



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL  
CAMPUS SERTÃO/DELMIRO GOUVEIA-AL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Anderson de Souza Corrêa

**A CLIMATOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO ACERCA DAS  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**DELMIRO GOUVEIA- AL**

**2018**

Anderson de Souza Corrêa

**A CLIMATOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO ACERCA DAS  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC  
apresentada ao Curso de Geografia da  
Universidade Federal de Alagoas, Campus do  
Sertão, como requisito para a obtenção do título  
de Graduado em Geografia - Licenciatura.

Orientador: José Alegn Roberto Leite Fchine

**DELMIRO GOUVEIA- AL**

**2018**

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus Sertão**  
**Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza – CRB-4/2209

C824c Corrêa, Anderson de Souza

A climatologia no ensino médio: uma reflexão acerca das mudanças climáticas / Anderson de Souza Corrêa. – 2018.

42 f. : il.

Orientação: Prof. Dr. José Alegn Roberto Leite Fachine.

Monografia (Licenciatura em Geografia) –

Universidade Federal de Alagoas. Curso de Geografia. Delmiro Gouveia, 2018.

1. Climatologia. 2. Ensino e aprendizagem – Geografia.  
3. Ensino médio. 4. Pesquisa. 5. Delmiro Gouveia – Alagoas.  
I. Título.

CDU: 37.15:551.58

**Anderson de Souza Corrêa**

**A CLIMATOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO ACERCA DAS  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do Curso de Geografia Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão. Aprovada em 04 de Outubro de 2018.

**APROVADA EM:** 04 de Outubro de 2018

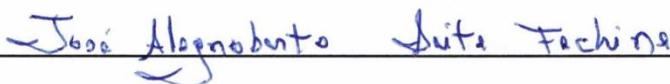
## FOLHA DE APROVAÇÃO

AUTOR(A): **ANDERSON DE SOUZA CORRÊA**

**“A CLIMATOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO ACERCA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS”** - Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geografia Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas – UFAL - Campus do Sertão.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do Curso de Geografia Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas e aprovado em 04 de outubro de 2018.

### Banca Examinadora:



(Prof. Dr. José Alegn Roberto Leite Fachine, UFAL/Campus do Sertão)

(Orientador(a))



(Prof. Dr. Lucas Gama Lima – UFAL/Campus do Sertão)

(1º Examinador(a))



(Prof. Msc. Ricardo Santos de Almeida – UFAL)

(2º Examinador(a))

## AGRADECIMENTOS

- Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde, pois sem saúde não teria conseguido concluir com sabedoria e disposição esse trabalho de conclusão de curso.
- A minha namorada Aleane de Souza Pereira e aos meus pais Aloisio André Correia e Maria Aparecida de Souza Correa por me incentivar a não desistir por falta de tempo por conta do trabalho, ou seja, sempre me incentivaram há buscar os meus sonhos de forma honesta e com muito trabalho.
- A minha irmã Liliane de Souza Corrêa que meu deu apoio.
- A todos os amigos, Claudionor Quixabeira, Sydney Rodrigues, Jonh Lennon dos Santos, Ivaneide Goncalves de Melo, Franklin Anselmo, Edney dos Santos Melo, Leandro Delgado, Alex Cruz, Clenio Rocha Queiroz, sempre me dando força para não desistir por falta de tempo.
- Aos meus alunos de estágio Francinaldo, Iza, Ana Paula, Igor, Gabriela, Fabiana, Edinalva, Daniel, a professora Renilda Leonardo Firmino, ao professor pós- doutor Jose Alegnoberto Leite Fechine que me ajudou bastante nas minhas dificuldades sempre estando pronto para colaborar.
- Agradeço ao meu amigo e colega de classe, Janilton da Silva Costa e todos que de uma forma direta ou indireta contribuíram pra que de fato esse trabalho fosse realizado.

## RESUMO

Este estudo objetiva-se por identificar, analisar o nível de conhecimento dos estudantes do ensino médio de uma escola pública estadual participante do PIBID Geografia, localizada na Rua Henrique dias, s/n, bairro Novo, município Delmiro Gouveia/AL. A pesquisa desenvolveu-se mediante a uma apreciação teórica dos principais conceitos que decorrem a temática que são os seguintes: Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática, El Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa, Ilhas de Calor, seguido da aplicação de questionários aos alunos da escola investigada, os questionários seguiram critérios rigorosos que forneceram informações para o cumprimento dos objetivos propostos na referida pesquisa. Os resultados foram que os ambos cenários referentes às diferentes turmas pesquisadas do ensino médio apontaram dados que são extremamente preocupantes, uma vez que, expõe negativamente o nível de conhecimento apresentado pelos alunos no que concerne aos conhecimentos básicos da climatologia, mudanças climáticas, variabilidade climática e os fenômenos climáticos ocorridas no planeta Terra.

**Palavras chaves:** Pesquisa; Ensino; Climatologia; Geografia.

## **ABSTRACT**

This study aims to identify, by analyzing the level of knowledge of high school students from a public school end of the PIBID Geography, located at Rua Henrique Dias, s/n, bairro Novo municipality Delmiro Gouveia/AL. The research developed by a theoretical assessment of the main concepts that stem from the subject are the following: Climate Change and Climate Variability, El Niño, Inversion Layer, Greenhouse Effect, Heat Islands, followed by the application of questionnaires to the students of the school investigated, the questionnaires followed strict criteria that provided information for the fulfilment of the objectives proposed in this research. The results were that both scenarios regarding different classes surveyed high school students showed data that are extremely worrisome, since it exposes negatively the level of knowledge displayed by the students with regard to Basic knowledge of climatology, climate change, climate variability and climatic phenomena that occurred in the planet Earth.

**Keywords:** Search; Teaching; Climatology; Geography.



## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>X</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 As Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática .....	15
2.2 El Niño.....	16
2.3 Inversão Térmica .....	17
2.4 Efeito Estufa .....	18
2.5 Ilhas de Calor.....	19
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>21</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>26</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>37</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>38</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização da Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão Silva.....	21
<b>Figura 2</b> - Rampa de acessibilidade para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida acesso: pátio, sala dos professores, cantina, auditório da escola, biblioteca.....	22
<b>Figura 3</b> - Rampa de acessibilidade para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, acesso à biblioteca e salas de aula.....	23
<b>Figura 4</b> - Localização do município de Delmiro Gouveia - Alagoas.....	24

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Para entender o significado de clima, é importante distingui-lo de tempo atmosférico. O tempo corresponde a um estado momentâneo da atmosfera num determinado lugar. Já o clima corresponde ao comportamento do tempo em um determinado lugar durante um período suficientemente longo, ou seja, é a sucessão dos diferentes tipos de tempo. Para que podemos compreender o clima de uma determinada região é necessário?.....26
- Tabela 2** - (Brasil escola) As mudanças climáticas estão ocorrendo e já é possível notar algumas modificações que provavelmente relacionam-se com a ação do homem. Assim sendo, são necessárias ações urgentes para que nosso impacto no meio ambiente seja reduzido. Analise as alternativas abaixo e marque aquela que não indica uma forma de deter o avanço das mudanças climáticas.....27
- Tabela 3** - (Enem 2006) Com base em projeções realizadas por especialistas, prevê-se, para o fim do século XXI, aumento de temperatura média no planeta entre 1,4 °C e 5,8 °C. Como consequência desse aquecimento, possivelmente o clima será mais quente e mais úmido, bem como ocorrerão mais enchentes em algumas áreas e secas crônicas em outras. O aquecimento também provocará o desaparecimento de algumas geleiras, o que acarretará o aumento do nível dos oceanos e a inundação de certas áreas litorâneas.....28
- Tabela 4** - (Brasil escola) Muitas pessoas acreditam que as mudanças climáticas afetam exclusivamente a temperatura do planeta, que se torna mais quente. Entretanto, muitas vezes, essas pessoas esquecem que, ao aumentar a temperatura, uma série de organismos e ecossistemas são gravemente afetados. Observe as alternativas abaixo e marque a única que não é uma consequência da alteração da temperatura do planeta.....29
- Tabela 5** - (UFPR) Sobre a variabilidade climática, é correto afirmar:.....29
- Tabela 6** - Nosso planeta vem sofrendo com mudanças climáticas há muito tempo basta lembrar que há 4,6 bilhões de anos a terra era uma incandescente que foi se resfriando lentamente, há cerca de 250 milhões de anos os continentes formavam um único bloco e a ultima glaciação ocorreu há 11 mil anos, ou seja, recentemente se pensarmos em tempo geológico, entretanto, foram detectados alguns fenômenos que tem alterado o clima no

planeta numa escala de tempo menor que os acontecimentos mencionados, a maioria deles agravados pelo lançamento de gases e partículas poluidoras e etc. qual das alternativas abaixo está relacionado aos fenômenos que tem alterado o clima do planeta.....31

**Tabela 7** - Com relação a fenômeno climático El NIÑO, assinale a alternativa incorreta.....31

**Tabela 8** - Inversão térmica trata-se de um fenômeno mais frequente nos meses de inverno, em períodos de penetração de massas de ar frio. Enquanto El Niño e LA Niña atuam em escala planetária e ao longo de vários meses, as inversões térmicas acontecem em escala local por apenas algumas horas. Observe as alternativas abaixo e marque a incorreta.....32

**Tabela 9** - Outro fenômeno climático típico de grandes aglomerações urbanas, que também colabora para aumentar os índices de poluição nas zonas centrais da mancha urbana, é a ilha de calor, pensando nisso podemos destacar que:.....33

**Tabela 10** - Analise as afirmativas abaixo:

I - Ilhas de Calor é um fenômeno natural agravado pela ação do homem.

II- El Niño é um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos.

III- Efeito Estufa é um fenômeno natural e fundamental para a vida na terra, ele consiste na retenção de calor irradiado pela superfície terrestre e pelas partículas de gases e de água em suspensão na atmosfera evitando que a maior parte desse calor se perca no espaço exterior.

Estão corretas:.....34

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por finalidade, o ensino da climatologia no ensino médio: reflexões sobre as Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática, El Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa, Ilhas de Calor, pensando nessas reflexões podemos destacar que os conhecimentos climatológicos são indispensáveis na formação do aluno.

A climatologia constitui o estudo científico do clima. Ela trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do planeta durante um longo período de tempo. Esse conceito revela a ligação da climatologia com a abordagem geográfica do espaço terrestre, pois ela se caracteriza por um campo do conhecimento no qual as relações entre a sociedade e a natureza são pressupostos básicos para a compreensão das diferentes paisagens do planeta e contribui para uma intervenção mais consciente na organização do espaço (MENDONÇA, 2007, p.15).

A climatologia destaca-se por estruturar e demonstrar os diversos elementos climáticos e geográficos do clima, abrangendo muitas áreas de conhecimento, como agricultura, saúde, entre outros, ou seja, isso reforça a necessidade de uma maior abordagem do ensino da climatologia nas escolas públicas em especial.

Podemos destacar a climatologia como uma ciência natural que é estudada pela geografia e aplicada nos ensinamentos fundamentais, médio e superior, ou seja, um “ramo do conhecimento no estudo da atmosfera terrestre” (MENDONÇA, 2007, p.13).

Para compreender o tamanho da importância da climatologia no cotidiano escolar, se faz necessário à busca pelo conhecimento através dos autores: Francisco Mendonça (2007), Inês Moresco (2007), Danni Oliveira (2007), J.O Ayoade (2012), José Bueno Conti (2011), Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (2009), João Carlos Moreira (2005).

A climatologia trata dos padrões de comportamento da atmosfera, verificados durante um longo período de tempo. Ela está mais preocupada com os resultados dos processos atuantes na atmosfera do que com as duas operações instantâneas. O campo da climatologia é bastante amplo e pode-se fazer subdivisões, com base nos tópicos enfatizados ou na escola dos fenômenos atmosféricos que ressaltados (AYOADE, 2012, p. 3).

Segundo Ayoade a climatologia é uma ciência que abrange diversas áreas de estudo como: atmosfera da terra, radiação, temperaturas, circulação atmosféricas, sistemas produtores de tempo, umidade atmosférica, precipitação, observação, análise e previsão do tempo atmosférico, variações e mudanças climáticas, classificações climáticas e climas

regionais entre outras diversas de certa um ramo que exige um maior preparo por parte docente.

Partindo desse entendimento, a climatologia vem desenvolvendo e aplicando cada vez mais novas metodologias e abordagens de análise, ainda que estejam restritas ao ambiente acadêmico, não “alcançando” os espaços escolares. Parte disso se deve à confusão disciplinar em que esse tema é tratado no currículo escolar do ensino fundamental uma vez que os estudos sobre o clima são atribuídos também à disciplina de ciências. A grande questão não é “quem fica com o quê”, mas o rompimento da compreensão de um processo que pelo seu dinamismo e complexidade não pode ser apreendido de maneira multifacetada. Regina Tunes e Clézio Santos (1999) são categóricos ao associarem, antes de tudo, à falta da interdisciplinaridade entre os componentes disciplinares, aliás, sua “ausência” não deixa de ser parte de uma concepção epistemológica e metodológica dos educadores (FORTUNA, 2010, p.2).

Diante disso podemos associa-la como um conhecimento variado, que pode ser aplicado na vida cotidiana dos discentes, destacando os problemas que as sociedades enfrentam como: desastres ambientais, que nos últimos anos vêm aflorando e crescendo cada vez mais, acarretando grandes danos e prejuízos à população, prejuízos esses muitas vezes incalculáveis, catástrofes relacionadas a perdas de vidas tudo por causa da improbidade humana.

A compreensão da construção do espaço geográfico como fruto das contradições visto como processo histórico torna-se bastante difícil. Conforme aponta Raquel Amaral Pereira (1989), a separação entre os aspectos naturais e sociais e a tendência de apresentar o espaço físico como algo imutável dificultando a percepção do funcionamento unitário desses dois aspectos responsáveis pela formação do espaço geográfico. Os elementos naturais são destacados a tal ponto que acabam assumindo proporções quantitativas que não correspondem ao âmbito qualitativo ocupado por eles na organização espacial. Nesse sentido, a climatologia como componente curricular da geografia escolar reflete essas dualidades (FORTUNA, 2010, p.4).

Diante do publicado, este estudo tem o propósito descobrir o nível de compreensão, entendimento e conhecimento dos alunos de uma escola pública estadual participante do PIBID, cerca dos conhecimentos climatológicos sobre as variabilidades climáticas.

O presente trabalho pretendendo alcançar seus objetivos foi distribuído da seguinte forma: segundo capítulo é referente às revisões bibliográficas que foram discutidas as questões a cerca do tema: da pesquisa A climatologia no ensino médio: uma reflexão acerca das mudanças climáticas.

Na revisão foram trabalhadas as questões: Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática, com descrições de eventos como: EL Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa e Ilhas de Calor.

O terceiro capítulo traz a caracterização da área de estudo, localização, apresentação da instituição acolhedora e características físicas.

O quarto capítulo apresenta os materiais e métodos utilizados descrevendo cada etapa e as técnicas utilizadas.

O quinto e último capítulo mostra os resultados e discussões da pesquisa que será dividida em apenas uma etapa: a pesquisa em campo na escola pública estadual, através de questionários aplicados no ensino médio, os resultados serão analisados e apresentados em tabelas.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

Nosso proposito é descobrir o nível de compreensão, entendimento, conhecimento dos alunos da Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva a cerca dos conhecimentos climatológicos. Desta forma, foi efetuada uma revisão bibliográfica voltada para os seguintes pontos: Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática, El Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa e Ilhas de Calor.

### **2.1 As Mudanças Climáticas e Variabilidade Climática**

Ayoade apresenta as diversas definições acerca das variações e mudanças climáticas, destacando que atmosfera não é completamente estática, ao contrario, está sempre em processo de transformação, mudança e agitação. Segundo o autor as “características atmosféricas mudam de lugar para lugar e com o decorrer do tempo em qualquer lugar e em escalas de tempo que variam desde os microssegundos até centenas de anos” (AYOADE, 2012, p. 205).

Nesta perspectiva, as mudanças climáticas podem variar de região para região destacando o Brasil desde o Norte da Amazônia ao Sul do Rio Grande do Sul, ou seja, as mudanças climáticas formam o clima em diversas escalas de tempos distintos.

Dentro deste contexto, temos diversos autores que vem estudando os distintos processos das mudanças climáticas e em diferentes espaços de tempo; A variabilidade climática pode ser muito rápida e não considerada como mudança climática quando ela está inserida em curto espaço de tempo entre “30-35 anos, um período usualmente aplicado para calculo dos valores normais climáticos, pode ser seculares” (AYOADE, 2012, p, 206) “ou instrumentais no clima no período entre 100-150 anos, ou variações que levam milhares de anos” (AYOADE, 2012, p, 206) abrangendo o período geológico, segundo Conti “ao longo do quaternário (o mais recente período geológico, iniciado há cerca de dois milhões de anos), ocorreram mudanças climáticas cíclicas, de diferentes ordens de grandeza, afetando o globo como um todo” (CONTI, 2011, p.82).

Sendo assim tais evidencias de climas passados são muitos variados, podendo ser agrupados segundo Ayoade (2012) em três categorias: primeiro delas é as biológicas de climas passados que são os fosseis, os polens e os anéis de árvores, Segundo os litogenéticas de climas passados que são as camadas anuais de aluviões lacustres, os depósitos de sal e fenômenos de sedimentação, intemperismo como as morenas e os solos fosseis e outros;



Morfológicas incluem-se os inselbergs, os terraços fluviais, as dunas fósseis e os aspectos glaciais como os corressem encosta de montanhas os eskers e as formas de relevo.

Mesmo considerando a escala do tempo histórico, registraram-se alterações não desprezíveis em vários pontos do globo. Entre os anos 800 e 1200, teria ocorrido o que se convencionou chamar de Optimum Climático secundário, período no qual houve uma elevação da temperatura média global que permitiu a criação de culturas nas ilhas britânicas (CONTI, 2011, p.83).

Há uma preocupação da ONU que Conti (2011) destaca em sua obra que é às diversas mudanças climáticas que a Terra estaria sofrendo.

Ayoade (2012) as causas das mudanças climáticas está relacionada com a mudança geral da atmosfera, da qual o clima depende em última análise, contudo “o clima não envolve somente a atmosfera e sim também a hidrosfera, biosfera, a litosfera e criosfera” (AYOADE, 2012, p, 212), segundo Ayoade às teorias das causas terrestres destaca-se: migração polar e deriva continental, mudanças na topografia da terra, variações na composição atmosférica, mudanças na distribuição das superfícies continentais e hídricas, variações na cobertura de neve e de gelo variações; causas astronômicas: mudanças na excentricidade da órbita terrestres, mudanças na precessão dos equinócios, mudanças na obliquidade do plano de eclíptica; e das influências vindas extraterrestres através da quantidade de energia solar que chega até a terra, a absorção da radiação solar exterior à atmosfera terrestre. Segundo Ayoade o clima depende de dois fatores em especial e principal que são: natureza e seus componentes, a natureza e suas condições geofísicas exteriores ao sistema climático.

## 2.2 El Niño

“El Niño é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento incomum das águas superficiais na porção central leste do Oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul, mais particularmente na costa do Peru” (MENDONÇA, 2007, p.189). O fenômeno é caracterizado quando as águas quentes da região do Pacífico atingem anomalias térmicas elevadas calculadas entre de (1°) a muito elevadas chegando a 4° ou 6° acima da média térmica que segundo Mendonça é de 23 C°, Moreira (2005) geralmente o fenômeno se inicia em dezembro, e o nome dado ao El Niño baseia-se em Jesus Cristo por ser muito próximo ao natal.

Desta forma podemos destacar o El Niño por ser mais “conhecido popularmente como um fenômeno climático que decorre da forte influência das condições oceânicas no clima,

donde se fala da interação oceano-atmosfera e particularmente nesse caso, de ENOS, que corresponde à abreviação de El Niño/Oscilação Sul” (MENDONÇA, 2007, p.189).

De acordo com Medonça (2007) o ENOS está associado ao enfraquecimento da alta subtropical do pacífico Sul e ao enfraquecimento do sistema de alta pressão na porção leste do pacífico, muito diferente do “La niña que é representado pelo resfriamento atípico das águas do pacífico, desempenhando grande impacto nas atividades humanas” (MENDONÇA, 2007, p.190).

Segundo Conti (2011) esse fenômeno é caracterizado por aparecer de dois a cinco anos e repercute como um efeito dominó, que vai de ponta a ponta dos distantes continentes, exemplo no nordeste brasileiro, à seca é agravada por ser uma região semiárida causando diversos desastres, diferentemente do Sul Brasileiro que intensifica as chuvas levando a diversas catástrofes.

Mendonça afirma que o “El Niño é um fenômeno bem descrito na atualidade e, embora haja muita controvérsia quanto a sua origem, os registros de sua manifestação são conhecidos ao longo da história” (MENDONÇA, 2007, p.191).

Pesquisas comprovam que a origem do fenômeno é externa ao oceano pacífico, pois o estudo da atmosfera tropical mostra uma propagação em direção leste das anomalias de pressão em altitude. “Essa propagação estaria relacionada a um aumento das quedas térmicas sobre a Ásia Central, o que reduz a intensidade da monção de verão na Índia, resultando na formação de condições de baixas pressões mais expressivas sobre o oceano Índico” (MENDONÇA, 2007, p.191). Destaque para “os ventos alísios do leste do Índico e do oeste do Pacífico tornam-se, assim, menos ativos e criam condições para a formação do El Niño” (MENDONÇA, 2007, p.191).

### **2.3 Inversão Térmica**

Segundo Moreira (2007) estudos comprovam que diferentemente do fenômeno El Niño que é caracterizado por atuar em escala planetária durante vários meses, a inversão térmica vai de contra mão e atua em escala local e por apenas algumas horas.

A inversão térmica é uma condição meteorológica que ocorre quando uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio, impedindo o movimento ascendente do ar, uma vez que, o ar abaixo dessa camada fica mais frio, portanto, mais pesado, fazendo com que os poluentes se mantenham próximos da superfície. Moreira destaca que a inversão térmica é um processo meteorológico que ocorre durante todo o ano, tanto em ambientes

urbanos como rurais. No inverno, a altura da camada de inversão costuma ocorrer mais próxima a superfície, principalmente no período noturno. Em um ambiente com um considerado número de indústrias e de circulação de veículos, como o das cidades, a inversão térmica pode resultar em elevada concentração de poluentes, ocasionando problemas de saúde (VI Seminário Latino Americano de Geografia Física II Seminário Ibero Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010).

Segundo Moreira (2005) “esse fenômeno pode ocorrer em diversos lugares do mundo, mais destacando que é mais comum em áreas onde o solo ganha bastante calor durante todo o dia e perde muito no período da noite, tonando assim as baixas camadas atmosféricas muito frias e impossibilitando sua ascensão” (MOREIRA, 2005, p.108).

## **2.4 Efeito Estufa**

“É um fenômeno natural, cuja ocorrência remete à origem da atmosfera. Ele decorre da interação de componentes da troposfera com a energia emitida pela superfície terrestre ao se resfriar, e é um dos principais responsáveis pelo aquecimento do ar nessa capa atmosférica” (MENDONÇA, 2007, p.183).

Segundo Mendonça (2007) a ação desses componentes bloqueia as radiações terrestres para o espaço, desse modo às mesmas são mantidas na troposfera, resultando no seu aquecimento.

Os grandes responsáveis pelas as causas do efeito estufa, “queima de combustíveis fósseis, os incêndios que destroem as florestas tropicais lançam para o espaço dióxido de carbono” (CONTI, 2011, p.84). Além de Pântanos campos de arroz, espumas aerossóis: refrigeração, veículos indústrias segundo Conti (2011), ou seja, diversos estudos iniciados em 1970 já apontavam que acúmulos na atmosfera bloquearia a radiação infravermelha terrestre que levaria o aumento da temperatura do planeta terra, para tal época as estimativas que até “2040 ocorreria uma duplicação do volume de CO<sub>2</sub> e o aumento da temperatura média anula de cerca 1,5 °C a 3,0 °C” (CONTI, 2011, p.84).

Uma das principais consequências do aumento da temperatura global seria a fusão parcial do gelo das calotas polares e das altas montanhas, provocando elevação do nível dos oceanos (CONTI, 2011, p.85).

A partir do final século XIX diversos cientistas alertam sobre o aumento contínuo e cada vez maior dos gases inseridos na troposfera que conseqüentemente causam o aquecimento do planeta. Tais conseqüências passam de certa forma despercebida pela

sociedade como um todo e gera incertezas futuras a cerca dos resultados que essas ações trarão ao planeta e própria sociedade.

Reuniões e embates a cerca do clima são conduzidas e chamadas de conferencia das partes (COP).

Foi realizada no Japão a COP-3 e a mesma estabeleceu entre os países membros um acordo que denominaria o acordo de Kyoto, onde tinha sua principal finalidade a redução em 5,2% as emissões dos gases de efeito estufa pelos países industrializados, levando como referencia as emissões dos anos 90. essas medidas eram para entrar em vigor na COP-8, nos anos de 2002 ( MENDONÇA, 2007, p.187).

Após as reuniões infelizmente o governo-norte americano acabou de não ratificar o protocolo.

A preocupação com as consequências do aquecimento global levou a criação do painel Intergovernamental sobre Mudança climática (IPCC), apoiado pela ONU, o qual congrega mais de mil cientistas de variadas nacionalidades que se dedicam a estudar os efeitos desse aquecimento sobre os climas do mundo e sobre os oceanos, sendo, na atualidade, um órgão de referencia sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas (MENDONÇA, 2007, p.188).

## **2.5 Ilhas de Calor**

Segundo Moreira (2005) o fenomeno é tipico de grandes aglomerações urbanas e caracterizado por ser produzido pelo homem, diferentemente da “inversão termica que é um fenomeno natural que apenas agravado pela ação do homem” (MOREIRA, 2005, p.110), tem como características a elevação das temperaturas medias urbanas das grandes cidades, podendo “suas variações termicas chegar até 7° C e ocorrem basicamente por causa das diferenças de irradiação de calor entre as areas verdes e as impermeabilizadas” (MOREIRA, 2005, p.110).

No entanto uma região urbanizada caracterizada por grande aglomerações como: indústrias, presença constante de veiculos etc, o mesmo pode ter diversos picos de temperatura espalhada pela mancha urbana produzida, exemplo claro é a da capital São Paulo-SP, ou seja, todos esses processos de aglomerações em uma determinada região e responsavel diretamente pela a elevação das temperaturas se tornando uma ilha de calor.

Moreria (2005) relata que as “ilhas de calor facilita a ascensão do ar, formando uma zona de baixa pressão, fazendo com que os ventos soprem, pelo menos durante o dia, que traz muitas vezes mais quantidades de poluentes” (MOREIRA, 2005, p.111).

Diante dos trabalhos citados neste, percebe-se as diversas mudanças climáticas que vêm ocorrendo em todo o planeta e a falta de preocupação pela civilização. Como visto neste capítulo todo esse processo natural ocorrido no clima se dá pela ação exclusiva do homem, com posse desses conhecimentos e buscando chegar no objetivo proposto é que, escolheram-se os procedimentos e métodos de pesquisa a seguir, para conhecer o nível de conhecimento dos estudantes a cerca dos acontecimentos climáticos que serão mostrados nos próximos capítulos.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva está localizada na Rua Henrique Dias, s/n, Bairro Novo, telefone (82)3641-5117, município de Delmiro Gouveia – AL.

A escola teve sua inauguração no ano de 1985 só após 17 anos foi reformada e ampliada em outubro de 2002, pelo então governador Ronaldo Augusto Lessa Santos, a escola tem seu nome em homenagem a Doutor Watson Gusmão (diretor do ginásio Vicente de Menezes nos anos 1970/80).

A escola é direcionada ao público jovem e adulto do bairro novo em principal, mas também direciona a todos os outros bairros da cidade de Delmiro Gouveia sem exceção e povoados, acolhendo assim toda a população de Delmiro Gouveia, a escola é uma das quatro escolas públicas de ensino médio da cidade gerida pelo Governo do Estado de Alagoas.

A escola é composta por um quadro de (76) setenta e sete funcionários, entre eles (42) quarenta e dois são professores, (5) cinco adjuntas, (5) cinco coordenadores, (1) um secretário escolar, (7) sete vigilantes, (7) sete merendeiras, (4) quatro agentes administrativos e (10) dez auxiliares de serviços diversos.

**Figura 1** - Localização da Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão Silva.



**Fonte:** próprio autor.

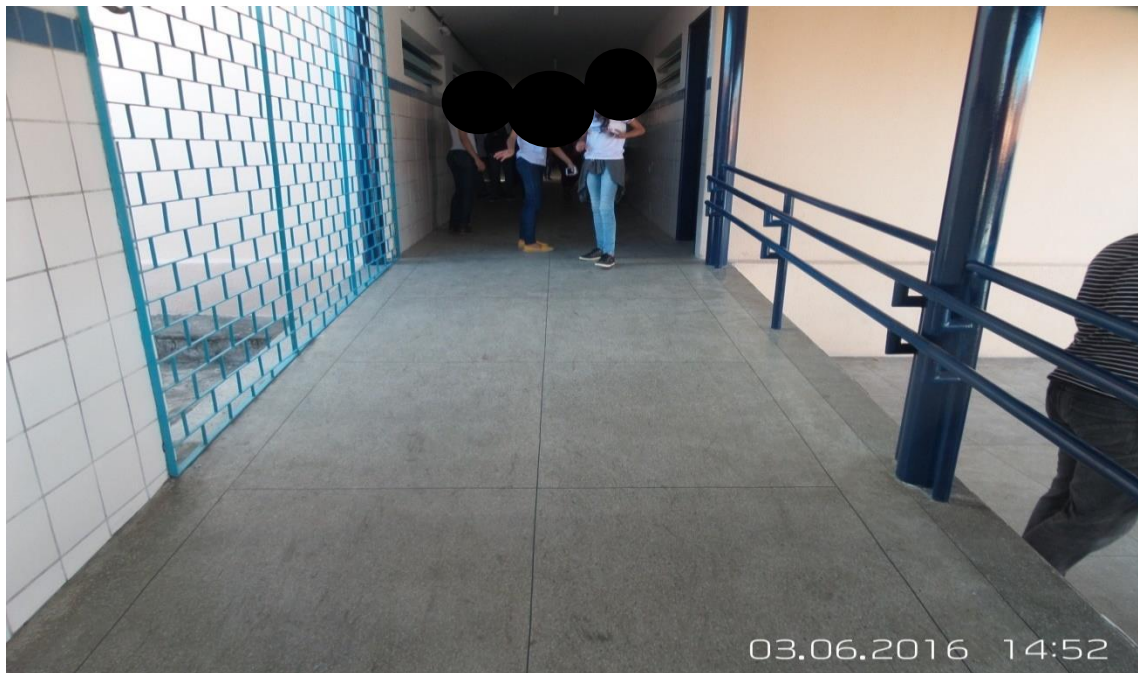
Enquanto ao espaço físico a escola tem um espaço amplo com doze de dezesseis salas utilizadas, todas elas são climatizadas, um laboratório de informática, um laboratório de ciência, um auditório, uma biblioteca, uma sala para os professores, uma secretaria, uma sala de direção, uma sala de coordenação, uma cozinha, um pátio, sala de leitura, banheiros dentro do prédio com chuveiros, almoxarifado, pátio coberto, banheiro adequado para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida e rampas de acessibilidade na entrada e por dentro da escola, como mostra as imagens abaixo.

**Figura 2** - Rampa de acessibilidade para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida acesso: pátio, sala dos professores, cantina, auditório da escola, biblioteca.



**Fonte:** próprio autor.

**Figura 3** - Rampa de acessibilidade para alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, acesso à biblioteca e salas de aula.



**Fonte:** próprio autor

Para auxiliar nas práticas pedagógicas a escola possui vários equipamentos e recursos didáticos pedagógicos, como: data show, dois televisores, um aparelho de DVD, além dos laboratórios de informática com trinta computadores para alunos e quatro computadores administrativos, uma copiadora, dois equipamentos de som, seis impressoras, dois equipamentos multimídia, videocassete, retroprojetor. De recursos didáticos: mapas e bandeiras que auxiliam nas aulas e facilitam a aprendizagem.

De acordo com a necessidade da escola, são desenvolvidos projetos durante o ano. O corpo docente é graduado e a maioria pós-graduada. A avaliação do Projeto Político Pedagógico é feito ou às vezes reconstruído anualmente. A análise diagnóstica é feito semestralmente, tendo com método de avaliação trabalhos em grupos, individuais e provas.

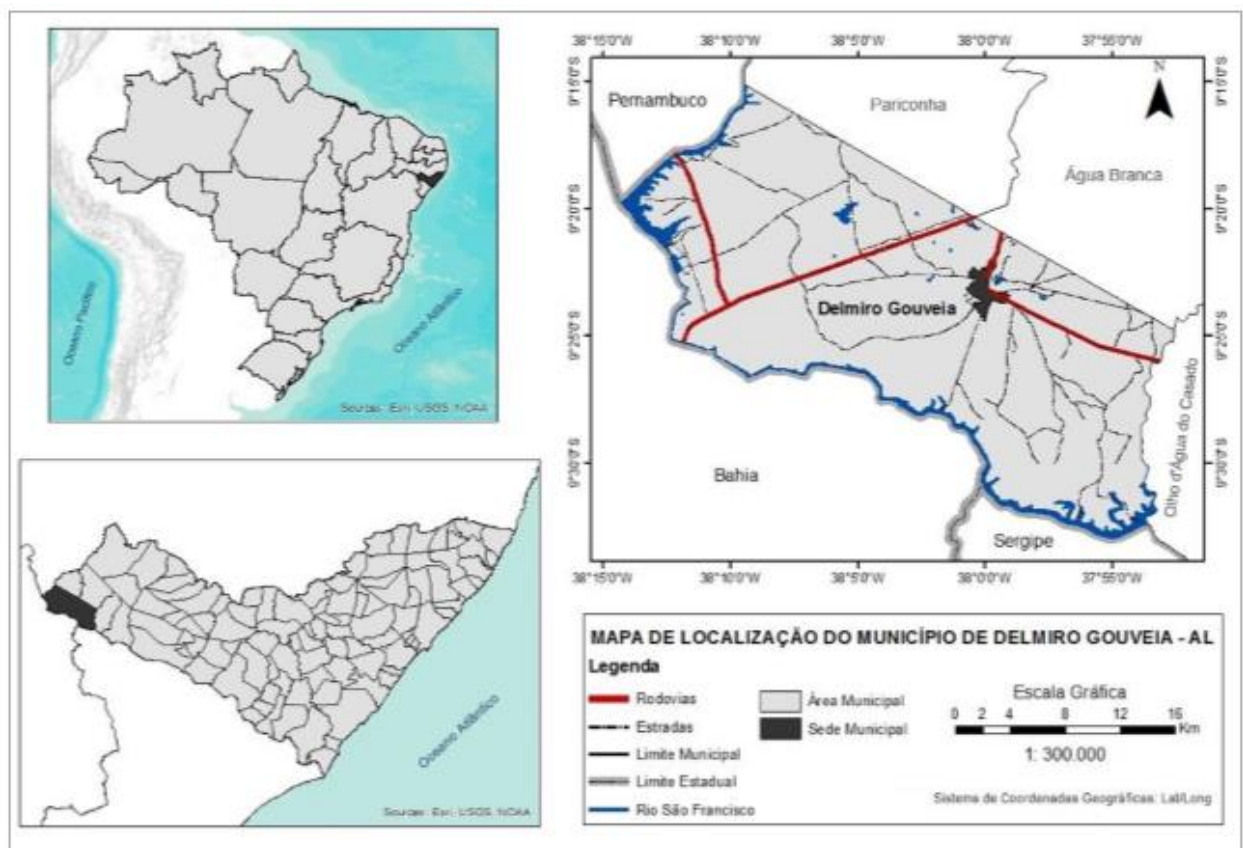
No conselho escolar, são reunidos para qualquer decisão a ser tomada na escola. Essa reunião é composta por toda a comunidade escolar, alunos, professores, funcionários, coordenadores e pais de alunos.



#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa terá como intuito central analisar o processo de ensino-aprendizagem da climatologia, utilizando com foco qualitativo e quantitativo, baseado no debate atual que decorre a temática. Nesse sentido a área de estudo compreende a Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva, localizada na Rua Henrique Dias, s/n Bairro Novo, no município de Delmiro Gouveia localizado na Microrregião Alagoana do Sertão do São Francisco (**Figura 5**), possuindo uma área de 607,81 km<sup>2</sup> e uma população estimada em 50.123 habitantes, cuja uma parcela de 36.322 habitantes reside na zona urbana e 13,801 na zona rural (IBGE, 2010).

**Figura 4** - Localização do município de Delmiro Gouveia - Alagoas.



**Fonte:** Santos e Fechine, (2017).

A pesquisa foi dividida em duas partes: primeiro aspectos teóricos e conceituais e sendo procedimentos práticos de pesquisa. Na primeira etapa da pesquisa, realizou-se apreciação de aspectos teóricos e conceituais ligados ao ensino da climatologia, destacando as contribuições de autores: Francisco Mendonça, Inês Moresco, Danni Oliveira, J.O Ayoade,

José Bueno Conti, Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti, Nelson Jesus Ferreira, Maria Gertrudes Alavrez Justi da Silva, Maria Assunção Faus da Silva Dias, João Carlos Moreira, cujas obras nos levam a refletir sobre a importância do ensino da climatologia bem como as dificuldades que esta enfrenta nas escolas.

Paralelo à pesquisa bibliográfica, iniciou-se a segunda etapa, que a princípio consistiu na confecção de questionários para posterior aplicação. Elaborou-se dez questões, todas relativas a Mudanças Climáticas e Variabilidades Climáticas, EL Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa e Ilhas de Calor. A escolha das perguntas seguiu critérios rigorosos e que fornecessem informações para o cumprimento dos objetivos propostos na pesquisa. Após a construção do questionário, apesar da cidade possuir quatro escolas públicas de ensino médio todas elas geridas pelo Governo do Estado, foi selecionada a Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva. Após a seleção, iniciou-se o processo de escolhas das turmas para execução dos trabalhos, as turmas selecionadas foram 1º ano A vespertino, 2º ano B vespertino, 3º ano A vespertino, finalizada a etapa foram aplicados os questionários.

Após foram realizados a tabulação dos dados obtidos, e a construção das tabelas. Nesse sentido, foi conduzida a pesquisa através das contribuições teóricas que possibilitaram a realização do presente trabalho produzindo os seguintes resultados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante todo o processo de pesquisa e com a aplicação dos questionários possibilitou a realização de uma análise mais profunda, acerca do ensino da climatologia no Ensino Médio na escola pública estadual. Nesse sentido, obtiveram-se os seguintes resultados distribuídos nas tabelas abaixo e posteriormente análise das mesmas. O primeiro questionamento a ser realizado visa identificar qual a compreensão dos discentes sobre, quanto tempo se faz necessário para entender o clima de uma determinada região.

**Tabela 1** - Para entender o significado de clima, é importante distingui-lo de tempo atmosférico. O tempo corresponde a um estado momentâneo da atmosfera num determinado lugar. Já o clima corresponde ao comportamento do tempo em um determinado lugar durante um período suficientemente longo, ou seja, é a sucessão dos diferentes tipos de tempo. Para que podemos compreender o clima de uma determinada região é necessário?

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Estudar os tipos de tempos que ocorrem nessa região durante um período nunca inferior a 30 anos.	16,7%	53,0%	18,7%
Compreender as características que determinam o clima como somente: latitude, altitude.	33,3%	23,4%	25,0%
Conhecer a vegetação e os diferentes tipos de cobertura vegetal	44,4%	11,8%	37,5%
Analisar uma região por mais 15 anos.	5,6%	5,9%	12,5%
Características relacionada a continentalidade.	0,0%	5,9%	6,3%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

As três turmas do ensino médio da Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva pesquisadas, 16,7%, 53,0% e 18,7% responderam corretamente, que para podermos compreender o clima de uma determinada região é necessário? Estudar os tipos de tempos que ocorrem nessa região durante um período nunca inferior a 30 anos. Os demais alunos 83,3%, 47,0% e 81,3 assinalaram erroneamente as demais respostas sobre como podemos entender sobre determinado clima de uma região, ficando assim entendido a falta de conhecimento a

cerca dos conhecimentos climatológicos e de interpretação por parte dos alunos, visto que a própria pergunta dá uma dica para a resposta correta.

A segunda questão trás uma análise sobre as mudanças climáticas, e a ação do homem sobre a mesma, e o que pode ser feito urgentemente para mudar esse cenário preocupante que vem sofrendo o planeta terra.

**Tabela 2** - (Brasil escola) As mudanças climáticas estão ocorrendo e já é possível notar algumas modificações que provavelmente relacionam-se com a ação do homem. Assim sendo, são necessárias ações urgentes para que nosso impacto no meio ambiente seja reduzido. Analise as alternativas abaixo e marque aquela que não indica uma forma de deter o avanço das mudanças climáticas.

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Realizar técnicas na agricultura que evitam a emissão de carbono.	0,0%	11,8%	18,7%
Criar programas de reflorestamento, principalmente em áreas urbanas.	11,1%	5,9%	6,3%
Aumentar o uso de combustíveis fósseis.	77,8%	17,6%	43,7%
Realizar frequentemente a regulagem dos carros	11,1%	47,1%	25,0%
Realizar consumo consciente.	0,0 %	17,6%	6,3%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Nesse sentido, 77,8 %, 17,6 % e 43,7% dos alunos responderam corretamente sobre qual era a alternativa que não indicava uma forma de deter o avanço das mudanças climáticas. Todavia, 42,2%, 82,4, 56,3 % assinalaram erradamente as demais alternativas, ou seja, maior parte de todos os alunos do ensino médio da Escola pública. Tal fato demonstra a falta de preocupação em entender e se conscientizar sobre o problema e o impacto que será causado no planeta e em especial os países tropicais que serão os mais castigados exemplo o Brasil.

A terceira questão foi destaque no (ENEM 2006), retrata o aumento da temperatura no fim do século XXI e suas consequências.

**Tabela 3** - (Enem 2006) Com base em projeções realizadas por especialistas, prevê-se, para o fim do século XXI, aumento de temperatura média no planeta entre 1,4 °C e 5,8 °C. Como

consequência desse aquecimento, possivelmente o clima será mais quente e mais úmido, bem como ocorrerão mais enchentes em algumas áreas e secas crônicas em outras. O aquecimento também provocará o desaparecimento de algumas geleiras, o que acarretará o aumento do nível dos oceanos e a inundação de certas áreas litorâneas.

As mudanças climáticas previstas para o fim do século XXI

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Provocarão a redução das taxas de evaporação e de condensação do ciclo da água.	5,6 %	17,6%	18,7%
Poderão interferir nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças de estado físico.	77,7 %	70,6%	56,3%
Promoverão o aumento da disponibilidade de alimento das espécies marinhas.	5,6 %	0,0%	6,3%
Induzirão o aumento dos mananciais, o que solucionará os problemas de falta de água no planeta.	11,1 %	11,8%	18,7%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Assim, 77,7%, 70,6% e 56,3% dos alunos responderam, de forma correta, que as mudanças climáticas previstas para o fim do século XXI poderão interferir nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças do estado físico. Tal resultado mostra que quando tratamos do aquecimento global e suas causas como: o desaparecimento das geleiras e que é muito retratado em telejornais, filmes, séries, revistas etc. Há evolução e uma maior compressão por parte dos alunos acerca de determinado assunto. Porém 23,3%, 29,4%, e 43,7 assinalaram as demais alternativas, mostrando que a falta de compreensão acerca da questão do aquecimento global e suas causas ainda está disperso por parte dos mesmos.

A quarta questão destaque no Brasil Escola, se posiciona sobre o que as pessoas entendem ou acreditam sobre as mudanças climáticas.

**Tabela 4** - (Brasil escola) Muitas pessoas acreditam que as mudanças climáticas afetam exclusivamente a temperatura do planeta, que se torna mais quente. Entretanto, muitas vezes, essas pessoas esquecem que, ao aumentar a temperatura, uma série de organismos e ecossistemas são gravemente afetados. Observe as alternativas abaixo e marque a única que não é uma consequência da alteração da temperatura do planeta.

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Diminuição da biodiversidade.	0,0 %	17,6%	18,7%
Alterações do regime de chuvas.	0,0 %	5,9%	0,0%
Secas prolongadas.	11,1%	5,9%	6,3%
Aumento da frequência de terremotos.	77,8%	29,4%	37,5%
Aumento de doenças respiratórias.	11,1%	41,2%	37,5%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Quando são questionados sobre as mudanças climáticas e qual das alternativas não se enquadra em uma consequência da alteração da temperatura do planeta, 77,8 %, 29,4% e 37,5% dos alunos assinalaram a resposta correta. Todavia, apesar de ser uma questão simples e de fácil entendimento nota-se que a maioria dos alunos demonstrou não ter conhecimentos específicos acerca da referida indagação, de modo que 22,2%, 70,6% e 62,5% assinalaram alternativas errôneas, o que ainda mais preocupa é que 70,6% das respostas erradas está no 2º B ano do ensino médio e 62,5 no 3º A ano do ensino médio.

A quinta questão, produzida pela Universidade Federal do Estado do Paraná questiona sobre o que é correto afirmar sobre a variabilidade climática.

**Tabela 5 - (UFPR) Sobre a variabilidade climática, é correto afirmar:**

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Os ventos monçônicos resultam das bruscas variações diurnas de temperatura.	0,0%	11,8%	0,0%
Durante a atuação do fenômeno La Niña, o Sul do Brasil costuma ser afetado por índices pluviométricos superiores a média climática, que provocam enchentes e inundações, enquanto o Nordeste da terra.	5,6%	23,5%	18,7%
O movimento rotacional é o principal fator das mudanças climáticas ao longo do ano em todas as regiões da terra.	27,8%	17,7%	31,3%
Apesar da variabilidade dos fatores climáticos, se	55,5%	23,5%	25,0%

for conhecida a latitude de certo local, é possível determinar o seu clima.			
O hemisfério Norte apresenta mais contrastes climáticos do que o hemisfério Sul, posto que neste ha uma menor concentração de terras e, conseqüentemente, uma maior influencia das massas oceânicas.	11,1%	23,5%	25,0%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

No que concerne sobre as variabilidades climáticas 11,1%, 23,5% 25,0 % dos alunos responderam corretamente que o hemisfério Norte apresenta mais contrastes climáticos do que o hemisfério Sul, posto que neste ha uma menor concentração de terras e, conseqüentemente, uma maior influencia das massas oceânicas. Todavia, a ampla maioria dos alunos demonstrou não ter conhecimentos específicos acerca do referido assunto, de modo que 88,9%, 76,53% e 75,0% e assinalaram alternativas erradas, demonstrando que: quando partimos para uma questão mais rigorosa a falta de conhecimento e despreparo dos alunos acerca das variabilidades climáticas é muito grande.

A sexta questão visa identificar os conhecimentos acerca dos fenômenos que tem alterado o clima do planeta.

**Tabela 6** - Nosso planeta vem sofrendo com mudanças climáticas há muito tempo basta lembrar que há 4,6 bilhões de anos a terra era uma incandescente que foi se resfriando lentamente, há cerca de 250 milhões de anos os continentes formavam um único bloco e a ultima glaciação ocorreu há 11 mil anos, ou seja, recentemente se pensarmos em tempo geológico, entretanto, foram detectados alguns fenômenos que tem alterado o clima no planeta numa escala de tempo menor que os acontecimentos mencionados, a maioria deles agravados pelo lançamento de gases e partículas poluidoras e etc. qual das alternativas abaixo está relacionado aos fenômenos que tem alterado o clima do planeta.

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
El Niño.	0%	23,5%	12,5%
Inversão térmica.	0%	11,8%	18,7%
Efeito Estufa.	11,1%	23,5%	31,3%

Ilhas de Calor.	0%	0,0%	0,0%
Todas as alternativas estão corretas.	88,9%	41,2%	37,5%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Com relação aos fenômenos que tem alterado o clima do planeta, 88,9, 41,2 e 37,5 dos alunos responderam corretamente. Sendo assim nota-se que há um melhor aproveitamento e evolução por parte do (1º ano A) e uma queda considerável por parte do (2º ano B) e (3º ano A), o que foi claramente notado no questionário de numero quatro. Já o total de 11,1%, 58,8% e 62,5 não conseguiram responder corretamente acreditando que somente um dos fenômenos a seguir El Niño, Inversão Térmica, Efeito Estufa e Ilhas de Calor, são os grandes responsáveis pelas diversas alterações no clima do planeta. Assim diante deste entende-se que boa parte dos alunos não tem conhecimento sobre os fenômenos abordados.

A sétima questão tem por objetivo identificar os conhecimentos dos alunos sobre o fenomeno climatico El Niño

**Tabela 7** - Com relação a fenômeno climático El Niño, assinale a alternativa incorreta:

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
É É um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos.	44,5%	11,8%	18,7%
Ele se Manifesta como um aquecimento (3º C a 7º C acima da média) das aguas do oceano pacífico.	11,1%	17,6%	12,5%
Responsável pela ocorrência de enchentes no Brasil meridional e seca na região do clima semi-árido nordestino e extremo norte do país.	11,1%	35,4%	37,5%
Responsável pelo resfriamento das águas do pacifico na costa Peruana.	11,1%	17,6%	25,0%
Nos anos de ocorrência do fenômeno, a América do Sul sofre a ação de uma nova massa de ar quente e úmida que atua no sentido noroeste-sudeste.	22,2%	17,6%	6,3%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>



O objetivo da sétima questão foi identificar qual o nível de conhecimento sobre o fenômeno climático El Niño. Após o balanço dos questionários identificamos que o nível de resposta foi variado, 11,1%, 17,6 e 25,0 responderam corretamente que o grande responsável pelo resfriamento das águas do pacífico na costa Peruana é o La Niña e não o El Niño. Já 89,9%, 82,4 e 75% realizou uma associação errônea, e assinalaram outras alternativas. Assim a uma ratificação sobre os resultados se dificilmente a maioria dos alunos não conseguem identificar as características do fenômeno El Niño que é um dos mais populares, conseqüentemente e dificilmente houvera uma compreensão acerca dos demais.

Demonstrando que, a falta de conhecimento dos alunos acerca do fenômeno El Niño é muito grande, Destaque negativo para turma do (1º ano A) onde apenas 11,1% conseguiram assinalar a alternativa correta.

A oitava questão tem o objetivo identificar o nível de conhecimento dos alunos acerca do fenômeno Inversão térmica.

**Tabela 8** - Inversão térmica, trata-se de um fenômeno mais frequente nos meses de inverno, em períodos de penetração de massas de ar frio. Enquanto El Niño e La Niña atuam em escala planetária e ao longo de vários meses, as inversões térmicas acontecem em escala local por apenas algumas horas. Observe as alternativas abaixo e marque a incorreta.

Respostas	1º ano “A”	2º ano “B”	3º ano “A”
Inversões acontecem particularmente nos meses de inverno e são mais comuns no final da madrugada e início da manhã.	11,1%	11,8%	0,0%
Esse fenômeno ocorre preferencialmente em áreas conhecidas como “fundo de vale” que permitem o aprisionamento do ar frio.	16,7%	5,9%	0,0%
Um fenômeno que pode ocorrer em qualquer lugar do planeta.	16,7%	23,4%	31,3%
É um fenômeno característico dos meses de verão e primavera.	44,4 %	35,5%	43,7%
Comum em áreas onde o solo ganha bastante calor durante o dia e perde muito a noite, tornando as baixas camadas atmosféricas muito frias e	11,1%	23,4%	25,0%

impossibilitando sua ascensão.			
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

O objetivo da oitava questão foi averiguar a compreensão dos alunos sobre o fenômeno climático Inversão Térmica. Fazendo uma análise geral sobre o aproveitamento, notou-se uma evolução por parte dos alunos se compararmos com a questão anterior, 44,4%, 35,5% e 43,7%, responderam que a resposta incorreta é: um fenômeno característico dos meses de verão e primavera. Apesar da evolução, destacamos que a maioria 55,6%, 64,5 e 56,30%, realizou uma associação errônea e assinalaram outras alternativas, podemos ratificar que a falta de interpretação por parte dos alunos é muito grande, visto que a própria pergunta é a resposta para a questão, quando relata que é um fenômeno mais frequente nos meses de inverno, conseqüentemente não será comum no verão e primavera.

A nona questão busca identificar os conhecimentos dos alunos sobre o fenômeno climático característico das grandes aglomerações chamado de ilhas de calor.

**Tabela 9** - Outro fenômeno climático típico de grandes aglomerações urbanas, que também colabora para aumentar os índices de poluição nas zonas centrais da mancha urbana, é a ilha de calor, pensando nisso podemos destacar que:

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
Ilha de calor é uma das mais evidentes conseqüências da ação humana como fator climático, ou seja, produzido pelo homem.	16,7%	17,6%	18,6%
Fenômeno natural e fundamental para a vida da terra.	0,0%	35,4%	31,3%
É um fenômeno climático que aquece as águas do oceano pacífico.	27,8%	11,8%	6,3%
Responsável pelo equilíbrio térmico do planeta.	22,2%	23,4%	6,3%
Fenômeno esse natural e agravado pela ação do homem.	33,3%	11,8%	37,5%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

A partir desses números, percebe-se que a grande maioria desconhece estas relações que estão presentes no processo de ensino e aprendizagem dos fenômenos climáticos lecionados pelos professores em sala de aula. Assim nas três turmas os resultados acerca do fenômeno climático típico de grandes aglomerações urbanas foram, 33,3%, 11,8% e 37,5 dos alunos responderam corretamente que ilha de calor é um fenômeno natural que é agravado pela ação do homem, Já 66,7, 88,2 e 62,5 responderam as demais questões erroneamente deixando claro que o nível de conhecimento acerca dos fenômenos climáticos por partes dos alunos do ensino médio da Escola Estadual Watson Clementino de Gusmão e Silva é muito baixo. E como citado na sétima questão. Se os alunos não conseguem identificar as características do fenômeno El Niño que é um dos mais populares, dificilmente haverá uma compreensão acerca dos demais.

Por fim, a última questão fez um balanço geral e buscou identificar a compreensão dos alunos a cerca dos diversos fenômenos climáticos.

**Tabela 10** - Analise as afirmativas abaixo:

I - Ilhas de calor é um fenômeno natural agravado pela ação do homem.

II- El Niño é um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos.

III- Efeito Estufa é um fenômeno natural e fundamental para a vida na terra, ele consiste na retenção de calor irradiado pela superfície terrestre e pelas partículas de gases e de água em suspensão na atmosfera evitando que a maior parte desse calor se perca no espaço exterior.

Estão corretas:

<b>Respostas</b>	<b>1º ano “A”</b>	<b>2º ano “B”</b>	<b>3º ano “A”</b>
I, II e III.	11,1%	17,6%	31,3%
Somente I.	5,6%	11,8%	18,7%
Somente I e III.	27,8%	11,8%	25,0%
Somente II e III.	55,5%	58,8%	25,0%
<b>Total:</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Nesse sentido, 11,1%, 17,6% e 31,3% responderam corretamente que todas as questões estavam certas destacando que: Ilhas de Calor é um fenômeno natural agravado pela ação do homem, El Niño é um fenômeno climático que ocorre em períodos de

aproximadamente dois a sete anos, Efeito Estufa é um fenômeno natural e fundamental para a vida na terra, ele consiste na retenção de calor irradiado pela superfície terrestre e pelas partículas de gases e de água em suspensão na atmosfera evitando que a maior parte desse calor se perca no espaço exterior. Por outro lado, 88,9, 82,4 e 68,7 responderam as demais alternativas. A partir desses resultados comprovam que a décima questão teriam muitas poucas respostas corretas, devido ao balanço das anteriores.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto o trabalho visa fortalecer a relação teoria e prática baseado no princípio metodológico de que o desenvolvimento de competências profissionais implica em utilizar conhecimentos adquiridos, quer na vida acadêmica quer na vida profissional e pessoal. Sendo assim, o TCC constitui-se em importante instrumento de conhecimento e de integração do aluno na realidade educacional acerca das questões climáticas aplicadas em sala de aula. A partir das experiências adquiridas enquanto aluno, nesta etapa final do curso, poderemos agora ter um novo olhar crítico sobre a importância de se trabalhar as questões climáticas que vem aflorando nosso planeta.

Em geral, sabe-se que o ensino da climatologia, principalmente no ensino médio enfrenta desafios, mesmo sendo destaque do livro didático, os assuntos climatológicos é muito pouco utilizado e são deixados muitas vezes de lado, ou não são até ministrados da forma eficiente por parte dos professores.

De acordo com a pesquisa e em destaque nas tabelas em porcentagem, entende-se que o nível de conhecimento acerca dos estudos climatológicos está muito abaixo da média, destaque para todas as turmas do ensino médio.

Os índices são preocupantes e retrata a realidade, evidenciando as deficiências ou inexistência de conhecimentos básicos referente à climatologia e seus fenômenos por parte dos discentes da Escola Pública do Estadual.

## REFERÊNCIAS

- Ayoade, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2012. 350p.
- Conti, Jose Bueno. **Clima e meio ambiente**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2011.
- Cavalcanti, Iracema Fonseca Albuquerque; Ferreira, Nelson Jesus. **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.
- Fechine, José Alegn Roberto Leite. **Análise estatística dos impactos das mudanças climáticas na bacia hidrográfica do rio Brígida – PE**. Recife, 2012.
- Fortuna, Denizart. **As abordagens da climatologia nas aulas de geografia do ensino fundamental (segundo segmento): primeiras impressões**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2010.
- GALVANI, E. , LIMA, N.G.B. **A ocorrência inversões térmicas no perfil topoclimático do**  
Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- Pico das Agulhas Negras**. Rio de Janeiro: UFMT, 2006.
- Mendonça, Francisco; Moresco, Inês; Oliveira, Danni. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.
- Moreira, João Carlos. **Geografia: volume único**, São Paulo: Scipione, 2005.
- VI Seminário Latino Americano de Geografia Física II Seminário Ibero Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

**APÊNDICE:**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL  
CAMPUS SERTÃO/DELMIRO GOUVEIA-AL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

ESCOLA:

NOME:

SERIE:

SEXO: FEMININO ( )                      MASCULINO: ( )

QUESTIONÁRIO:

1. Para entender o significado de clima, é importante distingui-lo de tempo atmosférico. O tempo corresponde a um estado momentâneo da atmosfera num determinado lugar. Já o clima corresponde ao comportamento do tempo em um determinado lugar durante um período suficientemente longo, ou seja, é a sucessão dos diferentes tipos de tempo.

Para que podemos compreender o clima de uma determinada região é necessário?

- a) Estudar os tipos de tempos que ocorrem nessa região durante um período nunca inferior a 30 anos.
- b) Compreender as características que determinam o clima como somente: latitude, altitude.
- c) Conhecer a vegetação e os diferentes tipos de cobertura vegetal
- d) Analisar uma região por mais 15 anos.
- e) Características relacionada a continentalidade.

2. (Brasil escola) As mudanças climáticas estão ocorrendo e já é possível notar algumas modificações que provavelmente relacionam-se com a ação do homem. Assim sendo, são necessárias ações urgentes para que nosso impacto no meio ambiente seja reduzido. Analise

as alternativas abaixo e marque aquela que não indica uma forma de deter o avanço das mudanças climáticas.

- a) Realizar técnicas na agricultura que evitam a emissão de carbono.
- b) Criar programas de reflorestamento, principalmente em áreas urbanas.
- c) Aumentar o uso de combustíveis fósseis.
- d) Realizar frequentemente a regulação dos carros.
- e) Realizar consumo consciente.

3. (Enem 2006) Com base em projeções realizadas por especialistas, prevê-se, para o fim do século XXI, aumento de temperatura média no planeta entre 1,4 °C e 5,8 °C. Como consequência desse aquecimento, possivelmente o clima será mais quente e mais úmido, bem como ocorrerão mais enchentes em algumas áreas e secas crônicas em outras. O aquecimento também provocará o desaparecimento de algumas geleiras, o que acarretará o aumento do nível dos oceanos e a inundação de certas áreas litorâneas.

As mudanças climáticas previstas para o fim do século XXI

- a) Provocarão a redução das taxas de evaporação e de condensação do ciclo da água.
- b) Poderão interferir nos processos do ciclo da água que envolvem mudanças de estado físico.
- c) Promoverão o aumento da disponibilidade de alimento das espécies marinhas.
- d) Induzirão o aumento dos mananciais, o que solucionará os problemas de falta de água no planeta.

4. (Brasil escola) Muitas pessoas acreditam que as mudanças climáticas afetam exclusivamente a temperatura do planeta, que se torna mais quente. Entretanto, muitas vezes, essas pessoas esquecem que, ao aumentar a temperatura, uma série de organismos e ecossistemas são gravemente afetados. Observe as alternativas abaixo e marque a única que não é uma consequência da alteração da temperatura do planeta.

- a) Diminuição da biodiversidade.
- b) Alterações do regime de chuvas.
- c) Secas prolongadas.
- d) Aumento da frequência de terremotos.
- e) Aumento de doenças respiratórias.

5. (UFPR) Sobre a variabilidade climática, é correto afirmar:

- a) Os ventos monçônicos resultam das bruscas variações diurnas de temperatura.



- b) Durante a atuação do fenômeno La Niña, o Sul do Brasil costuma ser afetado por índices pluviométricos superiores a média climática, que provocam enchentes e inundações, enquanto o Nordeste da terra.
- c) O movimento rotacional é o principal fator das mudanças climáticas ao longo do ano em todas as regiões da terra.
- d) Apesar da variabilidade dos fatores climáticos, se for conhecida a latitude de certo local, é possível determinar o seu clima.
- e) O hemisfério Norte apresenta mais contrastes climáticos do que o hemisfério Sul, posto que neste há uma menor concentração de terras e, conseqüentemente, uma maior influência das massas oceânicas.

6. Nosso planeta vem sofrendo com mudanças climáticas há muito tempo basta lembrar que há 4,6 bilhões de anos a terra era uma incandescente que foi se resfriando lentamente, há cerca de 250 milhões de anos os continentes formavam um único bloco e a última glaciação ocorreu há 11 mil anos, ou seja, recentemente se pensarmos em tempo geológico, entretanto, foram detectados alguns fenômenos que tem alterado o clima no planeta numa escala de tempo menor que os acontecimentos mencionados, a maioria deles agravados pelo lançamento de gases e partículas poluidoras e etc. qual das alternativas abaixo está relacionado aos fenômenos que tem alterado o clima do planeta.

El Niño

- a) Inversão térmica
- b) Efeito estufa
- c) Ilhas de calor
- d) Todas as alternativas estão corretas

7. Com relação a fenômeno climático El Niño, assinale a alternativa incorreta:

- a) É um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos.
- b) Ele se manifesta como um aquecimento ( $3^{\circ}\text{C}$  a  $7^{\circ}\text{C}$  acima da média) das águas do oceano pacífico.
- c) Responsável pela ocorrência de enchentes no Brasil meridional e seca na região do clima semi-árido nordestino e extremo norte do país.
- d) Responsável pelo resfriamento das águas do pacífico na costa Peruana.
- e) Nos anos de ocorrência do fenômeno, a América do Sul sofre a ação de uma nova massa de ar quente e úmida que atua no sentido noroeste-sudeste.

8. Inversão térmica, trata-se de um fenômeno mais frequente nos meses de inverno, em períodos de penetração de massas de ar frio. Enquanto El Niño e La Niña atuam em escala planetária e ao longo de vários meses, as inversões térmicas acontecem em escala local por apenas algumas horas. Observe as alternativas abaixo e marque a incorreta.

- a) Inversões acontecem particularmente nos meses de inverno e são mais comuns no final da madrugada e início da manhã.
- b) Esse fenômeno ocorre preferencialmente em áreas conhecidas como “fundo de vale” que permitem o aprisionamento do ar frio.
- c) Um fenômeno que pode ocorrer em qualquer lugar do planeta
- d) É um fenômeno característico dos meses de verão e primavera
- e) Comum em áreas onde o solo ganha bastante calor durante o dia e perde muito a noite, tornando as baixas camadas atmosféricas muito frias e impossibilitando sua ascensão.

9. Outro fenômeno climático típico de grandes aglomerações urbanas, que também colabora para aumentar os índices de poluição nas zonas centrais da mancha urbana, é a ilha de calor, pensando nisso podemos destacar que:

- a) Ilha de calor é uma das mais evidentes consequências da ação humana como fator climático, ou seja, produzido pelo homem.
- b) Fenômeno natural e fundamental para a vida da terra.
- c) É um fenômeno climático que aquece as águas do oceano pacífico.
- d) Responsável pelo equilíbrio térmico do planeta.
- e) Fenômeno esse natural e agravado pela ação do homem

10. Analise as afirmativas abaixo:

I - Ilhas de calor é um fenômeno natural agravado pela ação do homem.

II- El Niño é um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos.

III- Efeito estufa é um fenômeno natural e fundamental para a vida na terra, ele consiste na retenção de calor irradiado pela superfície terrestre e pelas partículas de gases e de água em suspensão na atmosfera evitando que a maior parte desse calor se perca no espaço exterior.

Estão corretas:

- a) I, II e III

- b) Somento I
- c) Somento I e III
- d) Somento II e III