10 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2060 a 2069.....	77
Gráfico 11 - IFAM/CMC - Titulação docente.....	108
Gráfico 12 - Comunitários educacionais avaliados por faixa etária.....	129
Gráfico 13 - Comunitários educacionais avaliados por relação de vínculo com IFAM/CMC	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Normal Climatológica de Manaus - 1981 a 2010	58
Tabela 2 - Projeção da Temperatura Máxima para Manaus	61
Tabela 3 - Projeção da Temperatura Média Mensal para Manaus	62
Tabela 4 - Projeção da Temperatura Mínima Mensal para Manaus	63
Tabela 5 - Projeção da precipitação máxima mensal para Manaus.....	64
Tabela 6 - Projeção da Umidade do Ar para Manaus.....	65
Tabela 7 - Recursos Tecnológicos em percentuais disponíveis nas escolas de ensino médio no Brasil por esfera de governo.....	88
Tabela 8 - Recursos relacionados à infraestrutura em percentuais disponíveis nas escolas de ensino médio no Brasil por esfera de ensino.....	88
Tabela 9 - IFAM/CMC - Estrutura Física - Espaços de Aprendizagens	96
Tabela 10 - IFAM/CMC - Área construída do complexo esportivo.....	101
Tabela 11 - IFAM/CMC - Matrículas no ensino médio integrado de 2017 a 2019...	107

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	23
CAPÍTULO I - FENÔMENO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	29
1.1 EVIDÊNCIAS DE UM MUNDO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS	33
1.2 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS – “O NOVO NORMAL”	35
1.3 FLORESTA AMAZÔNICA – FONTE OU DISSIPADORA DE CARBONO?	44
1.4 CONHECENDO O AMBIENTE DE ESTUDO	50
1.5 MANAUS - ENTRE DOIS RIOS, EM MEIO AO SOL E À CHUVA	51
1.5.1 Comportamento Climático de Manaus	52
1.6 DADOS SECUNDÁRIOS DO INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA ...	53
1.7 SÍNTESE CLIMÁTICA DE MANAUS - NORMAL CLIMATOLÓGICA	54
1.8 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS PARA MANAUS.....	59
1.9 ÍNDICE DE CALOR (<i>HEAT INDEX</i>) - NÍVEIS DE ALERTA PARA MANAUS.....	68
1.9.1 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2020 A 2029.....	71
1.9.2 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década 2030 A 2039.....	72
1.9.3 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus décadas de 2040 A 2049.....	74
1.9.4 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2050 A 2059.....	75
1.9.5 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2060 A 2069.....	76
CAPÍTULO II – EDUCAÇÃO FÍSICA NO AMBIENTE EDUCACIONAL	81
2.1 O PAPEL DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR	81
2.2 O INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - CAMPUS MANAUS CENTRO - UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO SOCIAL.....	85
2.2.1 Ambiente de ensino.....	90
2.2.2 População atendida	104
2.2.3 Discentes Matriculados	106
2.2.4 Corpo Técnico Educacional.....	107
2.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NA ATIVIDADE FÍSICA	109
2.4 PERCEPÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PELA COMUNIDADE ESCOLAR DO CAMPUS MANAUS CENTRO	123
2.4.1 Processo de coleta de dados – percepção sobre as mudanças climáticas....	126

2.4.2 Análise dos dados levantados	127
--	-----

CAPÍTULO III – PRODUTO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS EM EDUCAÇÃO FÍSICA..... 143

3.1 PRODUTO PEDAGÓGICO PARA FORMAÇÃO NO MESTRADO PROFISSIONAL	143
---	-----

3.2 TÍTULO DO PRODUTO – PARADA TÉCNICA	145
--	-----

3.3 PÚBLICO-ALVO DO PRODUTO PEDAGÓGICO PARADA TÉCNICA	145
---	-----

3.4 TÉCNICA DE ESTUDO ABORDADO	146
--------------------------------------	-----

3.5 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA DESENVOLVER O PRODUTO PEDAGÓGICO PARADA TÉCNICA.....	149
---	-----

3.6 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	152
--	-----

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 155

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 161

APÊNDICES..... 187

APÊNDICE 1 – AVALIAÇÃO DO PRODUTO PEDAGÓGICO – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA ONLINE.....	187
--	------------

APÊNDICE 2 – PERCEPÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA ONLINE INDIVIDUAL.....	195
---	------------

APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	209
--	------------

APÊNDICE 4 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	213
--	------------

ANEXOS..... 215

ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DO CAMPUS MANAUS CENTRO	215
---	------------

ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CONSELHO DE ENSINO E PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS.....	217
--	------------

INTRODUÇÃO

O conforto ambiental é um fator importante a ser considerado na prática efetiva de atividade física na escola, pois tal prática vivenciada em um ambiente confortável contribui para um fazer pedagógico de qualidade. No entanto, com o advento do fenômeno das mudanças climáticas, oferecer um ambiente confortável se tornou um grande desafio para as escolas.

Neste sentido, o presente trabalho procura descrever a relação entre mudanças climáticas e prática de atividade física, pois, somada a problemática do clima, grande parte das instituições escolares sofrem com a questão da falta de estrutura física, comprometendo o oferecimento da disciplina Educação Física Escolar, a grande responsável pela promoção da cultura física entre os alunos nas instituições educacionais.

Para Riedy (2016), as mudanças climáticas são uma realidade que afeta todos os sistemas naturais e humanos e representa uma ameaça à civilização humana. Trata-se de alterações radicais nos parâmetros dos componentes do clima como temperatura, umidade e precipitação causadas pelo aumento dos compostos de carbono na atmosfera terrestre, principalmente sob a forma de Dióxido de Carbono (CO₂), resultando conforme definem Ynoue e outros (2017) tanto no resfriamento quanto no aquecimento da atmosfera ou ainda no aumento e diminuição da precipitação, alterando o meio ambiente e a capacidade da sustentação da vida no planeta terra.

De forma geral, sabe-se que a concentração dos gases carbônicos é o que influencia as mudanças do clima em determinada região. Porém Alisson (2021) e UCAR – Center for Science Education (2022) entendem que essas mudanças não ocorreram de forma regular em todas as partes do mundo. Assim, conforme os elementos climáticos são afetados, têm-se diferentes repercussões no aumento e diminuição da temperatura ambiente, na quantidade de chuva e na umidade relativa do ar, vindo influenciar positivamente ou negativamente as atividades humanas. Dentre essas atividades, está a prática de atividade física. Logo, essa pesquisa tem como foco o estudo das mudanças climáticas em um ambiente escolar de ensino técnico médio e superior localizado na cidade de Manaus, estado do Amazonas,

levando em consideração o ambiente onde ocorrem as aulas da disciplina Educação Física Escolar.

Ainda que tenhamos um contexto de mudanças climáticas que afetam a vida humana, a atividade física segue sendo reconhecida pelas autoridades em saúde como a WHO – World Health Organization (2020) como um valioso meio de combate, controle e prevenção não farmacológico para muitos agravos à saúde humana como as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) entre as mais importantes estão a obesidade e as doenças cardiovasculares. Têm-se os benefícios para com a saúde mental como a prevenção do declínio cognitivo e os sintomas de depressão e ansiedade; contribui para a manutenção do peso saudável e do bem-estar geral e no processo de ensino é um importante elemento de desenvolvimento da aprendizagem em crianças e adolescentes em idade escolar.

Porém, estimativas globais, conforme Gothold e outros (2020), evidenciam que grande parte do público jovem não atende o tempo, a intensidade e o tipo de exercício mínimos recomendados e validados pelas agências de saúde para um comportamento ativo. Afirmam os autores que 80% dos adolescentes em idade escolar no mundo não atingem a recomendação de uma hora de atividade física diária recomendada pela WHO (2020) e, no Brasil, esse índice é de 84%. Sabe-se como mostram Own e outros (2000) que os fatores ambientais, entre eles o clima, pode ser um impeditivo à prática de atividade física segura e eficaz, principalmente em países mais vulneráveis ao fenômeno das mudanças do clima. Assim, buscou-se aqui reunir dados e informações como o objetivo de responder ao seguinte questionamento: As variações dos componentes do clima em decorrência das mudanças climáticas podem afetar a prática de atividade física e esporte em um ambiente escolar de clima quente e úmido como o da cidade de Manaus, capital do Amazonas?

Tal questionamento nasce em decorrência da necessidade que a comunidade escolar precisa conhecer a relação meio ambiente e prática de atividade física, pois, é sabido que se nada for feito para que a temperatura do planeta se mantenha estável até o fim do século em muitos lugares do planeta como a cidade de Manaus no estado do Amazonas será impossível a prática da atividade física e esporte.

O objetivo desse estudo é versar sobre os principais aspectos que envolvem as mudanças climáticas e suas repercussões no planeta, mostrando como as atividades humanas influenciam esse processo e como a natureza vem reagindo a essas agressões antrópicas. Pretende-se também observar o comportamento dos componentes do clima no município de Manaus para se descrever possíveis interferências presentes e futuras, bem como, conhecer a percepção da comunidade escolar de referência a respeito do fenômeno em estudo e por fim sintetizar os achados num conteúdo educativo na forma de um *E-book* para nortear a prática dos agentes educacionais no ambiente escolar.

Diante de um mundo em constantes transformações climáticas, os agentes envolvidos no processo ensino aprendizagem como docentes, discentes, técnicos educacionais e gestores precisam de informações seguras e confiáveis para nortear suas práticas educativas com segurança e eficácia. Em se tratando da prática de atividade física, esse trabalho tem uma grande contribuição social para a escola, uma vez que pouco conteúdo se tem produzido com esse caráter voltado para prática da atividade física educacional, tem-se muita produção voltada ao esporte de alto rendimento patrocinado pelos meios de comunicação com o objetivo de implementar a cultura do lazer e entretenimento como também movimentar a economia.

Portanto, a instituição escolar precisa estar em defesa do oferecimento de um lugar saudável, seguro e acolhedor para a prática de atividade física, haja vista que esses fatores contribuem para a continuidade do hábito da prática de atividade na vida adulta e a grande maioria dos jovens tem na escola como único lugar para sua iniciação na prática esportiva. Por isso, inúmeras instituições de saúde voltadas ao público juvenil como a Sociedade Brasileira de Pediatria (2017) e a *American Academy of Pediatrics* (2022) divulgam pareceres para nortear essa prática, cabendo à escola zelar para o cumprimento desses pareceres como o tempo mínimo semanal, a intensidade e tipo de exercícios sob pena de se ter gerações de jovens e conseqüentemente adultos com baixos níveis de atividade física, levando ao comportamento sedentário. Faz-se necessário também que a escola alcance os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no que concerne à saúde e bem-estar (ODS 3), educação de qualidade (ODS 4) e ação contra a mudança global do clima (ODS 13).

Nesse sentido, desenvolveu-se o presente trabalho acadêmico. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualiquantitativa, natureza básica, objetivos descritivos e de procedimentos técnicos bibliográficos e documental tendo parecer favorável do Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas sob o Nº 4.705.908. O local da pesquisa ocorreu no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro. É um ambiente escolar centenário, localizado na área urbana, zona sul do município de Manaus, Amazonas, Brasil. Logo, os sujeitos participantes desta pesquisa compõem-se: 10 (64.2%) docentes, 4 (7.5%) técnicos educacionais de nível superior e 5 (9.4%) de nível médio e 34 (64.2%) discentes do ensino médio técnico, perfazendo um total de 53 participantes, sendo 37 (69%) do sexo feminino e 16 (30,2%) do sexo masculino. Concomitante à execução da pesquisa, deu-se a elaboração e validação de um produto pedagógico educacional para contribuir com o processo de educação ambiental.

A fim de se conhecer a percepção dos sujeitos da pesquisa sobre as mudanças climáticas, elaborou-se através da plataforma *Google Forms* um formulário eletrônico de entrevista individual. Contando com 28 perguntas, 8 subjetivas e 20 objetivas, com um tempo estimado de resposta de aproximadamente 10 minutos, divulgou-se o *link* do formulário via correio eletrônico institucional e grupos de *WhatsApp* dos participantes, ficando o questionário aberto durante os meses de novembro e dezembro de 2021 para aceitação das entrevistas.

Desta forma, a pesquisa estruturou-se em três capítulos. Apresentam-se no primeiro capítulo conceitos elementares em climatologia. Levantam-se as principais causas e consequências das mudanças climáticas, bem como, a questão do papel da floresta amazônica como fonte emissora e dissipadora de carbono assim como a questão dos eventos climáticos extremos é vista hoje como o novo normal em diversas partes do planeta. Descrevem-se ainda as consequências das alterações climáticas na saúde humana, a cidade de Manaus em seus aspectos históricos, geográficos e ambientais, como também, a normal meteorológica, as projeções climáticas e do Índice de Calor para Manaus nas próximas cinco décadas.

O segundo capítulo enfoca o papel da Educação Física Escolar e o impacto das mudanças climáticas na prática da atividade física. Também é descrito o ambiente da pesquisa, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do

Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) em sua estrutura física e públicos atendidos e a percepção que a comunidade escolar em estudo tem a respeito das mudanças climáticas.

No terceiro e último capítulo, descreve-se o processo de elaboração e validação do produto pedagógico educacional o qual foi editado com a utilização dos recursos gráficos da plataforma *Canva Premium*. Todas as etapas do projeto foram realizadas na cidade de Manaus/AM e elencadas com o objetivo de responder o problema apresentado neste estudo.

CAPÍTULO I - FENÔMENO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Pode parecer assustador, mas as evidências científicas indicam que se não forem tomadas medidas drásticas nos próximos dez anos, podemos enfrentar um dano irreversível do mundo natural e o colapso de nossas sociedades (ATTENBOROUGH, 2019).

O presente capítulo trata do fenômeno das mudanças climáticas e suas repercussões na vida das cidades e das pessoas. Para a perfeita compreensão de tal fenômeno, apresentamos as principais evidências de um mundo em transformação climática, com especial atenção aos eventos climáticos extremos e ao papel da floresta amazônica para o clima do planeta.

Dentro desse contexto, evidenciamos a cidade de Manaus, lócus desta pesquisa em seus aspectos históricos, geográficos e ambientais, como também, sua normal climatológica e as projeções de seu clima e do índice de calor para as próximas cinco décadas. Julgamos que tais informações são importantes para a compreensão da relação entre ambiente e prática de atividade física, proposta central deste trabalho como segue.

As atividades humanas como a prática agrícola, desmatamento e a industrial contribuem para elevar a temperatura do planeta a uma nova ordem. Isso acontece porque essas atividades elevam a quantidade de gás carbônico na atmosfera (BROECKER, 1975).

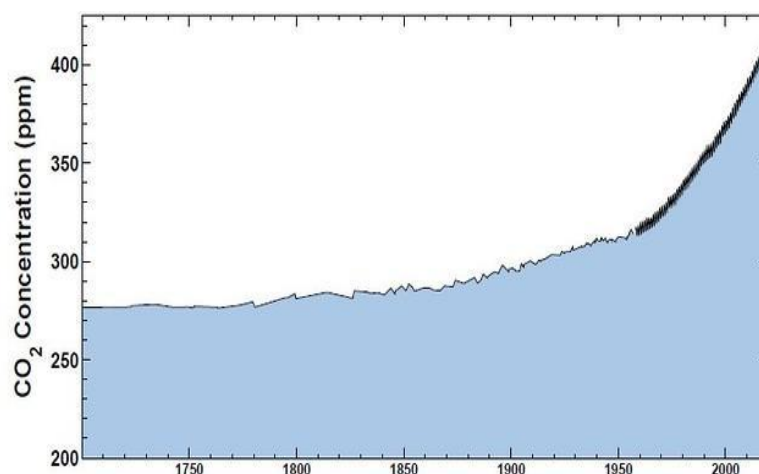
Por certo, conforme Molion (2008), o gás carbônico é muito importante para a manutenção da temperatura do planeta, porém em baixa quantidade, pois ele representa apenas 0,04% dos gases que compõem a atmosfera terrestre. Com efeito, a retenção do calor pela atmosfera origina o efeito estufa, mas ao contrário do muito que se imagina, é por meio deste processo que a temperatura no planeta se mantém dentro dos limites favoráveis à existência (15°C). Na falta do efeito estufa, estima-se que a temperatura média da superfície da terra seria -18°C, ao invés dos 15°C que temos hoje, ou seja, 33°C menor.

No entanto, Linas, Houlton e Perry (2021) mostram que existe um consenso na comunidade científica que há uma relação direta entre o aumento de temperatura e a concentração de gás carbônico atmosférico. É sabido que outros gases contribuem para o efeito estufa, contudo o dióxido de carbono é o de maior

contribuição, pois representa mais de 70% das emissões de gases de efeito estufa e o seu tempo de permanência é de no mínimo 100 anos, impactando o clima ao longo dos séculos.

Para termos a dimensão do aumento de dióxido de carbono na atmosfera terrestre, estimativa do *Met Office* (2021), os níveis de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera alcançarão níveis 50% maiores do que os do século XVIII, antes da Revolução Industrial. Assim, o *Met Office* (2021) espera para o ano de 2021 uma concentração superior a 417 ppm, representando um aumento de 50% dos níveis pré-industriais no século XVIII. Tal realidade assusta porque foram necessários dois séculos para que os níveis aumentassem em 25%, porém em 30 anos para que chegassem aos 50%, como podemos observar na figura 1 abaixo.

Figura 1 - Concentração de CO₂ na atmosfera



Fonte: SCRIPPS – INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY (2021)

Então, concluímos que o resultado do aumento da concentração do dióxido de carbono na atmosfera terrestre levará a intensificação do efeito estufa e, com isso, ao aumento da temperatura média global, desencadeando o fenômeno das mudanças climáticas. A dimensão de tal fenômeno vai muito além do observado e previsto, o aumento de temperatura resulta numa gama de influências climáticas como mudanças nos padrões de precipitações, na frequência e distribuição de eventos climáticos como secas, tempestades, inundações, ondas de calor, aumento do nível do mar e impacta os sistemas humanos e naturais em todas as regiões do planeta trabalho. (CLARKE et al., 2022; PERKINS-KIRKPATRICK et al., 2022)

Assim, para a compreensão desse fenômeno, entendemos ser necessário a compreensão dos aspectos conceituais de alguns termos utilizados pela ciência do clima. O primeiro termo que sentimos necessidade de enfatizar é o próprio conceito do termo mudanças climáticas. Para isso, adotaremos o pensar de Ynoue e outros (2017) o qual entende que as mudanças climáticas se referem tanto ao resfriamento quanto ao aquecimento da atmosfera, ou ainda ao aumento, ou à diminuição de precipitação. Em ambos os casos, há alterações no meio ambiente e até mesmo na capacidade da terra de sustentar a vida.

Após conhecermos o conceito do termo mudanças climáticas, o relatório do Grupo de Trabalho I para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas IPCC (2013) fornece o que ele chama de conceitos-chave que julgamos importantes para o entendimento do termo macro “mudanças climáticas” a compreensão de dois deles:

O primeiro conceito-chave se dá em relação ao conceito de Tempo Atmosférico. Para o relatório, o tempo descreve as condições da atmosfera em um determinado lugar com referência aos elementos meteorológicos temperatura, pressão, umidade, vento, a presença de nuvens, precipitação; e a ocorrência de fenômenos especiais, como trovoadas, tempestades de areia, tornados e outros. É através da observação do tempo, em um intervalo cronológico, que os cientistas do clima definem o clima de uma determinada região.

Outro conceito-chave refere-se ao Clima. Nesse termo, o relatório traz duas orientações. Uma, no sentido restrito, define como a descrição estatística em termos de média e a variabilidade de quantidades relevantes ao longo de um período, variando de meses a milhares ou milhões de anos das variáveis de superfície, como temperatura, precipitação e vento e orienta que o período para calcular a média dessas variáveis é de 30 anos, conforme definido pela Organização Meteorológica Mundial. Outro entendimento é no sentido amplo inclui não apenas as condições médias, mas também as estatísticas associadas (frequência, magnitude, persistência, tendências), frequentemente combinando parâmetros para descrever fenômenos como secas, enchentes e altas temperaturas.

Observados ambos os conceitos-chave, o relatório do Grupo de Trabalho I para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças

Climáticas IPCC (2013) nos leva ao entendimento de que a mudança climática se refere a uma mudança no estado do clima que pode ser identificado por mudanças na média ou a variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um período prolongado, normalmente décadas ou mais, ou seja, uma mudança significativa nos elementos temperatura, precipitação e vento. Oliveira (2017) mostra que a observação de tais mudanças ocorre por meio de estudos de detecção e atribuição das mudanças climáticas, em que se investigam as causas das mudanças por meio da abordagem estatística e dos modelos climáticos utilizados em simuladores desenvolvidos para esse fim.

A partir dessa compreensão, pode-se então questionar como acontecem essas mudanças climáticas e como elas podem alterar drasticamente o meio ambiente? Em respostas a estes questionamentos, Brasil (2019) mostra que as evidências físicas são robustas e suficientes para atribuir a influência humana no clima global.

Para o autor, a conexão entre a influência humana e as mudanças climáticas são analisadas e discutidas com base em uma extensa literatura. São encontrados mais de 15.000 artigos científicos, abordando o tema com os descritores “*human influence*” e “*climate*” pesquisados na base de dados do *Google Acadêmico* a partir da década de 1950. Enfatiza ainda o autor, que essas literaturas são compiladas pelos densos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC), os quais passam por revisão aberta de especialistas, da sociedade civil e das agências de governos, resultando na avaliação de inúmeros estudos que incluem dados de pesquisa do mundo inteiro, compondo séries históricas e indicadores.

Nesse sentido, os estudos realizados por Brasil (2019) indicam que a atividade humana (antrópica), principalmente as que envolvem a queima de petróleo e carvão, bem como, as mudanças no uso da terra como o desmatamento, afeta diretamente o comportamento da atmosfera do planeta, o que leva ao fenômeno das mudanças climáticas. Constitui-se como um dos mais graves desafios a ser enfrentado neste século e está longe de ser um equívoco.

Com esse entendimento, diuturnamente, as agências governamentais e as instituições acadêmicas se debruçam sobre um conjunto de indicadores

relacionados às causas e aos efeitos da mudança do clima e suas repercussões em muitos aspectos da sociedade humana. Portanto, esse ensaio pautar-se-á sobre esses indicadores para mostrar as anomalias de um mundo em transformação climática como evidenciaremos abaixo (USA, 2021; NOAA PHYSICAL SCIENCES LABORATORY (PSL), 2022; INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS, 2021).

1.1 EVIDÊNCIAS DE UM MUNDO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Para Ynoue e outros (2017), as informações utilizadas para se determinar o clima de uma região são obtidas por meio das estações meteorológicas, as quais registram as variáveis atmosféricas, como temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e precipitação. Lembram os autores que a Organização Meteorológica Mundial define o clima pela observação média dessas variáveis em um período de 30 anos estabelecidos em períodos (1931 a 1960; 1961 a 1990; 1991 a 2020) denominados de normais climatológicas, assim os dados desses períodos podem ser comparados com os dados atuais coletados.

Como resultado desses registros evidenciam-se os indicadores de mudanças climáticas como aumentos globais de temperatura terrestre e oceânica; elevação do nível do mar; perda de gelo nos polos da Terra e nas geleiras das montanhas; mudanças de frequência e gravidade em condições meteorológicas extremas, como furacões, ondas de calor, incêndios florestais, secas, inundações e precipitação.

Temperatura – recentemente, os estudos dos Centros Nacionais de Informação Ambiental da NOAA (2021) mostram que a última década (2011-2020) foi a mais quente registrada para o globo, com uma temperatura global da superfície terrestre e oceânica de + 0,82°C (+ 1,48°F) acima da média do século XX. Isso superou o valor da década anterior (2001–2010) de + 0,62°C (+ 1,12°F). A temperatura global anual aumentou a uma taxa média de 0,08°C (0,14°F) por década desde 1880 e mais do dobro dessa taxa (+ 0,18°C / + 0,32°F) desde 1981.

Os mesmos estudos evidenciam que a temperatura anual para a América do Sul aumentou a uma taxa média de 0,14°C (0,25°F) por década desde 1910; no

entanto, a taxa média de aumento é quase o dobro desse valor (+ 0,25°C / + 0,45°F por década) desde 1981. Na Amazônia, de acordo com Marin e Souza Junior (2018), entre 1949 e 2017, foi observado o aquecimento de 0,6 a 0,7°C, considerada uma das maiores taxas de aquecimentos desde meados do século XX.

Aliado aos dados acima, o relatório United In Science (2020) compilado pela Organização Meteorológica Mundial (WMO) prevê que no período de 2020 a 2024, há uma chance crescente de que a temperatura média global anual próxima à superfície exceda temporariamente 1,5°C acima do nível pré-industrial de 1850–1900. Faz-se importante lembrar que o Acordo de Paris (2015) teve como objetivo limitar o aumento da temperatura global abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Ao propor essa meta o relatório reconhecia a necessidade de se evitar, minimizar e abordar perdas e danos associados aos efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo eventos climáticos extremos.

Os aumentos de temperatura atmosférica, observados nas fontes acima, preocupam porque como entende a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos - USA (2020), a temperatura é uma medida fundamental para descrever o clima e em determinados lugares tem efeitos abrangentes na vida humana e nos ecossistemas. Logo, qualquer aumento na temperatura do ar pode levar a ondas de calor mais intensas, podendo causar doença e morte em populações vulneráveis.

Lindsey (2021) afirma que o nível médio global do mar aumentou cerca de 21 a 24 centímetros desde 1880 e um terço desse valor ocorreu nas últimas duas décadas e meia. Em 2019, a autora mostra que o nível do mar global estava 87,6 mm acima da média de 1993 - a maior média anual no registro do satélite (1993-presente), um aumento de 6,1 mm a partir de 2018. Nesse sentido, a autora enfatiza ainda que a taxa de aumento do nível do mar mais do que dobrou de 1,4 milímetros/ano na maior parte do século XX para 3,6 milímetros/ano de 2006-2015. A autora explica que esse aumento no volume de água ocorre devido ao derretimento de geleiras e mantos de gelos e a expansão térmica da água do mar à medida que ele aquece.

Contribuindo com a afirmação da autora, outro estudo do WCRP - Global Sea Level Budget Group (2018) acrescenta que nos últimos 50 anos, mais de 90% do

excesso de calor acumulado no sistema climático foi armazenado no oceano, a outra parte aquece a atmosfera e os continentes e derrete o gelo do mar e da terra. Além disso, para esse grupo de pesquisadores, o aumento médio global do nível do mar baseado na altimetria é em média de 3,1 (\pm 0,3 mm) por ano, com uma aceleração de 0,1 mm por ano ao longo do período de 25 anos. Compararam também o nível do mar médio global observado com a soma dos componentes que chegaram à seguinte conclusão: a expansão térmica do oceano, geleiras, Groenlândia e Antártica contribuíram com 42%, 21%, 15% e 8% para o nível médio do mar global no período de 1993-presente.

Por consequência disso, o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC (2019) chama a atenção que o oceano global cobre 71% da superfície da Terra e contém cerca de 97% da água do planeta e apenas 10% da área terrestre correspondem às geleiras e a mantos de gelo (Criosfera). Assim, o relatório entende que todas as pessoas na Terra dependem direta ou indiretamente do oceano e da Criosfera. Ambos os oceanos e a Criosfera sustentam habitats únicos e estão interconectados com outros componentes do sistema climático, realizando troca global de água, energia e carbono.

Partindo desse mesmo entendimento, USA (2016) por meio da *Environmental Protection Agency* - EPA explica que os oceanos têm relação bidirecional com o tempo e o clima. Isso quer dizer que os oceanos influenciam o clima em escalas locais e globais e qualquer mudança no clima pode alterar muitas das propriedades dos oceanos. Como exemplo, USA (2016) cita que águas dos oceanos mais quentes podem promover o desenvolvimento de tempestades mais fortes nos trópicos, o que pode causar danos materiais e morte.

1.2 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS – “O NOVO NORMAL”

Com as informações até aqui levantadas, pode-se concluir como Barbosa e outros (2016) que as mudanças climáticas consistem em alterações do clima global, causadas pela ação humana, alterando assim uma dinâmica natural preexistente por meio de atividades que interferem no equilíbrio desse sistema. Tais modificações

como visto aparecem desde um aumento de temperatura, a elevação do nível do mar dado ao descongelamento da Criosfera.

O grande problema da mudança climática global é o impacto que tal mudança trará para a vida humana e todo ecossistema animal e vegetal, conforme Reis Neto e outros (2018), uma série de implicações que ultrapassam a relação biológica entre meio físico e a biota. Nesse sentido, o IPCC (2014) mostra que o aumento da temperatura média global nos cenários de mudança climática aumenta o risco de eventos extremos, o que podemos entender como uma das implicações comentadas pelo autor anterior.

Tal entendimento vem ao encontro do que evidencia Dias (2014) para entendermos como se definem os extremos climáticos, onde e por que ocorrem, é necessário um olhar para o clima global do planeta Terra. Para a autora, um extremo climático não ocorre isoladamente num lugar, tem conexões com outros lugares e normalmente faz parte de um padrão global, porém ela define que o que caracteriza o extremo climático é a persistência de um padrão climático global por algumas semanas.

No entendimento da autora, a persistência de um padrão climático ocorre porque ao se reduzir a variabilidade, cria-se assim uma situação que vai se mantendo e intensificando até caracterizar o extremo tanto eventos chuvosos e secos quanto quentes e frios. Betts (2019) adverte que as chances desses níveis extremos de condições quentes e secas ocorrerem ao mesmo tempo, são estimadas em 43% devido às mudanças climáticas antropogênicas.

Portanto, com base nas informações anteriormente levantadas, verifica-se que existe uma relação entre eventos extremos e mudanças climáticas. Compartilhando desse entendimento Schiermeier (2018) lista que de 2004 a 2018, os cientistas do clima publicaram mais de 170 relatórios, cobrindo 190 eventos climáticos extremos em todo o mundo. Afirma o autor que as descobertas destes trabalhos sugerem que cerca de dois terços dos eventos climáticos extremos estudados tornaram-se prováveis, ou mais graves, pelas mudanças climáticas induzidas pelo homem. Destas descobertas, os extremos de calor representaram mais de 43% desses tipos de eventos, seguidos por secas (18%) e chuvas extremas ou inundações (17%).

Logo, a visibilidade dos eventos climáticos extremos de origem antrópica têm sido amplamente divulgados e se tornado “o novo normal”. Em relação ao uso de tal termo, Gustavo Pinheiro (2019) esclarece que tem sido cada vez mais utilizado para caracterizar eventos climáticos extremos não usuais, em algum nível influenciados pela mudança do clima causada pelo ser humano. Os dados a seguir abrem o entendimento a uma melhor compreensão da utilização desse termo.

O relatório *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* publicado pelo UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR, 2020) em parceria com Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED e Emergency Events Database (EM-DAT) confirma como os eventos climáticos extremos passaram a dominar a paisagem no século XXI. O relatório evidencia que nas últimas duas décadas houve maior frequência de ondas de calor, secas, inundações, tempestades de inverno, furacões e incêndios florestais que mataram mais pessoas que qualquer outro desastre natural.

Quanto à frequência de temperaturas extremas, mostra o relatório que causaram 13% de todas as mortes por desastres em todo o mundo, com a maioria (91%) sendo o resultado de ondas de calor e a Europa foi a responsável pela maior parte com 88% de todas as mortes. Ainda no tema temperatura extrema mostra o relatório que no ano de 2003 ocorreu uma grande onda de calor em 15 países europeus e mataram mais de 72.000 pessoas, a Itália e a França foram os países mais impactados, respectivamente, 20.089 e 19.490 mortes. Já no ano de 2010, uma onda de calor no verão causou mais de 55 mil mortes na Rússia e, recentemente, duas ondas de calor no verão de 2019 resultaram em mais de 1.400 mortes na França. Fora da Europa, o relatório mostra que, no mesmo período, os impactos das ondas de calor registrados foram menos elevados, os registros mais importantes foram as ondas de calor observadas nos meses de maio e junho de 2015 na Índia e no Paquistão que resultaram em 2.248 e 1.299 mortes respectivamente.

Já na frequência de inundações, observa-se no relatório *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* que foram responsáveis por 44% de todos os eventos de desastre no período de 2000 a 2019 e afetou 1,6 bilhão de pessoas em todo o mundo, o valor mais alto para qualquer tipo de desastre, tornando-se o tipo mais comum de evento com uma média de 163 eventos por ano.

Para o relatório, a China foi o país mais afetado por enchentes no período, em média 20 inundações por ano, afetando 900 milhões de pessoas, representando aproximadamente 55% das pessoas afetadas por inundações em todo o mundo.

No resto do mundo, a Índia, conforme mostra o relatório *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* é o segundo país mais afetado pelas enchentes médias de 17 eventos por ano e afetou um total de aproximadamente 345 milhões de pessoas. Os eventos de inundação mais mortais referentes ao período foram as inundações de junho de 2013 na Índia (6.054 mortes), enchentes de maio de 2004 no Haiti (2.665 mortes), e as inundações de 2010 no Paquistão (1.985 mortes). O continente asiático sofreu os maiores impactos das inundações do planeta, experimentou 41% de todos os eventos de inundação, afetando 1,5 bilhão de pessoas, representando 93% das pessoas afetadas por inundações em todo o mundo.

Já a África (763 inundações) e as Américas (680 eventos de enchentes) experimentam uma experiência significativa de impactos de inundações. Segundo o *Relatório de Desastres Naturais na América Latina e Caribe* do escritório da ONU para os Assuntos Humanitários (OCHA) de 2020, a Guiana é o país da América do Sul proporcionalmente mais propenso a sofrer grandes inundações, e isso se dá porque o país possui quase 800 mil pessoas que se encontram atualmente em perigo de vulnerabilidade, devido à falta de estrutura e baixa capacidade de resposta local.

Já o Brasil, figura entre os 15 países de todo o mundo que mais possui pessoas expostas ao risco de inundações, entre 2000 e 2019, e no país ocorreram 70 desastres, afetando aproximadamente 70 milhões de pessoas. Segundo dados do relatório sobre Estado do Clima na América Latina e Caribe (2021), durante o verão de 2020 (de dezembro a fevereiro), as chuvas intensas provocaram um número elevado de fatalidades, além de danos materiais em diversidades da região sul e sudeste do Brasil, como São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Belo Horizonte.

Eventos de cheia e seca são comuns em muitos locais no mundo, na região Amazônica isso não difere, haja vista que possui seu ciclo natural de vazante (junho a dezembro) e cheia (de dezembro a maio), afetando a cada ano dinâmica social e

econômica de toda região, contudo, observou-se que na última década a bacia amazônica vem vivenciando uma intensificação de seu ciclo hidrológico (MARTINS, 2021)

Segundo Marengo e outros (2013), durante a cheia recorde de 2012, os níveis dos principais braços do rio Amazonas (rio Solimões e rio Negro) causaram inundações em diversas áreas urbanas e rurais no Peru, na Colômbia e na Bolívia. No mesmo ano, no Amazonas, o rio Negro chegou ao nível máximo 29,97m em maio, sendo considerada a segunda maior cheia. Em 2021, o Rio Negro chegou ao patamar de 30,04m dia 16 junho, representando a maior cheia em 118 anos desde o início das medições históricas, denotando, a influência das mudanças climáticas, visto que, dentre as dez maiores cheias, sete delas ocorreram em pleno século XXI.

Conforme a defesa Civil do Estado (2021), a cheia histórica de 2021 atingiu 57 dos 62 municípios amazonenses, sendo que o número de pessoas que sofreram com o avanço das águas foi de quase 450 mil pessoas; em Manaus, o evento ainda atingiu 15 bairros, afetando aproximadamente 29 mil pessoas devido à inundação de casas, pontos turísticos e comércios. Segundo Veras (2021), para o Serviço Geológico do Brasil, a cheia correspondeu a quase dois terços do ano, ou seja, foram 230 dias de inundação.

O estudo de Barichivich e outros (2018), associou as alterações no ciclo hidrológico da bacia amazônica ao aumento da Temperatura Superficial do Mar (TSM) no atlântico tropical e esfriamento do pacífico equatorial central-leste entre a década de 90 até meados de 2015, devido à intensificação da circulação de Walker, influenciando diretamente na composição de nuvens de chuvas nessa região, resultando em cheias maiores.

Nesse contexto, citamos o estudo de Gouveia e outros (2019), que versa sobre a pluma do rio Amazonas e sua atribuição na intensificação do ciclo hidrológico em um processo chamado de retroalimentação, ou seja, devido à quantidade mais densa de água doce sendo despejada no oceano, o óbice entre a água salgada e doce situada mais abaixo se torna espessa e reduz a mistura com água fria, elevando a temperatura superficial do mar, promovendo um trânsito maior dessas águas para o leste, em compensação, esse aquecimento engendra a retroalimentação do processo de intensificação do ciclo hidrológico.

Já a terceira teoria para as cheias recordes dos rios amazônicos remete a influência do oceano Índico no transcurso do deslocamento do cinturão de ventos do hemisfério sul em direção à Antártida, como aponta o pesquisador Jochen Schöngart em entrevista à Associação O Eco, onde tais movimentações fazem com a corrente marítima das Agulhas no oeste do oceano Índico próximo à África do Sul traga uma enorme quantidade de água quente ao Atlântico, colaborando para o seu aquecimento, resultando em nuvens carregadas em cima da Amazônia.

Vale ressaltar que esse transvio do cinturão de ventos se encontra profundamente correlacionado a forças antropogênicas e às variabilidades naturais. Como mostra Barichivich e outros (2018), as altas taxas de Co₂ na atmosfera aumentaram de forma desenfreada durante décadas, contribuindo para o aumento do efeito estufa, vem colaborando para as alterações na circulação das águas nos oceanos, ocasionando inundações extremas em várias partes do planeta, em especial, na Amazônia.

Em relação à frequência seca, o relatório *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* enfatiza que nenhum outro continente foi tão afetado quanto o continente africano. Nas décadas estudadas, observam-se 134 eventos de seca no continente, o correspondente a 40% do total de eventos de seca no mundo no mesmo período de estudo.

O que torna tais eventos extremos de seca significativos, segundo o relatório, é o alto preço humano cobrado em termos de fome, pobreza e a perpetuação do subdesenvolvimento, uma vez que eles estão associados a falhas agrícolas, perda de gado, escassez de água, êxodo de grande contingente populacional e surtos de epidemias, causando extensos impactos econômicos a longo prazo.

Assim, o alto preço humano de 2000 a 2019, o relatório *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)* registra 1,4 bilhão de pessoas afetadas por secas. Destacam-se nesse período o ano de 2005, na África Oriental, onde 10 países e 16,7 milhões de pessoas foram afetados e os anos de 2016 e 2017 na África Oriental, tendo 20 milhões pessoas, 10,2 milhões das quais na Etiópia afetadas por secas extremas.

No que confere à frequência de tempestade que inclui furacões, ciclones e ondas de tempestade, observa-se no relatório citado que 2.043 tempestades foram

registradas em todo planeta no período de 2000 a 2019 e aproximadamente 200.000 pessoas foram vítimas desse evento. Esses números colocam as tempestades depois das inundações no segundo tipo de desastre mais mortal em todo o mundo e o primeiro mais mortal de desastre relacionado ao clima dos últimos vinte anos.

Os países insulares são descritos pelo relatório como os principais afetados, pois estão na maior parte nos trajetos das tempestades. Como exemplos mostra o território americano de Porto Rico afetado em 2017 pelo furacão Maria com mais de 3.000 mortes diretas e indiretas relacionadas ao evento; Bahamas em 2019 atingido pelo furacão Dorian, vitimando aproximadamente 370 entre mortos e desaparecidos.

O relatório chama a atenção para a região do Caribe, que experimentou 163 eventos de tempestade nas últimas duas décadas, as quais afetaram 25,8 milhões de pessoas e resultaram em 5.000 mortes e causaram 121 bilhões de dólares em perdas econômicas diretas, impacto devastador para uma região pequena como a caribenha. Contudo, os dados evidenciam que o continente mais afetado pelas tempestades é o asiático sendo responsável por 90% das mortes por tempestade e maior parcela dessas mortes pertence ao ciclone *Nargis* que atingiu Mianmar e resultou em 138.000 mortes aproximadamente.

Segundo relatório do *Estado do Clima Global* de 2020, a América do Sul vivenciou um período de seca generalizada, especialmente, na Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Brasil. No Brasil, atingiu o sul da Amazônia e no Pantanal, considerada a mais grave em seis décadas. Além disso, o ano 2020 superou 2019 em casos de atividades de incêndios no sul da Amazônia.

Sob o olhar amazônico, a seca é um fenômeno comum da região, inclusive, indicadores paleoclimáticos sugerem que este evento ocorre há milhares de anos. Marengo (2013) relata que de forma geral, as secas na região amazônica estão associadas à variabilidade interanual nos parâmetros de circulação e temperatura de superfície marítima no oceano atlântico tropical e pacífico, sendo, portanto, decorrentes de oscilações naturais, entretanto, evidências vêm expondo a influência de ações antrópicas nas secas atualmente.

O estudo de Weng e outros (2018) afirma que a floresta Amazônica desempenha um papel essencial no sistema climático, coadjuvando no direcionamento da circulação climática nos trópicos ao captar energia e reciclar

cerca de metade das chuvas que atingem a região. Contudo, a variabilidade das chuvas na região Amazônica depende de dois fatores cruciais, como relata Marengo e Souza Junior (2018): fatores remotos (temperatura das águas superficiais nos oceanos atlântico tropical e pacífico) e fatores locais (floresta) em escalas interanuais e décadas, definindo períodos de secas e inundações na Amazônica, evidenciando que relação intrínseca da floresta com o clima, ou seja, entre o ciclo hidrológico e os níveis dos rios amazônicos.

As estimativas futuras sobre as secas na Amazônia não são as mais animadoras, como expõe o estudo de Smith e outros (2019), onde os modelos matemáticos pressupõem que os episódios de secas na região serão mais intensos e prevalentes nos próximos anos, repercutindo profundamente na dinâmica das alturas das árvores e conseqüentemente em sua capacidade de lidar com os períodos de seca.

Atualmente, o Brasil vem atravessando uma crise hídrica, sem precedentes, jamais evidenciada em 91 anos, com isso os reservatórios das hidrelétricas das regiões centro-oeste, sudeste e sul se encontram em níveis críticos. Para Boëchat et outros (2021), a crise hídrica brasileira é complexa, multifacetada e totalmente correlacionada à má gestão política e econômica, cujo único foco por décadas a fio era a produção e o crescimento econômico a qualquer custo, ou seja, a despeito das questões da saúde da população, e das problemáticas sociais e, sobretudo, ambientais.

Segundo Diniz e outros (2021), a unidade ambiental mais ameaçada é a bacia hidrográfica do rio Prata, composta pelos rios Uruguai, Paraná e Paraná que engloba os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Com o passar dos meses, a crise hídrica ganha contornos preocupantes, haja vista que a possibilidade de racionamento de energia elétrica está cada vez mais próxima. Nesse cenário, evidencia-se o papel crucial das mudanças climáticas na crise hídrica brasileira, pois a falta de chuvas, entre setembro de 2020 a março de 2021, foi resultante do aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos como relata o renomado climatologista e Meteorologista José Marengo em uma entrevista recente ao Greenpeace.

Nisso, como mostra Rocha (2021), o governo brasileiro anunciou o acionamento das termelétricas a fim de evitar os apagões, contudo, essas usinas são mais caras e mais poluentes, refletem de forma profunda no bolso do contribuinte brasileiro, visto que seus custos são apenas repassados por meio da conta de luz. Além disso, seu funcionamento depende da queima direta de gás, diesel e carvão, portanto, são mais poluentes e contribuem para o aumento da emissão de gases de efeito estufa que por sua vez contribuem no aquecimento global, deixando o Brasil mais propenso a sofrer com secas mais intensas e perigosas em futuro próximo.

O Dr. Pedro Luiz Côrtes, em uma entrevista em setembro de 2021 ao Jornal da USP (2021), declara que ainda que as chuvas no período da primavera demonstrem sinais de recuperação dos níveis dos reservatórios, o prognóstico mais positivo revela que o cenário de estiagem deve se estender até meados de 2022. Portanto, estimativas revelam que aproximadamente dois anos serão necessários para que os sistemas de abastecimento se recuperem, e essa demora é fruto da redução anual de chuvas decorrentes do desmatamento da Amazônia. Já o cientista Paulo Artaxo no Jornal da USP (2021), em entrevista em março de 2021, pontuou que a derrubada da floresta diminui o processo evapotranspiração (transpiração das plantas com evaporação da água do solo), resultando em menor incidência de chuvas na região central brasileira, deixando as florestas mais secas e mais propensas a incêndios, evidenciado de forma muito clara a importância da preservação da Amazônia.

Nesse contexto, de maneira geral, afirma Rocha e outros (2015) - a bacia amazônica atua como um sumidouro da umidade atmosférica, captando vapor d'água tanto do transporte de origem oceânica quanto do processo de evapotranspiração da floresta (fenômeno dos rios voadores) através da reciclagem de precipitação, onde massas de ar carregadas com vapor d'água são impulsionadas pelos ventos, transportando consigo a umidade da bacia Amazônica para as regiões centro-oeste, sul e sudeste, alimentando assim os reservatórios e mananciais dessas regiões, além disso, os rios voadores podem se dispersar para países fronteiriços como Argentina e Paraguai.

Sendo assim, segundo Rocha e outros (2017), a Amazônia em escala regional é uma relevante fonte de umidade para as outras áreas da América do Sul,

cooperando para o regime de precipitação para outras regiões do continente, entretanto, toda e qualquer mudança (antropogênica ou natural) de utilização e cobertura do clima e terra que alterem esses processos pode afetar a precipitação ou reciclagem, assim como a precipitação total sobre a região.

1.3 FLORESTA AMAZÔNICA – FONTE OU DISSIPADORA DE CARBONO?

A Amazônia funciona como regador, levando umidade e chuvas para outras regiões e funciona com um grande ar-condicionado, estocando carbono e ajudando na diminuição de emissões de gases de efeito estufa (MOUTINHO, 2011).

Quando falamos de Amazônia, partimos do conceito de Senhoras (2019) o qual define a Amazônia como sendo uma ecorregião transnacional conformada pelo recorte geográfico da Bacia Hidrográfica do Amazonas, caracterizada por uma rica biodiversidade, ampla complexidade sociocultural e de ecossistema, cujo delineamento espacial é circunscrito a territórios de nove estados brasileiros.

A partir dessa descrição, entende que a Amazônia passa a ser estudada em suas partes, transformando-a em uma série de "Amazônias" sob os prismas físicos, naturais, culturais e políticos, resultando assim em uma pluralidade de terminologias e nomenclaturas para explorar essa região.

Contudo, para efeito de governanças, política e economia, Brasil (2014) além de denominar essa ecorregião transnacional como Amazônia Legal descreve em números que ela ocupa 5.016.136,3 Km² que correspondem aproximadamente a 59% do território nacional. Nela vivem em torno de 24 milhões de pessoas distribuídas em 775 municípios nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão e Goiás. Na figura 2 a seguir, pode-se perceber a dimensão geográfica e política dessa região.

Figura 2 - Mapa da Amazônia Legal



Fonte: BRASIL (2021)

Para Brasil (2011), neste espaço de dimensão continental, encontra-se o bioma Amazônia, o mais extenso dos biomas brasileiros. Nele está a maior parte da maior floresta tropical do mundo, a Floresta Amazônica, correspondendo a maior das florestas úmidas do planeta, com um número impreciso de espécies vegetal e animal. Embora seu patrimônio natural seja ainda em grande parte desconhecido, estima-se que a Floresta Amazônica detenha a mais elevada biodiversidade, o maior banco genético e 1/5 da disponibilidade mundial de água potável.

Porém, Moran (2017) nos faz lembrar que as florestas desempenham funções importantes na proteção do meio ambiente e na estabilização do clima, dentre as enumeradas por este autor, duas são importantes para a análise do nosso trabalho. A primeira é a produção abundante de vapor de água e aerossol, criando condições favoráveis de umidade para a precipitação. O transporte dessas grandes massas de vapor de água ajuda a fornecer água para muitas áreas deficientes em vegetação. A segunda é o sequestro e a emissão de imensas quantidades de carbono devido à conversão constante de biomassa e da senescência vegetal.

Considerando a questão da umidade, Donato (2014) afirma que Salati e outros (1979) lideraram nos anos 1970 estudos observacionais de chuva e evaporação que demonstraram inequivocamente como, através da reciclagem de umidade, a floresta mantém o ar úmido por mais de 3.000 km continente adentro.

Ele explica que a intensa umidade da floresta é possível porque de acordo com seus estudos uma árvore de grande porte pode bombear do solo e transpirar mais de 1.000 litros de água por dia, considerando toda a extensão da floresta, o autor estimou que 20 bilhões de toneladas de água por dia são transpiradas por todas as árvores na bacia amazônica. Conclui-se que, por meio da transpiração, as plantas transferem para a atmosfera 90% de toda a água evaporada nos continentes.

Além desse quantitativo de umidade descrito acima, fruto da evapotranspiração da floresta, Marengo e outros (2004) observaram que a umidade evaporada do Oceano Atlântico vindo propelida pelos ventos Alísios alimenta com mais umidade a região amazônica. Toda essa massa de ar e vapor de água ele chamou de jatos de baixa pressão, dando origem ao fenômeno que conhecemos hoje como rios atmosféricos ou rios voadores.

Em matéria da revista BBC News Brasil (2017), os cientistas do clima Jose Marengo e Antonio Nobre esclarecem que os rios atmosféricos ou voadores, como podemos entender, são cursos de água formados na atmosfera fruto da umidade proveniente do processo de evapotranspiração da floresta amazônica mais a umidade vinda pela evaporação das águas do Oceano Atlântico. Essa massa de ar e vapor de água empurrada pelo vento no sentido oeste da Amazônia encontra em seu caminho a barreira natural da Cordilheira dos Andes onde parte dessa umidade cairá na forma de chuva e alimentará as cabeceiras dos rios da Bacia Amazônica, a outra parte retorna no sentido sul rumo a centro-oeste, sudeste e sul do Brasil e dos países que fazem fronteiras ao Brasil, influenciando o regime de chuva e o clima local, regional e internacional.

Outra função da floresta na proteção do meio ambiente e na estabilização do clima de relevância para esse trabalho está no papel da floresta Amazônica no balanço global de carbono. Conforme Nobre e Nobre (2002), anualmente cerca de 8 bilhões de toneladas de carbono na forma de dióxido de carbono (CO₂) são emitidas anualmente na atmosfera terrestre decorrentes da queima de combustíveis fósseis e das mudanças dos usos da terra. Desses, 3 bilhões permanecem na atmosfera a provocar o efeito estufa e o restante é absorvido pelos oceanos e pela biota terrestre.

No entanto, Aragão e outros (2014) afirmam que o ecossistema florestal amazônico contribui aproximadamente com 14% de todo o carbono fixado pela biosfera global. É de consenso que a fixação do carbono pela floresta acontece pelo processo de fotossíntese - conversão de energia luminosa, água e CO₂ em carboidratos e oxigênio - realizado pelos vegetais, tornando a floresta amazônica como grande sumidouro de carbono ou depósito que absorvem carbono da atmosfera em forma de CO₂.

Por certo, entendemos que tanto a função de retirada do monóxido de carbono, quanto a umidade emitida pelo processo de evapotranspiração da floresta na atmosfera terrestre são importantes meios de mitigação para o fenômeno das mudanças globais. No entanto, estudos como o de Brienen e outros (2015) têm expressado preocupação quanto à floresta não esteja mais armazenando carbono, mas sim emitindo mais que a quantidade que armazena, contribuindo assim para o fenômeno do aquecimento.

Nos primórdios dos anos 2000, o Brasil já apresentava altas taxas de desmatamento, chegando ao patamar de 22 mil quilômetros anuais (INPE, 2021), ou seja, já era considerado um dos países que mais desmatava em termos relativos e absolutos no mundo, contudo, agenda ambiental já dava seus primeiros passos em prol do enfrentamento das mudanças climáticas, passando a ter prioridade na agenda internacional. Atualmente, segundo Projeto Amazônia 2030, o Brasil já perdeu um quinto da extensão original da floresta amazônica por ações de atividades, agrícolas, pecuárias e de minério, essa última abrange principalmente o garimpo ilegal.

No mapeamento realizado entre 2004 e 2014 pelo INPE, em parceria com a Embrapa (TerraClass Amazônia), os dados revelaram que dois terços dos solos desmatados são utilizados como pastos, contudo, o estudo de Lima Filho e outros (2021) aponta que tal expansão desenfreada é fruto de atividades de grilagem de terras públicas e não para fins de produção pecuarista. Sendo assim, o desmatamento jamais pode ser justificado como condição para sua expansão na região, ainda mais que entre 2004 e 2012 devido ao Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) a taxa de desmatamento na Amazônia Legal caiu 80%, enquanto o PIB real do setor agropecuário cresceu mais de 50%, segundo o Projeto Amazônia 2030 (2021).

A crescente taxa de desmatamento, a degradação e perturbações como secas e incêndios são fatores responsáveis pela inversão do papel da floresta amazônica enquanto sumidouro de carbono. O desmatamento diminui a área de floresta, comprometendo o processo de retirada do monóxido de carbono (CO₂) pelo processo de fotossíntese. Aproximadamente 30% da perda de carbono relacionado à floresta é devido à degradação desse ambiente. No ambiente de floresta, os incêndios são o principal caminho para remoção da biomassa vegetação e, por conseguinte, a transferência de carbono da vegetação para atmosfera e na Amazônia as emissões de carbono são dominadas por incêndio durante períodos de seca extrema (ARAGÃO et al., 2018; BULLOCK; WOODCOCK, 2021).

Os números mostram a dimensão da degradação da floresta amazônica, por exemplo, segundo o Novo atlas Amazônia sob Pressão 2020 da Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada - RAISG (2020), a Amazônia está sofrendo um processo rápido e intenso de desmatamento. Em quase 50 anos, o país perdeu 18,9% de sua floresta original (798.629,5 km²). Nenhuma outra nação caiu tanto em tão pouco tempo. Dados divulgados pelo Imazon (2021) mostram que o desmatamento acumulado nos últimos 11 meses, de agosto de 2020 até junho de 2021, chegou a 8.381 km². Isso significa um aumento de 51% em relação ao período de agosto de 2019 a junho de 2020, que somou 5.533 km² de devastação.

Consoante os dados divulgados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente em novembro de 2021, matéria do G1 Amazonas (2021), os municípios do sul do estado do Amazonas somam 83% dos casos de desmatamento, sendo que os municípios de Apuí, Boca do Acre e Lábrea detêm juntos áreas desmatadas com mais de 1.000 km².

O desmatamento impulsionado pela mineração ilegal é outra problemática que atinge não somente a Amazônia brasileira, mas também os povos indígenas e, conseqüentemente, a conservação da biodiversidade em áreas protegidas, como explica Silva Júnior e outros (2021) relatam que entre 2017 e 2020 a taxa desmatamento por garimpo ilegal aumentou mais de 90%, atingindo a marca de 101,7 km² em 2020 em comparação a 52,9 km² de 2017. Contudo, há de se destacar que a mineração regulamentada perante os órgãos competentes, é obrigada a recuperar áreas desmatadas, entretanto, as atividades ilegais de

pequena escala ou artesanais são os maiores responsáveis por desmatamentos em áreas protegidas, inclusive dentro de terras indígenas.

Durante o Acordo de Paris de 2015, o país se comprometeu ao restabelecimento de 120.000 km² de floresta até ano de 2030, que a longo prazo não sana o problema do desmatamento, visto que, nos últimos anos, como descrevem Crouzeilles e outros (2017), houve um crescimento alarmante da degradação ambiental dos biomas brasileiros, em especial, a Amazônia.

A 26ª Conferência das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima de 2021 (COP26) foi realizada entre 1 e 12 de novembro na Escócia e contou com a presença de quase 200 países, entre eles o Brasil. Na COP26, o país destacou os esforços realizados para conter os avanços do desmatamento, amenizou as queimadas, a crise hídrica e outros inúmeros problemas vivenciados pelo Brasil, além de se comprometer em reduzir em 50% a emissão de gases poluentes até 2030 e zerar o desmatamento ilegal até 2028.

Entretanto, conforme o mais recente relatório do Observatório do Clima (2021), o Governo Bolsonaro vinha há três anos promovendo o desmonte das políticas ambientais brasileiras, começando pelos orçamentos ambientais, cujo valor de 2021 foi o menor em 20 anos, fora isso, houve um enfraquecimento drástico dos órgãos de controle de desmatamento, resultando no limiar mais baixo de multas ambientais em duas décadas na Amazônia. Além disso, o governo Bolsonaro incentivou a anistia à grilagem de terras, sem contar que, a qualquer momento, pode ocorrer o fim das demarcações de terras indígenas.

É sabido que o Brasil possui importância fundamental no controle do aquecimento global, pois é um dos países que mais emite gás carbônico, além de abrigar a maior floresta tropical do mundo, contudo, em quase três anos de governo, segundo Mariana Belmont (2021), não houve políticas públicas ou ações efetivas capazes de reverter/amenizar a curva de aumento do desmatamento, queimadas, mineração ilegal entre outros problemas que afligem o nosso país e sim um desmonte da governança socioambiental e das políticas de redução principalmente do desmatamento no Brasil. A autora ainda evidencia os cortes do orçamento, a lei da mordaza, a perseguição dos servidores (IBAMA, ICMBio, INPE), apagão das multas ambientais e aprovação do Marco Temporal no STF.

Em novembro de 2021, após dois anos seguidos de altas taxas de desmatamento na região, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), inaugurou o Centro de Monitoramento Ambiental de Áreas Protegidas (CMAAP) cujo objetivo é fortalecer a fiscalização e a vigilância de queimadas e desmatamento ilegal, por meio de imagens de última geração de satélites e de um conjunto de programas do próprio polo tecnológico do IPAAM. Segundo o IPAAM (2021), foram investidos aproximadamente 2,6 milhões de reais para aquisição de equipamentos como GPS, drones, entre outros.

Nesse cenário, diariamente o CMAAP disponibiliza boletins das atividades ilegais em cada município do estado do Amazonas, além de aumentar vigilância com dados decíduos que viabilizem a observação constante da cobertura vegetal em zonas com potencial maior de degradação, assim como áreas inseridas no CAR (Cadastro Ambiental Rural), áreas protegidas como terras indígenas, unidades de conservação (estadual e federal) e empresas licenciadas. Ainda segundo o IPAAM, o CMAPP, por meio de seu sistema de monitoramento e reconhecimento de alterações, terá capacidade de mapear continuamente ao longo de um ano (12 meses) que viabilizará o engendramento de indicadores e alertam que subsidiarão ações fiscalizadoras e autuações do IPAAM.

1.4 CONHECENDO O AMBIENTE DE ESTUDO

Diante dos fatos levantados no capítulo anterior, tem-se na região central de Manaus, estado do Amazonas, o Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC). Trata-se de um ambiente escolar onde são atendidos jovens e adultos do ensino médio técnico ao ensino superior em cursos de bacharelado e licenciatura a cursos de pós-graduação.

Logo, o presente capítulo tem por objetivo descrever tal ambiente comunitário escolar em seus aspectos históricos, estruturais, de recursos humanos e materiais, a fim de analisar os efeitos das mudanças climáticas neste ambiente de ensino no tempo presente e futuro próximos, principalmente, observando o contexto do complexo esportivo onde são atendidos os comunitários, na prática de atividade

física e esportes nas sessões de aulas da disciplina Educação Física Escolar assim como nas atividades sociais e recreativas.

1.5 MANAUS - ENTRE DOIS RIOS, EM MEIO AO SOL E A CHUVA

Para Durango Duarte (2020), Manaus tem sua origem na construção da fortaleza de São José da Barra, possivelmente, ocorrida em 1669. Tratava-se de um forte militar erguido pela coroa portuguesa, o qual tinha por objetivo resguardar a Amazônia Ocidental das invasões holandesas e espanholas. O lugar da Barra, hoje cidade de Manaus, formou-se nos arredores dessa fortificação luso-portuguesa há 351 anos.

A escolha do lugar da Barra para a construção do forte São José da Barra não foi por acaso, localiza-se no centro geográfico do Amazonas, na confluência dos rios Rio Negro e Solimões, ponto estratégico da costa da Amazônia Ocidental. Portanto, Manaus fica edificada entre esses dois rios, em uma microrregião denominada Médio Amazonas, a 3°4'25" graus de latitude sul e 60°0'20" graus de longitude oeste, assentada sobre um baixo planalto a margem esquerda do Rio Negro confluyente com o Rio Solimões onde se forma o Rio Amazonas.

Devido às suas características ambientais e pela proximidade com a linha do equador, Manaus está sujeito às influências da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), a entrada de vapor vindo do Oceano Atlântico pelos ventos Alísios, os ventos do El Niño/Oscilação Sul (ENOS), as trocas de calor e umidade entre vegetação e atmosfera na própria região, além do derretimento sazonal ou permanente das geleiras dos Andes.

Assim, a conjugação desses fatores define o clima de Manaus como equatorial úmido caracterizado por altas temperaturas e umidade elevada. Em Manaus e região metropolitana, o período de maior pluviosidade ocorre nos meses de novembro a março devido à forte atividade convectiva. A baixa atividade convectiva compreende o período de seca, os meses de maio a setembro, os meses de abril e outubro são meses de transição. Para Almeida, as temperaturas máximas variam entre 33°C nos meses mais quentes (setembro e outubro) e 30°C nos meses

mais frios (janeiro a abril), temperaturas mínimas estáveis 22°C e 23°C, umidade alta variando entre 79% e 87% (ALMEIDA, 2019; FISCH; MORENGO; NOBRE, 1998).

A cidade conforme dados do IBGE (2021) tem uma área de 11.401,092 Km² onde abriga uma população estimada de 2.255.903 pessoas. A Lei 1.401/10 determinou a criação e divisão dos bairros de Manaus e subdividiu a cidade em seis zonas urbanas e uma zona rural, onde estão enumerados 64 bairros residenciais.

É na Zona Centro-Sul de Manaus, parte central da cidade, exatamente, nas coordenadas 3°08'04.0" S e 60°00'45.9" O, está localizado o ponto de interesse de nossa pesquisa, o Campus Manaus Centro, um dos três campi do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, localizado na zona urbana da capital amazonense. Assim, para termos uma visão melhor da escolha do local de estudo, além de observarmos as características da cidade de Manaus, faz-se necessário conhecermos um pouco da evolução histórica dos Institutos Federais em seus aspectos pedagógicos e estruturais.

1.5.1 Comportamento climático de Manaus

O presente subitem tem por objetivo caracterizar o clima do município de Manaus por seus elementos temperatura do ar, umidade do ar e a precipitação. Torna-se importante a compreensão desses elementos, pois, são eles que estarão presentes no ambiente, diretamente interferem no desempenho e na saúde do praticante de atividade física e esportiva como também pode classificar se um ambiente é ou não seguro.

Como visto no capítulo anterior, o local escolhido para este estudo está localizado na área central da cidade de Manaus, estado do Amazonas, portanto, um ambiente caracterizado por altas temperaturas e umidade do ar e elevadas precipitações. Nesse sentido, com dados secundários fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), este capítulo indica os parâmetros de temperatura do ar, umidade do ar e precipitação onde será possível fazer a síntese climática ou a normal climatológica, assim como, projetar as futuras mudanças para esses elementos do clima na cidade de Manaus.

Assim, uma vez conhecidos os parâmetros, principalmente, de temperatura, umidade locais, o entendimento do conforto térmico ambiental durante a prática de atividade física e esportiva terá um melhor entendimento. Para isso, o capítulo versa sobre o Índice de Calor (Heat Index), trata-se de um indicador de conforto térmico o qual determina o efeito da umidade sobre a temperatura do ar, determinando assim a intensidade de calor que uma pessoa sente com a variação da umidade e temperatura.

1.6 DADOS SECUNDÁRIOS DO INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

Quando falamos em mudanças climáticas usando a comparação de Martins (2021), falamos indiretamente de média, usamos valores médios das variáveis meteorológicas como temperatura, umidade, precipitação entre outras para afirmar que o clima de determinada região tem sofrido mudanças. Para a autora, isso significa que, ao afirmarmos, por exemplo, que no ano de 2021 teve temperaturas médias mensais acima da média, essas médias precisam ser comparadas com médias mensais calculadas num intervalo de tempo passado.

Tal entendimento nos leva ao conhecimento de outro componente visto nas ciências meteorológicas como Normal Climatológica. A World Meteorological Organization (WMO, 2015) define Normal Meteorológica como a média dos dados climatológicos calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo 3 décadas consecutivas. Para WMO, essa organização os dados climatológicos têm uma melhor utilização quando comparados com séries longas de dados como as Normais Climatológicas, levando-nos a melhor compreensão e identificação das variáveis climáticas assim como suas tendências em determinado espaço geográfico e temporal.

Nesse sentido, para efeito deste trabalho utilizaremos os dados da Normal Meteorológica do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão do governo federal responsável pela coleta e divulgação dos dados diários dos componentes do clima coletados através das estações meteorológicas de superfície distribuídas em todo território nacional. Na verdade, o INMET define três

períodos para as normais climatológicas: 1931 a 1960; 1961 a 1990 e 1981 a 2010. Este trabalho tem a capital de Manaus como lócus de estudo, logo utilizaremos os dados da estação meteorológica Manaus (82331), latitude -3,103333, longitude -60,016389, altitude 61,25 e data de instalação 31 de dezembro de 1909.

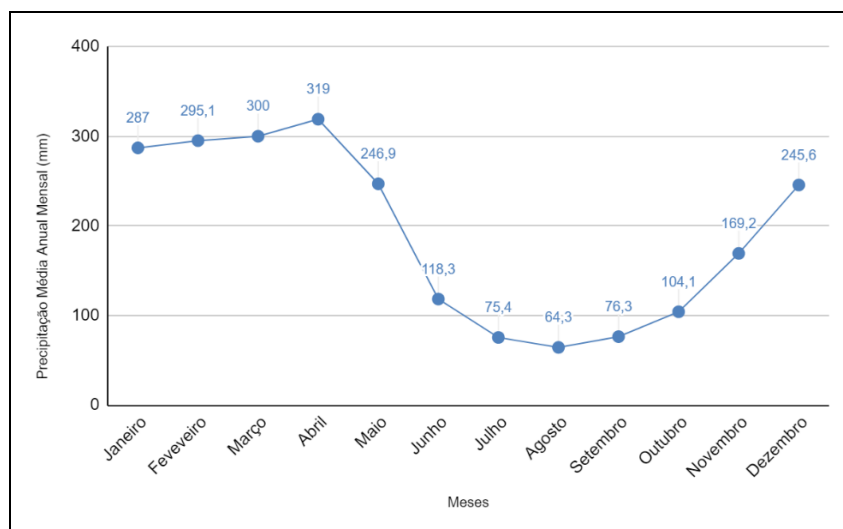
1.7 SÍNTESE CLIMÁTICA DE MANAUS - NORMAL CLIMATOLÓGICA

Para análise e compreensão do clima de Manaus, adotaremos a recomendação da Organização Meteorológica Mundial (WMO) a qual recomenda que até 2020 a linha de base de 30 anos, 1981-2010, seja o período padrão para o cálculo das normais climáticas. Assim sendo, analisaremos as variáveis climatológicas de Precipitação Acumulada; Temperaturas Máxima, Média e Mínima e Umidade Relativa apresentadas da estação meteorológica Manaus (82331) armazenadas na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Tais variáveis são as de interesse para esse trabalho, pois entendemos que elas estão conectadas e relacionadas, podem nos dar a descrição e a compreensão das condições atmosféricas em Manaus nestas três décadas em estudo.

Por conseguinte, após análise dos dados consultados no banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referente à última Normal Climatológica (1981 a 2010) da estação meteorológica de superfície Manaus (82331), pode-se concluir que a cidade de Manaus ao longo do ano apresenta:

Precipitação Acumulada - entre 64.3 e 319 mm com os maiores índices nos meses de dezembro a maio (médias acumuladas mensais de 245 mm a 319 mm) e com menores índices nos meses de junho a novembro (médias acumuladas mensais de 64.3 mm a 169 mm). A precipitação acumulada média anual em Manaus chegou a 2.301 mm. O gráfico 1 descreve esses dados.

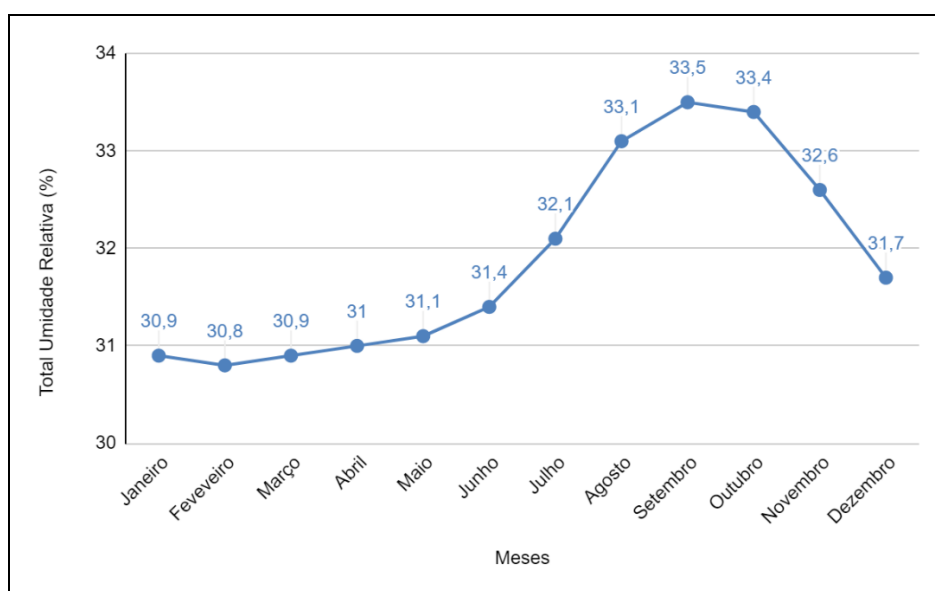
Gráfico 1 - Precipitação Média Anual Mensal em Manaus - 1981 a 2010



Fonte: INMET (2021)

Temperatura Máxima - entre 30.80°C e 33.50°C com os maiores índices nos meses de julho a novembro (médias acumuladas mensais 32.10°C a 33.50°C) e os menores índices nos meses de dezembro a junho (médias acumuladas mensais de 30.80°C a 31.70°C). Indicando uma temperatura máxima média anual de 31,90°C, como pode-se observar no gráfico 2.

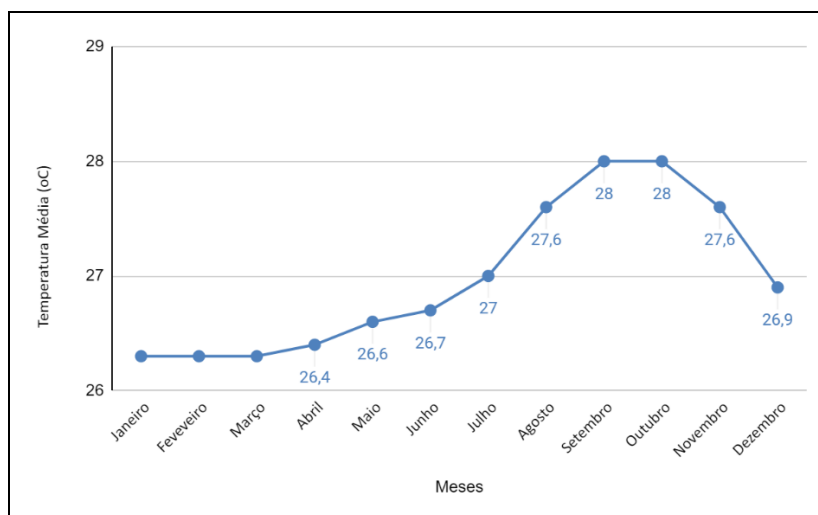
Gráfico 2 - Temperatura Máxima Média Mensal Anual em Manaus - 1981 a 2010



Fonte: INMET (2021)

Temperatura Média - entre 26,30 e 28,00°C com maiores índices nos meses de julho a novembro (médias acumuladas mensais de 27,00°C a 28,00°C) e os menores índices nos meses de dezembro a junho (médias acumuladas mensais de 26,90°C a 26,30°C). Tem-se, portanto, uma temperatura média anual de 27°C em Manaus. No gráfico 3 podemos observar tais dados.

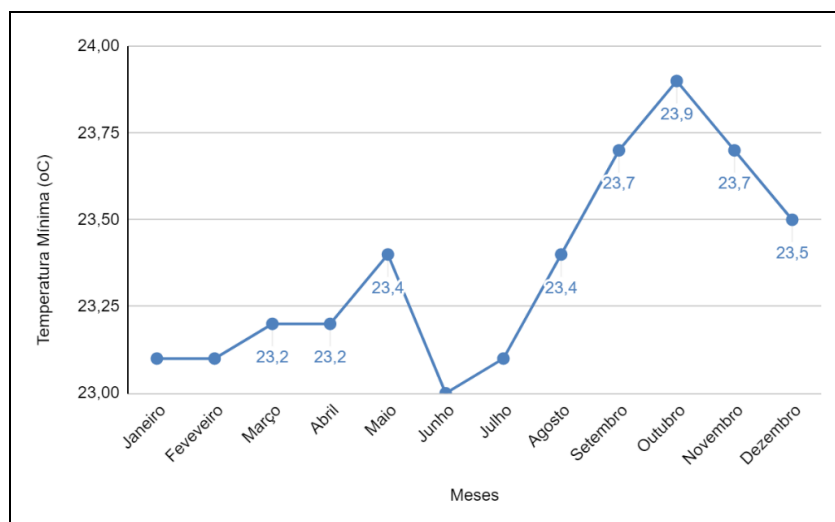
Gráfico 3 - Temperatura Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010



Fonte: INMET (2021)

Temperatura Mínima - Temperatura Mínima entre 23,00 e 23,90°C. Em Manaus, tem-se uma temperatura mínima média anual de 23,40°C. O gráfico 4 abaixo descreve o desempenho médio desta variável ao longo dos meses do ano.

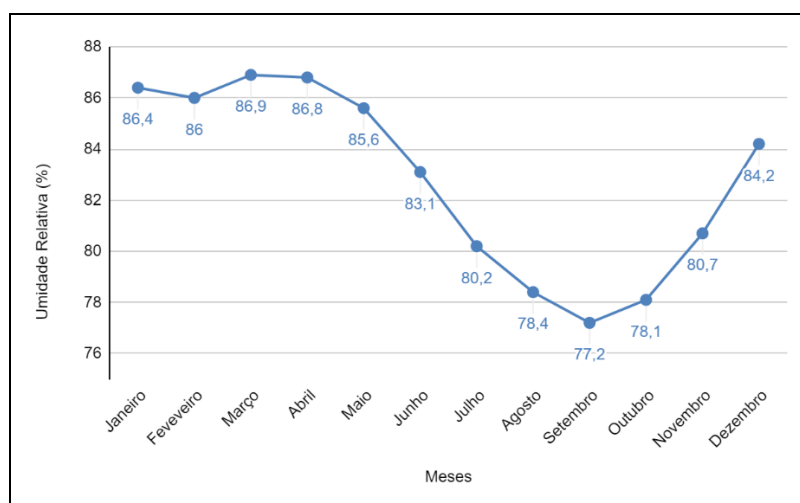
Gráfico 4 - Temperatura Mínima Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010



Fonte: INMET (2021)

Umidade Relativa - entre 77,2% e 86,9% com maiores índices nos meses de dezembro a junho (médias acumuladas mensais de 83,1% a 86,9%). Observa-se, então, que Manaus apresenta umidade relativa média normal anual de 82,8%. O gráfico 5 abaixo descreve mensalmente o desempenho desta variável.

Gráfico 5 – Umidade do ar Média Mensal em Manaus - 1981 a 2010



Fonte: INMET (2021)

Na tabela 1 abaixo, podem-se observar de forma conjunta as médias anuais das variáveis climáticas vistas acima de forma separada, assim podemos ter uma

visão macro dos componentes do clima da cidade de Manaus desta Normal Meteorológica em estudo.

Tabela 1 - Normal Climatológica de Manaus - 1981 a 2010

VARIÁVEIS CLIMÁTICAS	MESES												ANO
	JAN	FEV	MA R	ABR	MAI	JUN	JUL	AGT	SET	OUT	NOV	DEZ	
Precipitação Acumulada (mm)	287,0	295,1	287,0	319,0	246,9	118,3	75,4	64,3	76,3	104,1	169,2	245,6	2301,2
Temperatura Máxima (°C)	30,90	30,80	30,90	31,00	31,10	31,40	32,10	33,10	33,50	33,40	32,60	31,70	31,90
Temperatura Média (°C)	26,30	26,30	26,30	26,40	26,60	26,70	27,00	27,60	28,00	28,00	27,60	26,90	27,00
Temperatura Mínima (°C)	23,10	23,10	23,20	23,20	23,40	23,00	23,10	23,40	23,70	23,90	23,70	23,50	23,40
Umidade Relativa (%)	86,4	86,0	86,9	86,8	85,6	83,1	80,2	78,4	77,2	78,1	80,7	84,2	82,8

Fonte: INMET (2021)

Por conseguinte, tendo como base os dados climáticos acima descritos, chegamos à conclusão de que as condições meteorológicas médias anuais em Manaus caracterizam-se por altas taxas de precipitação, temperaturas e umidade. Como visto, tem-se chuva o ano inteiro com maior intensidade nos primeiros meses do ano, temperatura máxima sempre acima de 30°C e nunca acima de 33.5°C, temperaturas médias sempre oscilando entre 26°C e 28°C, temperatura mínima entre 23,10 e 23,90°C e uma taxa grande de umidade relativa do ar entre 70% e 80%.

A WeatherSpark (2022) fornece relatórios detalhados do clima típico de 145.449 localidades distribuídas por todo o mundo. Essa empresa utiliza dados meteorológicos oriundos do Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications - MERRA 2 - da National Aeronautics and Space Administration (NASA). Em relatório sobre as condições meteorológicas características de Manaus com base em uma análise estatística de relatórios, horários históricos e reconstruções de modelo de 1 de janeiro de 1980 a 31 de dezembro de 2016, chegou-se a parâmetros semelhantes ao encontrado na análise da Normal Meteorológica acima descrita.

Nesse relatório, a WeatherSpark, mostra que ao longo do ano, em geral, em Manaus, a temperatura varia de 24°C a 33°C e raramente inferior a 23°C ou superior

a 36°C. Destaca ainda duas estações: uma quente que permanece por 2,6 meses, de agosto a novembro, com temperatura média diária acima de 33°C e destaca o mês de setembro como o mais quente do ano em Manaus com máxima de 33°C e mínima de 25°C em Média. Outra estação é a fresca que permanece por 5,1 meses, dezembro a maio, com temperatura máxima diária em média abaixo de 31°C e destaca que o mês de fevereiro é o mais frio do ano em Manaus com máxima de 24°C e mínima de 30°C em média.

Quanto à precipitação, o citado relatório mostra que em Manaus há uma estação com maior precipitação, a qual dura em torno de 6,1 meses, dezembro a junho, e março é o mês com maior precipitação com 24,9 dias com precipitação. Evidencia outra estação mais seca, durando em torno 5,9 meses, junho a dezembro, agosto é destacado como o mês de menor precipitação em Manaus, em média 9,4 dias.

Em síntese, Manaus pela abundante quantidade de chuva e pelas altas temperaturas observadas nas informações acima é uma cidade com clima muito quente e muito úmida o ano todo. Entretanto, considerando que estamos em tempo de mudanças climáticas, as projeções futuras para o estado do clima em Manaus não são muito animadoras.

1.8 PROJEÇÕES CLIMÁTICAS PARA MANAUS

Projeções climáticas são possíveis alterações previstas por meio de possíveis cenários de emissões de gases de efeito estufa, possíveis mudanças nos fatores socioeconômicos como aumento populacional, desmatamento, mudanças no uso da terra, adoção de energias renováveis e redução no uso de combustíveis fósseis, os quais são analisados por modelos climáticos computacionais. Como exemplo, vamos utilizar aqui neste trabalho as projeções para o clima da cidade de Manaus, dados da plataforma Mudanças Climáticas no Brasil (2021). Ela foi desenvolvida com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil e da Universidade de Minnesota (EUA) visando fornecer ferramentas para

visualização interativa das possíveis mudanças em temperatura e precipitação, simuladas por modelos climáticos.

Assim, para consolidar suas projeções, o portal usa dados dos modelos climáticos do projeto Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment (CORDEX), os dados de temperatura do ar próximo à superfície e precipitação são dos cenários RCP 4.5 (baixa concentração de gases de efeito estufa) e RCP 8.5 (alta concentração de gases de efeito estufa) e como período de referência fixa os anos de 1961 a 1990. Já os dados do clima atual da cidade de Manaus, o portal utilizou o conjunto de forças meteorológicas do Grupo de Pesquisa em Hidrologia Terrestre da Universidade de Princeton que é baseado em dados tanto de observações e reanálises.

A partir dessas referências, acessamos os dados do portal e analisamos os gráficos fornecidos e identificamos as seguintes projeções para os componentes atmosféricos no município de Manaus utilizando o período de 1961 a 1990 para classificar o clima atual, o cenário RCP 4.5 de baixa concentração de gases de efeito estufa para configurar as projeções mensais para as décadas de 2020, 2030, 2040, 2050 e 2060.

Temperatura Máxima Mensal - Tem-se uma projeção para Manaus ao longo do período de projeção (cinco décadas) de uma Temperatura Máxima Mensal de 34,7°C (mínima de 30,7°C e máxima de 38,9°C) frente a 32,4°C (mínima de 28,6°C e máxima de 35,9°C) referente à Temperatura Máxima Mensal do período de referência (clima atual) havendo uma projeção de aumento médio para as décadas em estudo de 2,3°C (mínima de 1,8°C e máxima de 2,9°C).

Observando-se as décadas em particular, percebe-se que a década de 2060 alcançou 35,4°C (mínima 31,2°C e máxima 39,5°C) a maior média mensal de Temperatura Máxima. A segunda maior média mensal de temperatura máxima é a década de 2050 com 35,1°C, seguida, respectivamente pelas décadas de 2040 com 34,6°C (mínima de 30,8°C e máxima de 38,9°C), década de 2030 com 34,5°C (mínima 30,5°C e máxima de 38,8°C) e a menor temperatura média máxima mensal ficou a década de 2020 com 34,0°C (mínima de 30,1°C e máxima de 38,2°C).

Dentro das décadas, os meses de maior média de temperatura máxima foram respectivamente os meses de outubro com 38,9°C, setembro com 38,8°C, novembro

com 37°C e agosto com 36,3°C. A tabela 2, descreve essa projeção de temperatura máxima para Manaus por décadas, meses do ano, média de temperatura máxima e o aumento encontrado nas cinco décadas em estudo.

Tabela 2 - Projeção da Temperatura Máxima para Manaus

MESES	PER.REF		PERÍODO DE PROJEÇÃO (PP)				MÉDIA	AUMENTO
	1961-1990	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	PP	PP
JAN	32,5	34,1	34,2	34,3	34,6	35,3	34,5	2,0
FEV	33,5	35	35,2	34,3	35,6	36,2	35,3	1,8
MAR	32,8	34	35,2	35,3	34,9	35,4	35,0	2,2
ABR	30,2	31,3	31,9	32	32,5	32,6	32,1	1,9
MAI	28,7	30	30,5	30,8	31,2	31,2	30,7	2,0
JUN	28,6	30,1	30,6	30,8	31,5	31,4	30,9	2,3
JUL	30,5	32	32,5	32,8	33,2	33,4	32,8	2,3
AGO	33,7	35,4	36,1	36,2	36,8	37,1	36,3	2,6
SET	35,9	38	38,6	38,7	39,2	39,5	38,8	2,9
OUT	36,1	38,2	38,8	38,9	39,3	39,5	38,9	2,8
NOV	34,5	36,3	36,7	37	37,2	37,8	37,0	2,5
DEZ	32,2	33,7	33,9	34,3	34,6	35	34,3	2,1
MED.TOT	32,4	34,0	34,5	34,6	35,1	35,4	34,7	2,3

PER.REF. = PERÍODO DE REFERÊNCIA; PP = PERÍODO DE PROJEÇÃO

Fonte: PORTAL PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL (2022)

Temperatura Média Mensal - a tabela 3, mostra a projeção da temperatura média mensal para a cidade de Manaus. Nela, observa-se uma projeção de 28,6°C de temperatura média mensal para as décadas em estudo. Observando que o período de referência (clima atual) apresenta uma temperatura média mensal de 26,4°C tem-se um aumento de 2,2°C na temperatura média mensal de Manaus para o período de estudo.

Analisando as décadas de projeção, verifica-se que a década de 2060 apresenta a maior média de temperatura média mensal, 29,3°C, seguida, respectivamente, pelas décadas de 2050 com 29°C, década de 2040 com 28,5°C, década de 2030 com 28,4°C e a menor média mensal é da década de 2020 com 26,4°C para o clima da cidade de Manaus.

Pode-se também observar que o mês de outubro apresenta a maior média mensal do período de temperatura média, 31,4°C, seguido pelos meses de setembro

(30,9°C), novembro (30,4°C), dezembro (29°C), agosto (28,6°C). O mês de junho foi o de menor temperatura média mensal (26,0°C).

Tabela 3 - Projeção da Temperatura Média Mensal para Manaus

MESES	PER.REF	PERÍODO DE PROJEÇÃO (PP)					MÉDIA	AUMENTO
	1961-1990	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	PP	PP
JAN	27,1	28,7	28,8	29	29,3	29,6	29,1	2,0
FEV	27,8	29,4	29,4	29,7	29,9	30,4	29,8	2,0
MAR	27,2	28,4	29	27,2	29,4	29,8	28,8	1,6
ABR	25,2	26,5	27	27,2	27,6	27,8	27,2	2,0
MAI	24,1	25,4	25,8	26,1	26,4	26,6	26,1	2,0
JUN	23,8	25,2	25,8	26	26,3	26,5	26,0	2,2
JUL	24,4	25,8	26,2	26,5	26,9	27,1	26,5	2,1
AGO	26,2	27,8	28,3	28,5	29,1	29,3	28,6	2,4
SET	28,1	30	30,7	30,7	31,3	31,6	30,9	2,8
OUT	28,6	30,6	31,2	31,3	31,7	32	31,4	2,8
NOV	27,9	29,7	30,1	30,4	30,7	31,2	30,4	2,5
DEZ	26,9	28,4	28,6	29	29,3	29,7	29,0	2,1
MED.TOT	26,4	28,0	28,4	28,5	29,0	29,3	28,6	2,2

PER.REF. = Período de referência; PP = Período de projeção

Fonte: (MUDANÇAS CLIMÁTICA NO BRASIL, 2021)

Temperatura Mínima Mensal - na tabela 4, observa-se a projeção da temperatura mínima mensal para o município de Manaus nas cinco décadas em estudo. Pode-se verificar a projeção de 23,9°C de temperatura mínima mensal para Manaus, comparando com o período de referência com temperatura mínima média mensal de 21,7°C, tem-se um aumento de 2,3°C no período em estudo.

Observando as décadas, percebe-se que a década de 2060 apresenta a maior média do período com 24,6°C, seguido pelas décadas de 2050 com 24,3°C, década de 2040 com 23,9°C, década de 2030 com 23,6°C e década de 2020 com a menor média de temperatura mínima mensal das décadas em estudo.

Em relação aos meses do ano, destaca-se o mês de fevereiro com 25,2°C com a maior média mensal de temperatura mínima, seguido pelos meses de novembro com 25,0°C, março e outro com 24,9°C, janeiro e dezembro com 24,7, setembro com 24,2°C e a menor temperatura mínima mensal ficou com mês de julho com 21,7°C.

Tabela 4 - Projeção da Temperatura Mínima Mensal para Manaus

MESES	PER.REF	PERÍODO DE PROJEÇÃO (PP)					MÉDIA	AUMENTO
	1961-1990	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	PP	PP
JAN	22,6	24,1	24,4	24,6	25	25,4	24,7	2,1
FEV	23,1	24,7	24,8	25,2	25,4	25,8	25,2	2,1
MAR	22,9	24,3	24,7	24,9	25,2	25,6	24,9	2,0
ABR	21,6	23,1	23,7	23,8	24,2	24,5	23,9	2,3
MAI	20,9	22,3	22,7	23	23,3	23,6	23,0	2,1
JUN	20,3	21,7	22,2	22,5	22,9	23,1	22,5	2,2
JUL	19,6	21	21,5	21,7	22,1	22,4	21,7	2,1
AGO	20,1	21,5	22	22,3	22,8	23	22,3	2,2
SET	21,6	23,6	23,9	24	24,6	24,8	24,2	2,6
OUT	22,2	24,2	24,7	24,9	25,3	25,6	24,9	2,7
NOV	22,5	24,3	24,7	25	25,3	25,7	25,0	2,5
DEZ	22,5	24	24,3	24,7	25	25,4	24,7	2,2
MED.TOT	21,7	23,2	23,6	23,9	24,3	24,6	23,9	2,3

PER.REF. = Período de referência; PP = Período de projeção

Fonte: (MUDANÇAS CLIMÁTICA NO BRASIL, 2021)

Precipitação Máxima Mensal - na tabela 5 abaixo, encontra-se a descrição da projeção para essa variável climática em Manaus. Encontram-se distribuídas as médias mensais por década, a média e o aumento alcançados do período de projeção (cinco décadas). Observa-se a projeção de 196,3 mm/mês de precipitação máxima mensal para Manaus, um aumento de 40,6 mm/mês comparando o período de referência (clima normal) que foi de 155,7 mm/mês.

As maiores médias de precipitação máxima mensal ocorrerão nos meses de abril com 343,4 mm/mês, maio com 312,9 mm/mês, março com 269 mm/mês e dezembro com 265,8 mm/mês. As menores médias máximas mensal de precipitação ocorrerão nos meses de agosto com 67,0 mm/mês, mês de setembro com 78,4 mm/mês, outubro com 124,1 mm/mês.

Quando observadas por décadas, percebe-se que a década de maior precipitação máxima mensal será a década de 2040 com 205,9 mm/mês, seguidas, respectivamente, pelas décadas de 2030 com 196,0 mm/mês, de 2020 com 193,9 mm/mês, de 2050 com 192,6 mm/mês e em último a década 2060 com 192,6 mm/mês.

Tabela 5 - Projeção da precipitação máxima mensal para Manaus

MESES	PER.REF	PERÍODO DE PROJEÇÃO (PP)					MÉDIA	AUMENTO
	1961-1990	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	PP	PP
JAN	128,9	181,5	200,2	232,9	192,8	192,5	200,0	71,1
FEV	127,9	172,6	199,4	184,5	185,6	178,5	184,1	56,2
MAR	210,6	285,3	264,3	275,7	265,8	253,7	269,0	58,4
ABR	271,5	325,5	336,4	362,7	317,4	375	343,4	71,9
MAI	249,6	303,7	302,4	323,4	308,6	326,3	312,9	63,3
JUN	162,1	185,8	216,7	203,4	206	205,2	203,4	41,3
JUL	100,5	126,2	108,7	104,6	99,1	102,5	108,2	7,7
AGO	66,5	76,9	65,6	70,4	61,1	60,9	67,0	0,5
SET	79,5	85,1	70,6	77	85,1	74,2	78,4	-1,1
OUT	126,2	139,6	127	131,8	117	105,2	124,1	-2,1
NOV	151,2	189,6	207,1	202,9	206,8	191,7	199,6	48,4
DEZ	193,9	255	253,8	300,9	274	245,4	265,8	71,9
MED.TOT	155,7	193,9	196,0	205,9	193,3	192,6	196,3	40,6

PER.REF. = Período de referência; PP = Período de projeção

Fonte: (MUDANÇAS CLIMÁTICA NO BRASIL, 2021)

Umidade Relativa do Ar - o portal, Mudanças Climáticas no Brasil, utilizado para a projeção das valências precipitação e temperatura para a cidade de Manaus acima descritas para as décadas de 2020 a 2070, ou seja, para os próximos 50 anos, não fornece dados da valência umidade relativa do ar. Para melhor compreensão da síntese climática, bem como, das projeções das valências climáticas para Manaus, faz-se necessário o entendimento desse componente do clima.

Sendo assim, consultou-se o banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET - (BRASIL, 2022) para caracterizar a normal climatológica desta valência no período de 1961 a 1990, estado do Amazonas, Estação Manaus (82331) a mesma normal utilizada para comparar as valências anteriores. Após consulta e análise dos dados, observa-se que a Umidade Relativa em Manaus, caracteriza-se por uma umidade alta no decurso do ano, com média mensal de 83,08% (mínimo de 77% e máximo de 88%), tendo os meses de maiores índices entre novembro e julho e os menores de agosto a outubro.

Para o cálculo da projeção dessa variável, consultaram-se os dados da Plataforma do Projeto de Mudanças do Clima para a América do Sul Regionalizadas

pelo Modelo ETA - (PROJETA, 2022) - um projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Universidade Passo Fundo (UPF), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e agência de fomento GIZ da Alemanha. O usuário interage com a plataforma, escolhendo manualmente o período a ser projetado, a variável climática de escolha e como se trata de uma projeção, o usuário escolhe a frequência dos dados se mensal, anual, diária ou horas, bem como, em que cenário climático ele deseja a projeção dos dados.

Solicitamos, portanto, as projeções da variável umidade relativa do ar, sob um cenário climático de baixa emissão de carbono (RCp4.5), frequência mensal, período 2020 a 2070. Após consulta, o portal disponibilizou o download dos dados por meio de uma planilha no formato de dados Comma-separated value (CSV), Requisição 45490.CSV), sendo posteriormente aberta e analisada pelo Excel Planilha do Google onde se configurou a Tabela 6.

Tabela 6 - Projeção da Umidade do Ar para Manaus

MESES	PER.REF	PERÍODO DE PROJEÇÃO (PP)					MÉDIA	AUMENTO
		1961-1990	2020-2029	2030-2039	2040-2049	2050-2059	2060-2069	PP
JAN	86	74,41	73,62	74,77	76,59	68,74	73,6	-12,4
FEV	87	74,9	74,9	74,29	78,05	75,75	75,6	-11,4
MAR	88	76,44	77,3	77,38	79,65	77,92	77,7	-10,3
ABR	87	78,35	70,9	79,77	80,31	78,83	77,6	-9,4
MAI	87	77,18	75,89	79,19	79,95	76,52	77,7	-9,3
JUN	83	73,04	72,21	76,23	78,59	73,64	74,7	-8,3
JUL	80	69,61	67,68	70,74	73,43	70,53	70,4	-9,6
AGO	77	64,94	61,61	65,45	68,79	66,8	65,5	-11,5
SET	77	57,86	57,98	63,45	63,65	62,35	61,1	-15,9
OUT	79	56	53,45	59,76	58,51	57,95	57,1	-21,9
NOV	81	61,15	58,09	66,28	68,3	62,13	63,2	-17,8
DEZ	85	69,12	69,47	72,35	74,27	69,69	71,0	-14,0
MED.TOT	83,1	69,4	67,8	71,6	73,3	70,1	70,4	-12,6

PER.REF. = Período de referência; PP = Período de projeção

Fonte: (PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE, 2022)

Na Tabela 6, observa-se uma projeção de 70,4% (valor mínimo 57,1% e valor máximo 77,7%) de umidade relativa do ar média em Manaus. Comparado com o período da normal climatológica (clima normal), verifica-se uma redução média de

12,6% (valor mínimo 8,3% e valor máximo de 21,9%) umidade relativa para as próximas cinco décadas em Manaus.

Têm-se também na tabela 6 os meses de dezembro a junho com as maiores projeções médias (mínima 71% e máxima 77,7%) e os meses de menores médias de julho a novembro (mínima 57,1% e máxima 7,4%), bem como, a década de 2050 com o maior média e a década de 2020 com a menor média para a valência umidade relativa do ar no período de projeção.

Em síntese, os dados acima apresentados sobre as projeções médias das variáveis climáticas para a cidade de Manaus para os próximos cinquenta anos evidenciam elevação da temperatura máxima de 2,3°C, da temperatura média de 2,2°C e da temperatura mínima de 2,3°C; aumento de 40,6 mm/mês de precipitação e a diminuição de 12,6% na umidade relativa do ar. Portanto, das cinco variações analisadas, quatro apresentaram elevação e apenas uma apresentou diminuição em comparação aos dados do período de referência.

Acontece que tais projeções ocorrem a partir de um cenário de baixa concentração de gases de efeito estufa (RCP4,5). A escolha de tal cenário se deu por entendermos que Manaus e mais especificamente o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Manaus Centro, lócus de nossa pesquisa se encontra na porção nordeste do estado do Amazonas e conforme estudo de Gatti et al. (2021), a Amazônia emite 0,29 bilhão de toneladas de carbono na atmosfera para além do que consegue absorver. Porém, o estudo afirma que as áreas da Amazônia com mais de 30% de desmatamento apresentam uma emissão de carbono dez vezes maior do que regiões com desmatamento inferior a 20%.

Nesse caso, os autores observam que a região oeste da floresta tem menos de 20% de desmatamento e apresenta equilíbrio entre a absorção e a emissão de gases de efeito estufa, porém, o lado leste da floresta, com cerca de 30% de desmatamento e a sudeste emitem maior quantidade de carbono. Uma das consequências, principalmente, na região sudeste da Amazônia, mostra o estudo, o aumento de até 2,5°C na temperatura e uma redução de 24% no volume de chuvas nesse lado da floresta.

Assim, as projeções sintetizadas acima para Manaus encontram-se em concordância com as projeções do primeiro Relatório da Avaliação Nacional (RAN1)

do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC,2014) para o Brasil e para a Amazônia. O relatório descreve que o clima no Brasil nas próximas décadas tenderá a ser mais quente, com gradativo e variável aumento da temperatura média em todas as regiões do país, variando de 1°C a 6°C até 2100 em comparação a temperaturas registradas no fim do século XXI.

No que se refere à Amazônia, o relatório evidencia que a temperatura aumentará progressivamente de 1°C a 1,5°C até 2040 com diminuição de 25% a 30% no volume de chuvas, entre 3°C e 3,5°C no período de 2041 a 2070 com redução de 40% a 45% no regime de chuvas e entre 5°C e 6°C entre 2071 e 2100. Conclui o relatório, as modificações do clima associadas às mudanças globais comprometem o bioma amazônico a longo prazo ou os resultados esperados até o final do século, enquanto a questão do desmatamento representa a ameaça mais a curto prazo.

Outro estudo que nos ajuda na compreensão das projeções do clima de Manaus é o de Brêda e outros (2020) sobre projeções dos impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos na Amazônia relativas ao final desse século (2080-2100). A grande vantagem deste estudo é que ele utilizou modelos climáticos globais, enquanto os dados utilizados em nossa pesquisa utilizaram modelos regionais, mas os cenários de projeção em ambas as pesquisas são os de baixa emissão de carbono.

Logo, os resultados da pesquisa de Brêda e outros (2020) equivalem-se aos resultados das projeções aqui apresentadas em termos de temperatura e precipitação para a cidade de Manaus, mostram, portanto, um aumento considerável na temperatura anual média (entre 2 e 3°C), em toda a região Amazônica. Observam também que haverá redução da precipitação entre 5 e 20% principalmente na parte leste da bacia e um aumento no extremo oeste (5 a 20% na região andina).

Os dados do Projeto Vulnerabilidade a Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente e da Fundação Oswaldo Cruz (2017) também nos ajudam a entender os números das projeções climáticas para Manaus. O grande diferencial desta pesquisa em relação às outras aqui apresentadas está na sua metodologia que traz uma proposta de modelo de análise da vulnerabilidade em relação aos impactos da mudança climática global. Este diagnóstico é feito a partir de uma inovação

tecnológica, um software, intitulado Sistema de Vulnerabilidade Climática (SisVuClima), que gera mapas temáticos, tabelas e gráficos sobre os 62 municípios do Amazonas (BRASIL, 2017).

Para isso, o projeto considera dados sobre cenários climáticos, sistemas de saúde, doenças, informações socioeconômicas (renda, escolaridade, capacidade institucional dos municípios, entre outros) e de sistemas naturais (ecossistemas). A partir dessa combinação de informações, foi possível traçar o retrato sobre os municípios e os fatores que os tornam mais ou menos vulneráveis em relação à capacidade de adaptação às mudanças do clima (BRASIL, 2016).

Nesse sentido, descreve o projeto que são esperados aumentos de temperatura para o período de 2041 a 2070 na comparação com os valores atuais. O nordeste do estado que abrange a região metropolitana de Manaus e o leito do Rio Purus, incluindo os municípios de Lábrea, Pauini e Boca do Acre, podem sofrer os maiores impactos climáticos com temperatura de até 5°C que os parâmetros atuais. Na região sudeste do estado, a projeção foi de até 4,5°C, enquanto na região central e do Alto Rio Negro a projeção foi de até 3,5°C (BRASIL, 2016).

Com relação à precipitação, os municípios da região nordeste do estado devem sofrer as maiores reduções no volume de chuva, enquanto na região norte as precipitações devem aumentar.

Desta forma, fica claro que em termos de futuro climático a capital do estado do Amazonas, Manaus, deve apresentar altas temperaturas do ar, pequeno aumento na precipitação e baixa umidade relativa do ar, em outras palavras, teremos um clima quente e seco.

1.9 ÍNDICE DE CALOR (*HEAT INDEX*) - NÍVEIS DE ALERTA PARA MANAUS

Percebe-se que houve um certo consenso no aumento da Temperatura, na diminuição da precipitação e da umidade nas projeções das variantes climáticas aqui apresentadas para a cidade de Manaus. As variações destes componentes do clima contribuem ainda mais para que a capital amazonense se torne mais quente.

Assim, quando pensamos nas mudanças climáticas o primeiro componente do clima que lembramos é a temperatura, porém, precisamos entender que nesse processo a umidade, seja ela baixa ou alta, também exerce um papel significativo na questão climática. Não podemos deixar de entender que vivemos numa região tropical e como mostram Zhang, Held e Fueglistaler (2021) e Byrne (2021) à medida que o clima da terra se modifica, os dias mais quentes nos trópicos ficarão mais quentes, graças à atmosfera tropical ser mais seca do que a habitual em dias quentes e havendo, principalmente, o aumento do calor e da umidade, as regiões tropicais estarão além dos limites da habitabilidade humana.

Para melhor entendimento sobre a relação da temperatura e umidade em ambientes de clima quente, úmido ou seco, cabem aqui alguns exemplos descritos por Martins (2021) em Meteorópole - um meteorologista além da meteorologia:

Calor intenso (temperatura elevada) já é desconfortável, mas se além do calor intenso houver umidade relativa elevada, a situação piora. O mecanismo que nosso corpo utiliza para se resfriar é a transpiração. Quando o ar está quente e seco (está longe da saturação por vapor d'água), o suor que se forma em nossa pele evapora facilmente. Já numa situação de ar quente e úmido, o suor que se forma em nossa pele encontra dificuldades para evaporar, uma vez que o ar está perto da saturação para vapor d'água. Quem já teve a oportunidade de comparar as condições meteorológicas típicas de um dia quente em Brasília e de um dia quente em Manaus já compreendeu do que eu falo. Sem o suor secar, o corpo não alivia o calor e a sensação de desconforto é maior. Sabe quando estendemos roupa no varal e há situações em que ela seca mais rápido (quando o dia está seco, ensolarado e ventando) e há outras situações em que ela demora para secar (dia úmido, nublado e com pouco vento)? Então, com o suor no nosso corpo, o raciocínio é semelhante. O suor ajuda o corpo a se refrescar, mas isso só funciona se o suor conseguir evaporar (MARTINS, 2021).

Podemos então concluir que os parâmetros de temperatura e umidade vão interagir para trazer a sensação de conforto térmico às pessoas nos seus locais de moradia, trabalho e lazer. A sensação de conforto térmico acontece quando as trocas de calor entre o ambiente e as pessoas acontecem sem esforço, sem causar prejuízos ou danos a alguém.

Sabendo disso, precisamos de meios para expressar essa sensação térmica e um dos meios é a utilização dos indicadores de conforto térmico. Dos diversos indicadores existentes, o que mais se aplica aos objetivos do nosso trabalho é o Índice de Calor (Heat Index), dado a sua praticidade e baixo custo.

O Índice de Calor (Heat Index) foi desenvolvido por Steadman (1979) visando determinar o efeito da umidade sobre a temperatura aparente do ar, determinando assim a intensidade de calor que uma pessoa sente com a variação da umidade e temperatura. O cálculo do índice pode ser obtido por calculadora eletrônica disponibilizada pelos órgãos de meteorologia nacional e internacional ou pela aplicação de fórmula matemática direta, sendo necessário apenas saber o valor da Temperatura e da Umidade do ambiente a ser analisado.

Após calculado o Índice de Calor, classifica-se este índice conforme os níveis de alerta e suas consequências à saúde sugerido por Mandú e outros (2019) quadro 1.

A partir dessas informações, encontraremos o índice de calor (IC) para os próximos 50 anos em Manaus. Como já temos os dados da Umidade Relativa do Ar (Tabela 11), recorreremos mais uma vez aos dados gerados pela Plataforma do Projeto de Mudanças do Clima para a América do Sul Regionalizadas pelo Modelo ETA (PROJETA, 2022) - anteriormente citado - para termos os dados da temperatura do ar e assim projetarmos o Índice de Calor para Manaus para as próximas 5 décadas.

Solicitaram-se, portanto, as projeções médias da variável temperatura do ar sob um cenário climático de baixa emissão de carbono (RCP4.5), frequência mensal, período de 2020 a 2070. Após solicitação, a plataforma nos encaminhou uma planilha de dados no formato CSV, Requisição 45705.CSV, com as informações solicitadas.

Quadro 1 - Níveis de Alerta do Índice de Calor e suas consequências à saúde

NÍVEL DE ALERTA	ÍNDICE DE CALOR (IC)	SINAIS
Perigo Extremo	$\geq 54,0$ °C	Insolação; risco de acidente vascular cerebral (AVC) iminente
Perigo	41,1 °C - 54,0 °C	Câimbra, insolação, esgotamento físico. Possibilidade de danos cerebrais (AVC) para exposições prolongadas com atividade física
Cautela Extrema	32,1 °C - 41,0 °C	Possibilidades de câimbras, de esgotamento físico e insolação para exposições prolongadas e atividades físicas

Cautela	27,1 °C - 32 °C	Possível fadiga em casos de exposições prolongadas e práticas de atividades físicas
Não há alerta	≤ 27 °C	Não há problemas

Fonte: MANDU e outros (2019)

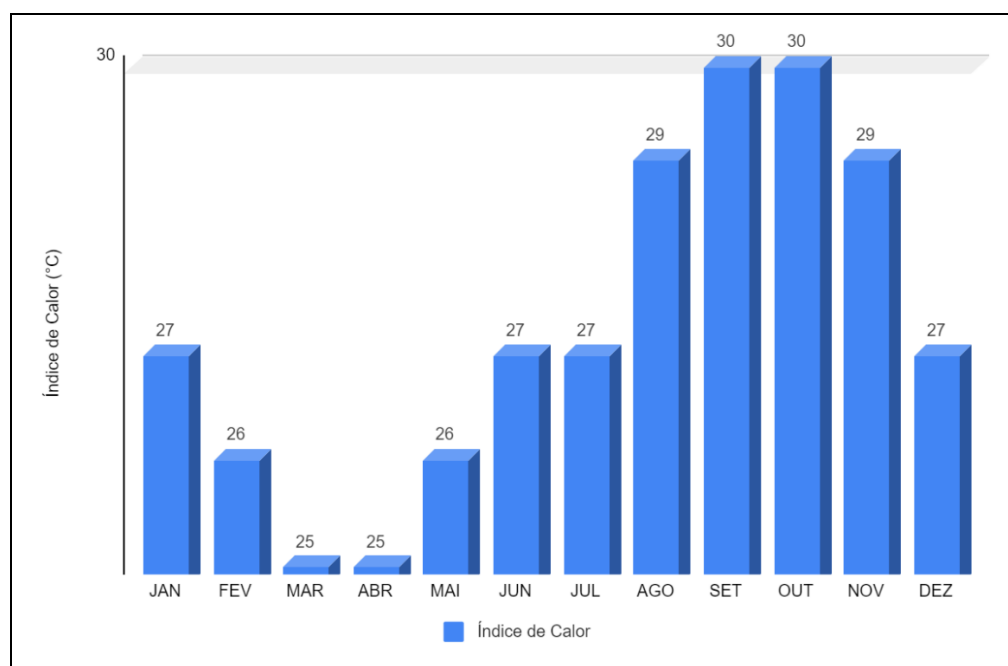
Tendo em mãos os dados das projeções médias das variáveis de temperatura do ar e umidade relativa para a cidade de Manaus e com o uso da calculadora eletrônica de Índice de Calor disponibilizada no Portal do Weather Prediction Center National Weather Service United States of America - (NOAA, 2019) chegaram-se às seguintes projeções do índice de Calor para a cidade de Manaus para as próximas 5 décadas.

1.9.1 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2020 A 2029

Para esta década, observa-se uma temperatura do ar média de 26,2°C (mínima de 24,72°C e máxima de 28,65°C) e uma umidade relativa do ar média de 69,4% (valor mínimo de 56% e valor máximo de 78,35%). Isso leva a um Índice de Calor médio mensal de 27,33°C (valor mínimo 25°C e valor máximo 30°C) com uma variação regular de pequena diferença entre os meses do ano.

Os maiores índices foram encontrados nos meses de agosto a novembro (valor mínimo 29°C e valor máximo 30°C) e os menores índices foram encontrados nos meses de dezembro a julho (valor mínimo 25°C e valor máximo 27°C) como se observa no gráfico 6.

Gráfico 6 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2020 a 2029



Fonte: PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE (2022)

Observando os dados acima descritos e os níveis de alerta do Índice de Calor (IC) e suas consequências à saúde humana descritos por Mandú e outros (2019), percebe-se a maioria dos meses (dezembro a julho) classificados no nível de alerta de NÃO HÁ CAUTELA, portanto, nesses meses não haverá nenhuma recomendação para a prática laboral e lazer ao ar livre.

Porém, nos meses de agosto a novembro, o índice de calor variará acima dos 29°C, classificando esses meses no nível de alerta de CAUTELA. Isso significa que as atividades físicas e laborais a se realizarem neste período poderão levar a possível fadiga em casos de exposições prolongadas e na prática de atividades físicas.

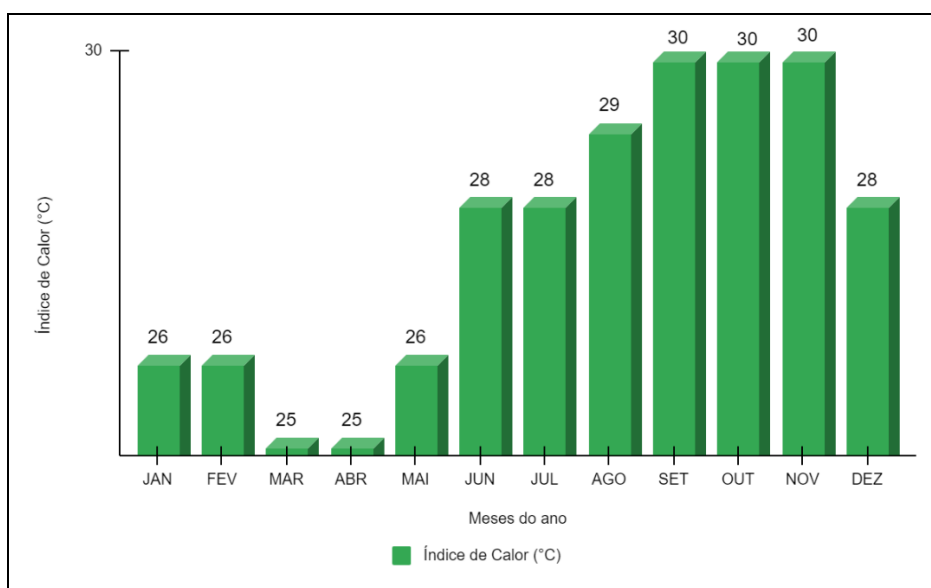
1.9.2 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década 2030 A 2039

Desenhou-se para a década de 2030 a 2039 uma temperatura ambiente, média mensal de 26,5°C (mínima de 24,6°C e máximo de 28,93°C) e uma umidade

relativa do ar, média mensal de 67,8% (valor mínimo de 53,45% e máximo de 77,3%). Logo, projetou-se uma média mensal de Índice de Calor (IC) de 27,6% (mínimo de 25% e máximo de 30%) com uma tendência de aumento e diminuição regular do índice no decorrer do período.

Os meses de junho a dezembro foram os de maiores Índices de Calor (IC) (mínima de 28°C e máxima de 30°C) e os meses de menores Índices de Calor (IC) foram de janeiro a maio (mínima de 25°C e máxima de 26°C). No gráfico 7, observam-se as projeções das médias do Índice de Calor ao longo da década em estudo.

Gráfico 7 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2030 a 2039



Fonte: PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE (2022)

Em atenção aos dados dos Índices de Calor (IC) projetados em Manaus para a década de 2030 a 2039, observa-se conforme a tabela dos níveis de alerta do Índice de Calor (IC) e suas consequências à saúde humana descritos por Mandú e outros (2019) que na década têm-se os meses de janeiro a maio com Índice de Calor (IC) abaixo ou igual a 27°C. Nesse caso, tais meses vão estar no nível de alerta de NÃO HÁ ALERTA, portanto, não apresentarão riscos à segurança e à saúde para a prática laboral e de lazer em áreas livres.

Porém, os meses de junho a dezembro terão índices acima de 27,1°C, ficando no nível de alerta de CAUTELA. A prática de atividades laborais e de lazer

nesse nível de classificação pode apresentar possíveis sinais de fadiga em casos de exposições prolongadas e práticas de atividades físicas que ocorrerão no período semelhante ao que se observou na década anterior.

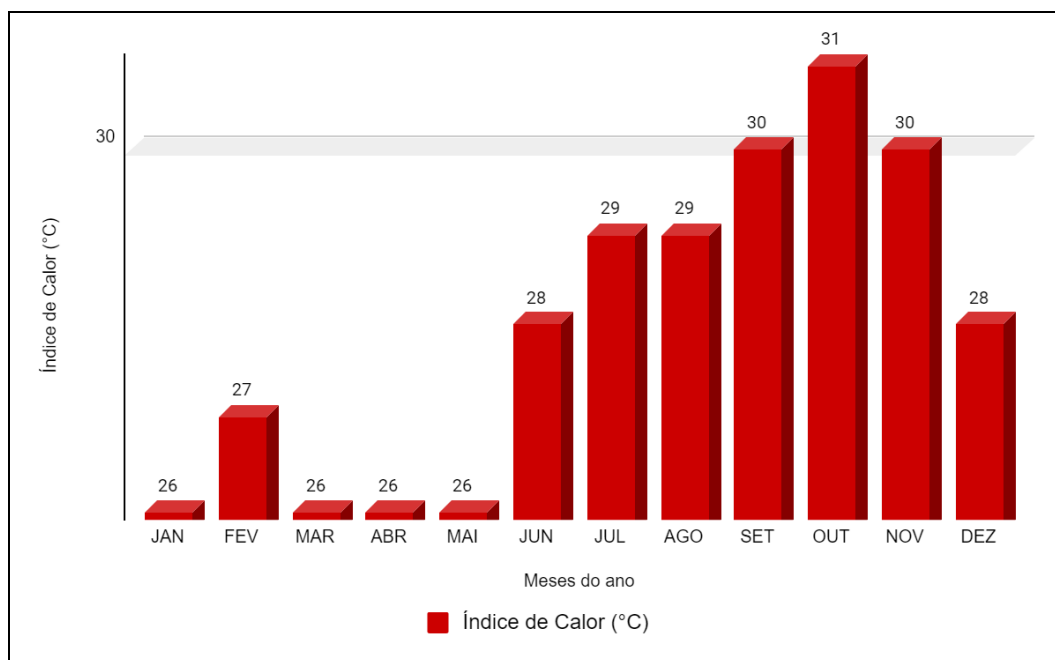
1.9.3 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus décadas de 2040 A 2049

Para a década de 2040 a 2049, projetou-se uma temperatura média do ar de 26,5°C (mínima de 25,03°C e máxima de 28,75°C e uma Umidade Relativa do Ar média mensal de 71,6% (mínima de 59,76% e máxima de 79,77)). Com esses índices de temperatura e umidade, projetou-se um Índice de Calor (IC) médio mensal de 28°C (mínima de 26°C e máxima 31°C) como se observa no gráfico 8.

No gráfico 8, observa-se que os meses de junho a dezembro (mínima de 28°C e máxima de 31°C) terão os maiores patamares de Índice de Calor (IC) e os meses de janeiro a maio (mínimo de 26°C e máxima de 27°C) terão os menores patamares. Sendo assim, seguindo a classificação de nível de alerta proposta por Mandú e outros (2019), os meses de janeiro a maio estarão na classificação de NÃO HÁ ALERTA não tendo qualquer restrição à prática laboral e de lazer em áreas livres no período.

Porém, os meses de junho a dezembro terão a classificação no nível de CAUTELA exigindo, portanto, atenção para a prática do lazer e do serviço laboral nas áreas livres devido a possível fadiga em casos de exposições prolongadas e a prática de atividades físicas não se diferenciando dos meses das décadas anteriores.

Gráfico 8 - Projeção de Índice de Calor Médio Mensal para Manaus década de 2040 a 2049



Fonte: PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE (2022)

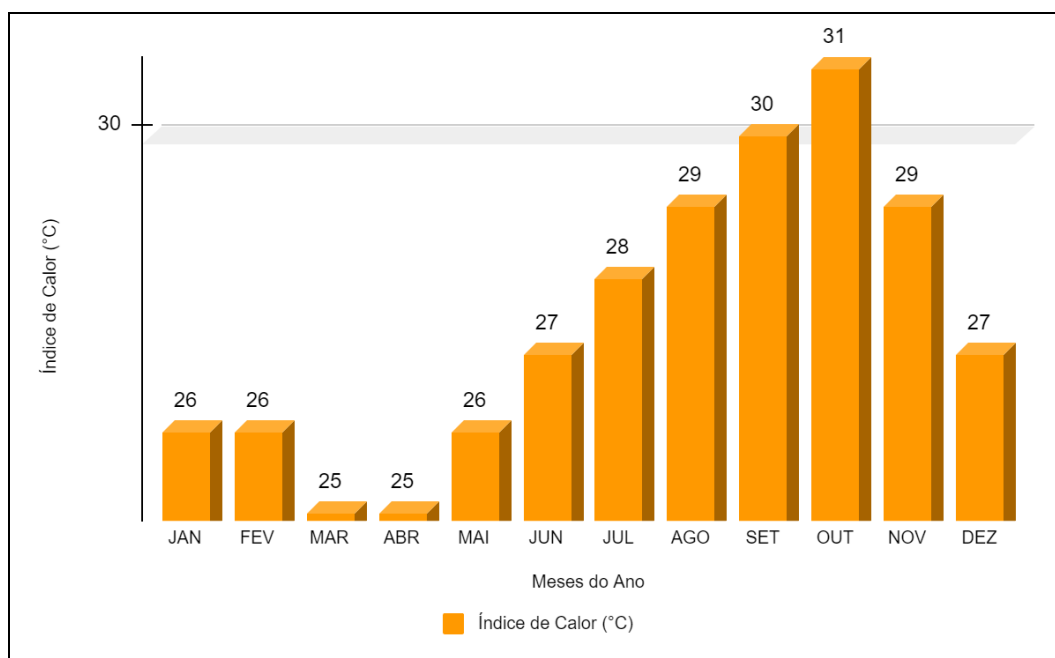
1.9.4 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2050 A 2059

Na década de 2050 a 2059, projetou-se uma temperatura do ar média anual de 26,2°C (mínima de 24,7°C e máxima de 28,81°C) e uma umidade relativa média anual de 73,3% (mínima de 58,51% e máxima de 80,31%). O resultado desses parâmetros climáticos médios anuais leva à projeção de um Índice de Calor (IC) médio anual para a década em estudo de 27,4°C (mínima de 25°C e máxima de 31°C) com variações regulares com pequena diferença entre os meses como se observa no gráfico 9 abaixo.

No mesmo gráfico 9, pode-se observar que os meses de julho a outubro (mínima de 28°C e máxima de 31°C) serão os meses de maiores projeções e os meses de dezembro a maio (mínima de 25°C e máxima de 27°C) serão os meses de menores projeções para o Índice de Calor (IC) na referida década. Observando assim a classificação da tabela de níveis de alerta para o Índice de Calor (IC) e suas consequências à saúde humana sugerida por Mandú e outros (2019) para a década,

projeta-se para os meses de menores índices de calor o nível NÃO HÁ ALERTA e para os meses de maiores índices de calor o nível CAUTELA.

Gráfico 9 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2050 a 2059



Fonte: PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE (2022)

Para o nível de NÃO HÁ ALERTA, a tabela de Mandú e outros (2019) não traz nenhuma recomendação, porém, o nível CAUTELA é possível que atividades laborativas, lazer e recreação no período tragam fadiga em casos de exposições prolongadas e práticas de atividades em áreas livres e abertas.

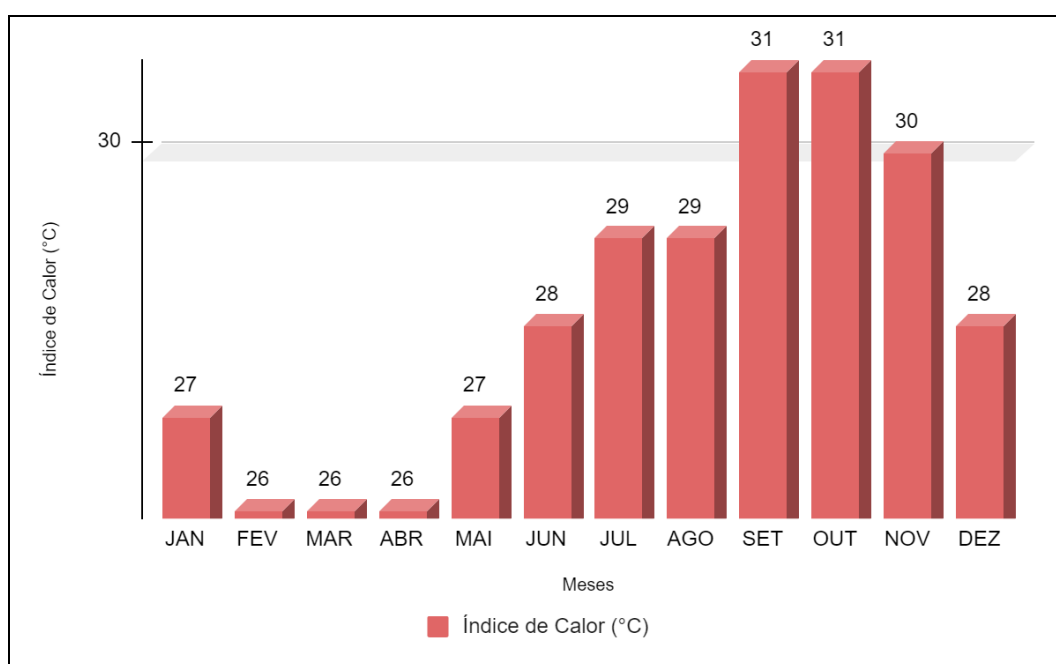
1.9.5 Projeção do Índice de Calor (IC) para Manaus década de 2060 A 2069

A última década do período de projeção assemelhou-se aos que o antecederam, houve a projeção de uma temperatura média mensal do ambiente de 26,7 °C (mínima de 25,17°C e máxima de 28,91°C) e uma umidade relativa média mensal de 70,1% (mínima de 57,95% e máxima de 78,83%). Os valores dessas variáveis levaram à projeção de um Índice de Calor (IC) médio mensal para a

década de 28,2°C (mínimo de 26°C e máximo de 31°C), caracterizado por aumento e diminuição regulares ocorrendo nos meses dos anos projetados.

Para os meses da década em estudo, a projeção mostra que os meses de junho a dezembro terão os maiores valores de Índice de Calor (mínimo 28 °C e máximo de 31 °C), enquanto os meses de janeiro a maio terão os menores Índices de Calor para a década (mínimo de 26 °C e máximo de 28 °C) como se observa no gráfico 10.

Gráfico 10 - Projeção do Índice de Calor médio mensal para Manaus década de 2060 a 2069



Fonte: PLATAFORMA PROJETA/CPTEC/INPE (2022)

Quanto à classificação relacionada aos níveis de alerta citados por Mandú e outros (2019) para os Índices de Calor também não se diferenciam dos níveis das décadas anteriores. Assim, os meses de menores Índices de Calor ficarão classificados no nível de alerta NÃO HÁ ALERTA enquanto os meses de maiores Índices de Calor ficarão classificados no nível de alerta CAUTELA e como temos evidenciado para esse nível de classificação as atividades previstas ao ar livre poderão provocar fadiga em casos de exposição prolongada e práticas de atividades físicas.

Portanto, diante dos dados de projeção aqui apresentados, podemos então sintetizar que para as próximas cinco décadas, projeta-se para Manaus, temperatura ambiente média anual de 26,40°C (mínima de 24,87°C e máxima de 28,81°C) e umidade relativa média anual de 70,45% (mínima de 57,13 e máxima de 77,75%), ambas variáveis climáticas, projetarão um Índice de Calor médio anual de 27,7 °C (mínimo de 25,4°C e máximo de 30,6°C). Já no decurso dos 12 meses anuais, os meses de junho a dezembro terão os maiores índices de calor (mínima de 27,6°C e máxima de 30,2°C) e os meses de janeiro a maio terão os menores índices de calor (mínima 25,4°C e máxima de 26,2°C).

Nesse sentido, segundo os níveis de alerta relacionados ao Índice de Calor e suas consequências à saúde humana, projeta-se uma classificação para Manaus para os próximos cinquenta anos entre os níveis de NÃO HÁ ALERTA (Índice de Calor menor e igual 27°C) e o nível de CAUTELA (Índice de Calor entre 27,1°C e 32 °C) alcançados respectivamente pelos meses de maior e menor índice de Calor (IC).

Em um estudo recente, Mandú e Gomes (2019) analisaram no período de 1986 a 2017 ou 31 anos o Índice de Calor na cidade de Manaus. O resultado mostrou que conforme os níveis de alerta do Índice de Calor (IC) e suas consequências à saúde humana a categoria NÃO HÁ ALERTA foi observada em 4,2% dos meses analisados, 70,1% para a faixa de CAUTELA, e para CAUTELA EXTREMA e PERIGO foram observados 24,0% e 0,5%, respectivamente. Apesar do período analisado pelos autores anteceder os anos analisados por este estudo e por terem detectados um importante percentual no nível de cautela extrema, a maior parte dos anos analisados ficaram na faixa de CAUTELA.

No entanto, faz-se necessário lembrar que apesar dos índices aparentemente baixos tanto do índice de calor quanto do nível de alerta vistos nessa projeção, foram projetados em um cenário de baixa emissão de CO₂ e por um período curto no caso cinquenta anos, mesmo assim, percebem-se riscos importantes à saúde a serem considerados para aqueles meses de Índice de Calor entre 27,1°C e 32°C como observados e descritos nas fontes de dados utilizadas para as devidas projeções.

Além disso, precisamos considerar que as mudanças climáticas ocorridas a longo prazo são devidas aos fatores naturais, enquanto, que as mudanças ocorridas

a curto prazo são de origens antropocêntricas causadas, por exemplo, pelo desmatamento, queima de combustíveis fósseis e o uso indevido da terra, ambas trazem consequência em maior e menor graus, em maior e menor tempo principalmente para as populações mais vulneráveis como a população juvenil e de idosos.

CAPÍTULO II – EDUCAÇÃO FÍSICA NO AMBIENTE EDUCACIONAL

O presente capítulo pretende discorrer sobre a importância da disciplina Educação Física no ambiente escolar. A luz da legislação educacional e das recomendações das instituições de ensino e pesquisa, discute-se o papel da educação física na escola e a utilização do movimento para a formação integral dos estudantes. Além disso, apresenta-se o Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro, bem como, descreve-se a percepção que a comunidade escolar desta instituição tem a respeito do fenômeno das mudanças climáticas. Acredita-se que tais informações contribuirão para o entendimento das mudanças climáticas e seus impactos na atividade física no ambiente educacional.

2.1 O PAPEL DA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

A Educação Física como componente curricular obrigatório na Educação Básica constitui uma representação social das atividades físicas e desportivas, tendo, portanto, um significado relevante na nossa sociedade. Porém, sua legitimidade e consolidação demandam esforço profissional e aplicação eficiente de conceitos, princípios, valores, atitudes e conhecimentos sobre o movimento humano na sua complexidade, nas dimensões biodinâmica, comportamental e sociocultural, alicerçada no conhecimento científico, na qualidade técnica, na ética, no compromisso dos docentes e no envolvimento com a comunidade escolar (CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 2014).

Neste contexto, a Educação Física na escola exerce um papel insubstituível e *sui generis*, apresentando-se de forma direta na corporeidade e no desenvolvimento de natureza motora de crianças e jovens. Assim como no desenvolvimento de habilidades relacionadas às dimensões cognitivas, afetivas e sociais. Além disso, contribui no combate aos crescentes problemas de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) que vêm alarmando autoridades médicas em todo o mundo e vêm acometendo indivíduos de todas as idades.

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO, 2008), os países podem utilizar as aulas de Educação Física como atividades promotoras de educação em saúde. Por conseguinte, essa entidade sugere que aumentar a quantidade de número de aulas de Educação física é uma política que proporciona a prática de exercícios fora dos muros da escola.

Neste sentido, a Organização Pan-Americana da Saúde (2008) incentiva as escolas ou responsáveis pela elaboração de políticas voltadas para este campo, as seguintes recomendações:

- Que as aulas de educação física contribuam para a atividade física geral diária dos alunos durante o ano escolar;
- Que a maior parte da aula de educação física seja dedicada à atividade física como atividades aeróbicas, de resistência, força, flexibilidade e coordenação;
- Que seja oferecida uma variedade de opções de aulas de educação física, levando-se em consideração idade, sexo, necessidades especiais e interesses dos alunos;
- A atividade física seja agradável, favoreça o desenvolvimento, promova o jogo limpo e estimule a participação máxima de todos os alunos;
- Os alunos aprendam sobre atividade física e saúde e adquiram confiança e habilidades para realizar atividades físicas por toda a vida;
- Os professores de educação física sejam bem qualificados e tenham formação adequada. Devem existir e serem aplicadas precauções de segurança adequadas para prevenir acidentes e problemas de saúde decorrentes da atividade física;
- Que a realização ou não de atividade física não deve ser usada como punição (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2008).

A prática de uma atividade física é um relevante prenunciador de saúde na juventude. Encontra-se associada à maior competência cardiorrespiratória, menor quantidade de gordura corporal, força muscular e um perfil satisfatório mental e cardiometabólico. Para crianças e jovens diferentes modalidades de atividades físicas são recomendadas, e uma dessas atividades é a participação das aulas de Educação Física na escola (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

A Educação Física contribui para a saúde do alunado de diversas formas. As aulas ampliam a atividade física diária integral, assim como as atividades de

intensidade moderada e vigorosa. Participar de ao menos 200 minutos das aulas de Educação Física a cada duas semanas aumenta a possibilidade dos alunos de melhorarem a aptidão cardiorrespiratória (CHEN et al., 2014; ERFLE; GAMBLE, 2015).

Sendo assim, o componente de Educação Física colabora para a formação dos discentes por meio da compreensão dos conhecimentos particulares que promovem a aquisição de aptidões motoras, expansão do rol de movimentos e o estabelecimento da prática regular de atividades físicas, associados a conhecimentos gerais contextualizados às questões sobre atualidades econômicas, sociais, políticas, ambientais e tecnológicas.

Todos esses benefícios oferecidos pela prática de atividade física estão assegurados às crianças e adolescentes em idade escolar pela Lei n.º 9394/96. Conhecida como Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB), ela fixou a disciplina Educação Física como componente curricular obrigatório na educação básica, facultando sua prática ao aluno com jornada de trabalho igual ou superior a seis horas, maior de trinta anos, ao que esteja cumprindo o serviço militar obrigatório e ao que tem prole.

Apesar da Lei nº 9394/96 em suas previsões legais facultar a obrigação da disciplina, Monteiro (2021) afirma que nenhum dos argumentos utilizados por ela justificam a participação facultativa, em meio à obrigatoriedade das outras disciplinas. O autor justifica seu questionamento indagando:

Será que o aluno com jornada igual ou superior a seis horas diárias estará tão cansado ao ponto de não poder discutir sobre a importância da atividade física para a saúde? Alguém maior de trinta anos não poderia trocar experiências sobre os jogos e as brincadeiras de seu tempo de infância, ou mesmo participar de vivências práticas durante a aula? Aquele prestando serviço militar inicial não pode refletir sobre os esportes e a origem da própria Educação Física? E o que dizer sobre alunos com filhos? (MONTEIRO, 2021, p. 1168)

No contexto destas indagações, o que se pode concluir é que ao facultar a participação do aluno, a LDB relativizou a Educação Física Escolar, haja vista que a mesma lei não dispensa tratamento igualitário às demais disciplinas curriculares do ensino básico. Isso mostra que o legislador não deu a mesma importância à Educação Física como se deu nas demais disciplinas curriculares.

Além da LDB, tem-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) lançada pelo Ministério da Educação em 2017, trata-se de um documento de caráter normativo que define as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo do ensino básico. Nele, as disciplinas curriculares foram classificadas por áreas e a Educação Física Escolar está na área de linguagem junto às disciplinas de português, inglês e artes.

Tal inclusão trouxe um avanço significativo na valorização da disciplina, pois o objeto de estudo da Educação Física deixou de ser meramente técnico e esportivo e passou a enfatizar os aspectos culturais das práticas esportivas, exigindo que tal conteúdo seja revelado, debatido e vivenciado com os alunos, inserindo o movimento humano no âmbito da cultura e não apenas na perspectiva do deslocamento de um segmento corporal.

Pode-se observar no texto da BNCC que a Educação Física não está mais voltada ao desenvolvimento exclusivamente da aptidão física e esportiva. O grande desafio, porém, é que a norma propõe enormes blocos de conteúdo. No ensino médio, por exemplo, a norma orienta que os alunos vejam o conteúdo de esportes, danças, lutas, ginásticas e práticas corporais de aventura, sendo desafiados a refletirem sobre os componentes sociais e culturais de tais práticas. Para o desenvolvimento deste bloco de conteúdo, as escolas definem no máximo duas horas pedagógicas semanais, portanto, observa-se um excesso de conteúdo e um tempo escasso para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, trazendo prejuízos à proposta da norma.

Assim, entende-se que no contexto atual, a Educação Física deixou de ser uma disciplina em que os alunos utilizavam o tempo como forma de recreação e lazer. A atual proposta desta disciplina não é ocupar o tempo dos alunos, nem tão pouco executar a prática pela prática esportiva, mas mostrar que ela tem fins e objetivos claramente definidos, pois o movimento é base da disciplina tem importante função no desenvolvimento social, afetivo e cognitivo do educando, contribuindo para informação integral do educando.

Desta forma, conclui-se que dentre as disciplinas do currículo básico, a Educação Física dado as suas particularidades aqui observadas, dentre as disciplinas do currículo básico é a que mais pode contribuir para a formação integral

do estudante. Nenhuma outra disciplina confere ao aluno a possibilidade de agir com autonomia, criatividade, cooperação e experimentar situações como a que se oferece nas aulas desta disciplina.

Contudo, faz-se necessário que tanto os regentes da disciplina quanto às instituições escolares se apropriem desse espaço de aprendizagem e equilibrem o uso da atividade física, dando oportunidade a todos os alunos para desenvolverem sua cultura corporal, excluindo o caráter seletivo onde os mais habilidosos se sobressaem em detrimento dos menos habilidosos no desenvolvimento da prática esportiva.

Tais considerações são necessárias, porque quando não observadas, tornam-se fatores de desmotivação para os alunos nas aulas de Educação Física. Por exemplo, quando a ênfase da disciplina for a competição, o conteúdo somente técnico e esportivo, onde o professor toma o papel de treinador, passando a exigir dos alunos um desempenho de atleta sem considerar o desenvolvimento motor do aluno, ele deixa de lado os objetivos vistos aqui para o papel da Educação Física na escola, como consequência dessa postura os alunos perdem o interesse de participar e deixam de valorizar a disciplina.

2.2 O INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - CAMPUS MANAUS CENTRO - UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO SOCIAL

Os Institutos Federais (IF) foram criados pelo Decreto-Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008 no governo de Luiz Inácio Lula da Silva. Mas, na verdade, a origem dessas organizações educacionais, segundo Kuenzer (2007), remonta ao governo de Nilo Peçanha que por meio do Decreto-Lei nº 7.566 de 23 de setembro de 1909, criava as Escolas de Aprendizes de Artífices que deveriam ser instaladas nas capitais dos estados da república vindo Manaus ser contemplada com uma dessas escolas.

Entre o governo de Nilo Peçanha e de Luiz Inácio Lula da Silva, existe praticamente um século de história. Nesse ínterim, conforme descreve Oliveira (2020), o Projeto Político Pedagógico (PPP) e organizacional das Escolas de

Aprendizes de Artífices sofreu modificações até se consolidar no modelo dos Institutos Federais (IFs) como conhecemos hoje.

Ao longo da história, conforme descreve Brasil (2010), as escolas de aprendizes de artífices foram ganhando novas identidades, concepções e diretrizes, até chegar ao que temos hoje. Destaca-se:

- Em 1942, as Escolas de Aprendizes Artífices são transformadas em Escolas Industriais e Técnicas e passam a oferecer a formação profissional com nível equivalente ao secundário;
- Em 1959 se deu o processo de transformação das Escolas Industriais e Técnicas em autarquias fazendo com que as instituições ganhassem autonomia didática e de gestão, o que levou a criação das Escolas Técnicas Federais, intensificando a formação de técnicos diante da aceleração do processo de industrialização com a implantação da indústria automobilística no país;
- Em 1994, a Lei Federal nº 8.984 institui o Sistema Nacional de Educação Tecnológica, transformando as Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) com a inclusão das Escolas Agrotécnicas Federais, formando a rede profissionalizante federal;
- Em 2008, com Lei nº 11.892, de 29 dezembro de 2008, a partir dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) foram criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Para Pacheco (2020), os Institutos Federais (IFs) são institucionalidades inéditas em nossa estrutura educacional, originais, não são inspiradas em nenhum modelo nacional ou estrangeiro. Enfatiza o autor que os Institutos Federais (IFs) têm como objetivo atuar na formação inicial, no ensino médio integrado à formação profissional, na graduação e na pós-graduação. Porém, para o teórico, o diferencial consiste nos diferentes níveis e modalidades de ensino ofertados que dialogam entre si e procuram estabelecer itinerários formativos a fim de reduzir as barreiras entre níveis e modalidades, fatores que dificultam a continuidade da formação dos educandos oriundos das classes trabalhadoras e excluídos.

Faz-se importante observar que essa nova visão de escola concebida pela proposta dos Institutos Federais (IF) vem ao encontro do que Pereira, Santos e Bispo (2017) descrevem sobre a dualidade da educação: de um lado um ensino para aqueles que detinham o saber, o poder (ensino secundário, normal e superior) e de outro uma formação prática para o desempenho de tarefas manuais (ensino profissional) uma forma de legitimar o sistema social vigente. Porém, Lima (2012)

lembra que a superação dessa educação fragmentada e submetida à lógica do capital será possível, a partir de outro sistema educacional que possibilite aos trabalhadores a combinação entre a formação profissional e uma educação pautada nos fundamentos gerais e científicos de todo o processo produtivo.

A partir desse entendimento, nascem os Institutos Federais. Afirmando esse pensamento, o Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica - CONIF (2021) traz o entendimento de que os Institutos Federais têm hoje o compromisso social de oferecer a educação profissional pública, gratuita e de excelência a jovens e trabalhadores do campo e da cidade. Além de oferecerem o acesso efetivo às conquistas científicas e tecnológicas, por meio da oferta de qualificação profissional em diversas áreas do conhecimento, promovem a pesquisa aplicada, a inovação e a extensão tecnológica.

Para os autores Bonfante e Schenkel (2020), a ampliação da oferta de qualificação profissional em diversas áreas do conhecimento, bem como o atendimento a um público-alvo diversificado, só foi possível por meio da verticalidade, um dos princípios estruturantes da ação dos Institutos Federais (IFs). Os autores entendem que a verticalização trouxe uma mudança profunda do fazer pedagógico tanto de discentes quanto dos docentes no âmbito dos Institutos Federais.

Sendo assim, aos professores a verticalização permite que eles atuem, simultaneamente, em cursos de diferentes níveis de ensino, havendo assim a necessidade de ajustar o seu fazer, o seu conteúdo e a sua linguagem a públicos com diferentes níveis de amadurecimento intelectual e de interesse em relação às escolhas pessoais e profissionais. Por outro lado, aos alunos permite que eles ampliem as oportunidades para dar continuidade ao seu processo de formação em uma mesma instituição do ensino médio à pós-graduação.

Nesse ambiente de educação popular voltada para a transformação social, emancipatória, autônoma, onde o aluno é parte do processo de criação, planejamento e execução de forma investigativa, herança do pensamento de Paulo Freire é que, segundo Brasil (2021), dados divulgados na plataforma Nilo Peçanha temos 582 unidades em funcionamento no país, oferecendo 4.537 cursos com 415.599 matrículas só na modalidade de ensino médio concomitante com o ensino

técnico integrado, tendo como o ano de cálculo o ano de 2019, sem considerar as outras modalidades de ensino, desde a básica à pós-graduação, incluindo a formação de professores.

Outro diferencial da rede federal de educação é observado na infraestrutura física e nos recursos tecnológicos das escolas de ensino médio no país. Brasil (2019), a partir dos dados do Censo Escolar 2019, observa que em termos de recursos tecnológicos as escolas estaduais e privadas são equivalentes, porém as escolas da rede federal são as mais equipadas com recursos tecnológicos tipo lousa digital, projetor de multimídia, computador de mesa em mais de 90% das escolas federais de ensino médio do país como pode ser observado na tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - Recursos tecnológicos em percentuais disponíveis nas escolas de ensino médio no Brasil por esfera de governo

RECURSOS TECNOLÓGICOS	ESFERA EDUCACIONAL			
	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PRIVADA
Lousa Digital	46,85%	26%	8,8%	12,5%
Projetor Multimídia	91,5%	79,9%	52,9%	70,6%
Computador de mesa para aluno	89,4%	75,4%	34,3%	59%
Computador portátil para alunos	51,1%	33,5%	20,4%	41,2%
Tablet para alunos	34%	13,4%	5,7%	24,5%
Internet para alunos	83%	57,2%	21,1%	44%
Internet para usuário administrativo	100%	85,1%	58,2%	88,4%
Internet para ensino e aprendizagem	80,9%	64%	29,6%	57,4%

Fonte: Adaptado das Notas Estatísticas - Censo da Educação Básica 2019.

Em termos de infraestrutura, espaço como biblioteca, sala de leitura, banheiro, acessibilidade, laboratórios, quadra de esportes coberta, material para prática desportiva e recreativa nas escolas de ensino médio do país, Brasil (2019) evidencia que as escolas da rede municipal são as que têm maior dificuldade em ofertar tanto os recursos tecnológicos quanto os de infraestrutura. Já as escolas da rede federal lideram o quesito infraestrutura, como se observa na tabela 8 abaixo.

Tabela 8 - Recursos relacionados à infraestrutura em percentuais disponíveis nas escolas de ensino médio no Brasil por esfera de ensino

RECURSO DE INFRAESTRUTURA	ESFERA EDUCACIONAL			
	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Biblioteca/Sala de Leitura	98,8%	86,9%	78,2%	90,8%
Banheiro	99,8%	96,8%	100%	99,7%

Banheiro PCD	95,2%	62,9%	57,4%	71,8%
Algum recurso de acessibilidade PCD	96,2%	62,8%	63,8%	76,3%
Laboratório de Ciências	87%	40,9%	30,9%	62,4%
Conjunto de Materiais Científicos	70%	34,7%	27,1%	51,9%
Pátio coberto/descoberto	93,5%	76,1%	89,4%	90,9%
Quadra Esportiva coberta/descoberta	77,5%	73,1%	72,9%	83,7%
Material de esporte/recreação	89,8%	73,8%	72,9%	82,3%
Sala de música/coral	19,8%	1,6%	3,7%	9%
Instrumentos musicais	50,7%	33,7%	31,4%	35,9%
Sala/Ateliê de artes	16,6%	5,7%	8%	17,4%
Materiais de atividades artísticas	65,7%	37,2%	37,8%	61,1%
Sala multiuso	23%	8,1%	7,4%	18,1%
Jogos educativos	48,1%	60%	69,1%	77,5%

Fonte: Adaptado das Notas Estatísticas - Censo da Educação Básica 2019.

Na região Norte do Brasil, conforme Brasil (2021), dados divulgados na Plataforma Nilo Peçanha estão instalados atualmente 70 unidades com o perfil acima apresentando, oferecendo 691 cursos só na modalidade de ensino técnico concomitante com o ensino médio, onde foram realizadas 50.203 matrículas. Destas 16 unidades estão implantadas no estado do Amazonas, oferecendo 180 cursos e tendo realizadas 14.062 matrículas. Três destas unidades estão instaladas na zona urbana da cidade Manaus.

O Instituto Federal do Amazonas – Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) oferece 30 cursos (técnico de nível médio na forma integrada, educação profissional técnica de nível médio, graduação, pós-graduação e ensino de idiomas), distribuídos nos turnos matutino, vespertino e noturno, nas modalidades presencial e a distância.

Conforme os dados mais recentes obtidos da Plataforma Nilo Peçanha (2021), atualmente, há 3961 alunos matriculados nos 30 cursos oferecidos no IFAM/CMC. O corpo docente é composto por professores de diversas de ensino com um montante de 240 pessoas. Já o corpo técnico (assistentes administrativos, equipe de limpeza, vigilantes, técnicos de manutenção, bibliotecários, entre outros) conta com 173 pessoas.

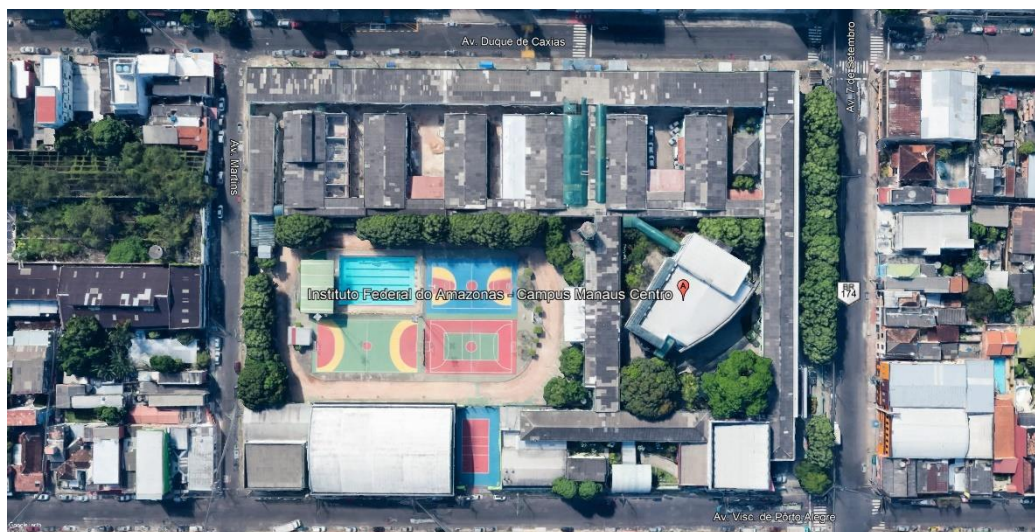
Portanto, para efeito de nosso estudo, após termos conhecido a evolução histórica dos Institutos Federais em seus aspectos pedagógicos e estruturais, vamos observar em detalhes o ambiente construído, bem como a comunidade escolar envolvida no processo ensino aprendizagem no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro mais precisamente os

ambientes de prática esportiva para podermos caracterizar o ambiente, bem como, a população envolvida no ambiente de estudo.

2.2.1 Ambiente de ensino

O Campus Manaus Centro (CMC) é nosso ambiente de prática profissional, daí nosso interesse por este estudo. Trata-se de um ambiente centenário construído na Avenida Sete de Setembro, número 1.975 entre as ruas Visconde de Porto Alegre, Duque de Caxias e Ajuricaba, na área central da capital Manaus zona centro-sul. A figura 3 mostra em perspectiva o ambiente com imagem real.

Figura 2 - Vista Área do IFAM/CMC



Fonte: GOOGLE EARTH PRO (2021)

Na verdade, esse foi o primeiro campus instalado na cidade de Manaus, o qual passou por todo processo de ampliação da rede federal de ensino visto anteriormente, ou seja, da escola de artífice ao Instituto Federal (IF). As autoras Silva e Miki (2018) analisando dados do arquivo digital Gustavo Capanema, observam que o terreno onde ficam as instalações do Campus Manaus Centro (CMC) foi doado por Álvaro Maia, interventor federal nomeado por Getúlio Vargas no ano de 1937.

As autoras descrevem ainda que o Jornal do Comércio, noticiário da imprensa da época, destacava que a obra foi moldada conforme as mais rigorosas exigências da engenharia moderna, obedecendo às normas da arquitetura pedagógica, sendo do gênero o primeiro do Brasil, pertencendo à série “A” do plano referente a esses educandários. O início da edificação se deu no ano de 1937 e seu término no ano de 1941, data de sua inauguração.

Para as estudosas, a área construída constava de um edifício principal com dois pavimentos e fachada central voltada para a Avenida Sete de Setembro e outro edifício na ala esquerda também com dois pavimentos com sua fachada principal voltada para a rua Visconde Porto Alegre, ambos construídos numa área de 25.649.60 m² e teriam uma capacidade na época para abrigar 400 alunos, incluindo 100 internos.

No entanto, Silva (2018) lembra que os padrões arquitetônicos da edificação mostram pelo menos 3 dos 17 princípios divulgados pelo teórico Bernar (1855), os quais orientavam a arquitetura dos prédios escolares daquela época sendo:

- 1º - O local - saudável, acessível de todas as partes da cidade ou bairro; longe da poeira, ruído e perigo da estrada;
- 2º - O terreno - sempre grande para prever ampliações; abertos para recreação e lazer dos alunos;
- 3º - O conforto ambiental - passagem de ar fresco, arranjos da sala de aula com organização das carteiras; circulação para o professor; janelas seguras e paredes pintadas de branco.

Para Silva, o local onde foi construída a edificação estava situada na Avenida Sete de Setembro entre as ruas Visconde de Porto Alegre, Ajuricaba, e Duque de Caxias, os nomes das ruas referem-se a momentos e personalidades da história nacional e regional, trazendo prestígio para a instituição, além de uma excelente localização tendo a linha de bonde passando pela frente do prédio. Já no terreno, percebe-se uma área ampla e plana com espaço para recreação e atividades físicas, quanto ao conforto ambiental, vemos janelas compridas facilitando a entrada da luz solar e a pintura dos prédios em branco como pode ser observado na figura 4.

Figura 3 - Prédio Central da Antiga Escola Técnica Federal (1934 a 1945)



Fonte: SILVA (2018)

Em decorrência das informações aqui levantadas sobre o projeto original de construção do que é hoje o prédio do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, podemos observar que houve uma preocupação inicial por parte dos técnicos do projeto com a questão do conforto ambiental. Isso nos faz lembrar as obras construídas por Severiano Porto, o arquiteto da floresta ou arquiteto da Amazônia, como ficou conhecido. Porém, Silva (2018) registra que o projeto de elaboração e construção do prédio em estudo foi apresentado pelo arquiteto Carlos Porto e a empresa contratada para executar a obra foi a Leão, Ribeiro & Cia Ltda.

Apesar dos sobrenomes idênticos, não encontramos nenhuma ligação entre Carlos Porto e Severiano Porto. Mas, o que queremos mostrar é que Severiano Porto concebeu um modelo de arquitetura própria para a Amazônia, observando técnicas regionais com estratégias que vinham ao encontro do rigor do clima da região amazônica, o que ficou conhecido como arquitetura bioclimática. Esse movimento arquitetônico ganhou força no Brasil, segundo Neves (2006), na década de 1960 com o movimento de arquitetos por todo o Brasil, incentivado pelo governo militar, através dos planos de integração nacional, e teve na Amazônia Severiano Porto como um ícone local do movimento.

As características dessa arquitetura podem ser observadas em prédios públicos e privados na cidade de Manaus projetadas por Severiano Porto como: A

agência do Banco da Amazônia, residência do arquiteto, sede da Suframa, Setor Norte do Campus da Universidade Federal do Amazonas e do Tribunal Regional Eleitoral do Amazonas.

Para entendermos melhor o conceito de arquitetura bioclimática e entendermos sua estreita relação com a obra de Carlos Porto, recorreremos ao entendimento de Babirato, Souza e Torres (2007), segundo os quais consiste na adequada e harmoniosa relação entre o ambiente construído, o clima e seus processos de troca de energia, tendo como objetivo final o conforto ambiental humano. Com esse entendimento, os Anais do XIV Encontro Nacional da Anpur (2011) observam que tendo a região norte um clima quente e úmido, com variações de temperatura durante o dia e noite, duas estações (verão e inverno), radiação solar difusa intensa, alto teor de umidade no ar e ventos fracos determinados padrões construtivos devam ser respeitados como edificações com abertura amplas, beirais para proteção do sol e da chuva, bem como, uso de vegetação e materiais refletores, além de cores claras.

Portanto, as características conceituais da arquitetura bioclimática descritas acima podem ser observadas na construção do prédio projetado por Carlos Porto. No entanto, é perceptível que tais características não foram preservadas com o passar do tempo. Assim, ao compararmos a imagem fotográfica da fachada do prédio na época da inauguração (Foto A) com a das imagens fotográficas do ano de 2009 (Foto B) vamos encontrar uma alteração importante na fachada do prédio: a presença dos aparelhos climatizadores e as janelas amplas fechadas com vidros como pode ser visto na figura 4.

Figura 4 - Vistas do prédio IFAM/CMC em 1934 e 2009



Fonte: SILVA (2018)

Outra imagem importante que contribui para o entendimento de que as características da obra das instalações do prédio projetado por Carlos Porto sofreram modificações na questão do conforto ambiental se deu no ambiente externo à edificação. Abaixo a figura 6, fizemos uma comparação entre duas figuras (C e D) para mostrar as modificações do ambiente externo.

Figura 5 - IFAM/CMC Vista Aérea em diferentes datas



Fonte: NEVES (2006) e GOOGLE EARTH PRO (2021)

A foto C é de uma maquete que divulgava as novas instalações da Escola de Aprendizes de Artífices do Amazonas, portanto, o prédio foi construído por Paulo Porto entre o período de 1934 a 1945. Nela é possível observarmos além dos dois prédios com dois andares, cada um com dois pavimentos - o principal deles com fachada voltada para a Avenida Sete de Setembro e outro para Rua Visconde de Porto Alegre - observamos uma passarela, uma área livre entre a passarela e o prédio principal, atrás da passarela um campo de futebol, possivelmente gramado e alguns pontos arborizados no terreno.

Já a foto D mostra o mesmo lugar em imagem 3D hoje como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro - (IFAM/CMC). Nela, observa-se um ambiente modificado: entre a passarela e o prédio principal tem-se uma nova edificação um prédio de três andares em concreto armado, outras edificações menores à frente do prédio com vista para a Rua Visconde de Porto Alegre; atrás da passarela no lugar do campo de futebol são vistas três quadras descobertas feitas em concreto, uma piscina semiolímpica, circulando a piscina e as três quadras temos uma pista de atletismo de barro batido;

na esquina das ruas Visconde de Porto Alegre e a Rua Ajuricaba temos um ginásio poliesportivo em concreto armado e podem-se observar maiores pontos arborizados no terreno.

Tais mudanças trouxeram modificações importantes no ambiente e na concepção da arquitetura bioclimática defendida por Severiano Porto e já encontradas anos antes na arquitetura de Paulo Porto. Nesse sentido, Neves (2006) que estudou a obra de Severiano Porto, mostra que a arquitetura em clima quente e úmido, a umidade elevada é o fator primordial para o desconforto térmico, pois aumenta a sensação de calor, deve responder de forma adequada a ação das chuvas, sol e do alto nível de umidade com estratégias que reduzam a absorção da radiação solar e aumentem a penetração dos ventos dominantes o que pode ser conseguido através do sombreamento, refletância e a ventilação natural da área construída.

Acrescentando-se a essas mudanças observadas no ambiente construído - por ambiente construído, Ebi e outros (2021) orienta que é tudo que se refere aos componentes físicos de onde vivemos e trabalhamos, incluindo prédios, ruas, espaços urbanos abertos e infraestrutura - através do recurso fotográfico temos mais dois fatores a serem considerados nesse processo de relação entre o clima, o ambiente construído e os processos de troca de energia visando ao conforto ambiental.

O primeiro fator está relacionado aos inúmeros ambientes que a instituição oferece à comunidade estudantil para a prática pedagógica profissional nos três turnos de aulas. Segundo o Setor de Engenharia (2017) do IFAM/CMC, descreve no Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Eletromecânica que para a prática do ensino - a instituição, a supracitada instituição oferece, dentre outros ambientes, salas de aula com capacidade para 50 alunos, laboratórios de estudos, salas de desenho, salas especiais e auditórios com capacidade de 150 pessoas cada um em média como descrito a tabela 9.

Tabela 9 - IFAM/CMC - Estrutura Física - Espaços de Aprendizagens

DEPENDÊNCIA	QUANTIDADE	ÁREA (m ²)
Laboratórios	45	3.581,83
Salas de Aula	39	2.709,32
Auditório	01	562,91

Miniauditórios	02	257,32
Sala de desenho	03	272,16
Salas Especiais (Ambiente)	04	202,4
TOTAL	94	7.585,94

Fonte: BRASIL (2017)

Analisando a tabela 9, observamos na instituição diversas outras dependências tipos salas em quatro paredes ou uma área de 7.585,94 m² que utilizam o sistema de ar-condicionado para mitigar o problema do conforto ambiental. Em tempo de mudanças climáticas, o ar-condicionado é o meio mais utilizado para implementar o conforto ambiental. Para entendermos a contribuição desse sistema de refrigeração, os estudos Seppänen e Fisk (2005) mostram que o uso do ar-condicionado em locais de trabalho melhora a produtividade e reduz os custos de mão de obra. Já o estudo de Porrás-Salazar (2018) mostra que em ambientes de aprendizagem melhoram o desempenho em sala de aula.

Mas nem tudo são flores, no uso do ar-condicionado, Jay e outros (2021) mostram que do ponto de vista da saúde - o uso do ar-condicionado como meio de refrigeração oferece benefícios importantes, mas também traz efeitos negativos a longo prazo como descritos no quadro 2.

Quadro 2 - Efeitos positivos e negativos do uso do ar-condicionado para resfriamento

EFEITOS POSITIVOS	EFEITOS NEGATIVOS
Excepcionalmente protetor contra os efeitos adversos do calor extremo à saúde	Impulsiona uma crescente demanda por eletricidade, que é predominantemente gerada por combustíveis fósseis e, portanto, aumenta as emissões globais de gases de efeito estufa
Reduz o desconforto térmico subjetivo, particularmente na borda superior (aproximadamente 30 ° C) da zona de conforto;	Os requisitos de energia de resfriamento em massa durante episódios de clima extremamente quente podem exceder a capacidade de fornecimento, levando a interrupções de energia não planejadas;
Melhora a produtividade interna do local de trabalho, especialmente em zonas de clima tropical e subtropical, onde o crescimento populacional, o desenvolvimento econômico e a urbanização estão focados;	Contribui para o efeito de ilha de calor urbana, principalmente nas megacidades mais densamente povoadas, reforçando a demanda por resfriamento;
	Não é viável em ambientes externos e semi-externos;
-----	Os custos operacionais e de capital excluem as comunidades mais vulneráveis em adquirir os benefícios.

Fonte: JAY e outros (2021)

No entanto, o maior problema do uso do ar-condicionado como meio para resfriamento, como se observa no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) é levantado por Ebi e outros (2021), ao afirmarem que o aumento do uso do ar-condicionado intensifica as emissões de calor antropogênico no clima urbano. Para Jay e outros (2021), tal aumento leva a um círculo vicioso: um clima mais quente leva à dependência e uso de ar-condicionado, contribuindo assim, para as mudanças climáticas em uma escala global. Dependendo da fonte de geração de energia utilizada para funcionamento dos aparelhos que na grande maioria dos casos é a base de combustíveis fósseis, o que leva ao aumento dos gases de efeito estufa.

Já em uma escala local, Salamanca (2014) mostra que as unidades de ar-condicionado produzem também calor residual antropocêntrico. Em outras palavras, o referido sistema de refrigeração traz muitos benefícios, mas pode aumentar a temperatura em escala local, regional e global, contribuindo assim para o aumento do fenômeno das mudanças climáticas.

Portanto, a análise da trajetória do IFAM/CMC desde quando era Escola de Aprendizes Artífices no início do século XX, faz-nos compreender a importância desta instituição para o Brasil, em especial para Amazônia, visto que, na época de sua concepção pelo estado republicano, seu objetivo era proporcionar à população menos favorecida economicamente, uma formação profissional com nível equivalente ao secundário.

Nas décadas seguintes, ainda que ganhasse novas denominações, seu objetivo sempre foi constituir um contingente de mão de obra qualificada para atender a indústria brasileira que se encontrava em vertiginosa expansão. Na Amazônia, essa mão de obra era voltada a atender as demandas da Zona Franca de Manaus.

Contudo, observou-se nesse trajeto, que a criação dos Institutos Federais foi além de apenas formar uma classe operária qualificada, isto é, buscou definir itinerários formativos a fim de diminuir as barreiras entre níveis e modalidades de ensino, para que o trabalhador tivesse a oportunidade de continuar a formação acadêmica.

Além de ajudar a compor a mão-de-obra da indústria e de outros campos de estudo, o IFAM/CMC desde seus primórdios, construiu uma estrutura física moderna baseada nas mais rigorosas normas de arquitetura pedagógica, ou seja, seus idealizadores acreditavam que a estrutura física influenciava diretamente como os discentes aprendem e como os professores ensinam. Tanto que o local escolhido foi um terreno grande na zona sul de Manaus, com fácil acessibilidade por todos os moradores da capital amazonense. Já estrutura física sempre contou com espaços amplos, abertos e receptivos ao lazer dos alunos, além de proporcionar conforto climático condizente com o clima quente úmido amazônico, ou seja, ambientes arejados com boa entrada de luz e pintura branca.

Sendo assim, as ampliações estruturais realizadas no IFAM/CMC através do tempo, tiveram o intuito de receber um contingente maior de alunos, visto que passou a oferecer não apenas cursos técnicos de nível médio na forma integrada e educação profissional técnica de nível médio, mas também graduação, pós-graduação e mais recentemente cursos de idiomas. Além disso, com adventos das novas modalidades de ensino, a ampliação almejou também oferecer laboratórios/espços educacionais em que esses discentes possam praticar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, antes de adentrar no mercado de trabalho amazonense.

O segundo fator a ser considerado também pode ser percebido na figura 7. Trata-se da ampliação da área destinada à prática desportiva do local em estudo, a qual é um espaço de aprendizagem. Na figura 7, observa-se uma área ampla onde se comportava um campo de futebol. Não temos informações da dimensão linear dessa área, mas pela foto podemos perceber ser uma área gramada com as dimensões aproximadas das atuais algo em torno de 3.173,3 m².

Figura 6 - IFAM/CMC - Maquete da edificação em 1934



Fonte: NEVES (2006)

Analisando informações do Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Eletromecânica (2017), observamos que a partir de 1965 - período de ampliação da rede federal de ensino com a criação da Escola Técnica Federal de Manaus, advinda pela Lei 4.759 de 20 de agosto de 1965 respondendo à demanda da expansão do Polo Industrial de Manaus, a área externa em questão sofreu “melhorias” ou modificações em suas infraestruturas. Tais melhorias podem ser observadas na figura 8 onde é perceptível que a área do campo de futebol cedeu lugar às estruturas para a prática de Atividades Físicas (AF), hoje disponíveis no Campus Manaus Centro.

Figura 7 - IFAM/CMC - Vista Aérea - 2021



Fonte: GOOGLE EARTH PRO (2021)

Na figura 8, podem ser vistas 2 áreas para esportes sendo 1 piscina e 1 pista de corrida de barro batido; 3 quadras individuais feitas em concreto sem cobertura, sendo 1 quadra para a prática da modalidade de Basquetebol, 1 quadra para a prática de Handebol e 1 quadra poliesportiva e 1 ginásio poliesportivo feito em concreto armado, com cobertura em alumínio, fechado em suas laterais com a parede lateral esquerda feita em tijolo vazado. Todas as estruturas estão em perfeito estado de conservação e uso.

Com isso, se somadas as áreas das 3 quadras, da piscina e do ginásio equivalem a uma área de 3.173,30 m². Temos, portanto, a mesma área do campo de futebol observada na figura 7 praticamente modificada com estruturas feitas em concreto armado como mostra a tabela 10. Tais mudanças trazem aspectos positivos em termos de infraestrutura esportiva e negativos quando relacionamos à problemática do clima abordada por esse trabalho.

Tabela 10 - IFAM/CMC - Área construída do complexo esportivo

DEPENDÊNCIA	QUANTIDADE	ÁREA (m ²)
Ginásio	01	1.186,74
Piscina	01	400,55
Quadra	03	1.586,01
Pista de Atletismo	-	-
TOTAL	05	3.173,30

Fonte: BRASIL (2017)

O aspecto positivo outrora referido acontece, porque considerando a pesquisa Escola, movimento e Esporte: Cenário de Desenvolvimento Humano Integral do Instituto Península (2019), ela evidencia que 40% das escolas pesquisadas nas cinco regiões brasileiras não possuem espaços adequados para a prática esportiva como pátio ou quadra esportiva. E ao se reportar a existência de estrutura específica, a pesquisa mostra, por exemplo, que apenas 1,12% das escolas avaliadas possuem piscina e 2,28% possuem pista de atletismo, ou seja piscina e pista de atletismo tornaram-se espaços de luxos no ambiente escolar.

Estudos revelam que não bastam apenas os espaços adequados e funcionais para a prática da atividade física no recinto escolar para se promover uma escola mais ativa. Os estudos de Ribeiro e outro (2010) e Frein e outros (2004) mostram

que professores preparados, currículos estruturados, materiais esportivos disponíveis, bem como a qualidade e a acessibilidade das estruturas físicas é a receita ideal para se efetivar a promoção da Atividade Física no contexto escolar.

No Brasil, a receita dos autores acima ficou bem entendida pelo resultado do DIESPORTE (Brasil, 2015) pesquisa realizada em 2015 pelo Ministério do Esporte que revelou dados importantes, por exemplo, 45% dos brasileiros pararam a prática de atividades físicas entre 16 e 24 anos, ou seja, no fim da vida escolar e o início da vida adulta e 48% dos brasileiros reconhecem que iniciaram a prática de atividade física na escola.

Sendo assim, fica explícita a importância do papel da escola em influenciar na adoção de um estilo de vida ativo e duradouro por toda a vida adulta e nesse sentido a educação física enquanto disciplina curricular obrigatória no ensino básico brasileiro cumpre papel fundamental, o que nas dependências do Campus Manaus Centro acontece a contento pelo menos em termos de recursos humanos e ambientes de práticas esportivas. A instituição cumpre a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LD) sobre a formação dos docentes para a Educação Básica em seus artigos 62 e 63 quando exige a formação dos docentes ao nível superior.

Quanto aos aspectos negativos, com a ampliação dos espaços de aprendizagens relacionados à prática de atividade física, podemos perceber a impermeabilização do solo, a diminuição das áreas livres e a diminuição das correntes de ventos. Estes fatores associados impõem transformações no ambiente e conseqüente ao clima, tendo o principal deles o aumento da temperatura do ar.

Borges (2012) mostra que o tipo de recobrimento do solo, portanto, interfere diretamente no clima e no microclima do lugar. Isso ocorre porque ao impermeabilizar o solo são introduzidos materiais com diferentes propriedades térmicas dos elementos naturais (vegetação), por outros como o cimento. Para demonstrar sua afirmação, o autor se utiliza do estudo de Huang e outros (2008) que utilizou quatro coberturas de solo para estudar o microclima urbano: superfície de concreto, bosques urbanos, áreas com presença de água e gramado.

Os resultados do estudo de Huang e outros (2008) mostraram que o microclima destes quatro tipos de cobertura de solo apresentou diferenças de temperatura entre 0,5°C e 3,5°C. Comparadas com a cobertura de concreto, os

outros três tipos de cobertura de solo, apresentaram uma redução de temperatura do ar entre 0,2°C a 2,9°C, mostrando que cobertura de cimento como foi utilizada no Campus em estudo pode ser um fator importante para o aumento da temperatura do ar local.

Com as mudanças ocorridas no ambiente em estudo que se deram com a ampliação dos espaços de aprendizagens dos ambientes esportivos como a construção da piscina, quadras esportivas e do ginásio, bem como a construção do muro, fechando todo o perímetro do terreno construído, percebemos que as áreas livres diminuíram e obstáculos foram levantados no terreno. Tais mudanças afetam diretamente as correntes de ventos no local, uma vez que, conforme explica Ferreira (2009), o vento sofre ação dos obstáculos naturais e construídos que compõem a superfície.

Logo, a dinâmica da ventilação no local de estudo é importante ser observada porque Bittencourt e Bittencourt (2006) esclarecem que, em clima tropical, o vento desempenha papel importante na qualidade e conforto ambiental das cidades. O autor explica ainda que ele além de dissipar os poluentes atmosféricos em áreas urbanas tropicais os fluxos de ar favorecem as trocas térmicas entre o corpo humano e o ambiente, sendo a ventilação uma estratégia bioclimática eficiente para a obtenção do controle térmico e o conforto humano.

Portanto, é nesse ambiente modificado e favorável ao aumento da temperatura que a prática da atividade física se torna imperiosa. Assim afirmamos porque durante a prática de atividade física o ganho de calor do corpo acontece por duas fontes: calor metabólico resultante do trabalho muscular e o calor ambiental (radiação solar, radiação solar refletida, radiação térmica do solo). Logo, a somatória dessas duas fontes de calor teremos a temperatura corporal que se acumulará no interior do corpo que elevada a extremos pode colocar a vida e a saúde humana em risco.

Desta forma, em face das informações aqui observadas em relação ao ambiente de prática desportiva no ambiente escolar, tendo a disciplina de Educação Física como responsável por implementar a cultura do movimento na escola, o Quality Physical Education (QPE) Guidelines for Policy-Makers publicado pela UNESCO (2015) recomenda aos gestores públicos que a política de uma Educação

Física de Qualidade requer a garantia de uma abordagem inclusiva na questão do gênero, da pessoa com deficiência e dos grupos minoritários como povos indígenas, asilados e refugiados.

O guia recomenda ainda ao considerar o papel da disciplina Educação Física de promover o engajamento em saúde e estilo de vida ativo que os currículos sejam flexíveis, abertos a adaptações, bem como ocorra o desenvolvimento de parcerias entre a escola e a comunidade, o monitoramento e a garantia da qualidade deve ser vista periodicamente, a formação, suprimento e desenvolvimento dos professores de Educação Física e por último o oferecimento de instalações, equipamento e recursos adequados e acessíveis para todos os alunos inclusive aqueles com deficiências.

Por fim, o guia enfatiza que os gestores de políticas devem priorizar o tratamento da atual falta de infraestrutura adequada, recursos físicos e equipamentos insuficientes porque a oferta de uma Educação Física de qualidade deve ser apoiada por materiais pedagógicos adequados e apropriados e nas regiões que sofrem com condições climáticas extremas, devem ser oferecidas instalações adequadas para reduzir o cancelamento das aulas da disciplina Educação Física Escolar.

2.2.2 População atendida

Nesse ambiente de transformação tanto no aspecto físico quanto político e pedagógico, como observamos até aqui, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) recebe anualmente uma faixa de público específico. As características desse público têm relação com o modelo, a concepção e as diretrizes de ensino oferecido pela instituição, que no caso é a educação básica em curso de ensino médio integrado à educação profissional técnica; cursos superiores de tecnologia, licenciatura e bacharelado e programas de pós-graduação oferecidos nas modalidades presenciais e a distância.

Outro aspecto a ser observado para se determinar a característica do público atendido pela instituição em estudo é o aspecto legal. Nesse sentido, a Lei de 12.711 de 2012 reserva 50% das vagas oferecidas pelos Institutos Federais a alunos

oriundos da rede pública de ensino e ainda metade delas voltadas a estudantes de escolas públicas com renda familiar bruta igual ou inferior a um salário-mínimo e meio per capita. Também são considerados percentual mínimo correspondente ao da soma de alunos pretos, pardos e indígenas na Unidade Federada (BRASIL, 2012).

O Decreto nº 5.840/2006 criou o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade da Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) dentro dos Institutos Federais (IF) e a oferta nessa modalidade pelos Institutos deve alcançar pelo menos 10% do total das vagas de ingresso da instituição (BRASIL, 2006).

Observados os aspectos acima descritos, podemos ver, conforme entende Pacheco e outros (2009) um recorte institucional que visa à inclusão sócio territorial e à qualidade de vida daqueles historicamente situados à margem das ofertas educativas e dos processos de desenvolvimento e modernização do país. Isso representa a proposta dos Institutos Federais, uma escola que além de atender as demandas do mercado por mão-de-obra qualificada, enfatiza a vertente social e os públicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) é parte dessa realidade como veremos a seguir.

As informações de Brasil (2021) disponíveis no Catálogo de Escolas atualizado com os dados coletados no Censo da Educação Básica 2019 e divulgado em plataforma eletrônica pelo Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Teixeira identifica o Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) com os seguintes dados:

Nome da escola IFAM: CAMPUS MANAUS CENTRO, Código da escola: 13029916, Unidade da Federação (UF): AM, Categoria Administrativa: Pública, Dependência Administrativa: Federal, Município: Manaus, Localização: Urbana, Etapa de Ensino: Ensino Médio, Curso Profissional Técnico, Curso Profissional Técnico integrado ao Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos de nível Médio, Curso Técnico Integrado na modalidade Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Apesar do IFAM/CMC oferecer estudos ao nível de graduação e pós-graduação como já descrito anteriormente, voltaremos nossa atenção neste trabalho na modalidade de ensino médio técnico na forma integrada para efeito de análise do seu público-alvo. Entendemos que isso se faz necessário pela exigência da Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996, a qual declara que a educação física, integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular obrigatório da educação básica, sendo sua prática facultativa ao aluno com jornada de trabalho igual ou superior a seis horas, maior de trinta anos, estiver prestando serviço militar inicial e que tenha prole, facultativo ao turno noturno.

Quanto ao nível superior, a lei anteriormente citada não faz nenhuma menção, porém o Parecer no 376/97 do Conselho Nacional de Educação transfere às Instituições de Ensino Superior à decisão sobre a oferta ou não de Educação Física, nos seus cursos de graduação.

Neste caso, o IFAM/CMC oferece a disciplina apenas nos cursos de nível técnico médio na forma integrada no primeiro e segundo anos, deixando de oferecer no terceiro ano do ensino médio. É esse público que está diretamente envolvido com a prática da atividade física na instituição, portanto será nosso objeto de estudo.

2.2.3 Discentes matriculados

Para termos a dimensão do número de discentes atendidos anualmente pela instituição em estudo, utilizamos os dados da Plataforma Nilo Peçanha (2021) dos anos de 2017, 2018 e 2019, considerando o número de matrículas ou o número de alunos que estiveram com sua matrícula ativa em pelo menos um dia no ano em referência. Lembramos que por razões aqui já expostas analisamos somente os números relacionados ao ensino médio técnico na modalidade integrada.

Portanto, em análise aos dados da plataforma acima referida, observou-se que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) matriculou 2.244 jovens de ambos os sexos, numa faixa etária compreendida entre 14 e 34 anos nos cursos técnicos de nível médio na

modalidade integrada no período de 2017 a 2019 como se observa na tabela 11 a qual descreve o número de discentes matriculados por ano, sexos e faixas etárias.

Percebe-se, analisando a tabela 11, que houve uma média anual de mais 700 alunos, ambos os sexos, matriculados na instituição em estudo, havendo uma predominância do sexo masculino e da faixa etária de 15 a 19 anos.

Tabela 11 - IFAM/CMC - Matrículas no ensino médio integrado de 2017 a 2019

ANO	SEXO	MATRÍCULAS	FAIXA ETÁRIA				
			<14 anos	15 a 19 anos	20 a 24 anos	25 a 29 anos	30 A 34 anos
2017	Feminino	321	5	299	14	3	0
	Masculino	432	2	389	37	4	0
SUBTOTAL		753	7	688	51	7	0
2018	Feminino	368	3	355	9	1	1
	Masculino	402	2	374	24	1	1
SUBTOTAL		770	5	729	33	2	2
2019	Feminino	412	0	402	10	1	0
	Masculino	309	3	287	18	1	0
SUBTOTAL		721	3	689	28	2	0
TOTAL GERAL		2.244	15	2.106	112	11	2

Fonte: PLATAFORMA NILO PEÇANHA (2021)

Desta forma, concluímos que o público discente, alvo deste projeto de pesquisa, tem a característica de ser um público jovem em plena fase de especialização esportiva. Esse público que por força da legislação educacional, salvo os casos de dispensa legal, terá que utilizar no mínimo 80 horas aulas anuais nos dois primeiros anos do ensino médio técnico os espaços de atividade física do Campus Manaus Centro (CMC) em atividades curriculares e extracurriculares, como sessões de aulas da disciplina Educação Física Escolar e atividades socioculturais.

2.2.4 Corpo Técnico Educacional

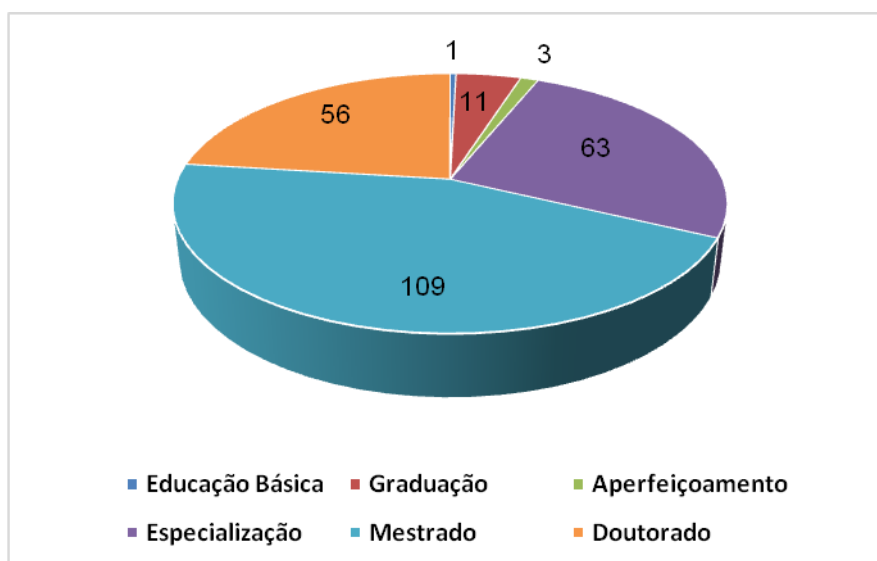
Para atender e acompanhar as atividades didáticas junto ao público discente visto anteriormente, a instituição em estudo tem um quadro representativo de docentes do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) com diferentes regimes de trabalho e vínculo com a instituição. Esses professores em algum momento do

calendário acadêmico, em atividades curriculares e extracurriculares, podem de alguma forma utilizar os espaços de atividade física para suas atividades, como projetos de ensino, pesquisa e extensão, ou mesmo, como os professores de Educação Física que diariamente utilizam o complexo esportivo do Campus Manaus Centro como seus espaços de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, faz-se importante para os objetivos do presente trabalho, o conhecimento desse público. Para melhor compreendermos as características desse público, recorreremos aos dados de pessoal divulgados pela plataforma Nilo Peçanha (2021), observamos que o Campus Manaus Centro possui um total de 243 docentes dos quais 240 são do quadro efetivo (210 com dedicação exclusiva, 40 efetivos com 40 horas, 16 efetivo com 20 horas) e apenas 3 são do quadro substituto temporário.

Quanto à titulação, a referida plataforma qualifica os profissionais da seguinte forma: 1 com educação básica, 11 com graduação, 3 com aperfeiçoamento, 63 com especialização, 109 com mestrado e 56 com doutorado. Com isso, a instituição obteve 3,8 de uma escala que varia de 1 a 5 do Índice de Titulação do Corpo Docente. O gráfico 11 descreve essa população por quantidade e titulação.

Gráfico 11 - IFAM/CMC - Titulação docente



Fonte: PLATAFORMA NILO PEÇANHA (2021)

É consenso que numa instituição de ensino existe além dos professores uma população de Técnico Administrativo. Logo, nos Institutos Federais (IF) não difere tem-se um grupo de profissionais Técnicos Administrativos em Educação (TAE).

Para Furtado (2020), os TAE são importantes para o funcionamento da instituição e de sua estrutura e gestão. Para a autora, eles têm um papel educativo e participam da formação do aluno quando auxiliam numa aula prática, quando transmitem valores e saberes durante o seu trabalho ou participam de projetos de pesquisa e extensão, orientam e supervisionam estagiários e outros alunos durante o processo educativo.

Desta forma, entendemos que essa população participa com os discentes e docentes das atividades realizadas nas dependências do complexo esportivo do Campus Manaus Centro, direta ou indiretamente, auxiliando os profissionais de Educação Física e os demais professores em atividades como eventos culturais, projetos de ensino, pesquisa e extensão.

Assim, para conhecermos essa população de Técnicos Administrativos em Educação recorreremos aos dados da Plataforma Nilo Peçanha (2021), onde encontramos que no Campus Manaus Centro (CMC) existiam até o ano de 2020 a quantidade de 174 TAE quadro efetivo, destes, 173 com a carga horária de 40 h semanais e apenas 01 com a carga horária semanal de trabalho de 20h. Em termos de titulação, observamos que dos 174 TAE existentes no Campus Manaus Centro (CMC) 32 possuem a educação básica, 49 possuem graduação, 67 possuem especialização, 25 possuem mestrado e 1 doutorado.

2.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS NA ATIVIDADE FÍSICA

Têm-se atribuído à Educação Física Escolar, conforme discorrido no subitem anterior e enfatizado por Costa, Garcia e Narras (2012), uma enorme participação na promoção da saúde por meio de ações que ultrapassem os muros da escola dado aos benefícios que a prática regular de exercício físico promove ao desenvolvimento físico, emocional e social dos educandos. Porém, faz-se necessária a compreensão da relação dos fatores físicos e ambientes que interferem no processo de produção

e dissipação do calor decorrente do aquecimento corporal durante a prática de atividade física e esportes.

Sabe-se que durante a prática da atividade física, dois fatores são responsáveis para a variação da temperatura corporal: o metabolismo celular em função do trabalho muscular e a interação do corpo humano em movimento com o meio ambiente onde a atividade física está sendo realizada. A depender da intensidade da atividade física e dos elementos do clima como temperatura e umidade do ar, ambos os fatores podem elevar a temperatura corporal a patamares extremos trazendo risco à integridade do praticante (CAMARGO; FURLAN, 2011).

Assim, para manter a temperatura corporal dentro dos limites fisiológicos aceitáveis antes, durante e pós-atividade física, a fisiologia humana como descrevem Tansey e Johnson (2015) dispõe-se de mecanismos regulatórios da temperatura ou termorreguladores. No entanto, com o advento das mudanças climáticas tais mecanismos se tornam insuficientes para o controle da temperatura corporal, havendo necessidade de se controlar o ambiente na questão da observância dos limites aceitáveis dos componentes do clima para que a prática de atividade física traga os benefícios esperados à saúde humana.

Nesse sentido, o presente capítulo descreve o comportamento do principal mecanismo de controle da temperatura corporal diante de um ambiente com alta temperatura e umidade e como ocorre a troca de calor entre o corpo e o meio ambiente, bem como, observam-se formas para mitigar as consequências que as mudanças climáticas trazem à prática de atividade física, considerando o público adolescente e jovem.

Quando pensamos em mudanças climáticas, em geral, relacionamos ao aspecto negativo em relação à prática de atividade física. O estudo de Obradovich e Fowler (2017) trouxe uma nova luz para o mundo da cultura corporal em constante mudança climática. Eles realizaram uma investigação da relação meteorologia, atividade física e mudanças climáticas futuras. No estudo, os autores concluem que o aquecimento durante este século poderia incrementar a rede de atividades físicas recreativas, o que traria muitos benefícios fisiológicos e psicológicos do exercício.

No entanto, enfatizam os autores que tal benefício não seria uniforme para todo o mundo, pois, nos países de clima mais quente e com menos acesso aos

métodos de refrigeração como o ar-condicionado poderiam ter uma redução líquida da atividade física. Tal conclusão foi observada pelos autores, após analisarem dados de exercício recreativo de 1,9 milhão de americanos entre os anos de 2002 e 2012, com dados meteorológicos diários. Os resultados demonstraram que as temperaturas frias ou muito quentes e a quantidade de chuva reduzem o nível de atividades físicas.

Estes resultados foram alcançados depois dos autores combinarem as estimativas históricas com os resultados de 21 modelos climáticos e projetaram os possíveis efeitos da atividade física para futura mudança climática entre 2050 e 2099. As projeções demonstraram que o aquecimento ao longo do século pode aumentar a atividade física recreativa líquida nos Estados Unidos, aumentando mais durante o inverno nos estados do norte e diminuindo mais durante o verão nos estados do sul.

Porém, não encontramos estudos para a realidade brasileira e amazônica com este caráter de relacionar os componentes do clima à prática de atividade física recreativa. O estudo de Copetti, Neutzling e Silva (2010) foi o único encontrado por nós no qual podemos, guardado toda proporção, fazer um paralelo com o estudo de Obradovich e Fowler (2017) para a realidade brasileira.

No estudo Copetti, Neutzling e Silva (2012), trata-se de um estudo de delineamento transversal de base populacional com 398 adolescentes de 10 a 19 anos, o objetivo foi verificar a prevalência de barreiras à prática de atividade física no período de lazer em adolescentes da área urbana da cidade de Pelotas/RS e associá-las ao sedentarismo no lazer. Oito barreiras foram investigadas pelos autores: falta de tempo, preguiça/cansaço, falta de companhia, falta de local adequado, falta de dinheiro, dias de chuva, presença de lesões/doenças e medo de se machucar.

Em termos de resultado, o estudo dos autores brasileiros evidenciou que as barreiras mais prevalentes foram: os dias de chuva (65,9%), preguiça/cansaço (37,5%) e falta de local adequado (33,8%). Todas as meninas e 57% dos meninos que relataram seis ou mais barreiras à prática de atividades físicas eram sedentários, ou seja, praticavam menos de 300 minutos de atividade física moderada à vigorosa semanal. Os autores justificam que uma possível explicação

para esse achado é que a região sul do Brasil, possui estações bem definidas, sendo que o inverno é o período em que ocorrem chuvas de forma mais frequente, o que pode inviabilizar a prática de atividades físicas em ambientes externos.

Relacionando ambos os estudos à síntese climática de Manaus e às projeções para os próximos cinquenta anos aqui apresentadas, teríamos dois componentes do clima como barreiras: a temperatura e a umidade relativa, as quais têm relação direta com a precipitação. Já as projeções decenais mostram que conforme se avançam as décadas, a temperatura aumentará, a precipitação terá um aumento quantitativo para a realidade amazônica, já a umidade relativa do ar diminuirá, tornando o clima de Manaus mais quente e seco.

Inclusive, os reflexos dessas barreiras já são sentidos no ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro. Em reunião e em encontros de planejamento pedagógicos bimestrais onde participamos com a equipe pedagógica e os professores de Educação Física, bem como, nos quadros de aviso expostos no ginásio poliesportivo, quadras externas e piscina, evidenciamos nas falas e conteúdo dos avisos - a preocupação do corpo de técnicos e professores com relação aos componentes do clima nas dependências do campus.

Assim, observamos no ambiente do campus horários em turnos diferenciados, ocupação de espaços sombreados, orientação para o uso de vestuários adequados e da hidratação nos dias de prática da atividade física como formas utilizadas pelos profissionais de Educação Física do Campus para mitigar a problema do clima no ambiente. Inferimos, assim, seja essa uma das possíveis justificativa por termos identificado que poucas atividades da cultura corporal são realizadas nas dependências do campus durante o ano.

Em resumo, durante o processo de levantamento dos dados deste estudo, observamos in loco e nos Planos Políticos Pedagógicos dos cursos técnicos de nível médio que a única atividade física presente diariamente no campus são as sessões de aulas de educação, as quais têm seu conteúdo, na prática das modalidades esportivas como futsal, handebol, voleibol, natação e ginástica escolar. Cada modalidade tem uma 1 hora pedagógica em dois dias não consecutivos na semana,

totalizando 2 horas pedagógicas semanais, 20 horas pedagógicas por bimestres e 80 horas pedagógicas anuais.

Logo, essa carga horária semanal foge em muito da que é preconizada pela nova diretriz sobre atividade física e comportamento sedentário da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2020, p.3), as quais fornecem recomendações de saúde pública baseadas em evidências para crianças e jovens sobre a quantidade da atividade física em termos de tempo, duração e intensidade: “Crianças e adolescentes devem fazer pelo menos uma média de 60 minutos por dia de atividade física de moderada à vigorosa intensidade, ao longo da semana, a maior parte dessa atividade física deve ser aeróbica”.

Quanto aos benefícios, a diretriz da OMS enfatiza que a prática de atividade proporciona os seguintes desfechos na saúde de crianças e adolescentes: melhora da aptidão física (aptidão cardiorrespiratória e muscular), saúde cardiometabólico (pressão arterial, dislipidemias, glicose e resistência à insulina), saúde óssea, cognição (desempenho acadêmico e função executiva), saúde mental (redução dos sintomas de depressão) e redução da adiposidade.

Colabora com a diretriz da OMS Buscemi e outros (2014) na declaração da Society of Behavioral Medicine onde traz um longo enfoque do benefício da atividade física para o desempenho acadêmico. Fazem a mesma recomendação quanto ao tempo, duração e intensidade que a OMS recomenda para alunos tanto das escolas primárias quanto do ensino fundamental e sobre os benefícios da prática da atividade no ambiente escolar declara: promove a saúde geral da criança e, além de melhorar o condicionamento aeróbico, influencia o cérebro a melhorar o humor e a função cognitiva da criança.

Já a Organização das Nações Unidas (ONU) amplia a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) e trabalha o conceito de escola ativa. Tal conceito é trabalhado no Relatório Nacional de Desenvolvimento Humano do Brasil (PNUD, 2020), porque entende a organização que o espaço escolar tem papel fundamental na construção do conhecimento e na formação dos hábitos da população no que diz respeito à atividade física esportiva (AFEs).

Nesse sentido, a escola precisa se transformar numa escola ativa, ou seja, o local onde o mover-se seja compreendido como uma capacidade humana valorosa

que deve ser garantido na vida dentro da escola para que os educandos tenham experiências significativas e prazerosas, capazes de fazer com que criem o hábito da prática da atividade física esportiva (AFEs) e levem para a vida adulta. A escola para ser ativa, todos os agentes precisam estar envolvidos no processo ensino aprendizagem, na defesa e, na prática das AFEs.

Para mensurar a qualidade de ser ativa da escola, a ONU criou a Escala de Escola Ativa (EEA). A escala vai do nível insuficiente ou escolas com condições precárias para a promoção da atividade física esportiva (AFEs) até o nível pleno escola com cultura e infraestrutura instituída de valorização à promoção da Atividade Física Esportiva (AFEs).

Assim, uma vez aplicada a escala nas escolas brasileiras, evidenciou a realidade: falta de atividade física nas escolas brasileiras. Dos resultados obtidos, observa-se que 0,55% das escolas brasileiras incentivam a prática de Atividades Física e Esportiva (AFEs) com tempo e espaço apropriados, portanto foram consideradas Escola Ativa Plena, enquanto 38,56% estão ao nível insuficiente.

Com efeito, ao exposto acima entendemos e concordamos que a escola é um lugar de formação, mas acrescentamos que, além disso é também um lugar de necessidades e a questão climática só vem agravar essas necessidades. Porém, é uma necessidade importante e deve ser considerada a curto, médio e longo prazo, pois ela deve ser estendida com a possibilidade de se agravar pelo menos até o final do século. Fazem-se necessárias ações no sentido de reduzir os impactos das mudanças climáticas sobre os ambientes de práticas de Atividades Físicas e Esportiva (AFEs) da escola para proporcionar conforto aos seus usuários.

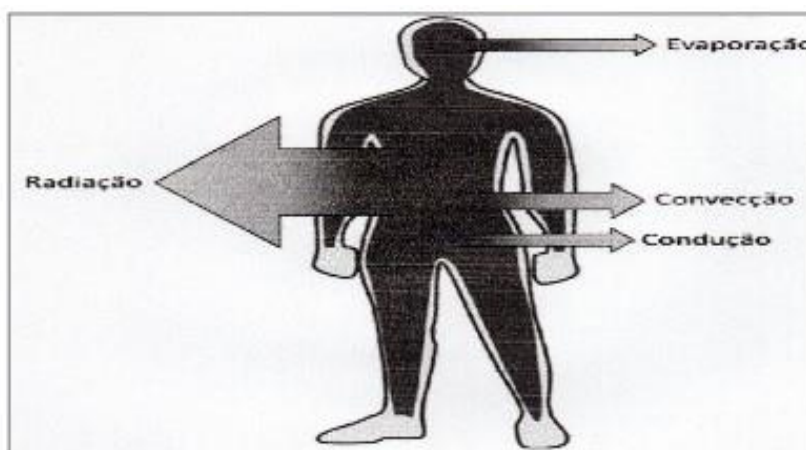
As razões para nossa preocupação encontram resposta na fisiologia do esforço. Para Meyer (2019), médica do esporte e pediatra da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE), dependendo das condições ambientais, o estresse pelo calor pode diminuir ou prejudicar a capacidade do esforço em até 25%. Segundo a autora, isso acontece porque na atividade física produzimos significativamente mais calor decorrente do trabalho muscular adicional sendo proporcional a intensidade do exercício, ou seja, quanto maior a intensidade do exercício maior a produção de calor corporal.

Enfatiza a autora que, em dias quentes, ganhamos calor natural pela pele sem nenhum esforço. Isso acontece quando a temperatura do ar for maior que a temperatura da pele humana que gira em torno de 34-36 °C. Assim, basta a temperatura estar acima de 34 °C para ganharmos calor do ambiente.

No entanto, Davanzo, Canova e Grasi-Kassisse (2015) evidenciam que para a temperatura corporal permanecer estável, mecanismos fisiológicos de termorregulação passam a controlar a perda ou o ganho de calor corporal. Mostram os autores que a temperatura corporal pode variar em função de dois fatores principais: temperatura do ambiente e atividade do metabolismo.

Entendem os autores que o calor é absorvido da radiação solar ou de objetos mais quentes nas proximidades e perdido por mecanismos físicos como a radiação (transferência de calor através de ondas eletromagnéticas), a condução (transferência de calor entre sólidos), a convecção (transferência de calor entre fluidos) e a evaporação (transferência de calor do meio líquido para o gasoso) da água via pele e vias respiratórias, como pode ser visto na ilustração da figura 9 abaixo com um indivíduo em repouso. Já para o segundo fator, os autores mostram que o calor é resultante da atividade metabólica ou das reações químicas que acontecem no interior da célula para manutenção da vida.

Figura 8 - Diferentes formas de troca de calor com o Ambiente no indivíduo em repouso



Fonte: (DEVANZO, CANOVA E GRASI-KASSISSE, 2015)

Esses mecanismos de perda e ganho de calor, mostram os autores, tem um centro regulador localizado no hipotálamo (centro de controle do organismo) que por

meio de termorreguladores (receptores de temperatura) na pele ou pela mudança da temperatura do sangue detecta e ajusta conforme a necessidade de perder ou o ganho de calor. Decorrente desse mecanismo, os autores descrevem que o sistema circulatório se ajusta para regular a temperatura, desviando o fluxo sanguíneo para as cavidades corporais (torácica, craniana e abdominal) e para porção da massa muscular (condução).

Caso esse ajuste não seja suficiente, os autores mostram que o sistema circulatório fará a dissipação do calor, dilatando os vasos periféricos, fazendo com que aumente o fluxo sanguíneo nas áreas periféricas do corpo, permitindo maior troca de calor na região cutânea (convecção). Como último recurso, o organismo ativa o mais eficiente mecanismo de perda de calor, a Sudorese, ou eliminação de água pela superfície do corpo em forma de suor pela ação das glândulas sudoríparas espalhadas principalmente pela região virilha, axila e pés. Como consequência dessa eliminação de água, a pele e o sangue se resfriarão, dissipando o calor (evaporação). A figura 10 abaixo traz uma ilustração destes mecanismos de troca de calor durante o exercício físico.

Figura 9 - Diferentes formas de troca de calor com o ambiente no indivíduo em exercício físico



Fonte: (DEVANZO, CANOVA E GRASI-KASSISSE, 2015)

Fica claro então que a temperatura corporal é resultante das fontes de calor do meio ambiente e da produção interna de calor pelo metabolismo. Contudo, a manutenção dessa temperatura é regulada pelos processos de termorregulação, a qual é controlada pelo Hipotálamo que é o grande responsável pela perda ou ganho

de calor. É consenso que 60% do calor gerado pelos processos metabólicos é utilizado para manter a temperatura corporal compatível com a vida (36,5 a 37 °C).

No entanto, precisamos compreender como acontece a desregulação dos mecanismos de termorregulação, porque a quebra deles pode causar a elevação da temperatura corporal acima ou abaixo dos padrões de segurança, a saúde e a vida. Sabemos que a variação da temperatura corporal não depende apenas do organismo, os fatores ambientais e a troca de energia (metabolismo) são fatores desreguladores do sistema.

Costanzo (2007) adverte que quando a temperatura ambiental diminui, o corpo gera e conserva calor, porém quando a temperatura ambiental aumenta, o corpo reduz a produção e dissipa o calor. Sendo a temperatura ambiental menor que a temperatura corporal, são ativados mecanismos como produção de hormônios tireoidianos, ativação do sistema simpático e o calafrio para aumentar a produção e reduzir a perda de calor, bem como, o emprego de componentes comportamentais podem contribuir com a redução da perda de calor como o uso de cobertores térmicos. Entretanto, se a temperatura ambiental aumenta, são acionados mecanismos resultantes em perda aumentada de calor pelo corpo pelos processos de termorregulação e medidas comportamentais como expor a pele, uso de ventiladores e ar-condicionado podem contribuir para aumentar a perda de calor.

Acrescentando as informações do ambiente, Murray (2007) afirma que a realização de exercícios físicos, em ambientes com temperatura e umidade elevada, pode prejudicar e sobrecarregar o mecanismo de termorregulação, gerando estresse térmico. A respeito dessa relação entre temperatura e umidade, as conclusões de Wendt, Loon e Lichtenbelt (2007) são enfáticas em mostrar que um ambiente quente e úmido pode aumentar significativamente o trabalho que a atividade física impõe ao sistema termorregulador humano, pois essa condição a troca de calor entre o corpo e o ambiente fica severamente prejudicada o que pode levar abaixo desempenho e ao aumento do risco do desenvolvimento das doenças causadas pelo calor.

O trabalho árduo que a relação entre a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar impõe ao sistema termorregulador no ambiente de atividade física, ocorre porque, conforme Freudenrich (2005), Magalhães e outros (2001), Martinho (2006) e Vargas (2006 *apud* RGNUTRI, 2022), durante a atividade física, como

subproduto do processo de contração e relaxamento dos músculos, é gerada uma quantidade significativa de calor para manutenção da atividade. Os autores afirmam que a taxa de calor produzida pelos músculos em atividade pode ser até 100 vezes maior que a produzida pelos músculos em repouso. Para os autores, caso organismo armazenasse todo esse calor produzido pela contração muscular em vez de dissipá-lo, a temperatura interna se elevaria à razão de 1 °C a cada 5 a 8 minutos, isso durante exercícios físicos de intensidade moderada, o que levaria a hipertermia e colapso em 15 a 20 minutos.

Porém, Magalhães e outros (2001) mostram que a tolerância ao calor vai depender do grau de umidade no ambiente, em ambientes secos, o mecanismo de evaporação será eficiente e temperatura de até 65% pode ser suportada por horas. Caso contrário, se a umidade do ambiente estiver com 100% de saturação de água quando a temperatura externa for superior a 34 °C, a temperatura corporal começará a ganhar calor. Na situação em que a umidade for intermediária.

Adicionando a soma dos fatores climáticos, ambientais e energéticos até aqui comentados, precisamos acrescentar a questão da faixa etária do público-alvo deste trabalho, crianças e jovens estudantes do ensino médio técnico. Nesse sentido, a American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness (2000) afirmava o seguinte:

Por razões morfológicas e fisiológicas, as crianças que se exercitam não se adaptam tão efetivamente quanto os adultos quando expostas a um alto estresse climático. Isso pode afetar seu desempenho e bem-estar, além de aumentar o risco de doenças relacionadas ao calor. Esta declaração de política resume as abordagens para a prevenção dos efeitos prejudiciais da atividade infantil em climas quentes ou úmidos, incluindo a prevenção da desidratação induzida pelo exercício (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2000, tradução nossa).

O trabalho de Shaffer e outros (1982), membros da comissão de medicina esportiva da Academia Americana de Pediatria, enumeram as diferenças morfológicas e funcionais que justificam o pensamento da American Academy of Pediatrics acima descrito, como enumerado abaixo:

Devido às seguintes diferenças morfológicas e funcionais, as crianças que se exercitam não se adaptam aos extremos de temperatura de forma tão eficaz quanto os adultos quando expostos a um alto estresse climático.

1. As crianças têm uma relação superfície-massa maior do que os adultos, o que induz a uma maior transferência de calor entre o ambiente e o corpo;
2. As crianças produzem mais calor metabólico por unidade de massa do que os adultos ao caminhar ou correr;
3. A capacidade de transpiração não é tão grande nas crianças como nos adultos;
4. A capacidade de transportar calor pelo sangue do núcleo do corpo para a pele é reduzida na criança que se exercita (SHAFFER et al., 1982, tradução nossa).

Entretanto, a mesma instituição americana de saúde em seu novo posicionamento a respeito do estresse climático por calor e a prática de exercícios físicos para crianças e adolescentes traz um novo posicionamento, como mostram Bergeron, Devore e Rice (2011):

Os resultados de novas pesquisas indicam que, ao contrário do pensamento anterior, os jovens não têm capacidade termorreguladora menos eficaz, capacidade cardiovascular insuficiente ou menor tolerância ao esforço físico em comparação com os adultos durante o exercício no calor quando a hidratação adequada é mantida. Assim, além do mau estado de hidratação, os principais determinantes da redução do desempenho e do risco de doença pelo calor do esforço em jovens durante esportes e outras atividades físicas em um ambiente quente incluem esforço físico indevido, recuperação insuficiente entre exercícios repetidos ou sessões de treinamento no mesmo dia programadas de perto, ou rodadas de competição esportiva e uso inadequado de roupas, uniformes e equipamentos de proteção que desempenham um papel na retenção excessiva de calor. Como esses fatores de risco contribuintes conhecidos são modificáveis, a doença causada pelo calor do esforço geralmente é evitável. Com preparação, modificações e monitoramento apropriados, a maioria das crianças e adolescentes saudáveis podem participar com segurança de esportes ao ar livre e outras atividades físicas em uma ampla variedade de condições climáticas desafiadoras (BERGERON; DEVORE; RICE, 2011, tradução nossa).

Além do novo posicionamento descrito acima, precisa-se também considerar as conclusões de Smith (2019). Para a autora, há diferenças limitadas entre crianças e adultos na termorregulação evidente durante a exposição leve e moderada ao calor, com risco aumentado de doença pelo calor apenas em extremos ambientais. Mas destaca a autora que a tensão termorregulatória e fisiológica geral em altas temperaturas em crianças e adolescentes pode ser ainda mais exacerbada pela exposição/presença de estressores fisiológicos e ambientais, incluindo poluição, radiação ultravioleta, obesidade, diabetes, comorbidades associadas e polifarmácia que ocorrem mais comumente em idades mais jovens.

Na verdade, observam-se inúmeros trabalhos que ainda se pautam nos princípios do posicionamento da American Academy of Pediatrics (AAP) de 2000, como também, observam-se trabalhos que se pautam no posicionamento da American Academy of Pediatrics (AAP) de 2011. Outros, como o trabalho de Gomes, Carneiro-Júnior e Marins (2013) reconhecem a controvérsia, levantam os antigos questionamentos apontados no posicionamento de 2000 e aconselham controle rigoroso das condições de temperatura e umidade relativa do ar do local onde será realizado o exercício, principalmente nos meses mais quentes do ano, a fim de prevenir os sintomas indesejados da hipertermia.

Entendemos que a atividade física na escola não precisa ser limitada, reduzida em seu conteúdo, em seu quantitativo de carga horária diante dos inúmeros problemas aqui descritos com relação a sua prática em vista das mudanças climáticas. Por isso, ficamos confortáveis para aceitar o posicionamento de 2011 da APP, porque nele podemos observar a preocupação não com a restrição da atividade, mas em oferecer suporte e medidas para se chegar a um amplo uso da atividade como elemento de educação e formação de hábitos e atitudes para um estilo de vida saudável.

O que falamos pode ser observado, por exemplo, nas recomendações e nos posicionamentos divulgados pela instituição, os quais auxiliam os agentes em educação no emprego da atividade física com segurança em condições climáticas desafiadoras. É possível observar no quadro 3 os principais fatores de riscos e recomendações para se diminuir a tensão fisiológica e melhorar a segurança dos praticantes de atividades físicas e esportes (AFEs).

Fica claro, portanto, que os fatores de risco existem, mas não existe nenhum imperativo expresso negando o emprego da atividade física em ambientes com fatores climáticos desfavoráveis. De encontro a estes fatores estão as recomendações que na sua grande maioria acontece no plano comportamental como preparação, modificações e monitoramento das atividades, das respostas fisiológicas dos alunos, oferecimento de água potável em pontos estratégicos e antes, durante e após a atividade, observação dos sinais e sintomas relacionados a doenças do calor.

Quadro 3 - Principais fatores de risco de doenças por calor, por esforço durante o exercício, esportes e outras atividades físicas e recomendações para reduzir a tensão fisiológica e melhorar a tolerância e a segurança da atividade

FATORES DE RISCOS
<ul style="list-style-type: none"> 1 - Clima quente e/ou úmido; 2 - Má preparação: <ul style="list-style-type: none"> 2.1 - Não aclimatado ao calor; 2.2 - Pré-hidratação inadequada; 2.3 - Pouco sono/descanso 2.4 - Falta de condicionamento físico 3 - Excesso de esforço físico: <ul style="list-style-type: none"> 3.1 - Tempo insuficiente de descanso/recuperação entre repetições de exercícios de alta intensidade (por exemplo, repetir <i>sprints</i>); 4 - Acesso insuficiente a fluídos e oportunidades para reidratar; 5 - Várias sessões no mesmo dia: <ul style="list-style-type: none"> 5.1 - Tempo insuficiente de descanso/recuperação entre treinos, jogos e partidas; 6 - Sobrepeso/Obesidade (IMC \geq percentil 85 para a idade) e outras condições clínicas (por exemplo, diabetes) ou medicamentos (por exemplo, medicamento para transtorno do déficit de atenção e hiperatividade); 7 - Doença atual ou recente (especialmente se envolver desconforto gastrointestinal ou febre); 8 - Roupas, uniformes ou equipamentos de proteção que contribuem para a retenção excessiva de calor;
RECOMENDAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> 1 - Fornecer e promover o consumo de líquidos facilmente acessíveis em intervalos regulares antes, durante e após atividade; 2 - Permitir introdução e adaptação gradual ao clima, intensidade e duração das atividades e equipamentos de proteção/uniforme; 3 - A atividade física deve ser modificada: <ul style="list-style-type: none"> 3.1 - Diminuir a duração e/ou intensidade; 3.2 - Aumente a frequência e a duração das pausas (de preferência a sombra); 3.3 - Cancelar ou reprogramar para um horário mais frio. 4 - Fornecer mais tempo de descanso/recuperação entre sessões, jogos ou partidas no mesmo dia; 5 - Evitar/limitar a participação se a criança ou adolescente estiver ou esteve recentemente doente; 6 - Monitore de perto os participantes quanto a sinais e sintomas de desenvolvimento de doenças causadas pelo calor; 7 - Em resposta a uma criança ou adolescente afetado (estresse por calor moderado ou grave), ative imediatamente os serviços médicos de emergência e resfrie rapidamente a vítima.

Fonte: BERGERON, DEVORE e RICE (2011 – tradução nossa)

Em outras palavras, tanto os fatores quanto às recomendações requerem ações com baixo ou quase nenhum custo financeiro. Isso no ambiente da escola pública brasileira chega ser sem precedente. O máximo que será preciso fazer para se conhecer os fatores de risco, bem como as recomendações da APA seria uma formação dos professores e técnicos administrativos, haja vista que ainda não se observa nos currículos de formação dos profissionais da educação um conteúdo voltado para a problemática das mudanças climáticas. Seria também a oportunidade para o envolvimento de múltiplos profissionais, os técnicos de nível médio e superior como médicos, enfermeiros, psicólogos e pedagogos expandirem a compreensão

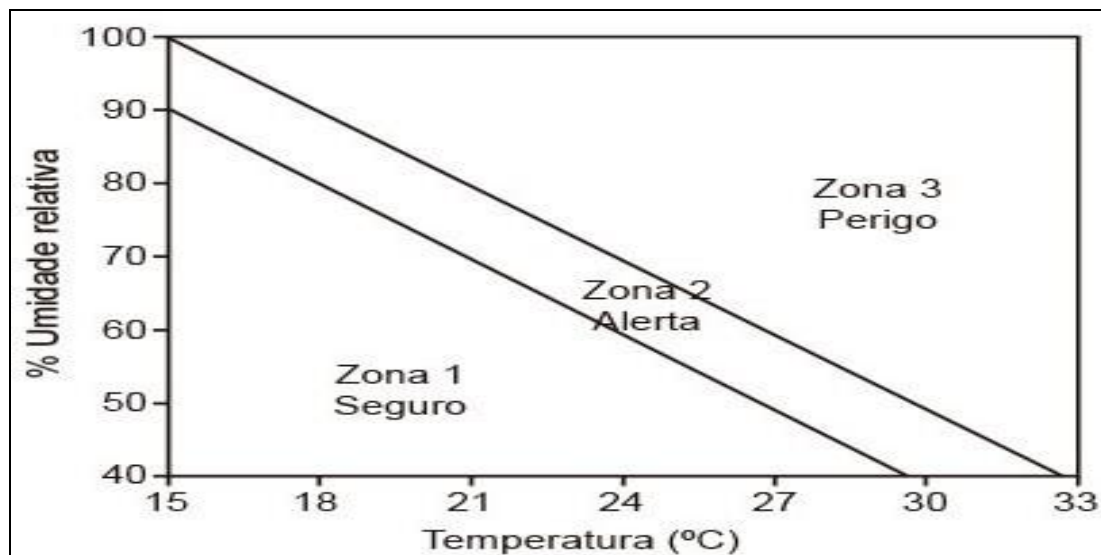
sobre as consequências das mudanças climáticas, podendo assim reconhecer e se antecipar aos efeitos do clima sobre a saúde.

Em outro momento, no trabalho de Gomes, Carneiro-Júnior e Marins (2013), autores já citados anteriormente, observa-se o que chamaram de guia climático elaborado pela American Academy Pediatrics (AAP) para prevenir lesões térmicas causadas pelo calor em crianças ativas durante exercícios prolongados. Trata-se de mais um instrumento elaborado pela Academia Americana de Pediatria para auxiliar as escolas e os profissionais do movimento na aplicação da atividade física, observando a temperatura e a umidade do ambiente.

O guia climático apresenta três zonas de interesse, denominadas de Zona 1 - Seguro, Zona 2 - Alerta e Zona 3 - Perigo. Como se trata de um gráfico onde o eixo horizontal está a temperatura ambiente e no eixo vertical está a umidade relativa do ar, observa-se a projeção de cada zona: Zona 1 - Seguro - compreende o limiar de temperatura ambiente entre 15°C e 27°C e o de umidade relativa do ar entre 40% e 90%; Zona 2 - Alerta - compreende o limiar de temperatura entre 30°C e 33°C e o de umidade entre 90% e 100% e Zona 3 - Perigo - compreende o limiar de temperatura acima de 33°C e o de umidade acima de 90% como pode ser observado na figura 11.

A utilização desse simples instrumento proposto pela Academia Americana de Pediatria (AAP) pode evitar ou mesmo minimizar os riscos que a temperatura e a umidade no ambiente de prática de atividades físicas e esportivas possam causar, entre eles estão as doenças causadas pelo calor. Pela sua praticidade e baixo custo, sua utilização pelos profissionais do movimento é imprescindível, bastando apenas a consulta ao serviço de meteorologia que pode ser conseguido via mídias sociais. Com os parâmetros climáticos de temperatura e umidade em mãos, consultam-se no guia as faixas de segurança e a partir daí os educadores e técnicos da cultura corporal do movimento poderão observar ambos os instrumentos aqui apresentados e organizar suas atividades de forma mais eficiente sem comprometer a vida e a saúde do educando.

Figura 10 - Guia climático para prevenir lesões térmicas causadas pelo calor em crianças ativas durante exercícios prolongados



Fonte: (GOMES, CARNEIRO-JUNIOR E MARINS, 2013)

Desta forma, com base em seus posicionamentos American Academy of Pediatrics (1983) e para perfeita compreensão da prática de atividade física para crianças em ambiente de alta temperatura e umidade, resume suas recomendações:

1º- A intensidade das atividades que duram 30 minutos ou mais deve ser reduzida sempre que a umidade relativa e a temperatura do ar estiverem acima dos níveis críticos (zona 3 na figura 10);

2º- No início de um programa de exercícios extenuantes ou após viajar para um local mais quente, a intensidade e a duração do exercício devem ser contidas inicialmente e depois aumentado gradualmente ao longo de um período de 10 a 14 dias para realizar a aclimação aos efeitos do calor;

3º- Antes da atividade física prolongada, a criança deve estar totalmente hidratada. Durante a atividade, ingestão periódica (150 ml de água fria a cada 30 minutos para uma criança pesando 40 kg);

4º- As roupas devem ser leves, limitadas a uma camada de material absorvente para facilitar a evaporação do suor e expor o máximo de pele possível. Roupas saturadas de suor devem ser substituídas por roupas secas (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIES, 1983, tradução nossa).

2.4 PERCEPÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PELA COMUNIDADE ESCOLAR

DO CAMPUS MANAUS CENTRO

Até o momento este estudo, preocupou-se com as variáveis climatológicas, em particular, a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar e as repercussões que tais variáveis trazem ao meio ambiente. Para isso, recorreu-se aos bancos de dados de instituições públicas e privadas responsáveis pela coleta, processamento e divulgação dos dados do clima, observaram-se as séries históricas, e a partir delas, utilizando recursos digitais disponibilizados por essas mesmas fontes, fizeram-se projeções futuras tendo como pano de fundo a concepção das mudanças climáticas em seu contexto local, regional e mundial.

Para complementar o estudo ora em curso, entende-se como necessário o conhecimento da percepção quanto às mudanças climáticas que cercam os docentes, discentes e técnicos administrativos, população alvo de nosso estudo, os quais, vivem e convivem pelos menos por três anos de suas vidas, em média de quatro a oito horas por dia, no ambiente em estudo no caso o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Manaus Centro e onde também desenvolvem atividade da cultura corporal de movimento. Por percepção, tem-se o mesmo entendimento de Tuan (2012) e Oliveira (2002), os quais consideram a percepção como “processo cognitivo no qual o homem capta, assimila, processa e atribui significado aos estímulos externos” ou “conotação da apreensão de uma realidade sensível, na qual se atribui um significado”.

Com isso, observa-se que a preocupação de levantar dados sobre como as comunidades percebem e reagem ao que percebem em relação às mudanças climáticas é vista hoje em inúmeros estudos em diferentes contextos. Dentre esses estudos, Alencar, Souza e Carmo (2021) destacam a pesquisa encomendada ao Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatísticas (IBOPE) pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro em parceria com Yale Program on Climate Change Communication (YPCCC) que elaborou um método amplamente utilizado e validado em países da Europa e América do Norte.

Na referida pesquisa, entrevistou-se uma amostra de 2.600 pessoas do universo da população brasileira com 18 anos ou mais para se conhecer a percepção da população brasileira a respeito de questões relativas ao clima e ao

meio ambiente. Através desta pesquisa pode-se entender que a classe social, escolaridade e posicionamento político influenciam a percepção do brasileiro sobre as mudanças climáticas. Para os autores, a pesquisa indicou que cerca de 80% dos participantes se declararam muito preocupados com o meio ambiente e com o aquecimento global e parece haver pouco negacionismo climático entre os brasileiros: 92% dos entrevistados consideraram que o aquecimento global está acontecendo e 77% culpam as atividades humanas como principal fator para que isso aconteça. Com base nesses dados, os autores foram além da pesquisa e questionaram: “se a preocupação com as mudanças climáticas é generalizada, por que isso não se traduz em ações proporcionais na esfera pública?”

Para responder essa pergunta, os autores procuraram identificar quem são as pessoas que não estão preocupadas com as mudanças climáticas para entender as possíveis razões. Então aproveitaram os dados da pesquisa para avaliar a sensibilidade do brasileiro e quais os fatores socioeconômicos melhor explicariam essa sensibilidade. Assim, criaram o índice de sensibilidade às mudanças climáticas (entre 0 - muito sensível e 1 - insensível) e avaliaram por estado da federação tendo como referência o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) a partir das respostas sobre o aquecimento global.

Segundo os autores, os resultados dos Índices de Sensibilidade às Mudanças Climáticas apontaram para uma grande variação da sensibilidade dos brasileiros ao longo das unidades federativas. Mostram os autores que Roraima teve o resultado mais alarmante, com o valor máximo de insensibilidade, seguido por Tocantins (0,57) e Rondônia (0,37). Já o Distrito Federal foi a unidade federativa que a população se mostrou mais sensível às questões climáticas.

Alencar, Souza e Carmo (2021) concluíram então que em razão das diversidades encontradas nos estados brasileiros reveladas pelos Índices de Sensibilidade às Mudanças Climáticas é improvável que um único fator explique essas variações. No entanto, frisam os autores, apesar de não terem encontrado um padrão regional evidente, as situações de alguns estados brasileiros despertam interesse. O Estado do Pará, Estado que mais desmata, apresentou valores de sensibilidade satisfatório (0,06), porém, Santa Catarina (0,29) e Rio Grande do Norte (0,32) apresentaram índices mais altos que a média, porém, por outras razões distintas, isso levou os autores a concluir que em diferentes regiões do Brasil,

diferentes fatores explicariam a insensibilidade de sua população em relação às mudanças climáticas.

Diante das evidências acima descritas a respeito da avaliação da percepção de uma população sobre as mudanças climáticas, realizou-se uma avaliação na comunidade acadêmica do Campus Manaus Centro para se conhecer a percepção que esta comunidade tem sobre a questão das mudanças climáticas. Entende-se que esta avaliação é necessária, pois, como vimos no desenvolvimento deste trabalho, o clima de Manaus, onde está localizada essa comunidade escolar, apresenta temperaturas e umidade elevadas e, conforme vimos há projeção do aumento destas valências climáticas para as próximas cinco décadas, entende-se que as alterações climáticas têm um papel importante no cotidiano dessa comunidade nos dias presentes e futuros.

Porquanto, entender como esses comunitários educacionais (docente, discente e técnicos educacionais) capitam, assimilam, processam e atribuem significado a esses estímulos externos em suas atividades diárias é o objetivo desta avaliação como segue abaixo.

2.4.1 Processo de coleta de dados – percepção sobre as mudanças climáticas

Para avaliar a percepção da comunidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Manaus Centro (IFAM/CMC) sobre as mudanças climáticas, criou-se um formulário tendo como referência o questionário empregado na pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatísticas (IBOPE, 2020) acima referida, mas com as adaptações necessárias ao público alvo desta pesquisa e aos seus objetivos, pois o formulário em referência procurou fazer além da pesquisa de opinião o delineamento do perfil socioeconômico dos participantes.

Outra diferença importante no formulário construído para essa pesquisa esteve na plataforma utilizada para criação do formulário e na realização da entrevista. Isso se deu em decorrência do período epidêmico (COVID-19) pelo qual passava Manaus e em decorrência das orientações do CEP/UFAM, formulou-se então o instrumento de entrevista na plataforma do *Google Forms*.

A versão final do questionário avaliativo contou com 11 seções: Seção 1 - Apresentação e convite; Seção 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); Seção 3 - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); Seção 4 - Consentimento após Assentimento; Seção 5 - Consentimento após esclarecimento; Seção 06 - E-mail para contato; Seção 07 - Público Avaliado; Seção 08 - Percepção das mudanças climáticas; Seção 09 - Reconhecimento da situação da mudança climática global; Seção 10 - Noções de clima e tempo e Seção 11 - Mudanças climáticas e atividade física.

O formulário contou com um total 28 perguntas, destas 8 perguntas abertas/subjetivas e 20 perguntas fechadas/objetivas, com um tempo estimado de resposta de aproximadamente 10 minutos. Como utilizamos a plataforma do *Google Forms*, encaminhou-se o *link* do formulário via e-mail institucional aos docentes disponibilizado pelas coordenações de cursos das turmas do ensino médio técnico na forma integrada de ensino matriculados na instituição no ano pedagógico de 2021, bem como, aos servidores docentes e técnicos em educação por e-mail disponibilizados pelo Departamento de Pessoal (DGP). Utilizaram-se também os grupos de *WhatsApp* de servidores e alunos criados durante a pandemia para comunicação pessoal para fins de divulgação do formulário de pesquisa junto à comunidade, ficando o questionário aberto durante os meses de novembro e dezembro de 2021 para aceitação das entrevistas.

2.4.2 Análise dos dados levantados

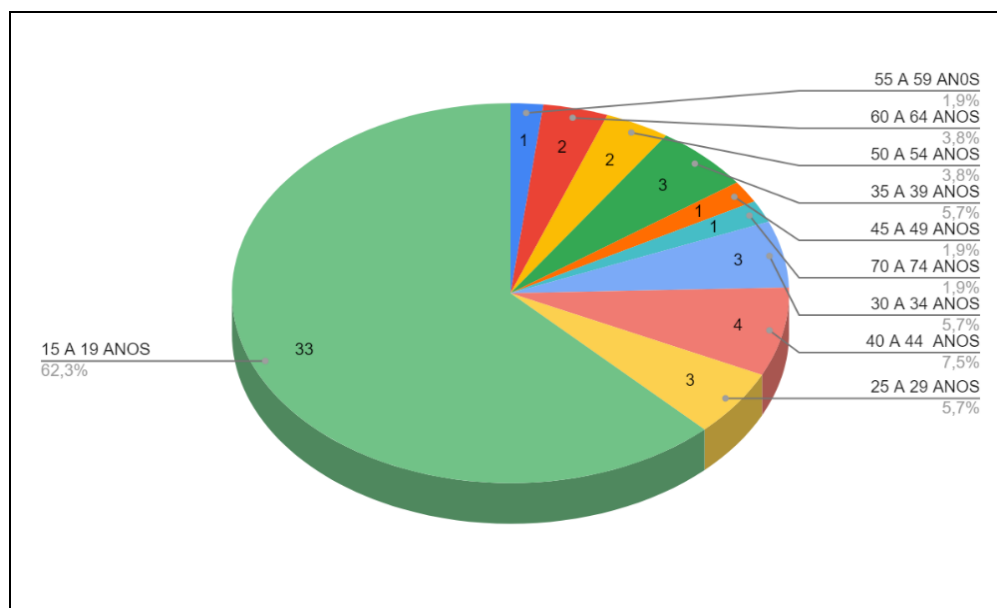
Fechado o prazo para (novembro a dezembro de 2021) responder ao formulário avaliativo, fez-se o download da planilha fornecida pela plataforma Google Forms (2021) com os dados registrados da avaliação. Após isso, realizou-se o tratamento dos dados quantitativos e qualitativos com o auxílio do software Excel (2016) e Sphinx iQ2 (2021), a partir da seção 7 do formulário, haja vista que as seções de 1 a 6 foram seções de caráter informativo, portanto sem dados a acrescentar na opinião dos avaliados a respeito do fenômeno das mudanças climáticas como se descreve abaixo:

Seção 7 - Público Avaliado - Nesta seção o objetivo era colher informações sobre os avaliados como faixa etária, gênero, o tipo de vínculo com a instituição. Assim, o formulário avaliativo foi acessado por um total de 57 agentes da comunidade escolar, entre docentes, discentes e técnicos em educação. Desses, 53 (93%) concordaram em participar da avaliação e 4 (7%) não aceitaram participar da avaliação. Pela configuração disposta no formulário eletrônico avaliativo, o comunitário após ler o convite, tomar ciência do TCLE e TALE respondiam SIM ou NÃO ao convite de participar da avaliação. Caso dissesse SIM, o avaliado seria encaminhado às próximas seções do formulário avaliativo, caso contrário ele recebia mensagem de agradecimento e o questionário era enviado com a sua negativa para os avaliadores. Portanto, avaliaram-se 53 comunitários com as seguintes características:

Gênero - dos comunitários educacionais avaliados, 37 (69,8%) foram do sexo feminino e 16 (30,2%) do sexo masculino;

Faixa etária - compreendeu-se entre 15 e 74 anos com maior predominância da faixa etária entre 15 e 19 anos 33 (62,3%), seguida dos que têm 40 a 44 anos 4 (7,5%), depois os que têm 25 a 29 anos 3 (5,7%), 30 a 34 anos 3 (5,7%), 35 a 39 anos 3 (5,7%) e por fim os que têm 50 a 54 anos 2 (3,8%), 60 a 64 anos 2 (3,8%), 45 a 49 anos 1 (1,9%), 55 a 59 anos 1 (1,9%), 70 a 74 anos 1 (1,9%) como se observa no gráfico 12 a distribuição dos comunitários avaliados por faixa etária com seus respectivos quantitativos e percentuais.

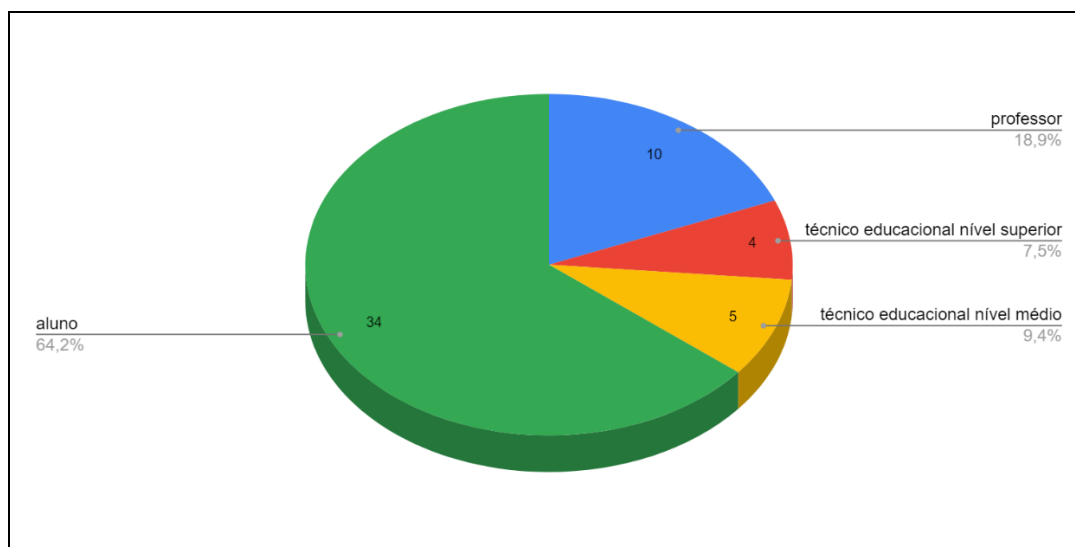
Gráfico 12 - Comunitários educacionais avaliados por faixa etária



Fonte: Elaboração própria

Vínculo com Instituição - todos os 53 comunitários educacionais avaliados tinham vínculo direto com a instituição. A relação de vínculo, deu-se como docente, discente e técnico educacional de nível médio e superior. O predomínio maior, como se esperava por ser o maior percentual de comunitários, deu-se pelo vínculo discente 34 (64,2%), todos oriundos dos cursos técnicos de nível médio da forma integrada de ensino, seguidos, respectivamente, pelos docentes 10 (18,9%) e técnicos educacional de nível superior 4 (7,5%) e técnicos educacionais de nível médio 5 (9,4%). Observa-se no gráfico 13 a distribuição dos vínculos dos comunitários evidenciando o quantitativo e o percentual alcançados.

Gráfico 13 - Comunitários educacionais avaliados por relação de vínculo com IFAM/CMC



Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, avaliaram-se 53 comunitários. Entre os avaliados, observa-se o predomínio de jovens na faixa etária de 15 a 19 anos, gênero feminino, sendo os discentes dos cursos de nível médio integrado o maior quantitativo dos avaliados, seguidos pelos docentes, técnicos educacionais, nível médio e superior. Esse quantitativo representa uma amostra da comunidade escolar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro que, conforme as seções descritas abaixo, será avaliada para se conhecer a percepção que a comunidade tem a respeito do fenômeno das mudanças climáticas, como segue abaixo.

Seção 8 - Percepção das mudanças climáticas - esta seção teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento, a importância e o nível de preocupação que os avaliados têm sobre as mudanças climáticas. Para isso, realizaram-se três perguntas objetivas conforme objetivo, como segue:

Nível de conhecimento - os avaliados ao serem perguntados sobre seu nível de conhecimento sobre a questão das mudanças climáticas, observou-se que 34 (64,2%) conhecem mais ou menos; 14 (26,4%) conhecem um pouco e 5 (9,4%) conhecem muito sobre o tema das mudanças climáticas;

Importância do tema - quando os avaliados foram questionados sobre a importância do tema, 41 (77,4%) acham muito importante; 7 (13,2%) pouco

importante; 2 (3,8%) não muito importante; 1 (1,9%) nem um pouco importante e 2 (3,8%) não souberam responder.

Quanto à preocupação - os avaliados mostraram-se: 20 (37,7%) muito preocupados; 20 (37,7%) preocupados e 13 (24,5%) pouco preocupados.

Percebe-se que apesar de o tema mudanças climáticas ser muito estudado e divulgado nos grandes meios de comunicação de massa, como TV, cinema e literatura, para os avaliados o conhecimento sobre o tema é baixo, mesmo assim a comunidade escolar avaliada acha muito importante o tema. Acredita-se que o baixo conhecimento sobre o tema aqui evidenciado, explica-se pelo fato de a grande maioria dos entrevistados serem discentes do ensino médio técnico da modalidade integrada, mas é um dado importante para que a instituição reveja seu planejamento e suas ações a respeito do conteúdo relacionado ao meio ambiente.

Diante dessa falta de conhecimento observada e, aliado a isso, lembramos que a faixa etária dos avaliados em sua maioria é formada por jovens. Nesse sentido, tem-se o estudo de Barros e Pinheiro (2017) em seus estudos sobre a percepção do adolescente em relação a mudanças climáticas e ao cuidado ambiental, onde concluíram que os jovens constroem sua percepção das mudanças climáticas de forma indireta, ou seja, recebem influência das informações recebidas de professores em sala de aula, livros, jornais, internet e pela grande mídia.

Desta forma, torna-se oportuno ouvirmos o que Pedrini e outros (2016, p.1030) “é na escola que o conhecimento sobre as mudanças climáticas globais precisam ser abordadas amplamente e apresentadas possibilidades de enfrentamento e adaptação pela comunidade”.

Seção 9 - Reconhecimento da situação da mudança climática global - O objetivo desta seção era saber se o avaliado reconhece a existência, as causas e as prováveis soluções para o fenômeno das mudanças climáticas. Para esse fim, direcionaram-se três questões objetivas conforme seus objetivos abaixo:

Reconhecimento - para 51 (96,2%) dos avaliados reconhecem que as mudanças climáticas globais estão ocorrendo e 2 (3,8%) não sabe dizer.

Causas - dos avaliados, 41 (77,4%) acreditam que tanto o homem quanto às causas naturais são os responsáveis pelas mudanças climáticas, 11 (20,8%)

acreditam que a causa é o homem somente e 1 (1,9) acredita somente nas causas naturais;

Solução - entre os entrevistados, 19 (35,8%) acreditam que a solução para a problemática das mudanças climáticas está com o cidadão; 15 (28,3%) acreditam que a solução está com as empresas e as indústrias; 12 (22,6%) acreditam que a solução está com o governo e 7 (13,2%) não sabem ou não responderam.

Deste modo, observa-se que na comunidade escolar avaliada o negacionismo é muito pouco, a grande maioria dos comunitários reconhecem a existência do fenômeno das mudanças climáticas. No entanto, quando perguntada sobre as causas, tem-se a prevalência de uma causa mista, o homem e as causas naturais, são os responsáveis pela situação climática mundial, segundo os avaliados. Já quando foram questionados sobre as possíveis soluções para a problemática não se observou a mesma prevalência das respostas, ficando a resposta do questionamento diluída entre as alternativas, com destaque para aquela que considera que a solução depende exclusivamente do cidadão.

No entanto, poucos avaliados da comunidade negaram o fenômeno das mudanças climáticas e em decorrência do momento pelo qual passa o país tendo um governo negacionista, a instituição precisa dispensar melhor atenção a esse público. Isso porque, como se observou na seção anterior, a internet e a grande mídia são fontes para a formação da percepção do público prevalente na amostra em estudo.

Para um melhor entendimento do exposto acima, Simmons e Arcostanzo (2021) mostram que durante a Conferência do Clima da ONU - COP 26 pesquisadores do Institute for Strategic Dialogue (ISD) “organização independente, sem fins lucrativos, dedicada a salvaguardar os direitos humanos e reverter a crescente onda de polarização, extremismo e desinformação em todo o mundo” acompanharam postagens do Climate Science Center do Facebook desenvolvida pela Meta, objetivando impulsionar informações confiáveis e baseadas em fatos na plataforma.

Segundo Simmons e Arcostanzo (2021), os pesquisadores do Institute for Strategic Dialogue (ISD) compararam as postagens do Climate Science Center do Facebook às publicações de páginas conhecidas por compartilharem mensagens

com informações erradas em relação à ciência do clima, chegou-se à seguinte conclusão: as páginas de conteúdo céticos geraram níveis mais altos de envolvimento do usuário. Na primeira semana da COP 26, as páginas afiliadas ao Climate Science Center produziram 188 postagens, enquanto os atores céticos do clima produziram 449 correspondentes.

Mostram ainda os autores que o conteúdo mais visto nas páginas autorizadas foi o vídeo do discurso de David Attenborough na cúpula de Glasgow compartilhado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e gerou pouco mais de 8.600 visualizações. Por outro lado, o vídeo mais visto produzido pelas páginas céticas foi um vídeo com Brendan O'Neill da Spike Online, no qual ele descreve a cúpula com uma reunião de "hipócritas, narcisistas e sinalizadores de virtude". O vídeo recebeu mais de 34.000 visualizações sendo compartilhado 5 vezes mais do que o post da ONU.

Seção 10 - Noções de clima e tempo - a proposta desta seção é saber se a comunidade avaliada conhece os conceitos básicos em climatologia, tipo, previsão do tempo, temperatura ambiente, umidade, bem como os meios de consulta, importância, frases, expressões, credíes e a influência da previsão do tempo na atividade laboral dos avaliados. Para isso, incluímos perguntas abertas e fechadas.

Nesta seção, utilizou-se o software Sphinx iQ2 (2021) para análise textual das respostas das perguntas abertas e por conseguinte extração do número de verbetes ou palavras características e se chegassem as palavras mais citadas nas avaliações analisadas. Procurou-se, portanto, quantificar (reduzindo, simplificando) os textos das respostas dos avaliados através da técnica de síntese (variável) para que se gerassem novas informações que pudessem ser cruzadas e analisadas as demais variáveis contidas no formulário avaliativo, como segue abaixo.

Conceito de Previsão do Tempo - quando questionados sobre como os avaliados entendem o conceito de previsão do tempo, receberam-se 47 (94%) respostas efetivas e 3 não respostas. O corpus da quantidade de palavras recebidas chegou a 658 palavras e as principais palavras dentre as mais citadas foram: tempo (22), previsão (10), clima (8), determinado (8) e futura (7).

A sintaxe das palavras mais citadas evidencia que os avaliados têm entendimento do que seja o termo previsão do tempo. Encontraram-se conceitos

bem elaborados como “prever com base em dados técnicos o que pode acontecer em um “determinado” tempo futuro relacionado ou a temperatura, ou aos demais eventos climáticos” ou menos elaborados “previsões meteorológicas” e evidenciam em seu contexto o que seria prever o tempo a partir da observação da atmosfera não se tratando de adivinhação, mas sim de um serviço técnico especializado com emprego da tecnologia.

A importância do entendimento desse conceito vem de encontro o que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documento de caráter normativo, o qual descreve as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. Tal documento tem em sua habilidade EF08C115, segundo a qual os alunos devem ser capazes de identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas.

Entende-se que pela compreensão desse serviço o discente será levado a compreensão das variáveis envolvidas na previsão do tempo e a reconhecer a importância da previsão do tempo para as atividades humanas, inclusive, na prática da atividade física e esportiva, atividade essencial para manutenção e promoção à saúde humana.

Utilização da Previsão do Tempo - quando perguntados aos avaliados se consultavam o serviço de meteorologia local, 26 (49,1%) afirmaram que fazem uso às vezes, seguidos por 21 (39,6%) afirmaram que sim e 6 (11,3%) afirmaram que não utilizam esse serviço.

Meios de Consulta a Previsão do Tempo - questionou-se quais os meios de comunicação utilizados pelos avaliados para a previsão do tempo. Assim, 35 (66%) afirmaram utilizar a internet, seguidos por 16 (30,2%) utilizam os programas de TV e 2 (3,8%) utilizam outros meios.

Importância dada a Previsão do Tempo - para 52 (98,1%) dos comunitários educacionais avaliados consideram como importante o serviço de previsão do tempo e apenas 1 (1,9%) não consideram importante esse serviço.

Uso de frase, expressão, credence na Previsão do Tempo - por meio de uma pergunta aberta, perguntou-se sobre formas de falas, expressões que caíram na cultura popular dos entrevistados e que eles utilizam, mesmo que implicitamente, para prever o tempo, receberam-se 47 respostas efetivas, taxa de resposta de 94%

e 3 não respostas. O corpus da quantidade de palavras recebidas chegou a 401 palavras. As principais palavras contidas nas respostas foram: chover (12), chuva (12), vai (11) e sol (10).

Sabe-se que desde sempre o homem por uma questão utilitarista observa empiricamente a atmosfera para sobreviver e aperfeiçoar suas técnicas de sobrevivência, mesmo não conhecendo nada de meteorologia. Maia e Maia (2018) cita Teofrasto, discípulo de Aristóteles que, com o auxílio dos ensinamentos sobre o tempo herdados dos babilônios, escreveu um livro intitulado Livro dos sinais.

Para Wolfe (1963 *apud* MAIA; MAIA, 2018) o livro de Teofrasto "mencionava oito maneiras diferentes para prever a chuva, vinte e quatro para tempo limpo, quarenta e cinco para ventos, cinquenta para tempestades e sete que ajudaram a prever o tempo com um ano de antecedência". Teofrasto, chegou às previsões, observando os provérbios e adágios populares.

Dentre os principais provérbios e adágios de Teofrasto, os autores discorrem sobre o comportamento do burro na previsão do tempo: "Quando um burro abana as orelhas é sinal de tempestade" e "Depois de um nevoeiro, há poucas possibilidades de chover". O primeiro adágio não se concretizou como verdade, agora o segundo hoje é uma verdade.

Na comunidade escolar avaliada, não se observou esse componente cultural de forma tão espontânea, talvez por ser uma escola de área urbana, logo a natureza e seus fenômenos não estão tão presentes no imaginário do asfalto. O estudo de Fogaça e Limberg (2014) mostrou que os alunos de escola rural possuem maior percepção dos fatos relacionados ao meio ambiente.

Isso acontece, segundo os autores devido ao ambiente de convívio dos alunos ser o meio rural, como também, por terem os pais agricultores, os quais, dependem da condição climática para o cultivo e manejo da terra. Em contrapartida, os autores mostraram também que os alunos da zona urbana têm uma menor percepção ambiental e climática e se mostram desinteressados pela questão das mudanças climáticas.

Contudo, acredita-se que tal comportamento vem confirmar a afirmação dos avaliados quando questionados se os faziam a consulta ao serviço de meteorologia, a grande maioria afirmou que sim. Mesmo assim, observando os verbetes mais

presentes nas respostas, encontrou-se uma relação na observação do comportamento das aves, dos componentes atmosféricos como vento, nuvem, sol, temperatura como elementos para previsão do tempo. Assim, recebeu-se como resposta expressões populares da comunidade escolar avaliada como: “o sol de chuva”; “Muitas aves sobrevoando o céu”; “ Quando venta é sinal de chuva”.

Condição do Tempo e Atividade Laboral - questionou-se dos avaliados se as mudanças climáticas de alguma forma interferem na execução das atividades laborais do dia a dia, receberam-se 47 respostas, taxa de resposta de 94% e 3 não respostas. A quantidade total de palavras recebidas relacionadas às respostas dos avaliados chegou-se a 614 palavras. As palavras mais citadas foram: física (10), educação (9), quadra (7).

Os verbetes identificados evidenciam os principais prejudicados pela questão das mudanças climáticas no ambiente avaliado, no caso os docentes e discentes em suas sessões de aulas práticas. Por isso que a tríade “física-educação-quadra” esteve entre as mais citadas, soando como um protesto ao ambiente de prática oferecido pela instituição somado às complicações de uma Amazônia em constantes modificações climáticas como descritas no decurso deste trabalho.

Isso é preocupante, pois estudos como os de Casey e outros (2009) identificam que a participação nos esportes de meninos e meninas diminui significativamente durante os anos de ensino médio. Nesse caso, a instituição precisa rever a política escolar e o ambiente escolar oferecido para a prática esportiva, uma vez que Sallis e outros (2006) evidenciam que o ambiente político molda o comportamento em relação à atividade física por vários mecanismos, incluindo o ambiente construído e os programas de incentivos econômicos.

Identificação dos efeitos das mudanças climáticas - procurou-se questionar os avaliados se eles conseguiam identificar sinais das mudanças climáticas em seus ambientes de vida por meio de uma pergunta. Obtiveram-se 47 respostas, taxa de respostas de 94% e 3 não responderam o questionamento. O corpus da quantidade de palavras recebidas chegou a 529 palavras e as principais palavras identificadas foram: sim (35), não (7) e temperatura (7).

Observando os verbetes acima enumerados, chega-se ao entendimento que a grande maioria da comunidade escolar avaliada consegue visualizar e entender

que os efeitos das mudanças climáticas estão acontecendo no contexto local. Como exemplo, têm-se respostas como: “calor exagerado em épocas do ano; “demora na queda da temperatura durante a noite”; “cheia dos rios, alagamentos, calor demasiado, sintomas gripais recorrentes”.

Tal entendimento dos avaliados confirma a falta de negacionismo na comunidade avaliada e mostra que ações pedagógicas podem ser implementadas para melhor conhecimento da temática, pois, entende-se que a comunidade estará mais receptível ao tema. Como mostra Morin (2014), o conhecimento nunca é um reflexo e espelho da realidade, e sim uma tradução seguida de uma reconstrução. Para o autor, isso acontece no fenômeno da percepção, onde os olhos recebem estímulos luminosos os quais são transformados, decodificados, transportados a outro código, e esse código binário transita pelo nervo ótico, atravessa várias partes do cérebro e se dá a percepção, logo a percepção é uma reconstrução e como tal está sujeita ao erro.

Outro aspecto que Morin (2014) aborda em sua obra quando fala do conhecimento considerando o pensar de Pascal no XVII “não se pode conhecer as partes sem conhecer o todo, nem conhecer o todo sem conhecer as partes”. O autor, entende com base nessa visão de Pascal que para que o conhecimento seja alcançado, precisa-se reaprender ligar a parte ao todo, texto ao contexto, local ao global, pois todos se relacionam intrinsecamente.

Sendo assim, entende-se que a escola deve auxiliar os avaliados nesse processo de tradução e reconstrução do conhecimento de sua realidade durante os anos de permanência, em especial do discente que há de passar pouco tempo no ambiente escolar e a posterior estender na formação continuada do discente.

Conceito de Clima e Tempo - objetivou-se com o questionamento, por uma questão aberta, saber do entendimento dos avaliados sobre o conceito das valências meteorológicas Clima e Tempo, como também, identificar se os avaliados conseguem identificar diferenças entre os termos ou se consideram como sinônimos. Receberam-se 47 respostas efetivas e 3 não responderam, taxa de resposta de 94%.

Das respostas recebidas, obteve-se um corpus de quantidade de palavras de 1.068 palavras e as mais presentes nas respostas foram: tempo (71), clima (48),

condições (21) e período (21). Verbetes identificados como os mais utilizados nas respostas dos avaliados, evidencia-se que a grande maioria consegue distinguir a diferença entre os termos meteorológicos em seus aspectos conceituais. O que ficou evidenciado em resposta como:

- “Clima é uma condição duradoura do ambiente atmosférico, enquanto o tempo é um estado momentâneo da condição meteorológica de um dado lugar que poderá sofrer variações”,
- “Clima é aquilo que predomina em uma região. Tempo é aquilo que é passageiro, uma chuva, um dia de sol”;
- “Eles se diferenciam pelo período, o tempo tem os acontecimentos atmosféricos em um período curto de tempo, já o clima é mais duradouro”;

Conceito de Temperatura Ambiente - de igual forma com o questionamento, objetivou-se saber, por meio de uma questão aberta, qual a definição ou o entendimento que os avaliados fazem da valência meteorológica Temperatura Ambiente. Receberam-se 47 respostas efetivas e 3 não responderam, taxa de respostas de 94%. Das 53 respostas, obteve-se um corpus de 565 palavras e as mais presentes foram: temperatura (57) ambiente (220), determinado (15) e local (14).

Identificados os verbetes, chega-se ao entendimento que a comunidade avaliada também consegue abstrair o conceito da valência climatológica Temperatura Ambiente. O que ficou evidenciado em respostas como “temperatura do lugar onde estamos” e “é a temperatura do ar em determinado ambiente”.

Conceito de Umidade Relativa do Ar - objetivou-se saber, por uma questão aberta, qual a definição que os avaliados fazem a respeito da valência meteorológica Umidade Relativa do Ar. Receberam-se 47 respostas efetivas e 3 não responderam, taxa de resposta de 94%. Obteve-se um corpus de 593 palavras recebidas referentes às respostas dos avaliados, dentre elas, a mais frequentes foram: água (42), quantidade (290), umidade (16), vapor (16) e existente (12).

Percebe-se aqui também que pelos verbetes identificados, a comunidade escolar avaliada tem uma perfeita compreensão do termo meteorológico Umidade Relativa do Ar. É o que fica evidente na maioria das respostas recebidas, como, por exemplo, “é a quantidade de moléculas de água presentes na atmosfera”, “a

umidade do ar ou atmosférica é a quantidade de água existente no ar na forma de vapor” e “é a quantidade de água no ar na forma de vapor”.

Em resumo, pode-se identificar nesta seção que se diferenciou das demais por haver 7 perguntas subjetivas que com relação aos conceitos básicos em climatologia, a comunidade escolar avaliada tem um domínio dos aspectos conceituais dos termos meteorológicos como clima, tempo, temperatura ambiente e umidade.

Em relação às frases e expressões populares utilizadas pela comunidade e que se fixaram na cultura popular local para se referir mesmo que indiretamente a previsão do tempo, percebe-se a existência delas, mas não com o mesmo impacto que o observado, por exemplo, em comunidades rurais onde o contato com o meio ambiente é bem mais necessário e presente.

Desta forma, os dados desta seção são importantes porque mostram que a comunidade, mesmo sendo de um centro urbano, tem consciência das valências e dos serviços climatológicos à disposição da comunidade pelas autoridades do clima e conseguem identificar as variações dessas valências e relacionadas à questão das mudanças climatológicas, fazendo uma relação em seu contexto local e global.

Seção 11 - Mudanças climáticas e prática de atividade física - com as perguntas desta seção, todas fechadas, espera-se conhecer como os informantes observam a relação mudanças climáticas e prática de atividades físicas no seu cotidiano.

Mudanças climáticas e esporte - entre os comunitários avaliados 47 (88,7%) disseram que sim as mudanças climáticas podem afetar a prática de atividades físicas como o esporte, os demais, 5 (9,4%) não sabia dizer e apenas 1 (1,9%) disse que não afeta;

Prática de Atividade Física e Meteorologia - os avaliados foram indagados se antes da prática de atividade física costumam consultar o serviço de meteorologia para auxiliar em seu treino. Como respostas, observou-se menos da metade dos entrevistados, ou 22 (41,5%) afirmaram que às vezes consultam, seguidos por 19 (35,8%) foram enfáticos em dizer que não e 12 (22,6) afirmaram que sim consultam o serviço meteorológico.

Prática de Atividade Física e Estado da Atmosfera - questionou-se dos avaliados qual o melhor dia para a prática de atividades física, destes, 35 (66%) responderam que nos dias nem quente e nem frio, 9 (17%) acham melhores os dias frios, 7 (13,2) acham melhor em dias quentes e 2 (3,8) não sabem dizer.

Prática de Atividade Física e Temperatura e Umidade - os avaliados ao serem questionados sobre qual a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar ideal para a prática de atividades física, 41 (77,4%) afirmaram que não sabem dizer e 12 (22,6%) afirmaram que sim sabem dizer os parâmetros de temperatura e umidade do ar.

Em resumo, observa-se entre os entrevistados que grande parte sabe por experiência própria adquirida no ambiente ou por outras fontes de conhecimento que as mudanças climáticas interferem na prática da atividade física. Porém, poucos consultam o serviço de meteorologia e a grande maioria não sabe dizer ou entender qual o parâmetro ideal de temperatura e umidade para a prática de atividade física, fatores estes importantes para o desempenho e manutenção de seus treinos físicos diários.

A falta de educação meteorológica, pode ser a causa da falta de hábito na consulta ao serviço meteorológico antes da atividade física, como também, a falta do conhecimento dos parâmetros ideais de temperatura e umidade para a prática de atividade física e esportiva. Porém, como mostrou Tuan (2012), a comunidade avaliada consegue captar, assimilar e atribuir significados aos estímulos externos no caso em questão, as valências climáticas.

A preferência dos entrevistados de se exercitarem nos dias nem muito frio e nem muito quente, é outra evidência do que se observou no conceito de Tuan (2021) acima comentado. Percebe-se aí nesse hábito da comunidade uma preferência positiva ou uma adaptação ao meio porque mesmo eles não conhecendo os parâmetros de temperatura ambiente e umidade relativa do ar ideais para a prática da atividade física, eles descobriram empiricamente que o dia precisa oferecer a zona de segurança proposta pela Academia Americana de Pediatria (AAP), citada anteriormente neste trabalho.

Diante dessas evidências, os estudos de Matos (2007 e 1996) vêm ajudar na compreensão dos achados aqui descritos. O citado autor concluiu por meio de

pesquisa etnográfica, pesquisa participativa, fotografias e conversas em comunidades rurais do estado do Amazonas que o homem nativo da região se mostra adaptado ao clima quente e úmido e na relação do homem com o meio ambiente, por isso, desenvolve na sua rotina diária atividade física de baixa e moderada intensidade, contínuas e intermitentes como a caça, pesca e a lavoura na busca de uma melhor qualidade de vida. Para o autor, os habitantes dessa faixa da Amazônia convivem sob ação de agentes estressores – altas temperaturas e umidade relativa do ar elevada. Para o homem amazônico, na perspectiva do estudo do autor, seria desastroso se eles não desenvolvessem atividades de baixa a moderada intensidade, contínua e intermitente, sempre em busca do equilíbrio térmico e de economizar energia.

CAPÍTULO III – PRODUTO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Neste capítulo, descreve-se o processo de elaboração e edição do produto pedagógico educacional. Trata-se de um conteúdo pedagógico, tipo textual, para auxiliar os professores de educação física no entendimento do fenômeno das mudanças climáticas e suas implicações na prática esportiva. Para tanto, discute-se primeiro a importância do produto pedagógico no contexto do mestrado profissional, a seguir, mostra-se como se chegou ao título, ao público-alvo, à técnica abordada e à estratégia didática utilizada e por fim o processo de avaliação e validação do produto.

3.1 PRODUTO PEDAGÓGICO PARA FORMAÇÃO NO MESTRADO PROFISSIONAL

O curso de mestrado profissional no Brasil foi instituído pela Portaria nº 47 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES de 1995 e regulamentado pela Portaria nº 80/1998 do Ministério da Educação. Essa é uma modalidade de formação que visa priorizar os profissionais de diversas áreas do conhecimento humano que estejam exercendo suas funções prerrogativas na área de estudo. O objetivo desta modalidade de ensino é promover uma melhor articulação entre a universidade e a sociedade.

O produto pedagógico educacional (PPE) é parte integrante e obrigatória do processo avaliativo de qualquer programa desta modalidade de formação no Brasil, o qual tem sua origem junto ao trabalho de conclusão do curso (dissertação) gerada no final da fase de formação pelo discente e seu orientador. Como produto pedagógico, tem-se o conceito de Silva e Spanhol (2013) como “todo recurso que, além do professor, pode ser utilizado no contexto de ensino-aprendizagem a fim de auxiliar a mediação pedagógica necessária ao processo de desenvolvimento de

conhecimento”. Legalmente tal produto deve ser utilizado em escola pública no país e aplicado na sala de aula ou em espaços formais e informais de ensino.

No caso do presente trabalho, trata-se do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) o qual está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Conforme mostra o Regimento do PROFICIAMB, Polo UFAM, o programa possibilita a formação continuada de professores da educação básica, bem como de profissionais que atuam em espaços não formais e/ou não escolares, e aqueles envolvidos com divulgação e comunicação das ciências ambientais. Como discente do referido programa e na qualidade de docente do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFAM), Campus Manaus Centro (CMC), disciplina Educação Física, procurou-se desenvolver a presente pesquisa evidenciando a prática de atividade física e esportiva, tendo como pano de fundo a problemática das mudanças climáticas na perspectiva do ensino das ciências ambientais.

Assim, originou-se o presente capítulo para apresentar o produto pedagógico educacional (PPE). Trata-se de guia sintetizado por perguntas e respostas, no formato E-book PDF, segundo a classificação da CAPES tipo material textual. A proposta desse formato de recurso pedagógico veio ao encontro do modelo de aulas virtuais utilizadas pelas escolas das redes públicas e privadas diante do surto epidemiológico de Covid; por ser uma mídia digital de fácil acesso, baixo custo e disponibilidade, podendo ser acessado e distribuído por um simples aparelho de celular com um pacote de dados.

Tal produto foi construído, observando a orientação de Silva e Spanhol (2014) os quais definem um material didático de qualidade como aquele que assume o papel de facilitador, mediador e motivador do processo de construção do conhecimento, devendo ser planejado observando quatro dimensões: linguagem, forma, conteúdo e atividade de aprendizagem.

Portanto, a partir das considerações acima, elaborou-se o *E-book* no formato PDF com o título “Parada Técnica - Guia básico com perguntas e respostas essenciais sobre mudanças climáticas, atividade física e esportes na educação física

escolar”. A seguir, descrevem-se as dimensões do citado produto pedagógico educacional.

3.2 TÍTULO DO PRODUTO – PARADA TÉCNICA

Reporta-se o título da obra ao tempo que os jogadores de futebol utilizam quando a temperatura ambiente nos horários e locais de jogos for igual ou superior 32°C. O objetivo dessa Parada Técnica é para que os jogadores possam se hidratar e evitar o baixo rendimento esportivo bem como preservar a saúde do atleta, principalmente nas regiões norte e nordeste, nas cidades como Manaus e Fortaleza que durante a Copa Mundial de Futebol de 2014 apresentaram temperatura de bulbo úmido nos estádios iguais a 32°C e tal temperatura leva à queda do rendimento do atleta caso não haja medidas de compensação (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2016).

A Parada Técnica foi instituída pela Federação Internacional de Futebol (FIFA) para a Copa do Mundo de Futebol de 2014 no Brasil. Consistia em dois tempos de 5 minutos após os 30 minutos de início de cada tempo de jogo. A alusão do título a essa particularidade do regulamento da modalidade esportiva de futebol de campo é para mostrar que o aumento da temperatura global precisa de uma Parada Técnica, caso contrário o reino animal e vegetal sofrerão sérios prejuízos, principalmente, às populações mais vulneráveis como crianças e idosos em países subdesenvolvidos, pois, como disse Guus Valders (*apud* PONTES, 2017): mesmo se fizermos tudo para prevenir as mudanças climáticas, não podemos pará-las.

3.3 PÚBLICO-ALVO DO PRODUTO PEDAGÓGICO PARADA TÉCNICA

O presente produto didático pedagógico é destinado a crianças e jovens, da faixa etária de 15 a 19 anos, estudantes da rede pública e privada do ensino básico, como também, ao profissional de Educação Física que desempenha suas atividades

no desporto educacional, comunitário e de lazer em regiões onde apresentam clima com elevada temperatura e umidade.

3.4 TÉCNICA DE ESTUDO ABORDADO

Para a abordagem deste subitem, tem-se como referência o trabalho de Dunlosky e outros (2013). Segundo esses autores, melhorar os resultados educacionais de um sistema em crise requer muitas frentes e parte de uma solução envolve ajudar os alunos a regular melhor seu aprendizado por meio do uso de técnicas de aprendizado eficazes.

Sabendo disso, segundo os autores, psicólogos cognitivos e educacionais desenvolvem e avaliam técnicas de aprendizado que podem ajudar os alunos a atingir seus objetivos de aprendizado. Nesse sentido, os citados autores apresentam 10 técnicas de aprendizagem, mostrando suas recomendações e utilidades.

Para oferecer recomendações sobre a utilidade relativa dessas técnicas, avaliaram seus benefícios em quatro categorias de variáveis: Condições de aprendizado - se o aluno estuda sozinho ou em grupo; Características do aluno - idade, habilidade e nível de conhecimento prévio; Materiais e tarefas de critério - conceito simples, problemas matemáticos e textos científicos.

Após a avaliação dos benefícios das técnicas, os autores dividiram então as 10 técnicas em três grupos:

Técnicas de alta utilidade - testes práticos e a prática distribuída - são técnicas que beneficiam alunos de diferentes idades e habilidades e demonstraram aumentar o desempenho dos alunos;

Técnicas de moderada utilidade - o interrogatório elaborado, a auto explicação e a prática intercalada - ficaram aquém de uma avaliação de alta utilidade, porque as evidências de sua eficácia são limitadas, mas mostram-se suficientemente promissoras;

Técnicas de baixa utilidade - sumarização, destaque, palavra-chave, mnemônica, uso de imagens para aprendizado de texto e releitura - produzem benefícios limitados e necessitam de pesquisa para explorar sua eficácia.

Observando assim os benefícios e os grupos de técnicas de estudo apresentadas pelos autores e, considerando a situação de estudo na modalidade remota pelo qual passa o ensino no Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Amazonas, elegeu-se a técnica de moderada utilidade interrogatório elaborada como a técnica de estudo para efeito do Produto Pedagógico Educacional ora em apresentação.

Gomes (2021) resumindo o artigo dos autores acima referidos, explica que a chave da interrogação elaborativa é incentivar o estudante a elaborar uma explicação para um fato afirmado. Exemplo: “Um homem, com fome, entrou no carro. Por quê?”. Para esse autor - a técnica interrogatório elaborada fortalece a aprendizagem, porque possibilita a integração de novas informações ao conhecimento já existente. Assim, os alunos ativam esquemas, os quais ajudam a organizar novas e mais complexas informações que facilitam a memorização e a lembrança.

Contudo, Gomes (2021) enfatiza que os efeitos benéficos da técnica são maiores quando o próprio aluno elabora a questão, como também há dúvidas sobre a utilidade da técnica a textos mais longos ou a fatos mais complexos e não há pesquisas que evidenciem a manutenção dos ganhos cognitivos por longo tempo, por isso a técnica foi considerada de utilidade mediana para promover a aprendizagem.

Quanto a linguagem empregada, Lima (2014) orienta que a transposição didática dos conhecimentos científicos precisa estar equilibrada entre o discurso científico e o coloquial, conhecido como linguagem dialógica, a fim de adequar o vocabulário ao arranjo contextual. Na verdade, a linguagem dialógica trata-se da união dos termos linguagem que é a capacidade humana de expressar sentimentos, desejos e opiniões e o termo dialógica que significa construção e reflexão, utilizando o diálogo, ou seja, a linguagem do produto deve oferecer incentivo, encorajamento e reforço para o leitor se sentir motivado na leitura de qualquer conteúdo. Seguindo de

Lima (2014) procurou-se abordar o conteúdo com uma linguagem clara, objetiva e envolvente.

Assim, evitaram-se textos longos, buscaram-se um design gráfico e interfaces agradáveis, com cores alegres, ilustrações, gráficos e desenhos a fim de despertar o interesse do público-alvo. Entende-se que com esses critérios de linguagem, seu emprego será facilitado por um mediador, no caso o profissional de educação física na escola, como também facilitará a interação com os colegas de classe quando do retorno ao ensino presencial, pois a linguagem dialógica aproxima mais o estudante, professor e aluno.

Em relação à estrutura da obra no formato E-book, Ribeiro (2021) afirma esse termo ser uma abreviação em língua inglesa de Eletronic Book, ou livro eletrônico ou livro digital. Logo, para sua composição, não se faz necessário o uso da celulose e, portanto, não vem ocupar espaços em bolsa, prateleira e mochila. Para a praticidade do dia a dia é um produto de boa aceitação, principalmente, para a chamada geração “z”. Trata-se, portanto, de uma ferramenta de aprendizagem muito utilizada no mundo contemporâneo digital.

Nesse sentido, para a construção do E-book Parada Técnica, realizou-se um planejamento onde se elegeram os objetivos, o conteúdo, a forma de abordagem e os recursos adequados para o público-alvo a serem alcançados com a criação da referida ferramenta educacional. Depois deste planejamento, estruturou-se a obra da seguinte forma:

- SUMÁRIO

Listam-se em ordem crescente os conteúdos abordados, indicando as páginas dos blocos de conteúdo. O objetivo do sumário é localizar o leitor na exploração da obra. Isso no livro eletrônico é “show” como fala a geração “Z”, porque por meio de hiperlinks, o usuário pode ser levado a qualquer parte de interesse da obra sem ter que folhear o livro, facilitando a navegação do leitor entre os blocos de conteúdo.

- APRESENTAÇÃO

Fez-se em uma página, logo abaixo do sumário, apresentação do processo de construção da ferramenta pedagógica. Procura-se mostrar a disposição dos conteúdos, bem como os objetivos esperados com a leitura e uso da obra por parte do público-alvo e dos profissionais de educação física.

- UNIDADES DE ESTUDO

Seguindo uma ordem numérica crescente, a obra foi dividida por bloco de conteúdo. A dinâmica da obra é apresentar perguntas e respostas para que o leitor seja conduzido ao tema central que é a prática de atividade física e esporte em um ambiente com alta temperatura e umidade, considerando a problemática do fenômeno das mudanças climáticas.

Assim sendo, a obra foi dividida em quatro partes de conteúdo e cada parte com suas perguntas e respostas específicas a fim de que no fim de cada parte, o leitor possa fazer sua autoavaliação, ou seja, entender o que ele já tinha conhecido e o que ele pode acrescentar aos seus conhecimentos como segue:

3.5 ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA DESENVOLVER O PRODUTO PEDAGÓGICO PARADA TÉCNICA

Nessa parte, apresenta-se a concepção didática do e-book. O leitor, ao fazer a leitura dessa parte, vai entender o que é um livro eletrônico, como se deu a escolha do título e por que se usa a pergunta e a resposta como forma de abordagem do conteúdo. Para isso, direcionam-se três perguntas:

O que é um E-book? Podemos estudar por meio de questionário? Por que Tempo Técnico?

Após o leitor ser levado a conhecer o que é um livro eletrônico e a estratégia didática da obra ele será conduzido a segunda parte da obra. Essa parte tem por objetivo introduzir o leitor nos conceitos básicos da climatologia.

Assim, no fim da leitura desta segunda parte, o leitor conseguirá fazer a diferença entre os termos clima e tempo, definir o que é atmosfera, temperatura ambiente e umidade relativa do ar. Com isso, o leitor será levado aos seguintes questionamentos e respostas: Qual a diferença entre tempo e clima? O que é umidade? O que é temperatura? O que é atmosfera?

Acredita-se que com os conhecimentos adquiridos nesta segunda parte, o leitor terá uma base conceitual para compreender e correlacionar a penúltima parte da obra que trata do fenômeno das mudanças climáticas.

Com os conhecimentos adquiridos na parte anterior, o leitor será conduzido a penúltima parte da obra. O objetivo aqui é apresentar ao leitor os termos amplamente divulgados pela mídia, mas que muitas vezes foge à compreensão do telespectador, como: mudança climática, efeito estufa, eventos climáticos extremos, a visão dos cientistas sobre o clima, a questão mudanças climáticas e saúde da população e sua contextualização local e regional.

Para se alcançarem os objetivos de aprendizagem, realizaram-se nesta parte dez questionamento e respostas: O que são as mudanças climáticas? O que é Efeito Estufa? Quais são as evidências das mudanças climáticas? As mudanças climáticas causam eventos climáticos extremos? Aquecimento do planeta: a comunidade científica concorda que ele existe? Mudanças climáticas e ambientais causam danos à saúde da população? O desmatamento pode causar aquecimento global? Como podemos ajudar a reduzir os efeitos das mudanças climáticas? A Amazônia e Manaus já sofrem com os impactos das mudanças climáticas.

Após a compreensão destes questionamentos e respostas, o leitor conseguirá relacioná-los com a última parte da obra, a qual trata da relação clima e atividade física e esportiva.

Com os conhecimentos adquiridos sobre clima e tempo, o leitor será conduzido à penúltima parte da obra. O objetivo aqui é mostrar a relação meio

ambiente e atividade física e esportiva e suas repercussões na saúde. Para isso, esta parte do produto, encontram-se os seguintes questionamento e respostas:

O que é Educação Física? Qual a diferença entre Atividade Física e Exercício Físico? O que é sedentarismo? Qual a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) para que jovens e crianças de 6 a 17 anos não se tornem sedentários? Quais as características do Clima do Amazonas e da Capital Manaus? Podemos confiar nos serviços de meteorologia? Quais os cuidados que devemos ter nas aulas de Educação Física em dias de umidade altas e baixas? Quais os cuidados que devemos ter nas aulas de Educação Física em dias de altas temperaturas?

Faz-se importante lembrar que o público-alvo deste Produto Pedagógico Educacional (PPE), crianças e jovens na faixa etária de 14 a 19 anos. Brasil (2015) por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), em parceria com o Ministério dos Esportes e apresentada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), evidencia que no Brasil, 38,8 milhões de pessoas de 15 anos ou mais de idade praticam algum esporte e no Estado do Amazonas, 32,2% da população de 15 anos ou mais de idade pratica algum esporte, sendo essa a maior taxa do Brasil.

Brasil (2015) mostra outros dados importantes a respeito da prática de esporte no Brasil, através da pesquisa Diagnóstico Nacional do Esporte realizada pelo Ministério dos Esportes. Nesta publicação, observa-se que 48% da população brasileira inicia a prática esportiva na idade escolar, entre 11 e 17 anos, com orientação de um professor.

Portanto, observando os dados acima descritos, os conhecimentos adquiridos com a publicação do referido Produto Pedagógico Educacional (PPE) irão auxiliar na formação da cultura corporal do movimento desta população de crianças e jovens que além dos conhecimentos da fisiologia do esforço e do componente motor inerentes à prática de atividades físicas e esportivas, conhecerão a problemática do fenômeno das mudanças climáticas e suas implicações em seus programas de treinos diários nos ambientes de práticas, além de incentivar o letramento digital.

3.6 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Após a fase de elaboração do produto pedagógico educacional (PPE), pensou-se em validar a referida ferramenta educativa. Nesse sentido, observou-se a recomendação de Leite (*apud* RUIZ et al., 2014), o qual considera que a validação de materiais educativos pode ocorrer por meio de entrevistas individuais, coletivas ou grupos de discussão. O autor sugere ainda a organização de um guia de perguntas, a partir de cinco componentes:

Atração: consiste em verificar se os conteúdos do material são entendidos pelo grupo destinatário. O que chama mais a atenção neste material? Por quê? O que menos gosta? Por quê? O que mudaria para melhorar o que não gostou?

Compreensão: implica perguntar se os conteúdos do material são entendidos pelo grupo destinatário. Do que trata o material? Que mensagem passa? Existem palavras de difícil compreensão? Quais? Qual seria melhor? Existem partes mais difíceis do que outras? Há pouca, suficiente ou muita informação?

Envolvimento: averigua se o destinatário reconhece o material como destinado a ele. Parece que esse material é destinado a pessoas como você? Por quê? Existe expressão que não é familiar? Qual?

Aceitação: permite confirmar se o enfoque, conteúdos e linguagem foram aceitos. Há algo neste material que você considera irritante ou ofensivo? As imagens que aparecem sobre homens e mulheres são estereotipadas? A linguagem utilizada é discriminatória?

Mudança da ação: busca comprovar se o material estimula uma mudança de olhar e atitude. A mensagem do material pede que faça algo? O quê? Você está disposto a realizar? Por quê? Recomendaria que alguma pessoa próxima de você realizasse essa mudança de olhar? (LEITE *apud* RUIZ et al., 2014, p.12).

Observadas as orientações do autor acima, encaminhou-se ao grupo de profissionais de educação física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, por meio do e-mail institucional, cópia do produto pedagógico educacional em formato PDF e o *link* do formulário de entrevista individual, configurado pela plataforma do *Google Forms* para coleta de dados para avaliação do produto junto a esse grupo específico de profissionais.

Nesse caso, elegeu-se a entrevista individual remota como instrumento de avaliação do conteúdo educativo. Para isso, utilizou-se de forma adaptada o instrumento de validação de conteúdo educativo em saúde validado no trabalho de Leite e outros (2018). Trata-se de um questionário com 18 itens divididos em três domínios: 5 questões referentes aos objetivos (propósito, metas ou finalidades); 10 questões sobre a estrutura e apresentação (organização, estratégia, coerência) e 3 sobre relevância (significância, impacto, motivação e interesse).

No formulário, o entrevistado atribui para cada pergunta ou domínios valores de 0 a 2, sendo que, para 0 discordo; 1 concordo parcialmente e 2 concordo totalmente. Logo, o escore total do instrumento é calculado através da união de todos os domínios, como pode ser visto no quadro 4.

Quadro 4 - Formulário para validação do Produto Pedagógico Educacional

OBJETIVOS: propósitos, metas ou finalidades	0	1	2
1. Contempla tema proposto			
2. Adequado ao processo de ensino-aprendizagem			
3. Esclarece dúvidas sobre o tema abordado			
4. Proporciona reflexão sobre o tema			
5. Incentiva mudança de comportamento			
ESTRUTURA/APRESENTAÇÃO: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência	0	1	2
6. Linguagem adequada ao público-alvo			
7. Linguagem apropriada ao material educativo			
8. Linguagem interativa, permitindo envolvimento ativo no processo educativo			
9. Informações corretas			
10. Informações objetivas			
11. Informações esclarecedoras			
12. Informações necessárias			
13. Sequência lógica das ideias			
14. Tema atual			
15. Tamanho do texto adequado			
RELEVÂNCIA: significância, impacto, motivação e interesse	0	1	2
16. Estimula o aprendizado			
17. Contribui para o conhecimento na área			
18. Desperta interesse pelo tema			

Valores dos itens: 0 discordo; 1 concordo parcialmente; 2 concordo totalmente; Fonte: (LEITE et al., 2018)

Encaminhou-se o convite para avaliação do produto pedagógico aos Profissionais de Educação Física com situação funcional ativa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro. Fechado o período de avaliação, o qual ocorreu entre os dias 20 e 27 de setembro do ano de 2022, procedeu-se à descrição do escore total do questionário de avaliação.

Assim sendo, 5 (100%) profissionais de Educação Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro responderam positivamente ao convite para avaliar o produto. Tais profissionais avaliaram os três domínios do conteúdo pedagógico:

- 1º Domínio - Objetivos - Propósitos, metas e finalidades - Para 4 (80%) dos avaliadores concordaram totalmente que o produto pedagógico contempla o tema proposto; é adequado ao processo de ensino-aprendizagem; proporciona reflexão sobre o tema e incentiva a produção de conhecimento e 1 (20%) avaliador concorda parcialmente. Ainda nesse domínio, 3 (60%) dos avaliadores concordam que o conteúdo esclarece totalmente as dúvidas sobre o tema abordado e 2 (40%) dos avaliadores concordam que o conteúdo esclarece dúvida parcialmente. Portanto, conforme os avaliadores, 70% dos objetivos, propósito, metas e finalidades propostos para o conteúdo pedagógico foram alcançados totalmente e 30% parcialmente.
- 2º Domínio - Estrutura e apresentação - da mesma forma para 4 (80%) dos avaliadores concordam totalmente que o produto pedagógico apresenta uma linguagem adequada ao público jovem; linguagem apropriada ao material educativo; linguagem interativa, permitindo envolvimento ativo no processo educativo; informações objetivas; informações esclarecedoras; informações necessárias; sequência lógica das ideias e tema atual e 1 (20%) avaliador concorda parcialmente com tais itens. Constante desse domínio, 3 (60%) dos avaliadores concordam totalmente que o conteúdo traz informações corretas e 2 (40%) dos avaliadores concordam parcialmente; 3 (60%) dos avaliadores concordam totalmente que o tamanho do texto é adequado e 2 (40%) concordam parcialmente. Conforme os avaliadores, 67% da estrutura e apresentação da obra propostas foram alcançadas totalmente e 33% foram parcialmente alcançadas;
- 3º Domínio - Relevância - Significância, impacto, motivação e interesse - semelhantemente para 4 (80%) dos avaliadores concordam totalmente que o produto pedagógico estimula o aprendizado e contribui para o conhecimento da área e 1 (20%) dos avaliadores concordam parcialmente com o alcance de tais relevâncias. Ainda neste domínio, para 3 (60%) dos avaliadores concordam totalmente que o conteúdo pedagógico desperta interesse pelo tema, enquanto 2 (40%) dos avaliadores concordam parcialmente. Sendo assim, 70% dos objetivos desse domínio foram alcançados totalmente e 30% parcialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo tem origem na nossa memória estudantil, na nossa vivência, enquanto praticante de atividades físicas e esportes e em nossa prática como Profissional de Educação Física na área da educação e saúde. Trazemos a lembrança do menino, na periferia de Manaus, com sua turma do primário, após as aulas de Educação Física Escolar que sempre aconteciam em um local de chão batido, sem cobertura, em pleno verão amazônico, corria para ver quem chegava primeiro para beber água na torneira de uma residência próximo à escola.

No ginásio, em outra escola - essa na região central de Manaus, agora com os sonhos de ser um jogador, quando dos treinos da equipe de futsal, o drama tornou-se mais intenso em decorrência do ritmo, intensidade e regularidade da atividade física, porém o ambiente de treino era praticamente igual ao da turma do primário com uma diferença não se tinha mais a torneira do vizinho. A sede, o cansaço, o calor, a turma do futsal deixava no chafariz ou quando se tinha uns trocados em um Picolé ou “Dindim” de frutos regionais comprados e saboreados nos arredores da praça da saudade.

Hoje, os dias são outros. A escola é outra. O clima, a temperatura, o tempo atmosférico são outros. Manaus é outra, embora no mesmo lugar na mesma planície entre dois rios, é como canta Caetano “... os homens exercem seus podres poderes ...” e “... a fumaça que sobe apagando as estrelas...” e assim a paisagem de ontem deixa de ser a mesma de hoje.

No entanto, quando da regência das sessões semanais da disciplina Educação Física Escolar, podemos perceber nos semblantes dos alunos na paisagem transformada da escola de hoje - o desânimo, a falta de motivação que nos faz querer voltar à sessão de aula seguinte com a vontade de correr mais rápido, saltar mais longe e ser protagonista da cultura do movimento da escola. Tal situação nos levou a questionar: As variações dos componentes do clima, em decorrência das mudanças climáticas, podem afetar a prática de atividade física e esporte em um ambiente escolar de clima quente e úmido como o da cidade de Manaus, capital do Amazonas?

Reverendo essas memórias, observamos que não temos registros de algum conteúdo desenvolvido nos anos escolares, abordando a relação ambiente e atividade física. Nem mesmo na academia, não ouvimos nenhum ruído mostrando as influências dos componentes do clima na prática de atividade física e principalmente nas aulas da disciplina Educação Física Escolar no contexto climático da terra de Ajuricaba.

Na pós-graduação, quando do contato com as questões do clima e do meio ambiente, principalmente com relação ao fenômeno das mudanças climáticas, tais memórias foram o combustível para o início e a consolidação deste estudo.

Assim, direcionamos nosso olhar na investigação do fenômeno das mudanças climáticas e suas repercussões na vida das cidades e das pessoas e na saúde humana. Procuramos conhecer as evidências ou os sinais de um mundo em ebulição, como parte desses sinais, observamos em particular o aumento da temperatura, dos oceanos, os eventos climáticos extremos e o papel da floresta amazônica na contribuição do aumento da temperatura global.

Além disso, buscamos caracterizar nosso ambiente de estudo que é ao mesmo tempo, nosso local de trabalho, uma das unidades da rede federal de ensino em Manaus. No contexto mais amplo, observamos a necessidade de conhecermos os aspectos históricos e geográficos da cidade de Manaus, bem como a síntese climatológica, as projeções climáticas e de índice de calor para as próximas cinco décadas para o município de Manaus. Já no contexto mais micro, descrevemos o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro em sua estrutura física, seu corpo docente, discente e de técnicos educacionais.

No contexto escolar, buscamos entender o papel da disciplina Educação Física na escola, o impacto das mudanças climáticas na atividade física e procuramos conhecer como os agentes envolvidos no processo ensino aprendizagem percebem o fenômeno das mudanças climáticas no seu cotidiano. Por fim, como resultante de nossa investigação, propomos a elaboração de um conteúdo pedagógico voltado à disciplina Educação Física Escolar, abordando de forma interdisciplinar o tema do estudo.

Para concretizarmos nossa investigação, utilizamos basicamente como métodos de coleta de dados a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a entrevista online, os quais revelaram informações que analisadas qualitativamente e quantitativamente pela abordagem descritiva nos permitiu chegar à seguinte conclusão.

As variações dos componentes do clima em decorrência das mudanças climáticas afetam a prática de atividade física e esporte em um ambiente escolar de clima quente e úmido. Os resultados do estudo demonstraram que a temperatura ambiente e a umidade do ar interferem no processo de termorregulação da temperatura corporal e trazem sérios riscos à saúde e à integridade dos praticantes que somados à presença do fenômeno das mudanças climáticas, os riscos tendem a se agravar.

Sendo assim, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro está localizado na cidade de Manaus. Portanto, tais fatores climáticos interferem no desenvolvimento das sessões de aulas práticas da disciplina Educação Física Escolar, uma vez que o estudo mostrou que os mais prejudicados na questão do clima no ambiente estudado são os docentes e discentes desta disciplina.

Além disso, ficou claro que com o passar dos anos, o ambiente construído sofreu modificações e não preservou, muito menos se aprimorou, as características do projeto original que contemplava a questão do conforto ambiental. As modificações foram necessárias em decorrência da evolução da política pedagógica institucional e, hoje, o ambiente é propício à produção e retenção do calor ambiental.

Os dados da projeção da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, bem como, do Índice de Calor (IC) para a cidade Manaus para as próximas cinco décadas, não são nada animadores e concluímos que se nada for feito para mitigar a questão do clima, a prática de atividade física em Manaus em ambientes externos, será considerada insalubre em qualquer período do ano devido ao grau de estresse térmico. Isso porque, concluiu-se que o calor excessivo prejudica o corpo em atividade física de duas formas: em baixa umidade facilita a desidratação e em condições de alta umidade impede que o corpo dissipe calor. Em ambos os casos, o sistema de regulação da temperatura corporal pode não ser suficiente e no limite o

corpo pode ficar incapaz de regular a temperatura corporal interna, vindo comprometer a saúde e a integridade física do praticante de atividade física pelas doenças relacionadas ao calor.

A partir dessas conclusões, recomenda-se que a instituição *Iócus* do estudo com seu quadro de técnicos educacionais multidisciplinares pensem em *cooling-strategies* ou estratégias sustentáveis de resfriamento para favorecer o conforto térmico dos alunos e proteger a saúde em ambientes vulneráveis ao calor. Nesse sentido, fazemos referência às estratégias de Jay e outros (2021) para a prática de esportes:

- **Estratégias individuais** – Autoencharcamento (aplicar água na pele com um borrifador), beber água fria a uma temperatura mais palatável (10°C), roupas adequadas, toalhas com gelo para serem utilizadas ao nível do pescoço e cabeça e roupas molhadas durante a prática da atividade física;
- **Estratégias ao nível do edifício ou urbano** - Ventilação natural adequada, materiais de construção melhorados ou superfícies de jogo que minimizem a retenção do calor e da radiação emitida, ventiladores de névoa ao ar livre e áreas sombreadas;
- **Outras estratégias** - Pausas extras para atividade física.

Além das estratégias sustentáveis, também recomendamos de forma genérica, disponibilizar em locais estratégicos bebedouros coletivos para hidratação, adequação de horários e espaços físicos, considerando os meses do ano, conforme previsto pela meteorologia local, planejamento de atividades menos intensas e com intervalos de descanso para hidratação nos dias mais quentes e abordar com comunidade do campus a questão da sudorese, da hidratação, da relação meio ambiente e atividade física, das doenças relacionadas ao calor e da vestimenta adequadas ao controle da temperatura no contexto da sala de aula tradicional e nos espaços do complexo esportivo.

Acresce que com importância do tema para a comunidade escolar do Campus Manaus Centro, sugerimos ainda, a avaliação do microclima local, do nível de atividade física ou do comportamento sedentário dos discentes, pois, sabe-se que hoje existe uma associação significativa entre o nível de atividade física e desempenho acadêmico. Assim, poderemos entender melhor essa conexão entre clima, atividade física e desempenho acadêmico e reforçar aos gestores educacionais o apoio necessário a práticas da atividade física mesmo em locais

desfavoráveis, valorizando assim a Educação Física Escolar e tornando a escola fonte propiciadora da cultura ativa.

Por conseguinte, sugerimos pesquisas futuras para determinar se o microclima local interfere no nível de atividade física e, conseqüentemente, no comportamento sedentário e no desempenho acadêmico dos discentes da instituição, com tais dados poderíamos afirmar se o Campus Manaus Centro tem ou não o conceito de escola ativa.

Ressalta-se que devido à Pandemia de Covid não foi possível como se havia planejado a avaliação dessas variáveis acima sugeridas, o que significaria contato direto com a comunidade escolar e acesso às instalações da instituição, vindo de encontro à determinação das autoridades sanitários e do conselho de biossegurança local.

Desta forma, a compreensão do fenômeno das mudanças climáticas, dos componentes do clima que influenciam o conforto térmico e a prática de atividade física e esportes no complexo esportivo do Campus Manaus Centro, apesar de terem sido abordados, avaliados e projetados a partir dos dados do município de Manaus, não são suficientes, mas caracteriza-se como um instrumento enriquecedor ao trabalho docente, da equipe técnico pedagógica e da gestão escolar os quais podem utilizar as informações e os dados aqui descritos para pautarem suas ações na busca do oferecimento de um ambiente escolar mais seguro e saudável para o desenvolvimento da cultura corporal do movimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Lucas; SOUZA, Wagner Rafael M.; CARMO, Rodrigo F. R. **Como nós, brasileiros, percebemos as mudanças climáticas?** classe social, escolaridade e posicionamento político influenciam a percepção do brasileiro sobre mudanças climáticas. 2021. Jornalismo Ambiental. Disponível em: <<https://oeco.org.br/analises/como-nos-brasileiros-percebemos-as-mudancas-climaticas>>. Acesso em: 08 fev. 2022.

ALISSON, Elton. **Mudanças climáticas já afetam todas as regiões do planeta, afirma IPCC. 2021.** Agência Fapesp. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/mudancas-climaticas-ja-afetam-todas-as-regioes-do-planeta-afirma-ipcc/36533>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

ALMEIDA, Newton. **Qual é o clima da cidade de Manaus?** Geografia de Newton Almeida conteúdos de Geografia, didáticos e interessantes. 2019. Disponível em: <<https://geografianewtonalmeida.blogspot.com/2019/02/qual-e-o-clima-de-manaus.html>>. Acesso em: 27 ago. 2021.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. **Pediatric Clinical Practice Guidelines & Policies.** 22. ed. [S.I]: American Academy Of Pediatrics, 2022. 1359 p. Disponível em: <<https://publications.aap.org/aapbooks/book/711/Pediatric-Clinical-Practice-Guidelines-amp?searchresult=1>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

_____. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (EUA). Committee On Sports Medicine And Fitness. **Climatic Heat Stress and the Exercising Child and Adolescent. Pediatrics**, [S.L.], v. 106, n. 1, p. 158-159, 1 jul. 2000. American Academy of Pediatrics (AAP). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1542/peds.106.1.158>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

_____. **Climatic Heat Stress and the Exercising Child. The Physician and Sportsmedicine**, [S.L.], v. 11, n. 8, p. 155-159, ago. 1983. Informa UK Limited. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/00913847.1983.11708612>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

AMERICAN GEOPHYSICAL UNION (AGU). <http://dx.doi.org/10.1029/wr015i005p01250>. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/WR015i005p01250>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ARAGÃO, L.E.O.C.; POULTER, B.; BARLOW, J.B.; ANDERSON, L.O.; MAHI, Y.; SAATCHI, S.; et al. Environmental change and the carbon balance of Amazonian forests. **Biological Reviews**, [S.L.], v. 89, n. 4, p. 913-931, 20 fev. 2014.

ARAGÃO, Luiz E. O. C. et al. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. **Nature Communications**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-12, 13 fev. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>. Disponível em:

<<https://www.nature.com/articles/s41467-017-02771-y#citeas>>. Acesso em: 14 ago. 21.

ATTENBOROUGH, D. **Mudança climática: Os fatos**. 2019. BBC INGLATERRA. Disponível em: <<https://xrasp.org/a-verdade/mudanca-climatica-os-fatos>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BBC NEWS BRASIL (Brasil). **O que são os 'rios voadores' que distribuem a água da Amazônia**. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41118902>>. Acesso em: 04 set. 2022.

BABIRATO, G. M.; SOUZA, L. C. L. DE; TORRES, S. C. **Clima e Cidade**. Alagoas: ABEU, 2007.

BARBOSA, V. V., SOUZA, W. M., GALVÍNIO, J. D., COSTA, V. S. O. Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns, Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, n. 02, 2016.

BARICHIVICH, J.; GLOOR, E.; PEYLIN, P.; BRIENEN, R.J.W.; SCHÖNGART, J.; ESPINOZA, J. C.; PATTNAYAK K.C. Recent intensification of amazon flooding extremes driven by strengthened walker circulation. **Science Advances**, v. 4, n. 9, p. 1-7, 2018.

BARROS, Hellen Chrystianne; PINHEIRO, José de Queiroz. Mudanças climáticas globais e o cuidado ambiental na percepção de adolescentes: uma aproximação possível. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.L.], v. 40, n. 0, p. 189-206, 30 abr. 2017. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/dma.v40i0.49061>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

BARICHIVICH, Jonathan *et al.* Recent intensification of Amazon flooding extremes driven by strengthened Walker circulation. **Science Advances**, [S.L.], v. 4, n. 9, p. 1-20, 7 set. 2018. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.aat8785>. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aat8785>>. Acesso em: 03 set. 2022.

BERGERON, Michael F.; DEVORE, Cynthia Dilauro; RICE, Stephen G.. Climatic Heat Stress and Exercising Children and Adolescents. **Pediatrics**, [S.L.], v. 128, n. 3, p. 741-747, 1 set. 2011. American Academy of Pediatrics (AAP). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-1664>>. Acesso em: 22 ago. 2022.

BETTS, Richard A.. Heed blame for extreme weather. **Nature**, [S.L.], v. 589, n. 7843, p. 493-493, 26 jan. 2021. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/d41586-021-00185-x>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

BITTENCOURT, Leonardo; BITTENCOURT, Cristina. **Introdução a ventilação natural**. 2. ed. Maceió: Edufal - Maceio, 2006.

BOËCHAT, I.G.; ROCHA, L.C.; PINTO-COELHO, R.M.; GÜCKER, B. Crise da Água no Brasil: várias crises em uma. **Caderno de Geografia**, v.31, n. 1, p. 1-9, 2021.

BOUCHAMA, Abderrezak; KNOCHER, James P. Heat Stroke. **New England Journal of Medicine**, [S.L.], v. 346, n. 25, p. 1978-1988, 20 jun. 2002. Massachusetts Medical Society. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1056/nejmra011089>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

BONFANTE, R.; SCHENCKEL, C. O Princípio da verticalização nos Institutos Federais: Possibilidades e desafios. **Metodologias e Aprendizado**, [S. l.], v. 1, p. 83–90, 2020. DOI: 10.21166/metapre.v1i0.1112. Disponível em: <<https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/1112>>. Acesso em: 5 set. 2021.

BORGES, Marcus Gonçalves Euclides. **Influência do ambiente construído no microclima urbano: estudo de caso no campus da Universidade Federal de Santa Catarina: estudo de caso no campus da universidade federal de Santa Catarina**. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Cap. 4. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92839>>. Acesso em: 24 set. 2021.

BORMA, L.S.; NOBRE, C. (Organizadores). **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria Nacional de Esporte, Educação, Lazer e Inclusão. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação/Departamento de Monitoramento. **De olho na cidadania. Atuação do Ministério da Cidadania no Esporte Educacional: Desafios e Perspectivas**. [S.i]. 2021. Disponível em: <https://www.cref12.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Relatorio_De_Olho_na_Cidadania___Vol._07___Esporte.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas do Brasil - 1901 a 2020**. 2022. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/uploads/normais/NORMAISCLIMATOLOGICAS.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2022.

_____. Decreto Nº 5.840, de 13 de julho de 2006. Institui, no âmbito federal, o programa nacional de integração da educação profissional com a educação básica na modalidade de educação de jovens e adultos – PROEJA, e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília. Planalto [2006]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5840.htm> Acesso em: 04 set. 2022.

_____. **Lei de diretrizes e bases da educação nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Presidência da República. Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 18 set. 2022.

_____. **Decreto nº. 7.566**, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados as Escolas de Aprendizes de Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito.

_____. **Lei de nº 12.711**, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o egresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília. Planalto [2012]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm> Acesso em: 04 set. 2022.

_____. Fiocruz. Ministério do Meio Ambiente. Vulnerabilidade a Mudança do Clima: metodologia. Metodologia. 2016. Disponível em: <<https://projeto.vulnerabilidade.fiocruz.br/metodologia>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

_____. INEP. IFAM - CAMPUS MANAUS CENTRO. 2021. Ministério da Educação. Disponível em: <<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/13029916>>. Acesso em: 28 set. 2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Potencial de agressividade climática na Amazônia Legal**. Brasília: [S.I], 2014.

_____. _____. **Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal 2003**: Série estudos e pesquisas informações geográfica. Rio de Janeiro: [S.I], 2011. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/15839-geoestatistica-de-recursos-naturais-da-amazonia-legal.html?edicao=16011&t=publicacoes>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

_____. _____. **Amazônia Legal**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?edicao=30963&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

_____. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Eletromecânica**. Manaus: [S.I], 2017. 32 p. Disponível em: <http://nuvem.ifam.edu.br/consepe.secretaria/C%C3%A2maras/Pesquisa/Relator%20-%20Ana%20Claudia%20-%20Processo%20n%C2%BA_%2023443.034953-2017-14%2020Cria%C3%A7%C3%A3o%20do%20Curso%20de%20Especializa%C3%A7%C3%A3o%20em%20Eletromec%C3%A2nica/PCC__Especializao_em_Eletromecni ca_JRSD_29_11_17.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

_____. Ministério da Cidadania. Secretaria Nacional de Esporte, Educação, Lazer e Inclusão. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação/Departamento de Monitoramento. **De olho na cidadania. Atuação do Ministério da Cidadania no Esporte Educacional: Desafios e Perspectivas**. [S.i]. 2021. Disponível em: <<https://www.cref12.org.br/wp->

content/uploads/2022/01/Relatorio_De_Olho_na_Cidadania___Vol._07___Esporte.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019**: notas estatísticas. Brasília, 2020.

_____. _____. Ministério da Educação. **Nível Socioeconômico (Inse)**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/nivel-socioeconomico>>. Acesso em: 03 out. 2021.

_____. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **INMET Clima**: gráficos climatológicos. estado do Amazonas. estação manaus (82331). Gráficos Climatológicos. Estado do Amazonas. Estação Manaus (82331). Disponível em: <<https://clima.inmet.gov.br>>. Acesso em: 18 jan. 2022.

_____. KRUGER, T. (Org.). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **O Brasil e as Mudanças Climáticas**. Brasília: [S.I.], 2019. 9 p. Disponível em: <<http://redeclima.ccst.inpe.br/wp-content/uploads/2019/03/brasil-e-as-mudancas-climaticas.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Normais Climatológicas do Brasil Período 1981 a 2010. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais>>. Acesso em 05 jan. 2022.

_____. Ministério da Educação. **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 22 jun. 2020.

_____. _____. Subsecretaria da Tecnologia da Informação e Comunicação. **Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**

_____. **SETEC/MEC**: instituições. Instituições. 2021. Plataforma Nilo Peçanha. Disponível em: <<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2020.html>>. Acesso em: 04 set. 2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Perfil dos estados e dos municípios brasileiros**: esporte 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 75 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100411.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2022.

_____. MINISTÉRIO DO ESPORTE. **Diagnóstico Nacional do Esporte - DIESPORTE**. Brasília: [S.I.], 2015. 40 p. Disponível em: <www.esporte.gov.br/diesporte>. Acesso em: 30 set. 2021.

_____. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**:

prática de esporte e atividade física. Rio de Janeiro: [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100364.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

_____. MINISTÉRIO DOS ESPORTES. **A prática de Esporte no Brasil: diagnóstico nacional do esporte - Diesporte**. Brasília: [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://www.diesporte.gov.br/7.php>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BRÊDA, João Paulo Lyra Fialho; PAIVA, Rodrigo Cauduro Dias de; Collischon, Walter; Bravo, Juan Martin; SIQUEIRA, Vinicius Alencar; Steinke, Elisa Bolzan. Climate change impacts on South American water balance from a continental-scale hydrological model driven by CMIP5 projections. **Climatic Change**, New York, v. 159, p. 503-522, abr. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10584-020-02667-9>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

BRIENEN, R. J. W. *et al.* Long-term decline of the Amazon carbon sink. **Nature**, [S.L.], v. 519, n. 7543, p. 344-348, mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nature14283>. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature14283#citeas>>. Acesso em: 03 set. 2022.

BROECKER, Wallace S. Climatic Change: are we on the brink of a pronounced global warming? **Science**, [S.L.], v. 189, n. 4201, p. 460-463, 8 ago. 1975. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.189.4201.460>. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.189.4201.460>>. Acesso em: 02 set. 2022.

BULLOCK, Eric L.; WOODCOCK, Curtis E.. Carbon loss and removal due to forest disturbance and regeneration in the Amazon. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 764, p. 142839, abr. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142839>. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720363695?via%3Dihub>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BYRNE, Michael P. Amplified warming of extreme temperatures over tropical land. **Nature Geoscience**, New York, v. 14, n. 14, p. 837-841, 21 out. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41561-021-00828-8>>. Acesso em: 23 nov. 2022.

CARLOS, Sabrina de Matos; CUNHA, Dênis Antônio da; PIRES, Marcel Viana. Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.L.], v. 57, n. 3, p. 455-471, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9479.2019.187600>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/KwgqZhkJKzKv5cWXPq34hs/?lang=pt>>. Acesso em: 28 set. 2022.

CAMARGO, Maristela Gomes de; FURLAN, Maria Montserrat Diaz Pedrosa. Resposta Fisiológica do corpo as temperaturas elevadas: Exercício extremos de temperatura. **Revista Saúde e Pesquisa**, [S.l.], v. 4, n. 0, p. 278-288, ago. 2011.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, Matheus. Fatores que influenciam no conforto térmico no ambiente do trabalho: uma revisão sistemática. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, ano MMXVIII, nº. 000138, 01/11/2018. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/fatores-que-influenciam-no-conforto-termico-no-ambiente-do-trabalho-uma-revisao-sistematica>>. Acesso em: 25 set. 2021.

CARVALHO, Amanda Vieira de *et al.* **Aptidão Física e Saúde**: exercício físico, saúde e fatores associados a lesões. [S.l.]: Pimenta Cultural, 2020. 117 p. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Aptid%C3%A3o_f%C3%ADsica_e_sa%C3%BAde/XxjNDwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0>. Acesso em: 25 set. 2022.

CARVALHO, João Paulo Ximenes; BARCELOS, Marciel; MARTINS, Rodrigo Lema del Rio. Infraestrutura Escolar e Recursos Materiais: Desafios para a Educação Física Contemporânea. **Revista Humanidades e Inovação**, [S.l.], v. 7, n. 10, p. 2-20, out. 2020.

CASEY, Meghan M. et al. Using a Socioecological Approach to Examine Participation in Sport and Physical Activity Among Rural Adolescent Girls. **Qualitative Health Research**, [S.L.], v. 19, n. 7, p. 881-893, 25 jun. 2009. SAGE Publications. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/1049732309338198>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (Usa). U.s. Department of Health & Human Services. **CDC Healthy Schools**: physical education data and policy. Physical Education Data and Policy. 2022. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/healthyschools/physicalactivity/physical-education.htm>>. Acesso em: 15 set. 2022.

CENTROS NACIONAIS DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL DA NOAA. Estado do Clima: Relatório Global do Clima para 2020, publicado online em janeiro de 2021. Disponível em: <<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202013>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

CONSELHO NACIONAL DA INSTITUIÇÕES DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (Brasil). **Histórico**. 2021. Disponível em: <<https://portal.conif.org.br/br/rede-federal/historico-do-conif>> Acesso em: 04 set. 2021.

CLARKE, Ben *et al.* Extreme weather impacts of climate change: an attribution perspective. **Environmental Research: Climate**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 2-26, 28 jun. 2022. IOP Publishing. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1088/2752-5295/ac6e7d>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

COPETTI, J.; NEUTZLING, M. B.; SILVA, M. C. da. BARREIRAS À PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS EM ADOLESCENTES DE UMA CIDADE DO SUL DO BRASIL. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 88–

94, 2012. DOI: 10.12820/rbafs.v.15n2p88-94. Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/702>>. Acesso em: 2 fev. 2022.

COSTA, Reinaldo Corrêa (Oorg.). **Riscos, fragilidades & problemas ambientais urbanos em Manaus**. Manaus: Editora Inpa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4696/1/riscos_fragilidades_problemas_ambientais.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022.

COSTA, Filipe Ferreira da; GARCIA, Leandro Martin Totaro; NAHAS, Markus Vinicius. A EDUCAÇÃO FÍSICA NO BRASIL EM TRANSIÇÃO: perspectivas para a promoção da atividade física. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 14-21, 29 ago. 2012. Brazilian Society of Physical Activity and Health. <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.17n1p14-21>. Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/537>>. Acesso em: 06 set. 2022.

COSTANZO, Linda S. **Fisiologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CROUZEILLES, Renato *et al.* Hard times for the Brazilian environment. **Nature Ecology & Evolution**, [S.L.], v. 1, n. 9, p. 1213-1213, 9 ago. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41559-017-0303-7>. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41559-017-0303-7>>. Acesso em: 02 set. 2022.

DA INVENÇÃO, Dérick Passos *et al.* Estado de hidratação em atletas de Futebol americano: uma análise pré e pós-treino. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 69, p. 68-75, Jan/Fev. 2018. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/989>> Acesso em: 26 set. 2022.

DAVANZO, Gustavo Gastão; CANOVA, Fernando; GRASSI-KASSISSE, Dora Maria. [Des]-[re]-[hiper]-hidratação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 103, 13 maio 2015. Convergences Editorial. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33233/rbfe.v14i2.115>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

DEFESA CIVIL DO AMAZONAS. CHEIA 2021 Status dos municípios do Sistema. Disponível em: <<http://www.defesacivil.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Situa%C3%A7%C3%A3o-dos-munic%C3%ADpios-no-S2ID-19.05.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2021.

DESJARDINS, Joseph. Climate Change. **Wiley Encyclopedia of Management**, [S.L.], p. 1-3, 21 jan. 2015. John Wiley & Sons, Ltd. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118785317.weom020195>. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118785317.weom020195>>. Acesso em: 08 set. 2022.

DIAS, Maria Assunção Faus da Silva. Os extremos climáticos. **Revista USP**, São Paulo, n. 103, p. 33-40, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/99178>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

DINIZ, J.A.O.; DE PAULA, T.L.F.; GENARO, D.T.; KIRCHHEIN, R.E.; FREDDO FILHO, V.; MOURÃO, M.A.A. et al. **Crise hídrica no Brasil: o uso das águas subterrâneas como reforço no abastecimento público**. Rio de Janeiro: CPRM, 2021.

DORETTO, C. O que as mudanças climáticas tem a ver com a crise hídrica e o aumento da conta de luz? 2021. Disponível em: <<https://www.greenpeace.org/brasil/blog/o-que-mudancas-climaticas-tem-a-ver-com-a-crise-hidrica-e-o-aumento-na-conta-de-luz/>> Acesso em: 15 nov. 2021.

DUNLOSKY, John et al. Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques. **Psychological Science In The Public Interest**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 4-58, jan. 2013. SAGE Publications. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/1529100612453266>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

DURANGO DUARTE (Brasil). Instituto Durango Duarte. **Manaus 350 aos**. Manaus: Instituto Durango Duarte, 2020. Disponível em: <https://www.google.com.br/books/edition/Manaus_350_anos/Bg0IEAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1>. Acesso em: 04 set. 2022.

EBI, K.L.; CAPON, A.; BERRY, P.; BRODERICK, C.; DE DEAR, R.; HAVENITH, G.; et al. Hot weather and heat extremes: health risks. **The Lancet**, [S.L.], v. 398, n. 10301, p. 698-708, ago. 2021. Elsevier BV. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01208-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01208-3/fulltext)>. Acesso em: 22 ago. 2021.

ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 14., 2011, **Anais eletrônicos ...** Rio de Janeiro: Anpur, 2011. p. 12. Disponíveis: <<http://www.anais.anpur.org.br/index.php/anaisenapur/article/view/847>> Acesso em: 10 ago. 2021.

ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A COORDENAÇÃO DE ASSUNTOS HUMANITÁRIOS (OCHA). **Relatório de Desastres Naturais na América Latina e Caribe (2000-2019)**. Panamá: ONU, 2020.

FEIN, Allan J. et al. Perceived environment and physical activity in youth. **International Journal of Behavioral Medicine**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 135-142, set. 2004. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1207/s15327558ijbm1103_2>. Acesso em: 30 ago. 2022.

FERREIRA, Daniele Gomes. **O uso do solo e os padrões de vento: o caso da cidade de Belo Horizonte, MG**. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Cap. 6. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/MMMD-8P9H6L/1/ferreira_dg_dissertacao.pdf>. Acesso em: 25 set. 2021.

FISCH, Gilberto; A MARENGO, José; A NOBRE, Carlos. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 101-101, jun. 1998. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921998282126>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

FOGAÇA, T. K.; LIMBERGER, L. Percepção ambiental e climática: estudo de caso em colégios públicos do meio urbano e rural de Toledo-PR. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 28, p.134-156, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/rdg.v28i0.521>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

FREUDENRICH CC. **Growth and development of specialized cells, tissues, and organs: an anthology of current thought**. New York: Rosen Pub Group, 2005.

FRONCHETTI, Lenise et al. Modificações da variabilidade da frequência cardíaca frente ao exercício e treinamento físico. *Revista Mineira de Educação Física*, v. 15, n. 2, p. 101-29, Mar. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/255645727_Modificacoes_da_Variabilidade_da_Frequencia_Cardiacafrente_ao_Exercicio_e_Treinamento_Fisico_Changes_of_heart_rate_variability_during_exercise_and_fitness_training> Acesso em: 26 set. 2018.

G1 AMAZONAS (Brasil). **7 municípios do sul do AM concentram 83% da área desmatada no estado em 2021**: Estado teve segundo maior índice de desmatamento na Amazônia Legal, conforme dados do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2021/11/20/7-municipios-do-sul-do-am-concentram-83percent-da-area-desmatada-no-estado-em-2021.ghtml>>. Acesso em: 03 set. 2022.

GATTI, Luciana V. et al. CO2 Vertical Profiles on Four Sites over Amazon from 2010 to 2018. **PANGAEA**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.926834>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

GIROTO, Daiane Barbosa; GULDONI, Bruna; TOMMASELLI, José Tadeu Garcia. A escola na estação meteorológica: a importância da meteorologia no cotidiano humano. **8º Congresso de extensão universitária da UNESP**, p. 1-11, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/142284>>. Acesso em: 28 set. 2022

GOMES, Delarim Martins. **Manual do Cérebro**. Cuiabá: [S.I.], 2021. 37 p. Disponível em: <https://setec.ufmt.br/ri/bitstream/1/63/3/manual_do_cerebro%202021.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.

GOMES, Luís Henrique L. S.; CARNEIRO-Júnior, Miguel Araújo; MARINS, João Carlos B. Respostas termorregulatórias de crianças no exercício em ambiente de calor. **Revista Paulista de Pediatria**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 104-110, mar. 2013. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-05822013000100017>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

GONCALVES, F.L.T.; COELHO, M.S.Z.S. Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo. **Ciência e Natura**, São Paulo, n. 32, p. 103-118, jan. 2010. UFSM. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9500/5649>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

GOUVEIA, N. A., GHERARDI, D. F. M., & ARAGÃO, L. E. O. C. The Role of the Amazon River Plume on the Intensification of the Hydrological Cycle. **Geophysical Research Letters**, v. 46, n. 21, p. 12221-22, 2019.

GUSTAVO PINHEIRO (Brasil). Nexo Jornal. Os eventos climáticos extremos são o novo normal no Brasil. ENSAIO. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/ensaio/2019/Os-eventos-clim%C3%A1ticos-extremos-s%C3%A3o-o-novo-normal-no-Brasil>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

GUERRA, Carmem Ariane Filgueira de Medeiros; NUNES, Albino Oliveira; PONTES, Sandra Renuzia de; SANTOS, Fábio Alexandre Araújo dos. DE ESCOLA DE APRENDIZES ARTÍFICES AOS INSTITUTOS FEDERAIS: A TRANSFORMAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL BRASILEIRA. **Educação & Linguagem**, [S.l.], v. 1, n. 7, p. 40-54, jan. 2020. Disponível em: <https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2020/06/3_REdLi_2020.1.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

GUTHOLD, Regina *et al.* Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. **Lancet Child Adolesc Health**, Los Angeles, v. 4, n. 4, p. 23-35, jan. 2020. Disponível em: <<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2352-4642%2819%2930323-2>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

HUANG, Liangmei *et al.* A fieldwork study on the diurnal changes of urban microclimate in four types of ground cover and urban heat island of Nanjing, China. **Building And Environment**, [S.L.], v. 43, n. 1, p. 7-17, jan. 2008. Elsevier BV. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.11.025>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**.

IBOPE (Brasil). **Mudanças climáticas na percepção dos brasileiros**. 2020. Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio e Yale Program on Climate Change Communication. Disponível em: <<https://www.percepcaoclimatica.com.br>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

IMAZON (Brasil). **Desmatamento acumulado dos últimos 11 meses cresceu 51% na Amazônia**: Apenas em junho de 2021, a destruição da floresta atingiu 926 km², uma área quase três vezes maior do que a cidade de Fortaleza. 2021. Disponível em: <<https://amazon.org.br/imprensa/desmatamento-acumulado-dos-ultimos-11-meses-cresceu-51-na-amazonia-aponta-imazon>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

INSTITUTO PENÍNSULA (Brasil). **Conheça a pesquisa “Contexto da Educação Física escolar no Brasil”**: 10 de março de 2020. 10 de março de 2020. 2020. Disponível em: <<https://www.institutopeninsula.org.br/pratica-esportiva-nas-escolas-esta-associada-a-melhora-no-desempenho-no-ideb>>. Acesso em: 17 set. 2022.

INSTITUTO UMANITAS UNISINOS (Brasil). **Na direção certa. Clima: não ceder à resignação**. 2022. Tradução de Luisa Rabolini. Disponível em: <<https://www.ihu.unisinos.br/categorias/620274-na-direcao-certa-clima-nao-ceder-a-resignacao>>. Acesso em: 27 set. 2022.

IPAM AMAZÔNIA (Brasil). **Cartilhas**: A importância das florestas em pé na Amazônia. 2022. Disponível em: <<https://ipam.org.br/cartilhas-ipam/a-importancia-das-florestas-em-pe/#:~:text=A%20floresta%20Amaz%C3%B4nica%20representa%20um,%25%20do%20fluxo%20total%20global>>. Acesso em: 04 set. 2022.

INPE - Instituto Nacional de pesquisa Espaciais. AdaptaBrasil MCTI. [S.l.]. s.d. Disponível em: <<https://adaptabrasil.mcti.gov.br>>. Acesso em: 03 set. 2022.

_____. Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES – Amazônia). 2021. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/prodes>> Acesso em: 16 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Manaus: Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>> 16 ago. 2021.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS. **Governador Wilson Lima inaugura Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas do Amazonas. 2021**. Disponível em: <<http://www.ipaam.am.gov.br/governador-wilson-lima-inaugura-centro-de-monitoramento-ambiental-e-areas-protegidas-do-amazonas/>> Acesso em: 23 nov. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDO E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Nota Técnica n° 039/2014**: Indicador de Esforço Docente. Brasília. 2014. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/docente_esforco/nota_tecnica_indicador_docente_esforco.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

_____. **Nota Técnica n° 040/2014**: Indicador para mensurar a complexidade da gestão nas escolas a partir dos dados do Censo Escolar da Educação Básica. Brasília. 2014. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2014/escola_complexidade_gestao/nota_tecnica_indicador_escola_complexidade_gestao.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

INSTITUTO PENÍNSULA (Brasil). **Contexto da Educação Física Escola no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://www.institutopeninsula.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Pesquisa-Contexto-Educa%C3%A7%C3%A3o-F%C3%ADsica.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

_____. **O Oceano e a Criosfera em um Clima em Mudança - Um Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**: sumário para formuladores de políticas. [S.l.]: [S.l.], 2019. 42 p. Informações sobre a versão

traduzida para a língua portuguesa. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2020/11/SROCC_SPM_Portuguese.pdf> Acesso em: 09 mar. 2021.

_____. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.** Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

_____. **Mudanças climáticas 2013: The Physical Science Basis.** Contribuição do Grupo de Trabalho I para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas [Stocker, TF, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, SK Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex e PM Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido e Nova York, NY, EUA, 1535 pp.

_____. Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.** Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policy-makers.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

JAY, Ollie et al. Reducing the health effects of hot weather and heat extremes: from personal cooling strategies to green cities. **The Lancet**, [S.L.], v. 398, n. 10301, p. 709-724, ago. 2021. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01209-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01209-5).

JESUS, W. Estresse hídrico em São Paulo deixa florestas mais secas e vulneráveis a incêndios. *Jornal da USP*. 2021. Disponível em:
<<https://jornal.usp.br/atualidades/estresse-hidrico-em-sao-paulo-deixa-florestas-mais-secas-e-vulneraveis-a-incendios/>> Acesso em: 10 nov. 2021.

JORNAL DA USP. 2021. Mesmo com chuvas, cenário de crise hídrica se manterá até 2022. 2021. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/atualidades/mesmo-com-chuvas-cenario-de-crise-hidrica-deve-se-manter-ate-2022/>> Acesso em: 10 nov. 2021.

_____. **Amazônia: presente e futuro em discussão.** 2021. Disponível em:
<<https://jornal.usp.br/artigos/amazonia-presente-e-futuro-em-discussao>>. Acesso em: 03 set. 2022.

KUENZER, A. Z. (Org.). **Ensino médio:** construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2007.

LEITE, Priscila de Souza Chisté. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **Atas - Investigação Qualitativa em Educação**, Fortaleza, v. 1, p. 330-339, jul. 2018. 7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa. Disponível em:

<<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1656/1609>>. Acesso em: 01 mar. 2022.

LEITE, Sarah de Sá et al. Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.L.], v. 71, n. 4, p. 1635-1641, 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0648>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

LIMA FILHO, F.L.; BRAGANÇA, A.; ASSUNÇÃO, J. **A economia da pecuária na Amazônia: grilagem ou expansão da fronteira agropecuária?** Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021.

LIMA, Rodrigo da Costa. **A reorganização curricular da educação profissional após o decreto nº 5154/2004: um estudo sobre o Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá.** 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/66295>>. Acesso em: 04 set. 2021.

LIMA, Beatriz Pereira et al. **A influência da infraestrutura nas aulas práticas de Educação Física: implicações na prática pedagógica do professor de educação física.** 2018. 49 f. TCC (Doutorado) - Curso de Licenciatura Plena em Educação Física, Faculdade do Médio Parnaíba - Famep, Castelo do Piauí, 2018. Disponível em: <<http://www.famep.com.br/novo/famep/producao-cientifica/graduacao/educacao-fisica/3-a-influencia-da-infraestrutura-nas-aulas-praticas-de-educacao-fisica---implicacoes-na-pratica-pedagogica-do-professor-de-educacao-fisica.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2022.

LINDSEY, R. **Climate Change: Global Sea Level.** NOAA Climate.gov, jan. 2021. Disponível em: <<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>>. Acesso em: 11 mar. 2021.

LYNAS, Mark; HOULTON, Benjamin Z; PERRY, Simon. Greater than 99% consensus on human caused climate change in the peer-reviewed scientific literature. **Environmental Research Letters**, [S.L.], v. 16, n. 11, p. 2-8, 19 out. 2021. IOP Publishing. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ac2966>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MAGALHÃES S; Albuquerque RR; Pinto JC; Moreira AL. **Termorregulação.** Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 2001/02. Disponível em: <http://fisiologia.med.up.pt/Textos_Apoio/outros/Termorreg.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MAIA, Diego Corrêa; MAIA, Ana Claudia Nogueira. A utilização dos ditos populares e da observação do tempo para a climatologia escolar no Ensino Fundamental II. In: MAIA, Diego Correa. **Climatologia escolar: saberes e práticas.** São Paulo: Editora Unesp Digital, 2018. Cap. 2. p. 01-04.

MANDÚ, Tiago Bentes; GOMES, Ana Carla dos Santos. IDENTIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS NO CONFORTO TÉRMICO NA REGIÃO NORTE DO BRASIL:

estudo de caso em Manaus - AM. **Revista Geonorte**, [S.L.], v. 10, n. 34, p. 63-81, 7 jul. 2019. *Revista Geonorte*. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21170/geonorte.2019.v.10.n.34.63.81>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

_____.; GOMES, Ana Carla dos Santos; VALE, Roseilson Souza do; SANTOS, Marconio Silva dos. Associação entre o índice de calor e internações por infarto agudo do miocárdio em Manaus—am. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [s. l], v. 31, n. 15, p. 16-28, mar. 2019. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/44189/26398>>. Acesso em: 24 jan. 2022.

MARENGO, J. Prefácio. In: BORMA, L.S.; NOBRE, C. (Orgs). **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

_____.; SOUZA JÚNIOR, M. **Mudanças Climáticas: impactos e cenários para a Amazônia**. São Paulo, 2018.

_____.; BORMA, L. S.; RODRIGUEZ, D. A.; PINHO, P.; SOARES, W.R.; ALVES, L. M., Recent extremes of drought and flooding in Amazonia: Vulnerabilities and human adaptation. **American Journal of Climate Change**, v. 2, pp. 87–96, 2013.

MARENGO, Jose A. et al. **Climatology of the Low-Level Jet East of the Andes as Derived from the NCEP–NCAR Reanalyzes: characteristics and temporal variability**. *Journal Of Climate*, [S.L.], v. 17, n. 12, p. 2261-2280, jun. 2004.

MARIANA BELMONT. *Ecoa Uol - Por Um Mundo Melhor. Três anos de desmonte ambiental de Jair Bolsonaro... - Veja mais em* <https://www.uol.com.br/ecoa/colunas/mariana-belmont/2021/10/28/tres-anos-de-desmonte-ambiental-de-jair-bolsonaro.htm?cmpid=copiaecola>. 2021.

MARTINHO, M. M. **Termorregulação em ambientes quentes**. Centro de Estudos em Fisiologia do Exercício, 2006. Disponível em: <<http://www.centrodeestudos.org.br/pdfs/termorregulacao.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MARTINS, B. Cheia histórica no Amazonas é uma mistura da variabilidade natural com mudanças climáticas. (O) Eco. 2021. Disponível em: <<https://oeco.org.br/reportagens/cheia-historica-no-amazonas-e-uma-mistura-da-variabilidade-natural-com-mudancas-climaticas/>> Acesso em: 10 nov. 2021.

MARTINS, Samanta. **O que é normal climatológica?** 2021. Disponível em: <<https://meteoropole.com.br/2021/09/o-que-e-normal-climatologica>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

MARUYAMA, S. **Aquecimento Global?** Tradução Kenitiro Suguio. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MATOS, Gláucio Campos Gomes de. **Atividades corporais: uma estratégia de adaptação biocultural comunidade rural do Amazonas**. 1996. 01 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Educação Física, Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

_____. Práticas corporais num ambiente rural amazônico. **Revista Brasileira Ciência e Esporte**, [s. l.], p. 71-88, maio 2007.

MESQUITA, Patrícia dos Santos *et al.* Percepções de universitários sobre as mudanças climáticas e seus impactos: estudo de caso no distrito federal. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 181-198, jan. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190010012>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/KwgqZhkJKzKVf5cWXPq34hs/?lang=pt>>. Acesso em: 27 set. 2022.

MET OFFICE (Reino Unido). **Mauna Loa carbon dioxide forecast for 2021**. 2021. Disponível em: <<https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/seasonal-to-decadal/long-range/forecasts/co2-forecast-for-2021>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

MEYER, Flavia. **Exercício no Verão: Cuidados – Prevenção – Hidratação**. 2019. Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte. Disponível em: <<https://www.medicinadoesporte.org.br/exercicio-no-verao-cuidados-prevencao-hidratacao>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento Global: uma visão crítica. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.L.], v. 3, n. 0, p. 1-18, 31 ago. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v3i0.25404>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MORAN, E. F. **Meio Ambiente & Florestas**. São Paulo: Senac, 2017.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários a educação do futuro**. Brasília: Cortez, 2014.

MOUTINHO, Paulo. **Desmatamento, redução das emissões de gases de efeito estufa e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Entrevista para TV Senado. Brasília. 2011. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kue13SyqytQ>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

MONTEIRO, R. A. C. A Educação Física no contexto da LDB 9394/96. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 1167–1170, 2022. DOI: 10.16891/2317-434X.v9.e3.a2021.pp1167-1170. Disponível em: <<https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/934>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL (Brasil). **Mudanças climáticas no Brasil Explore projeções climáticas para o seu município**. 2021. Disponível em: <<https://mudancasclimaticasbrasil.com/graficos.html>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MURRAY, Bob. Hydration and physical performance. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 26, n. sup5, p. 542S-548S, Nov. 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921463>> Acesso em: 26 Set. 2022

NASA. Understanding Sea Level. Global Mean Sea Level. Disponível em: <<https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/global-sea-level/overview>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

NEVES, Leticia de Oliveira. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006. Disponível em: <10.11606/D.18.2006.tde-03012007-232857>. Acesso em: 2021-09-10.

NOAA Physical Sciences Laboratory (PSL). **NOAA Climate Change Web Portal**. [S.l.]. s.d. Disponível em: <<https://psl.noaa.gov/ipcc>>. Acesso em: 3 set. 2022.

_____. National Weather Service. Weather Prediction Center. **Meteorological Conversions and Calculations: heat index calculator**. Heat Index Calculator. 2019. Disponível em: <<https://www.wpc.ncep.noaa.gov/html/heatindex.shtml>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

NOBRE, Antonio Donato. **O Futuro Climático da Amazônia: relatório de avaliação científica**. São Paulo: [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/11957340/O_Futuro_Clim%C3%A1tico_da_Amaz%C3%B4nia_Relat%C3%B3rio_de_Avalia%C3%A7%C3%A3o_Cient%C3%ADfica>. Acesso em: 01 ago. 2021.

NOBRE, C. A.; NOBRE, A. D. O balanço de carbono da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 16, n. 45, p. 81-90, ago. 2002.

FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142002000200006>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/79kPXdHnjgcRDm47CzcRLKq/?lang=pt#>>. Acesso em: 6 ago. 2021.

NOBRE, Carlos A; SAMPAIO, Gilvan; SALAZAR, Luís. **Mudanças climáticas e Amazônia**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 59, n. 3, p. 22-27, set. 2007. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252007000300012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 jul. 2021.

OBRADOVICH, Nick; FOWLER, James H. Climate change may alter human physical activity patterns. **Nature Human Behaviour**, [S.L.], v. 1, n. 5, p. 01-00, 24 abr. 2017. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/s41562-017-0097>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

OBSERVATÓRIO DO CLMA (Brasil). **Mais Longe do Pódio – como as mudanças climáticas afetarão o esporte no Brasil**. 2016. Publicações. Disponível em: <<https://www.oc.eco.br/mais-longe-do-podio-como-as-mudancas-climaticas-afetara-o-esporte-no-brasil>>. Acesso em: 06 set. 2022.

OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de. OS INSTITUTOS FEDERAIS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL: entre gênese, concepção e desafios. In:

OLIVEIRA, Adilson Ribeiro de *et al.* **EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL: da história à teoria, da teoria à práxis**: coleção educação profissional e tecnológica no brasil. Curitiba: Editora Cvr, 2020. p. 265. Disponível em: <<https://www.ifmg.edu.br/ourobranco/noticias/professores-e-alunos-do-ifmg-publicam-livro-sobre-educacao-profissional-e-tecnologica/LivroProfEPT2020.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2022.

OLIVEIRA, C.M.A. S. **O ambiente urbano e a formação da criança**. 2002. 163 f. Tese (Doutorado) -Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, C. F.; SILVA, L. O. Arquitetura escolar: A visão dos professores de Educação Física. In: **XVI Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e III Congresso Internacional de Ciências do Esporte**, Salvador, 2009. Disponível em: <<http://cbce.tempsite.ws/congressos/index.php/CONBRACE/XVI/paper/view/979/579>>. Acesso em: 24 set. 2022

OLIVEIRA, S.M.B. Aquecimento global: a fundamentação científica básica. In: VEIGA, José Eli da (Org.). **O imbróglio do clima: ciência, política e economia**. São Paulo: Editora Senac, 2017. p. 5-76.

OLIVEIRA, Warley Henrique Duarte de. **Efeitos das condições climáticas no interesse dos alunos pelas aulas de Educação Física**. 2014. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/defesas/20180201100924.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2022.

OLGUIN, Larissa Beatriz Pessoa; BEZERRA, Angélica Cristiane Bernardes; DOS SANTOS, Vanessa Paes. Como a desidratação pode afetar a performance dos atletas. **Nucleus**, v. 15, n. 1, p. 461-470, Abr. 2018. Disponível em: <<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2955>> Acesso em: 26 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (PAHO). **Implementação da estratégia global da OMS para alimentação saudável, atividade física e saúde**. Organização Mundial da Saúde, 2008.

OWN, Neville *et al.* Determinantes Ambientais da Atividade Física e do Comportamento Sedentário. **Exercício Ciência do Esporte**, [S.l.], v. 28, n. 4, p. 153-158. 2000. Disponível em: <https://courses.ecampus.oregonstate.edu/hhs231/one/environmental_determinants.htm>. Acesso em: 31 ago. 2022.

PACHECO, E. DESVENDANDO OS INSTITUTOS FEDERAIS: identidade e objetivos. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 4-22, 6 abr. 2020. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/575>>. Acesso em: 04 set. 2021.

_____.; SOBRINHO, Moisés Domingos; PEREIRA, Luiz Augusto Caldas.

Educação Profissional e Tecnológica: das Escolas de Aprendizizes Artífices aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Revista T&C Amazônia, Ano VII, n.16, fev. 2009.

PBMC, 2014 a: **Base científica das mudanças climáticas.** Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (Eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão et al. Percepção ambiental sobre as mudanças climáticas globais numa praça pública na cidade do Rio de Janeiro (RJ, Brasil).

Ciência & Educação (Bauru), [S.L.], v. 22, n. 4, p. 1027-1044, dez. 2016.

FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160040012>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

PEREIRA, M. G.; BISPO, L.S.; SANTOS, M.S. Uma abordagem de educação a partir das concepções de Paulo Freire e a interface dos conceitos de educação popular e emancipadora com a identidade dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, Campina Grande. **Anais eletrônicos...** Campina Grande: Realize, 2017. p.1-12. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38778>>. Acesso em: 03 set. 2021.

PERKINS-KIRKPATRICK, S e *et al.* On the attribution of the impacts of extreme weather events to anthropogenic climate change. **Environmental Research Letters**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 024009, 26 Jan. 2022. IOP Publishing. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ac44c8>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

PLATAFORMA NILO PEÇANHA. Cursos, Matrículas, Ingressantes, Concluintes, Vagas e Inscritos por Instituição e Unidade de Ensino. Disponível em: <<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/2021.html>> Acesso em: 25 dez. 2021.

PORRAS-SALAZAR, Jose Ali et al. Reducing classroom temperature in a tropical climate improved the thermal comfort and the performance of elementary school pupils. **Indoor Air**, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 892-904, 12 set. 2018. Wiley.

<http://dx.doi.org/10.1111/ina.12501>. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30118188>>. Acesso em: 11 set. 2021.

PORTAL PROJEÇÕES CLIMÁTICAS NO BRASIL: Projeções Climáticas. 2022. MCTI/INPE. Disponível em: <www.pclima.inpe.br>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PROJETA (Brasil). Ministério do Meio Ambiente. Projeções de mudança do clima para a América do Sul regionalizadas pelo modelo ETA. 2022. CPTEC/INPE/UPF. Disponível em: <<https://projeta.cptec.inpe.br/#/dashboard>>. Acesso em: 25 jan. 2022.

PROJETO AMAZONIA 2030. **Políticas Públicas para Proteção da Floresta Amazônica:** O que Funciona e Como Melhorar. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021.

PROJETO TerraClass Amazônia. Disponível em:
<<https://www.terraclass.gov.br/geoportao-aml/>> Acesso em: 16 nov. 2021.

RAISG (Brasil). **Amazônia Sob Pressão**. São Paulo: Isa - Instituto Socioambiental, 2020. 68 p. Disponível em: <<https://www.amazoniasocioambiental.org/pt-br/publicacao/amazonia-sob-pressao-2020>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA (RAISG). **Amazônia Sob Pressão**. São Paulo: Isa - Instituto Socioambiental, 2020. 68 p. Disponível em: <<https://www.amazoniasocioambiental.org/pt-br/publicacao/amazonia-sob-pressao-2020>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

REIS NETO, Afonso Feitosa et al. **Mudanças Climáticas, Eventos Extremos e Deslocados ambientais: Caso Palmares/PE**. Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, Recife, v. 7, n. 1, p. 210-218, jul. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistamseu/article/viewFile/230750/29766>>. Acesso em: 21 mar. 2021

RGNUTRI. **Termorregulação**. 2022. Disponível em:
<<http://www.rgnutri.com.br/2016/05/03/termoregulacao>>. Acesso em: 02 fev. 2022.

RIEDY, Chris. Climate Change. **The Blackwell Encyclopedia of Sociology**, [S.L.], p. 1-8, 1 ago. 2016. John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos0737>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

RIBEIRO, César. **Como Criar Um Ebook De Alta Conversão**. [S.]: Clube de Autores, 2021. 116 p.

RIBEIRO, Isabela C. et al. School-based physical education programs: evidence-based physical activity interventions for youth in Latin America. *Global Health Promotion*, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 05-15, jun. 2010. SAGE Publications. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/1757975910365231>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ROBINE, Jean-Marie et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. **Comptes Rendus Biologies**, [S.L.], v. 331, n. 2, p. 171-178, fev. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crv.2007.12.001>. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18241810>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

ROCHA, V. M.; CORREIA, F.W.S.; SILVA, R.T.; GOMES, W.B.; VERGASTA, L.A.; MOURA, R.G. et al. Reciclagem de Precipitação na Bacia Amazônica: O Papel do Transporte de Umidade e da Evapotranspiração da Superfície. **Revista Brasileira de Meteorologia [online]**, v. 32, n. 3, p. 387-98, 2017.

ROCHA, Ludmylla. **O governo brasileiro anunciou o acionamento das termelétricas a fim de evitar os apagões**. 2021. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/brasil/governo-aciona-todas-as-usinas-termicas-para-evitar-acionamento-de-energia>>. Acesso em: 03 set. 2022.

ROCHA, Vinícius Machado *et al.* RECICLAGEM DE PRECIPITAÇÃO NA AMAZÔNIA: um estudo de revisão. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 59-70, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620140049>. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/15921/1/artigo-inpa.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2022.

RODRIGUES, Rodrigo *et al.* Hipo-hidratação e produção de força pelo músculo esquelético: uma breve revisão. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 13, n. 1, Ago. 2014. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/4297>> Acesso em: 26 Set. 2022

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

RUIZ, Luciana *et al.* **Producción de materiales de comunicación y educación popular**. Buenos Aires: Departamento de Publicaciones de La Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de La Universidad de Buenos Aires, 2014. 28 p. Disponível em: <<http://www.sociales.uba.ar/wp-content/blogs.dir/219/files/2015/07/2-Prod-Materiales-B.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2022.

SBP - SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (Brasil). Grupo de Trabalho em Atividade Física. **Manual de Orientação**: promoção da atividade física na infância e adolescência. [S.I]: [S.I], 2017. 14 p. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/19890d-MO-Promo_AtivFisica_na_Inf_e_Adoles.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

SALAMANCA, F.; GEORFESCU, M.; MAHALOV, A.; MOUTAOUI, M.; WANG, M. Anthropogenic heating of the urban environment due to air conditioning. **Journal Of Geophysical Research: Atmospheres**, [S.L.], v. 119, n. 10, p. 5949-5965, 27 maio 2014. American Geophysical Union (AGU). <http://dx.doi.org/10.1002/2013jd021225>. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/2013JD021225>>. Acesso em: 11 set. 2021.

SALATI, Eneas *et al.* **Recycling of water in the Amazon Basin: an isotopic study**. *Water Resources Research*, [S.L.], v. 15, n. 5, p. 1250-1258, out. 1979. American Geophysical Union (AGU). <http://dx.doi.org/10.1029/wr015i005p01250>. Disponível em: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/WR015i005p01250>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

SALLIS, James F. *et al.* AN ECOLOGICAL APPROACH TO CREATING ACTIVE LIVING COMMUNITIES. **Annual Review of Public Health**, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 297-322, 1 abr. 2006. Annual Reviews. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102100>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SANTOS, P.S.L.; FREITAS, A.C.P. A moradia como fator de promoção do direito à saúde de moradores das margens dos igarapés na cidade de Manaus. **Planeta**

Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas, n. 11, p. 13-22, 2019.

SANTOS, Tatiana Dantas dos; SILVA, Lenina Lopes Soares; NETA, Olivia Morais de Medeiros. Escolas de Aprendizizes Artífices do Brasil e as pesquisas sobre a Escola de Natal no Rio Grande do Norte. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 1-28, jan. 2022.

SCHIERMEIER, Quirin. Droughts, heatwaves and floods: how to tell when climate change is to blame. **Nature**, [S.L.], v. 560, n. 7716, p. 20-22, 30 jul. 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/d41586-018-05849-9>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY (San Diego). 1700 - Present. 2021. Disponível em: <<https://keelingcurve.ucsd.edu>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO AMAZONAS.
Desmatamento tem redução de 7% em Unidades de Conservação Estaduais no Amazonas. Disponível em: <<http://meioambiente.am.gov.br/desmatamento-tem-reducao-de-7-em-unidades-de-conservacao-estaduais-no-amazonas/>> Acesso em: 23 nov. 2021.

SENHORAS, E. M. (Org.). **A gestão ambiental e sustentável na Amazônia**. Paraná: Atena, 2019.

SEPPÄNEN, Olli; FISK, William J. A model to estimate the cost effectiveness of indoor environment improvements in office work. **Transações Ashrae**, Berkeley, v. 111, n. [], p. 663-672, jun. 2005. Disponível em: <<https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/55447.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2021.

SHAFFER, Thomas E. et al. Climatic Heat Stress and the Exercising Child. **Pediatrics**, [S.L.], v. 69, n. 6, p. 808-809, 1 jun. 1982. American Academy of Pediatrics (AAP). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1542/peds.69.6.808>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SILVA JUNIOR, C.H.L., PESSÔA, A.C.M., CARVALHO, N.S.; REIS, J.B.C.; ANDERSON, L.O.; ARAGÃO, L.E.O. The Brazilian Amazon deforestation rate in 2020 is the greatest of the decade. **Nature Ecology & Evolution**, n. 5, p. 144-145, 2021.

SILVA, A. R. L.; SPANHOL, F. J. Elaborando material didático em ead: uma abordagem centrada na equipe multidisciplinar. In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 19º, 2013, Salvador. **Anais do 19º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. Salvador: ABED, 2013. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <<http://http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/52.pdf/>>. Acesso em: 01 mar. 2022.

SILVA, Andreza Regina Lopes; SPANHOL, Fernando José. **Diretrizes para elaboração de material didático na educação a distância**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, n. 20, 2014, Florianópolis.

Anais... Florianópolis. 2014. (s/p). Disponível em: <<http://twixar.me/BZNT>>. Acesso em: 26 fev. 2022

SILVA, V. R. da; MIKI, P. da S. R. **Escola Técnica de Manaus (ETM) à Escola Técnica Federal do Amazonas (ETFAM) - (1942-1965): uma perspectiva histórica.** Revista Exitus, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 805 - 831, 2019. DOI: 10.24065/2237-9460.2019v9n4ID1034. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1034>>. Acesso em: 6 set. 2021.

SILVA, V.R. **A mulher no ensino profissional em Manaus: visibilidade, espaços e dinâmicas na ETM e ETFAM (1937 - 1971).** 2018. 140 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Educação e Políticas Públicas, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6794/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Vanne_ssa%20Ribeiro_PPGE.pdf>. Acesso em: 06 set. 201.

SIMMONS, Cécile; ARCOSTANZO, Francesca. **How Mobilization by Climate Sceptic Actors on Facebook During COP26 Undermined the Summit.** 2021. Institute for Strategic Dialogue. Disponível em: <https://www.isdglobal.org/digital_dispatches/how-climate-sceptic-actors-mobilised-on-facebook-during-cop26-to-undermine-the-summit>. Acesso em: 17 fev. 2022

SMITH, Caroline J. Pediatric Thermoregulation: considerations in the face of global climate change. **Nutrients**, [S.L.], v. 11, n. 9, p. 2010, 26 ago. 2019. MDPI AG. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/nu11092010>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SMITH, M. N.; STARK, S. C.; TAYLOR, T. C.; FERREIRA, M. L.; DE OLIVEIRA, E., RESTREPO-COUBE, N.; SALESKA, S. R. Seasonal and drought related changes in leaf area profiles depend on height and light environment in an Amazon Forest. **New Phytologist**, v. 222, n. 3, p. 1284-97, 2019.

STEADMAN, R. G. The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science. **Revista de Meteorologia Aplicada e Climatologia**, [s. l.], v. 18, n. 7, p. 861-873, ago. 1979. Disponível em: <https://journals.ametsoc.org/view/journals/apme/18/7/1520-0450_1979_018_0861_taospi_2_0_co_2.xml>. Acesso em: 24 jan. 2022.

STELLA LEGNAIOLI (Brasil). eCycle. **Desmatamento da Amazônia: causas e como combatê-lo.** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/desmatamento-da-amazonia>>. Acesso em: 04 set. 2022.

TANSEY, Etain A.; JOHNSON, Christopher D. Recent advances in thermoregulation. **Advances In Physiology Education**, [S.L.], v. 39, n. 3, p. 139-148, set. 2015. American Physiological Society. <<http://dx.doi.org/10.1152/advan.00126.2014>>. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00126.2014?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org>. Acesso em: 06 set. 2022.

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução prefácio e notas: Lívia de Oliveira. São Paulo: DIFEL, 2012.

UCAR - CENTER FOR SCIENCE EDUCATION. **Climate Change: Regional Impacts**. 2022. Disponível em: <<https://scied.ucar.edu/learning-zone/climate-change-impacts/regional>>. Acesso em: 31 ago. 2022.

UMA VERDADE inconveniente. Direção de Davis Guggenheim. Produção de Lawrence Bender, Scott Z. Burns e Laurie David. Roteiro: Al Gore. Música: Michael Brook. [S.I]: Lawrence Bender, 2006. (94 min.), color. Legendado.

UNDRR. **The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)**. [S.I]: [S.I], 2020. 28 p.

UNESCO (Brasil). **Jovens e Mudanças**: guia sobre mudança climática e estilo de vida. Paris: Unesco, 2018. 61 p. Tradução de: Patrícia Ozório. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266237>>. Acesso em: 28 set. 2022.

UNFCCC (2015). Adoption of the Paris Agreement. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1, 32 pp. Disponível em: <https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

UNITED IN SCIENCE 2020. A multi-organization high-level compilation of the latest climate science information. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10361> Acesso em: 26 fev. 2021.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. United Nations. UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. [S.I]: [S.I], 1992. 33 p. Disponível em: <https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Climate Change Indicators: U.S. and Global Temperature**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-us-and-global-temperature>>. Acesso em: 27 fev. 2021.

_____. **Climate change indicators in the United States, 2016**. 4. ed. [S.I]: [S.I], 2016. 96 p. Disponível em: <www.epa.gov/climate-indicators>. Acesso em: 10 mar. 2021.

VARGAS, J. D. **Exercício no calor**. 2006. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br/fisio11.htm>>. Acesso em 02 fev. 2022.

VERAS, Gabriel. **Relembre as quatro maiores cheias nas capitais da região Norte**: Confirma os maiores índices históricos registrados em Boa Vista, Manaus, Porto Velho e Rio Branco. 2021. Disponível em: <<https://portalamazonia.com/amazonia/relembre-as-quatro-maiores-cheias-nas-capitais-da-regiao-norte>>. Acesso em: 03 set. 2022.

WCRP GLOBAL SEA LEVEL BUDGET GROUP. **Global sea-level budget 1993–present. Earth System Science Data**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1551-1590, 28 ago. 2018. Copernicus GmbH. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5194/essd-10-1551-2018>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

WENDT, Daniel; VAN LOON, Luc J C; LICHTENBELT, Wouter D van Marken. Thermoregulation during Exercise in the Heat. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 37, n. 8, p. 669-682, 2007. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200737080-00002>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

WENG, W., LUEDEKE, M. K. B., ZEMP, D. C., LAKES, T.; KROPP, J. P. Aerial and surface rivers: downwind impacts on water availability from land use changes in Amazonia. **Hydrology and Earth System Sciences Discuss**, v. 22, p. 911-27, 2018.

WOLFE, L. **Explorando a atmosfera: história da meteorologia**. Rio de Janeiro: Fundo da Cultura, 1963.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Ed.). **Fast Facts on Climate Change and Health**. 2021. UN. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/fast-facts-on-climate-change-health>>. Acesso em: 18 jun. 21.

_____. **Guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Genebra: World Health Organization, 2020. 104 p. Disponível em: <https://cursosextencao.usp.br/pluginfile.php/709992/mod_resource/content/1/Guia%20completo%20OMS%202020%20-%20ingl%C3%AAs.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

_____. **Calor e Saúde**. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION - WMO (Genebra). **New Two-Tier approach on “climate normals”**. 2015. Disponível em: <<https://public.wmo.int/en/media/news/new-two-tier-approach-%E2%80%9Cclimate-normals%E2%80%9D>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M.S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G.A.M. **Meteorologia: Noções Básicas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017. 184 p.

ZHANG, Yi; HELD, Isaac; FUEGLISTALER, Sthepan. Projections of tropical heat stress constrained by atmospheric dynamics. **Nature Geoscience**, [s. l.], v. 14, n. 14, p. 133-137, 8 mar. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41561-021-00695-3>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Avaliação do produto pedagógico – formulário de entrevista online

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

Caro professor (a),

Eu, **JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS** na qualidade de discente do Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, com orientação da Dra. Sanda Helena da Silva, convido V. Sa. a participar da avaliação do Produto Pedagógico Educacional intitulado:

"Tempo técnico - guia básico com perguntas e resposta sobre mudanças climáticas e atividades físicas para a Educação Física Escolar".

Trata-se de um conteúdo pedagógico no formato textual, E-book, PDF para auxiliar os docentes e discentes da disciplina Educação Física Escolar do ensino médio técnico no entendimento da problemática das mudanças climáticas no complexo esportivo do Campus Manaus Centro.

Elegeram-se a entrevista individual remota como instrumento de avaliação deste conteúdo educativo. Para isso, utilizaremos de forma adaptada o instrumento de validação de conteúdo educativo em saúde validado no trabalho de Leite et al. (2018). Trata-se de um questionário com 18 itens divididos em três domínios: 05 questões referentes aos objetivos (propósito, metas ou finalidades); 10 questões sobre a estrutura e apresentação (organização, estratégia, coerência) e 03 sobre relevância (significância, impacto, motivação e interesse).

No formulário o entrevistado atribui para cada pergunta valores entre 0 a 2, sendo que, para 0 discordo; 1 concordo parcialmente e 2 concordo totalmente.

Desta forma aceitando este convite poderá conhecer e avaliar o referido Produto Pedagógico.

Desde já, agradecemos a participação.

*Obrigatório

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

1. **1 - Aceita participar da avaliação? ****Marcar apenas uma oval.* SIM NÃO

**CONHECENDO
O E-BOOK**
(clique no link
abaixo)

["Tempo técnico - guia básico com perguntas e resposta sobre mudanças climáticas e atividades física para a Educação Física Escolar".](#)

**OBJETIVOS (Propósito, metas
ou finalidades)**

Valores dos itens:
0 discordo; 1 concordo
parcialmente;
2 concordo totalmente

2. **1 - Contempla o tema proposto? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 23. **2 - Adequado ao processo de ensino-aprendizagem? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

4. **3 - Esclarece dúvidas sobre o tema abordado? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 25. **4 - Proporciona reflexão sobre o tema? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 26. **5 - Incentiva mudança de comportamento? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

ESTRUTURA E APRESENTAÇÃO (organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência)

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

7. **6 - Linguagem adequada ao público-alvo? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 28. **7 - Linguagem apropriada ao material educativo? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 29. **8 - Linguagem interativa, permitindo envolvimento ativo no processo educativo? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 210. **9 - Informações corretas? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

11. **10 - Informações objetivas? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 212. **11 - Informações esclarecedoras? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 213. **12 - Informações necessárias? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 214. **13 - Sequência lógica das ideias? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

15. **14 - Tema atual? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 216. **15 - Tamanho do texto adequado ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

RELEVÂNCIA (significância, impacto, motivação e interesse)

17. **16 - Estimula o aprendizado? ****Marcar apenas uma oval.* 0 1 2

11/10/2022 11:23

Avaliação do Produto Pedagógico Educacional

18. **17 - Contribui para o conhecimento na área? ***

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

19. **18 - Desperta interesse pelo tema? ***

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE 2 – Percepção das mudanças climáticas – formulário de entrevista online individual

11/10/2022 10:58

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro

Olá! Sou o pesquisador JOSE ANTONIO VIANA DE MATOS que sob a orientação da professora Doutora SANDRA HELENA DA SILVA convido você a participar e contribuir com nossa pesquisa que objetiva avaliar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas.

*Obrigatório

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Esclarecimento

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa intitulada "CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO" que será realizado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB da UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM), por intermédio da Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPESP, sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Esp. José Antônio Viana de Matos, endereço Avenida Setc de Setembro 1975 – Bairro Centro – Manaus/AM – Campus Manaus Centro – CEP: 69020.120. Telefone institucional de contato (92) 3621-6700.

Essa pesquisa tem por objetivo geral avaliar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas. Como objetivos específicos analisar as recentes mudanças climáticas na Amazônia e seus efeitos no microclima do centro da cidade de Manaus; Apontar como o bioclima humano afeta no exercício de práticas esportivas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro; Elaborar um E-Book como produto pedagógico voltado para a gestão da prática desportiva em unidades escolares no centro de Manaus – Amazonas.

Assim como qualquer outra pesquisa de cunho científico envolvendo seres humanos devemos ter atenção quanto aos riscos presentes na mesma, conforme estabelece a Resolução 466 de 2012 e 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde. Em relação aos danos associados ou decorrentes da pesquisa, como agravos imediatos ou posterior, direto ou indireto, ao indivíduo ou a coletividade, no âmbito físico, emocional, moral, intelectual, social, cultural e ou espiritual dos (as) participantes. Nessa pesquisa especificamente os sujeitos envolvidos podem ser acometidos com algum mal estar emocional, social, econômico, moral, ético, espiritual. Para minimizar esses riscos serão tomados cuidados para que a abordagem aos sujeitos participantes sigam os preceitos éticos e morais e preservem o bem estar do mesmo. O pesquisador responsável se compromete a buscar minimizar os riscos provenientes desde o primeiro contato do participante junto ao pesquisador ou ao Comitê de Ética. Em caso de necessidade, o pesquisador se compromete ao ressarcimento financeiro das despesas decorrentes de acompanhamento psicológico ao participante e seu acompanhante, bem como todo apoio logístico. Os participantes da pesquisa têm garantido, pelo pesquisador, o direito a indenizações e cobertura material para reparação de danos imediatos ou posterior, caso esse tenha sido causado pela participação na pesquisa. Conforme estabelece a resolução 466/2012. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

A metodologia a ser utilizada caracteriza-se como uma pesquisa de caráter qualitativo que consiste em analisar os ambientes de práticas esportivas do Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro e entender como tal aspecto climático tropical afeta a prática desportiva. Assim, para levantamento dos dados faremos uso das técnicas de observação sistemática, levantamento fotográfico, grupo focal e pesquisa de campo. Desta forma as análises resultantes dos dados levantados nesse projeto servirão de conteúdo para edição de um E-book produto pedagógico voltado à prática pedagógica de professores, alunos e técnicos educacionais sobre a prática desportiva escolar em ambiente urbano de clima

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

tropical quente e úmido.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Caso haja alguma despesa, a mesma será ressarcida integral e imediatamente ao participante e ou acompanhante, pelo pesquisador responsável. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Essa pesquisa tem o objetivo de que seus resultados possam contribuir como apoio pedagógico aos alunos, professores e técnicos educacionais do ensino médio da disciplina de Educação Física Escolar e para o ensino das ciências ambientais com um conteúdo educacional voltado à temática da prática desportiva em ambiente escolar urbano de clima quente e úmido como a região tropical amazônica.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (92) 3347-2830; (97) 981092330 e ou no endereço Rua Joaquim Serra 840 Compensa CEP 69.035-290, Manaus/AM ou ainda pelo e-mail: matosjoseantonio@hotmail.com. O (a) Sr. (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone (92) 3305-5130.

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

Assentimento

Você está sendo convidado para participar da pesquisa CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO

AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO. Seus pais permitiram que você participasse.

Queremos analisar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no

exercício das práticas esportivas. Para isso identificamos as recentes mudanças climáticas na Amazônia e seus efeitos no microclima do centro da cidade de Manaus; Apontaremos como o bioclima humano afeta no exercício de práticas esportivas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e elaboraremos um E-Book como

produto pedagógico voltado para a gestão da prática desportiva em unidades escolares no centro de Manaus – Amazonas. As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 14 a 17 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita nas dependências do Complexo Esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, onde as crianças serão submetidas a observação sistemática, a percepção subjetiva do conforto térmico ambiental e participação em grupo focal de pesquisa. Para isso usaremos os formulários do protocolo de observação do Sistema de Avaliação de Atividades Físicas e Recreação em Comunidades (SOPARC), uma escala gráfica adaptada de conforto térmico e fotografias das sessões práticas de atividades físicas desenvolvidas no complexo esportivo ora referido. O uso do protocolo SOPARC, da escala subjetiva de conforto térmico e de fotografias são considerados instrumentos de pesquisa seguros, mas é possível ocorrer algum mal estar emocional, social, econômico, moral, ético ou espiritual. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (97) 98109-2330 do pesquisador JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS. Mas há coisas boas que podem acontecer como contribuições atuais e potenciais para o ser humano, para a comunidade escolar local e regional e para a sociedade, uma vez que, os resultados dela advindos possibilitará a promoção da qualidade digna de vida a partir do entendimento que o impacto da mudança climática está sendo sentido no mundo dos esportes à medida que esses eventos de calor extremo se tornam mais comuns. Se você morar longe do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, nós não daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa seus resultados serão divulgados nas plataformas de divulgação científica como jornais e revistas. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar ao pesquisador JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS. Eu escrevi os telefones na parte de cima desse texto.

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

Consentimento após assentimento

Eu aceito participar da pesquisa entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer "sim" e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer "não" e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

1. Você concorda em participar da pesquisa *

Marcar apenas uma oval.

SIM concordo

NÃO concordo

Pular para a pergunta 3

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Consentimento após esclarecimento

Eu li e fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento será enviado para o e-mail do participante informado abaixo.

2. Você concorda em participar da pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

SIM CONCORDO *Pular para a pergunta 3*

NÃO CONCORDO

TCLE e TALE

3. Qual seu endereço de e-mail? *

Seu endereço de e-mail é importante para para validarmos o seu consentimento ou assentimento junto ao responsável e para enviar os resultados da pesquisa após o término do estudo.

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

**DADOS
PESSOAIS E
ACADÊMICOS**

Antes do início da atividade queremos conhecer sua faixa etária, seu gênero e o seu papel no IFAM/CMC.

4. 1 - QUAL SUA FAIXA ETARIA DE IDADE? *

Digite dois dígitos apenas

Marcar apenas uma oval.

- <15 ANOS
- 15 A 19 ANOS
- 20 A 24 ANOS
- 25 A 29 ANOS
- 30 A 34 ANOS
- 35 A 39 ANOS
- 40 A 44 ANOS
- 45 A 49 ANOS
- 50 A 54 ANOS
- 55 A 59 ANOS
- 60 A 64 ANOS
- 65 A 69 ANOS
- 70 A 74 ANOS

5 2 - QUAL SEU GÊNERO? *

Digite apenas: masculino ou feminino ou outro.

Marcar apenas uma oval.

- MASCULINO
- FEMININO

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

6. 3 - QUAL SEU VINCULO COM IFAM/CMC *

DIGITE UMA OPÇÃO SOMENTE

Marcar apenas uma oval.

- aluno
- professor
- técnico educacional nível médio
- técnico educacional nível superior
- colaborador terceirizado
- comunitário

7. 4 - SENDO VOCÊ ALUNO QUAL O NÍVEL E A MODALIDADE DO SEU CURSO?

DIGITE UMA OPÇÃO SOMENTE

Marcar apenas uma oval.

- ensino médio técnico integrado
- ensino médio técnico subsequente
- eja
- superior bacharelado
- superior licenciatura
- pós-graduação

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

8. 5 - SENDO VOCÊ PROFESSOR QUAL SUA DISCIPLINA CURRICULAR?
DIGITE UMA OPÇÃO SOMENTE

Marcar apenas uma oval.

- PORTUGUÊS
- MATEMATICA
- BIOLOGIA
- QUÍMICA
- FISICA
- SOCIOLOGIA
- GEOGRAFIA
- EDUCAÇÃO FÍSICA
- INGLÊS
- EDUCAÇÃO ARTISTICA
- HISTÓRIA
- ESPANHOL
- RELIGIÃO
- OUTRO (A)

9. 06 - SENDO VOCÊ TÉCNICO DE NÍVEL SUPERIOR QUAL O SEU CARGO NA INSTITUIÇÃO?

Marcar apenas uma oval.

- PEDAGOGO (A)
- PSICOLOGO (A)
- MÉDICO (A)
- TÉCNICO (A) EM ASSUNTOS EDUCACIONAIS
- ODONTOLOGO (A)
- OUTRO

PERCEPÇÃO PESSOAL SOBRE O FENÔMENO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS:

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

10. 1 - O quanto você sabe sobre mudanças climáticas *

Marcar apenas uma oval.

- muito
- mais ou menos
- um pouco
- ns/nr

11. 2 - Você acha importante as mudanças climáticas *

Marcar apenas uma oval.

- muito importante
- um pouco importante
- não muito importante
- nem um pouco importante
- ns/nr

12. 3 - Você está preocupado com as mudanças climáticas *

Marcar apenas uma oval.

- muito preocupado (a)
- preocupado (a)
- um pouco preocupado (a)
- nada preocupado (a)

RECONHECIMENTO DA SITUAÇÃO DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

13. 1 - Na sua opinião as mudanças climáticas estão acontecendo? *

Marcar apenas uma oval.

- está acontecendo
- não sei
- não está acontecendo

14. 2 - Você acha que as mudanças climáticas têm como causa (s) ? *

Marcar apenas uma oval.

- ação humana somente (antrópica)
- mudanças naturais somente
- ambas causas
- não sai dizer

15. 3 - Para você quem pode resolver o problema das mudanças climáticas? *

Marcar apenas uma oval.

- o governo
- as empresas e as indústrias
- o cidadão
- as ONGS
- ns/nr

PREVISÃO DO TEMPO E NOÇÕES DE CLIMA E TEMPO

16. 1 - O QUE VOCÊ ENTENDE POR PREVISÃO DO TEMPO? *

.....

.....

.....

.....

.....

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

17. 2 - VOCÊ FAZ USO DA PREVISÃO DO TEMPO NO SEU DIA A DIA? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 As vezes
 Nunca

18. 3 - QUAIS OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO VOCÊ USA PARA SABER DA PREVISÃO DO TEMPO? *

Marcar apenas uma oval.

- RADIO
 TV
 INTERNET
 JORNAL ESCRITO
 OUTROS

19. 4 - VOCÊ ACHA IMPORTANTE A PREVISÃO DO TEMPO? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
 NÃO

20. 5 - VOCÊ CONHECE ALGUMA FRASE OU EXPRESSÃO POPULAR QUE SEUS PAIS USAM OU USAVAM QUE DEMONSTRE SE VAI CHOVER OU FAZER SOL PELA OBSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS SENSações DO CORPO? *

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

21. **6 - A CONDIÇÃO DO TEMPO INFLUÊNCIA DE ALGUMA FORMA SUAS ATIVIDADES NO IFAM/CMC? EXEMPLIFIQUE** *

Resposta do participante: Não influencia de nenhuma forma as atividades realizadas no IFAM/CMC. O tempo é apenas uma condição ambiental que pode ser controlada através de sistemas de climatização e ventilação.

22. **7 - PERCEBE OS EFEITOS DA MUDANÇA DO CLIMA ONDE VIVE? EXPLIQUE ***

Resposta do participante: Sim, percebo os efeitos da mudança do clima onde vivo. Há um aumento da temperatura média anual e uma diminuição da precipitação pluviométrica, o que resulta em períodos mais longos de seca e aumento da incidência de doenças respiratórias.

23. **8 - CONCEITUE CLIMA E TEMPO ***

Resposta do participante: O clima é o conjunto de condições atmosféricas que ocorrem em uma determinada região durante um longo período de tempo. O tempo é o estado da atmosfera em um determinado momento e local.

24. **9 - O QUE É TEMPERATURA AMBIENTE? ***

Resposta do participante: A temperatura ambiente é a temperatura média da atmosfera em um determinado local e momento. É influenciada por fatores como a radiação solar, a umidade e a velocidade do vento.

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

25. 10 - O QUE É UMIDADE DO AR? *

Mudanças Climáticas e Prática de Atividade Física

26. 01 - Na sua opinião as mudanças climáticas podem afetar a prática de Atividade Física com os esportes? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO
- Não sei dizer

27. 02 - Ao sair de casa para a prática de atividade física você consulta a previsão do tempo para auxiliar no seu treino? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO
- AS VEZES

11/10/2022 10:59

Pesquisa: Conforto ambiental para as práticas de discentes e docentes no complexo esportivo do Instituto Federal de Educa...

28. 03 - No seu entendimento é melhor praticar atividade física: *

Marcar apenas uma oval.

- Em dias quente
- Em dias frio
- Nem quente e nem frio
- Em dias chuvoso
- Não sei dizer

29. 04 - Você saberia dizer qual a temperatura ambiente e a umidade do ar ideal para a pratica de atividade física? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APENDICE 3 – Termo de consentimento livre e esclarecido



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ANEXO 1

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa intitulada **“CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO”** que será realizado no âmbito do **Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)**, por intermédio da **Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPESP**, sob a responsabilidade do pesquisador **Prof. Esp. José Antônio Viana de Matos**, endereço Avenida Sete de Setembro 1975 - Bairro Centro – Manaus/AM Campus Manaus Centro – CEP: 69020.120. Telefone institucional de contato (92) 3621-6700.

Essa pesquisa tem por objetivo geral avaliar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas. Como objetivos específicos analisar as recentes mudanças climáticas na Amazônia e seus efeitos no microclima do centro da cidade de Manaus; Apontar como o bioclima humano afeta no exercício de práticas esportivas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro; Elaborar um E-Book como produto pedagógico voltado para a gestão da prática desportiva em unidades escolares no centro de Manaus – Amazonas. .

Assim como qualquer outra pesquisa de cunho científico envolvendo seres humanos devemos ter atenção quanto aos riscos presentes na mesma, conforme estabelece a Resolução 466 de 2012 e 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde. Em relação aos danos associados ou decorrentes da pesquisa, como agravos imediatos ou posterior, direto ou indireto, ao indivíduo ou a coletividade, no âmbito físico, emocional, moral, intelectual, social, cultural e ou espiritual dos (as) participantes. Nessa pesquisa especificamente os sujeitos envolvidos podem ser acometidos com algum mal estar emocional, social, econômico, moral, ético, espiritual. Para minimizar esses riscos serão tomados cuidados para que a abordagem aos



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



sujeitos participantes sigam os preceitos éticos e morais e preservem o bem estar do mesmo. O pesquisador responsável se compromete a buscar minimizar os riscos provenientes desde o primeiro contato do participante junto ao pesquisador ou ao Comitê de Ética. Em caso de necessidade, o pesquisador se compromete ao ressarcimento financeiro das despesas decorrentes de acompanhamento psicológico ao participante e seu acompanhante, bem como todo apoio logístico. Os participantes da pesquisa têm garantido, pelo pesquisador, o direito a indenizações e cobertura material para reparação de danos imediatos ou posterior, caso esse tenha sido causado pela participação na pesquisa. Conforme estabelece a resolução 466/2012. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

A metodologia a ser utilizada caracteriza-se como uma pesquisa de caráter qualitativo que consiste em analisar os ambientes de práticas esportivas do Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro e entender como tal aspecto climático tropical afeta a prática desportiva. Assim, para levantamento dos dados faremos uso das técnicas de observação sistemática, levantamento fotográfico, grupo focal e pesquisa de campo. Desta forma as análises resultantes dos dados levantados nesse projeto servirão de conteúdo para edição de um E-book produto pedagógico voltado à prática pedagógica de professores, alunos e técnicos educacionais sobre a prática desportiva escolar em ambiente urbano de clima tropical quente e úmido.

O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Caso haja alguma despesa, a mesma será ressarcida integral e imediatamente ao participante e ou acompanhante, pelo pesquisador responsável. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Essa pesquisa tem o objetivo de que seus resultados possam contribuir como apoio pedagógico aos alunos, professores e técnicos educacionais do ensino médio da disciplina de Educação Física Escolar e para o ensino das ciências ambientais com um conteúdo educacional voltado à temática da prática desportiva em ambiente escolar urbano de clima quente e úmido como a região tropical amazônica.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (92) 3347-2830; (97) 981092330 e ou no endereço Rua Joaquim Serra 840 Compensa CEP 69.035-290, Manaus/AM ou ainda pelo e-mail: matosjoseantonio@hotmail.com. O (a) Sr. (a) poderá entrar em contato com o Comitê de Ética



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais
UFAM
 em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone (92)
 3305-5130.



Consentimento Pós-Infomação:

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Manaus, AM de..... de 2020

.....
 Assinatura do Participante

.....
 Assinatura do Pesquisador



Impressão do
 dedo polegar
 Caso não saiba
 assinar

APENDICE 4 – Termo de assentimento livre e esclarecido



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO**. Seus pais permitiram que você participasse. Queremos analisar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas. Para isso identificamos as recentes mudanças climáticas na Amazônia e seus efeitos no microclima do centro da cidade de Manaus; Apontaremos como o bioclima humano afeta no exercício de práticas esportivas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e elaboraremos um *E-Book* como produto pedagógico voltado para a gestão da prática desportiva em unidades escolares no centro de Manaus – Amazonas. As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 14 a 17 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita nas dependências do Complexo Esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, onde as crianças serão submetidas a observação sistemática, a percepção subjetiva do conforto térmico ambiental e participação em grupo focal de pesquisa. Para isso usaremos os formulários do protocolo de observação do Sistema de Avaliação de Atividades Físicas e Recreação em Comunidades (SOPARC), uma escala gráfica adaptada de conforto térmico e fotografias das sessões práticas de atividades físicas desenvolvidas no complexo esportivo ora referido. O uso do protocolo SOPARC, da escala subjetiva de conforto térmico e de fotografias são considerados instrumentos de pesquisa seguros, mas é possível ocorrer algum mal estar emocional, social, econômico, moral, ético ou espiritual. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (97) 98109-2330 do pesquisador **JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS**. Mas há coisas boas que podem acontecer como contribuições atuais e potenciais para o ser humano, para a comunidade escolar local e regional e para a sociedade, uma vez que, os resultados dela advindos possibilitará a promoção da qualidade digna de vida a partir do entendimento que o impacto da mudança climática está sendo sentido no mundo dos esportes à medida que esses eventos de calor extremo se tornam mais comuns. Se você morar longe do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro, nós não daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa seus resultados serão divulgados nas plataformas de divulgação científica como jornais e revistas. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar ao pesquisador JOSÉ ANTÔNIO VIANA DE MATOS. Eu escrevi os telefones na parte de cima desse texto. Eu _____ aceito participar da pesquisa **CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO**, que tem os objetivos de analisar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas; identificar as recentes mudanças climáticas na Amazônia e seus efeitos no microclima do centro da cidade de Manaus; Apontar como o bioclima humano afeta no exercício de práticas esportivas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e elaborar um *E-Book* como produto pedagógico voltado para a gestão da prática desportiva em unidades escolares no centro de Manaus – Amazonas. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Manaus, AM _____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) pesquisador

Assinatura do menor

ANEXOS

ANEXO 1 – Carta de anuência da direção do campus Manaus centro



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
DIRETORIA GERAL DO CAMPUS MANAUS CENTRO



CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, EDSON VALENTE CHAVES, RG.: 10199292, representante legal do Instituto Federal do Amazonas – Campus Manaus Centro, estou ciente e aprovo a realização da pesquisa científica intitulada: **CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO** que sob a orientação da Profa. **Dra. SANDRA HELENA DA SILVA** docente do Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFICIAMB terá como pesquisador responsável o mestrando e servidor dessa instituição de ensino o Professor de Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT), disciplina Educação Física, SIAP 1114540, **Sr. JOSÉ ANTONIO VIANA DE MATOS**. A pesquisa tem como objetivo analisar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo desta conceituada instituição de ensino técnico e tecnológico da rede federal de ensino e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas de atividades físicas a qual será realizada no período de janeiro a agosto de 2020.

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo exploratório a qual utilizará como instrumentos de levantamento e conhecimento de dados a pesquisa bibliográfica, documental e o levantamento de campo, necessitando, portanto, ter acesso aos ambientes e equipamentos para instrumentalização da pesquisa e que possam ser disponibilizados pela instituição. Ao mesmo tempo, solicitamos a autorização para que o nome desta instituição possa constar no relatório final, bem como em publicações futuras, sob a forma de artigo científico.

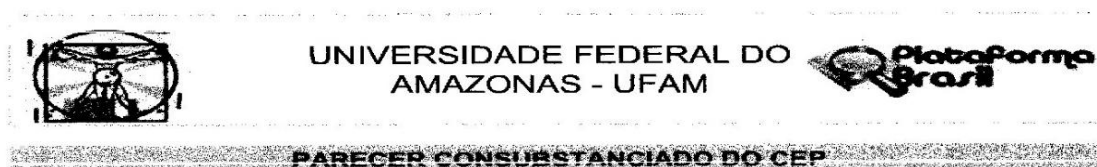
Asseguramos que os dados coletados nesta instituição serão utilizados tão somente para a realização deste estudo e mantidos em sigilo absoluto, conforme determina o item III.2 “i” da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

Manaus, 22 de dezembro de 2020.


EDSON VALENTE CHAVES
Diretor Geral
Edson Valente Chaves
Diretor Geral
Campus Manaus Centro do IFAM
Rua 1313 GRAPAM, de 27.05.2014

Av. Sete de Setembro, 1975, Centro – 69020-120 – Manaus-AM

ANEXO 2 – Parecer consubstanciado do Conselho de Ensino e Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas



DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONFORTO AMBIENTAL PARA AS PRÁTICAS DE DISCENTES E DOCENTES NO COMPLEXO ESPORTIVO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS CAMPUS MANAUS CENTRO

Pesquisador: JOSE ANTONIO VIANA DE MATOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 443/3221.0.0000.5020

Instituição Proponente: Centro de Ciências do Ambiente

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.705.908

Apresentação do Projeto:

De acordo com o pesquisador:

O presente estudo é um projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) e tem como objetivo geral analisar o conforto térmico ambiental diante das recentes mudanças climáticas nas instalações do complexo esportivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e como esse afeta o desempenho de docente e discente no exercício das práticas esportivas. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo exploratório a qual utilizará como instrumentos de investigação de dados a pesquisa bibliográfica, documental, pesquisa de campo e busca ativa no banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) estação Manaus a fim de se conhecer os dados contextualizados referentes ao ambiente em estudo relacionado aos parâmetros microclimáticos, ao conforto ambiental, a prática de atividade física, aos discursos, as percepções, as opiniões e os sentimentos dos usuários desse espaço com respeito às variantes climáticas em seus aspectos socioculturais. Por meio do tratamento estatístico descritivo vamos consolidar e interpretar as informações colhidas que serão processadas em software e sintetizadas em tabelas e gráficos. Como parte final, um mídia eletrônica (E-Book) no formato PDF de caráter pedagógico será editado com a temática conforto ambiental e atividade física. Desta forma

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com