



**Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Humanas  
Departamento de Geografia**

**As mudanças climáticas do município de Barretos**

**Patrícia Carvalho da Silva**

**Barretos S.P  
2014**

Patricia Carvalho da Silva

**As mudanças climáticas do município de Barretos**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Geografia da  
Universidade de Brasília, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Licenciado em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz  
Araújo Sobrinho

BARRETOS/SP

2014

Patricia Carvalho da Silva

## **As mudanças climáticas do município de Barretos**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Geografia da  
Universidade de Brasília, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Licenciado em Geografia.

Aprovada em 29 de novembro de 2014.

### BANCA EXAMINADORA

---

Prof.º. Dr. Fernando Luiz Araújo Sobrinho

UNB

---

Prof.<sup>a</sup> Marizangela Aparecida de Bortolo Pinto

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, em primeiro lugar, a Deus, por ter permitido que um de meus sonhos pudesse ser realizado e por me dar forças para não desistir.

Dedico também a meus Pais por terem me dado o dom da vida. Meus Filhos, Marido e meus Irmãos por estarem sempre me apoiando e também me auxiliando nas dificuldades em que eu encontrei durante a trajetória do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, hoje mais do que nunca compreende a força maior... Sabemos que essa força nos ajuda a seguir por esse caminho que chegou ao fim. Sabemos também que será essa mesma força nos fará seguir em frente por qualquer caminho.

Agradeço a vocês, queridos Pais, que por amor dedicaram da vida os melhores momentos, para tornarem possível minha existência. Vocês foram à força que me impulsionou, fazendo acreditar que a realização do meu sonho era possível. A vocês pertence boa parte da vitória. Aos meus Irmãos, essa vitória também é de vocês, pois sem a torcida, os conselhos e os incentivos não teriam chegado até aqui. Obrigado por tudo e principalmente serem meus irmãos. Aos meus Filho e marido, que tantas vezes foi deixado em segundo plano, que abraçou este meu sonho como se fossem deles. Agradeço o ombro, pela admiração, mesmo quando foram deixados de lado.

Agradeço a orientador Fernando que muitas vezes cedeu parte do seu tempo para que este trabalho viesse acontecer. Jamais mediu esforços para ajudar nos momentos em que eu mais precisava. Agradeço a todos os meus Tutores, principalmente ao tutor presencial Luiz, pois esteve sempre presente nos momentos em que eu precisei. A Secretaria Municipal de Educação de Barretos, que disponibilizou a sala onde ocorriam nossos encontros presenciais e pudera me dar o suporte necessário para que chegasse até aqui, e aos Tutores a Distância que em cada módulo ajudaram-me a seguir em frente, elogiando quando estavam corretas as minhas ações no ambiente, mas também fazendo as intervenções necessárias assim que percebiam que eu estava tendo falha.

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição espacial temporal na classificação de Koppen precipitação e temperatura ao longo dos anos 1963 a 2013 no município de Barretos. Para tanto foram utilizados dados de duas estações meteorológicas Ciagro e Casa da Agricultura. Para isso conhecer um pouco da história deste município apresentando noções históricas e atuais. Percebe-se que as mudanças climáticas cada vez mais frequentemente resultantes da ação do homem e de toda a cadeia produtiva. Já mudanças climáticas estão sendo discutidas há alguns anos em conferências, mas os resultados, não são muito comprometedores até o momento. A falta de água fator preocupante, pois este impacto que afeta a vida na terra e o setor econômico. Os resultados obtidos, apesar de não serem conclusivos, mostra que, a piora de alguns fatores poderá afetar a população, não sabendo ao certo, qual a sua magnitude.

**Palavra chave: Precipitação, Temperatura e Racionamento.**

## Abstract

These studies aimed to analyze the spatial and temporal distribution in the Koppen classification of precipitation and temperature over the years 1963-2013 in the city of Barretos and were used for both data from two weather stations Ciagro and House Agriculture. For that, to know a little about the history of this city having historical and current concepts. One realizes that climate change increasingly attend resulting from the action of man and of the whole production chain. Already climate change is being discussed at conferences some years, but the results are not very incriminating yet. The lack of water worrisome, because this impacts that affect life on land and the economic sector. The results, although not conclusive, shows that the worsening of some factors may affect the population, not knowing for sure what its magnitude.

**Keyword: Precipitation, Temperature and Rationing.**

## Listra de Ilustrações

Figura 1- Termômetro para medição de temperatura	12
Figura 2- Massas de ar no Brasil durante o Verão	18
Figura 3- Massas de ar no Brasil durante o inverno	19
Figura 4- Nuvens baixas	21
Figura 5- Nuvens media	22
Figura 6- Nuvens altas	23
Figura 7- Chuvas frontais	24
Figura 8- Chuva orográfica ou de relevo	25
Figura 9- Marco histórico do município de Barretos	30
Figura 10- Localização de Barretos no estado de São Paulo	31
Figura 11- Praça Francisco Barreto	32
Figura 12- Mesorregião do estado de São Paulo	33
Figura 13- Atividades econômicas do município de Barretos (pecuária bovina, laranja e cana de açúcar)	35
Figura 14- Atividade industrial	35
Figura 15- Ensino Superior	36
Figura 16- Poluição por agentes químicos	44
Figura 17- Poluição por lixo	45
Figura 18- Queimadas de áreas de vegetação no estado de São Paulo	48
Figura 19- Mau uso da água	50
Figura 20- Imagem do córrego Ribeirão Pitangueira	52

### Listra de tabelas

Tabela 1- Classificação de Koppen adaptada para o Brasil	13
Tabela 2- Precipitação no município de Barretos (1963 até 2013)	39
Tabela 3- Temperatura no município de Barretos (1993 até 2013)	42

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b>	11
1.1 Objetivo Geral	15
1.2 Objetivos Específicos	15
<b>Capítulo 1- Pressuposto Teórico</b>	16
1.1 As mudanças climáticas, os agentes, os efeitos, os fenômenos relacionados e os impactos sobre o meio ambiente e a humanidade.	16
1.2 Pressão atmosfera	17
1.3 Ventos	20
1.4 Temperatura	25
1.5 Mudanças climáticas	26
<b>Capítulo 2- A fundação do município de Barretos</b>	29
2.1 As origens históricas do município de Barretos e suas configurações atuais.	29
2.2 Divisão regional do estado de São Paulo (mesorregião e microrregião e a localização geográfica do município de Barretos	33
2.3 O município de Barretos na atualidade	34
2.4 Elementos naturais do município de Barretos	36
2.5 Estações do ano	37
<b>Capítulo 3- mudanças climáticas e seus desdobramentos verificados no município de Barretos e no estado de São Paulo</b>	44
3.1 Aumento da poluição	44
3.2 Queimadas	47
3.3 Racionamento de água	49
<b>Consideração Final</b>	54
<b>Referências</b>	55

## 1 Introdução

O clima é fundamental para a sobrevivência da espécie humana e está dinâmica que possibilita a ocorrência de chuva, ajudando a repor os estoques de água doce que mantem as diversas formas de vida, incluindo aquelas das quais obtemos alimentos. Neste trabalho, irá conhecer as características climáticas do Brasil e observar como se manifesta no município de Barretos interior do estado de São Paulo. Os fatores que influenciam os padrões climáticos que podem afetar a vida de bilhões de habitante.

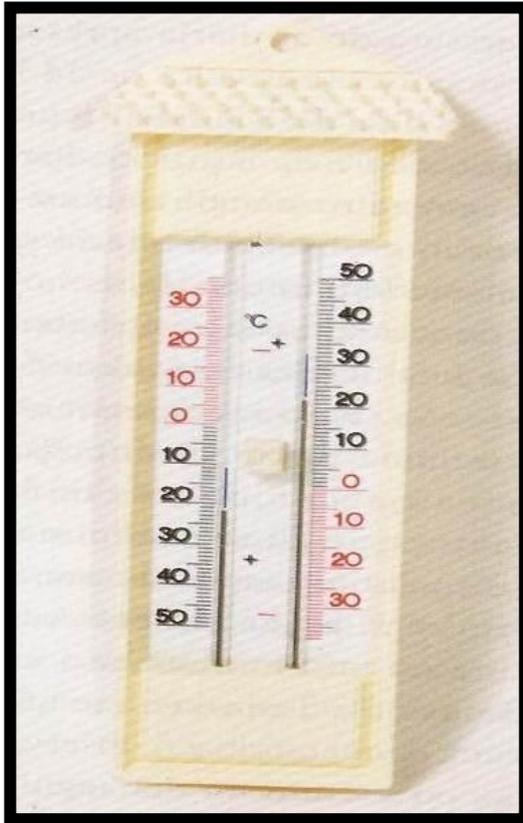
A temperatura atmosférica de um mesmo lugar está suscetível a dois tipos de variações regulares e irregulares. As variações regulares podem ser diárias ou anuais, sendo que as diárias ocorrem como consequência da sucessão de dias e noites.

Se eleva desde o nascer do sol até as primeiras horas da tarde (entre 14:00 e 15:00horas), diminuindo até o nascer do sol do próximo dia. Essa variação diária se altera de acordo com a estação e o mês do ano, latitude, altitude presença de nuvens em suas diferentes formas, vegetação e condições topográficas do lugar. As variações irregulares são causadas por ventos fortes, chuvas ou nevoeiro em especial.

O ciclo anual de temperatura é a variação da radiação solar incidente ao longo do ano. Já o ciclo diurno da temperatura reflete a radiação ao longo do dia. A menor temperatura ocorre próximo ao nascer do sol, como resultado de uma noite de resfriamento radioativo da superfície da Terra. A temperatura mais alta ocorre no começo da tarde, enquanto o pico de radiação ocorre ao meio dia.

O instrumento usual para monitorar variações na temperatura do ar máxima e mínima é o termômetro composto de tubo graduado com liquido (normalmente mercúrio ou álcool). Quando o ar aquece, o líquido expande e sobe no tubo, quando o ar esfria, o liquido contrai e desce e este equipamento está localizado em um abrigo meteorológico longe de interferência de ventos e de radiação.

Figura 01: Termômetro para medição de temperatura.



Fonte: (VENTURI, 2011)

A precipitação pode ser medida diariamente, mensal e anual influenciando os fatores determinantes do clima feitas em estações meteorológicas, tanto automática como convencional, o equipamento básico para a medição da chuva é o pluviômetro, o qual tem diversos tipos (formato, tamanho, sistema de medida). A unidade de medida da chuva é a altura pluviométrica (h) que expressa em milímetro (mm).

Seguindo a escala se 1 litro de água for captada por um área de 1 m<sup>2</sup> lamina de água coletada terá a altura de 1mm. Também existem os pluviógrafos sendo um sistema de registro diário, no qual um diagrama (pluviograma) é instalado, registra a chuva acumulada em 24 horas, o horário da chuva e a intensidade são utilizados por estações meteorológicas convencionais.

As estações meteorológicas e a classificação Köppen, pois definem os limites geográficos nos diferentes tipos de clima do país.

Segundo Peluso e Steinke (2010, p. 361.)

A classificação de Köppen baseia fundamentalmente, na precipitação e na distribuição de valores de temperatura e precipitação durante a estação do ano. A classificação climática de Köppen-Geiger divide os climas em 5 grandes grupos (“A”, “B”, “C”, “D”, “E”) e diversos tipos e subtipos.

Tal teoria estabelece que os fenômenos climáticos possam ser desmitificados por este método. A seguir a tabela adaptada para o Brasil.

Tabela 01: Classificação de Koppen adaptada para o Brasil.

<b>Símbolos Climáticos</b>	<b>Características</b>	<b>Regime de Temperatura e Chuvas</b>	<b>Área de Ocorrência</b>
<b>Am (equatorial)</b>	Quente com uma estação seca (primavera).	Temperaturas elevadas: medias entre 25°C e 27°C.	Maior parte da Amazônia.
<b>Af (equatorial)</b>	Quente sem estação seca.	Pluviosidade elevada: media de 1.500 a 2.500mm/ano	Porção oriental e noroeste da região Norte.
<b>Aw (tropical)</b>	Quente, com chuvas de verão.	Temperatura media entre 19°C e 28°C, pluviosidade média inferior a 2.000mm/ano.	Brasil Central e Roraima.
<b>Aw (tropical)</b>	Quente, com chuvas de verão e outono.	Duas estações bem definidas: o verão (Chuvoso) e o inverno (seco).	Litoral norte.
<b>As (tropical)</b>	Quente, com chuvas de inverno e outono.		Litoral oriental do nordeste (Zona da Mata).
<b>Bsh (semiárido)</b>	Quente e seco, com chuvas de inverno.	Pluviosidade media anual inferior a 1.000mm/ano com chuvas irregulares.	Sertão do Nordeste.

<b>Cwa (tropical de altitude)</b>	Chuvas de verão e verões rigorosos	Médias anuais térmicas superiores a 25°C.	Interior do Sudeste e pequena porção do Mato Grosso do Sul.
<b>Cwb (tropical de altitude)</b>	Chuvas de verão e verões brandos	Médias térmicas entre 19°C e 27°C.	Terras altas do Sudeste.
<b>Csa (tropical de altitude)</b>	Chuvas de outono-inverno e verões quentes	Pluviosidade média de 1.500 mm/ano; chuvas de verão.	Chapada da Borborema região Nordeste.
<b>Cfa (subtropical)</b>	Chuvas bem distribuídas e verões rigorosos	Médias térmicas entre 17°C e 19°C.	Áreas mais baixas de região Sul (litoral e sul da região).
<b>Cfb (subtropical)</b>	Chuvas bem distribuídas e verões brandos	Pluviosidade média de 1.500 mm/ano; chuvas bem distribuídas.	Áreas mais altas do planalto Meridional e serras.

Fonte: PELUSO e STEINKE (2010)

No Noroeste Paulista onde esta situada o município de Barretos a classificação de Koppen é AW.

Segundo CAVALCANTE (2009, p.244) é a distribuição espacial e temporal da precipitação, fator ambiental de maior importância da região, que influencia grandemente os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.

Segundo VENTURI (2011, p.110)

Os fatores climáticos, como temperatura, luminosidade, precipitação, umidade atmosférica e ventos podem ser estudados em diferentes escalas, desde uso de satélites até estudos micrometeorológicos. Os dados macrometeorológicos podem ser obtidos por meio de consulta as estações meteorológicas, aeroportos, cartas de tempo etc.

As informações pluviométricas são extremamente importantes, pois além de permitirem a previsão de enchentes e deslizamentos de encostas, subsidiam o planejamento de diversas atividades, como a agricultura, o turismo e o uso racional de energia (de hidrelétricas), circulação de veículos, dentre outros.

O clima varia ao decorrer dos anos e a classificação climática de Köppen auxilia com os dados de temperatura e precipitação para compreender estas mudanças no município de Barretos.

Segundo Bueno (1998, p. 177)

Dessa forma, as significativas modificações das características naturais do meio urbano, através da destruição da vegetação, do aumento do volume de construções e das transformações das superfícies, acabam provocando uma intensa alteração dos parâmetros climáticos, gerando desconforto aos indivíduos residentes nas cidades.

E por causa dessas mudanças afetam a população negativamente, atrapalhando seu cotidiano, atividades diárias e aumentando o número de pessoas doentes. Espera-se que os resultados possam servir de subsídio às futuras pesquisas, sobre o tema no município de Barretos.

## **1.1 Objetivo Geral**

- Interpretar e explicar os fenômenos climáticos e os sistemas atmosféricos responsáveis pelas mudanças no município de Barretos nas últimas 5 décadas.

## **1.2 Objetivos Específicos**

- Compreender as variações em uma zona climática de acordo com a presença de fatores modificadores, tais como latitude, altitude e continentalidade/marinha;
- Fazer a relação entre os movimentos das massas de ar e o clima das diversas regiões do planeta entre as quais aquela em que vivem;
- Discutir as alterações climáticas globais e locais decorrentes das interferências humanas, levando em consideração as questões ambientais;
- Analisar e comparar as variações de precipitação e temperatura nas últimas cinco décadas;
- Reconhecer e identificar quais as possíveis causas que levaram as mudanças climáticas do município de Barretos.

## Capítulo 1- Referencial Teórico

1.1 As mudanças climáticas, os agentes, os efeitos, os fenômenos relacionados e os impactos sobre o meio ambiente e a humanidade.

As mudanças climáticas variam dependendo dos fatores como: temperatura, pressão atmosférica e pluviosidade. O conjunto desses fatores determina as condições meteorológicas em um determinado local e momento.

Temperatura é a medida de calor armazenado, estabelecidos em graus Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F). O sol é a nossa principal fonte de energia, quando seus raios incidem sobre a superfície da Terra, ocorre a transmissão de calor. Determinado lugar varia, ao longo de um dia, por causa do movimento de rotação da Terra e, ao longo de um ano, por causa do movimento de translação.

Com o movimento de rotação, que levam pouco tempo menos de 24 horas dias e noites sucedem-se, quando também há variação de temperatura. Essa variação em uma mesma região em períodos diferentes possibilidades determinarem a amplitude térmica diária, que é a diferença entre as temperaturas máximas e mínimas registradas para a região cada período.

Segundo CAVALCANTI (2009, p.246) coloca em evidencia a amplitude térmica:

Grandes amplitudes térmicas são registradas, com importantes variações diuturnas. Isso é comum em todo o Sudeste, porém é mais evidente no Estado de São Paulo, por sua posição latitudinal. Em certas ocasiões, as temperaturas chegam a oscilar até mais de 20°C em menos de 24 horas, o que propicia amplo espectro de aspectos bióticos e abióticos.

Durante o movimento de translação da Terra ao redor do sol, que leva pouco mais de 365 dias, a quantidade de energia solar que o hemisfério norte e sul recebe varia de acordo com as estações do ano e com maior ou menor proximidade de um lugar em relação à linha do Equador.

Outros fatores interferem na variação da temperatura terrestre as nuvens, os ventos e as altitudes.

## 1.2 Pressão atmosfera

A pressão atmosférica é o ar mais leve porem com peso, é dois fatores influenciam diretamente aumentando ou diminuindo a altitude e a temperatura.

Segundo PELUSO e STEINKE (2010, p. 349)

Ao contrario, quando o ar se resfria, as moléculas tem seus movimentos cinéticos reduzidos, diminuindo as possibilidades de choque entre elas. Em consequência, a densidade do ar eleva-se, caracterizando uma área de alta pressão. A variação espacial da pressão pode ser entendida tomando-se distribuição de energia no globo, representada pelas zonas climáticas. Assim nas faixas de baixas latitudes, onde se tem elevada concentração de energia solar, o forte aquecimento leva à expansão do ar, formando uma grande zona de baixas pressões. Já nas zonas frias o déficit de energia possibilita a formação de ares de altas pressões.

A pressão atmosférica varia também com a temperatura. Os gases que compõem a atmosfera dilatam-se ao serem aquecidos. Assim, em regiões mais quentes, a pressão é menor que em regiões mais frias. O ar se movimenta das áreas de alta pressão para as áreas de baixa pressão.

Massas de ar são porções da atmosfera com características próprias de temperatura, umidade e pressão. A massa de ar se forma no mar sendo úmida e a formando no interior dos continentes, geralmente seca. Quando se forma perto das altas altitudes é fria, perto das baixas latitudes é quente. As massas de ar frias apresentam maior pressão atmosférica, portanto são mais densas e dispersoras de vento (anticiclones), as quentes menor pressão atmosférica são menos densas são receptoras de ventos (ciclones). Este mecanismo que propicia a dinâmica da atmosfera. Os centros de alta pressão deslocam ventos para os centros de baixa pressão.

São quatro massas de ar principais responsáveis pelas características climáticas no Brasil; Massa equatorial continental (mEc), Massa equatorial atlântica (mEa), Massa tropical atlântica (mTa), e massa polar atlântica (mPa). Estes nomes são características

de suas regiões de origem, ou seja, sendo continentais, oceânicas, equatoriais, tropicais ou polares.

Segundo MENDONÇA e OLIVEIRA (2009, p. 101 e 102) há quatro tipos de massa de ar como:

- Quente e úmida – é formada nas baixas latitudes (zona equatorial-tropical), sobre os oceanos ou, excepcionalmente, sobre a Amazônia;
- Quente e seca – é formada nas baixas latitudes (zona equatorial-tropical), sobre os continentes;
- Fria e úmida – é formada nas latitudes médias (zona temperada), sobre os oceanos;
- Fria e seca – é formada sobre os continentes nas latitudes médias (zona temperada) e nas altas latitudes (zona polar).

O deslocamento dessas massas de ar no decorrer do ano distribuindo as chuvas e a variação de temperatura no Brasil.

Durante o verão, a massa equatorial continental expande-se na direção do trópico de capricórnio, com a elevação em toda a América do Sul, ao mesmo tempo, a massa equatorial atlântica atua principalmente nos litorais norte e nordeste do Brasil. Com o ar aquecido é ascendente e provoca intensa evaporação, a sensação é de ar parado e de ambiente úmido.

Figura 02: Massas de ar no Brasil durante o Verão



Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/massas-ar-no-brasil.htm>. Acessado em 10/06/2014.

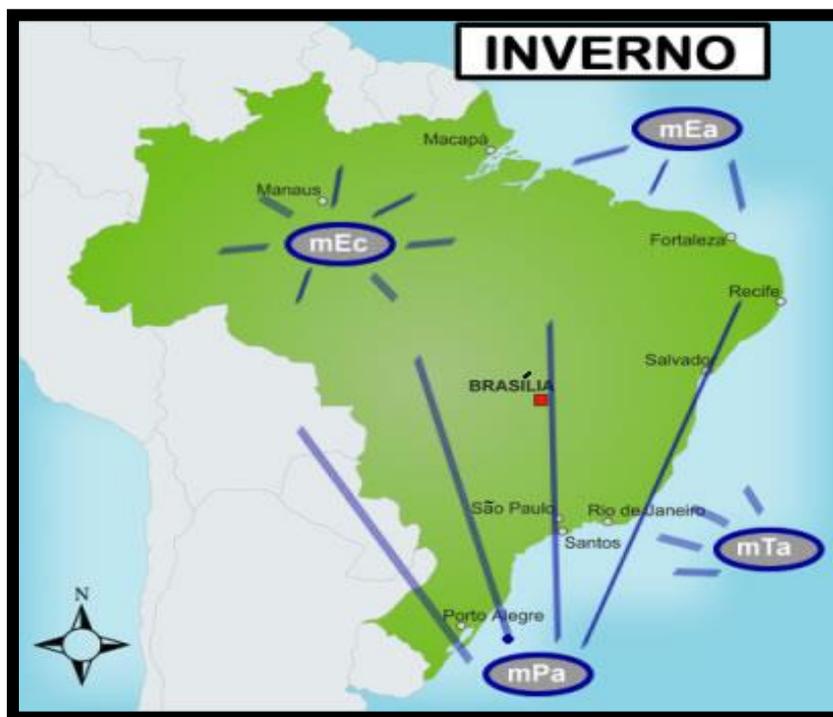
Segundo PELUSO (2010, p. 357)

Atua significativamente no Brasil, no verão, por meio de correntes de leste e de nordeste, quando, atraídas pelas relativas baixas pressões que se formam sobre o continente, traz muita umidade e calor, reforçando as características de clima tropicais do País. Ela atua durante o ano todo nos climas do Brasil, principalmente na porção litorânea, onde, devido, à orografia, provoca precipitação abundante.

Em virtude do predomínio das massas equatorial na Amazônia as chuvas convectivas ocorrem durante o ano inteiro, embora seja menos frequente no inverno. Com este predomínio a massa equatorial pelo território nacional, faz a massa tropical atlântica avançar apenas até o litoral, principalmente em latitude ao sul do trópico de capricórnio gerando chuvas isoladas e esparsas no decorrer do verão.

No inverno há retração das massas equatoriais, dando espaço para o deslocamento das massas tropicais sobre o Brasil, em sua trajetória vai perdendo umidade, o que ocorre em período mais seco, com dias claros e ensolarados e noites límpidas, em geral parte do país.

Figura 03: Massas de ar no Brasil durante o Inverno



Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/geografia/massas-ar-no-brasil.htm>.  
em 10/06/2014.

Acessado

Segundo MENDONÇA e OLIVEIRA (2009, p.102)

Durante o inverno de cada hemisfério, o ar polar e o ar frio das médias e altas latitudes encontram excelentes condições para um melhor deslocamento em direção às médias e baixas latitudes e, geralmente, produzem sobre essas áreas tipos de tempo marcados por quedas térmicas e higrométricas quando sobre os continentes.

Neste caso, o clima tende a mudar rapidamente, apresentando chuvas, de início e queda de temperatura.

### 1.3 Ventos

Os ventos sazonais e locais por sua vez redistribuem o calor à medida que as massas de ar se deslocam, ocorrem trocas de calor da superfície terrestre.

Segundo PELUSO e STEINKE (2010, P. 352).

As monções envolvem grandes extensões tropicais do globo constituindo os mais notáveis ventos de variação sazonal, que são resultados dos contrastes de pressão atmosférica que se formam sazonalmente entre os continentes e oceanos.

No verão os continentes se aquecem mais rapidamente que os oceanos, formando vários centros de baixas pressões relativas, que favorecem o deslocamento do ar marítimo para seu interior, gerando as monções de verão, que se caracterizam por serem quentes e promoverem intensas chuvas devido à umidade nela contidas e a instabilidade promovida pelo forte aquecimento da estação.

Já no período de inverno, quando os oceanos se apresentam relativamente mais quentes que os continentes, os gradientes de pressão se invertem, e o ar passa a escoar do continente para o litoral, caracterizando a monções de inverno, que provoca rebaixamento da temperatura e estiagem.

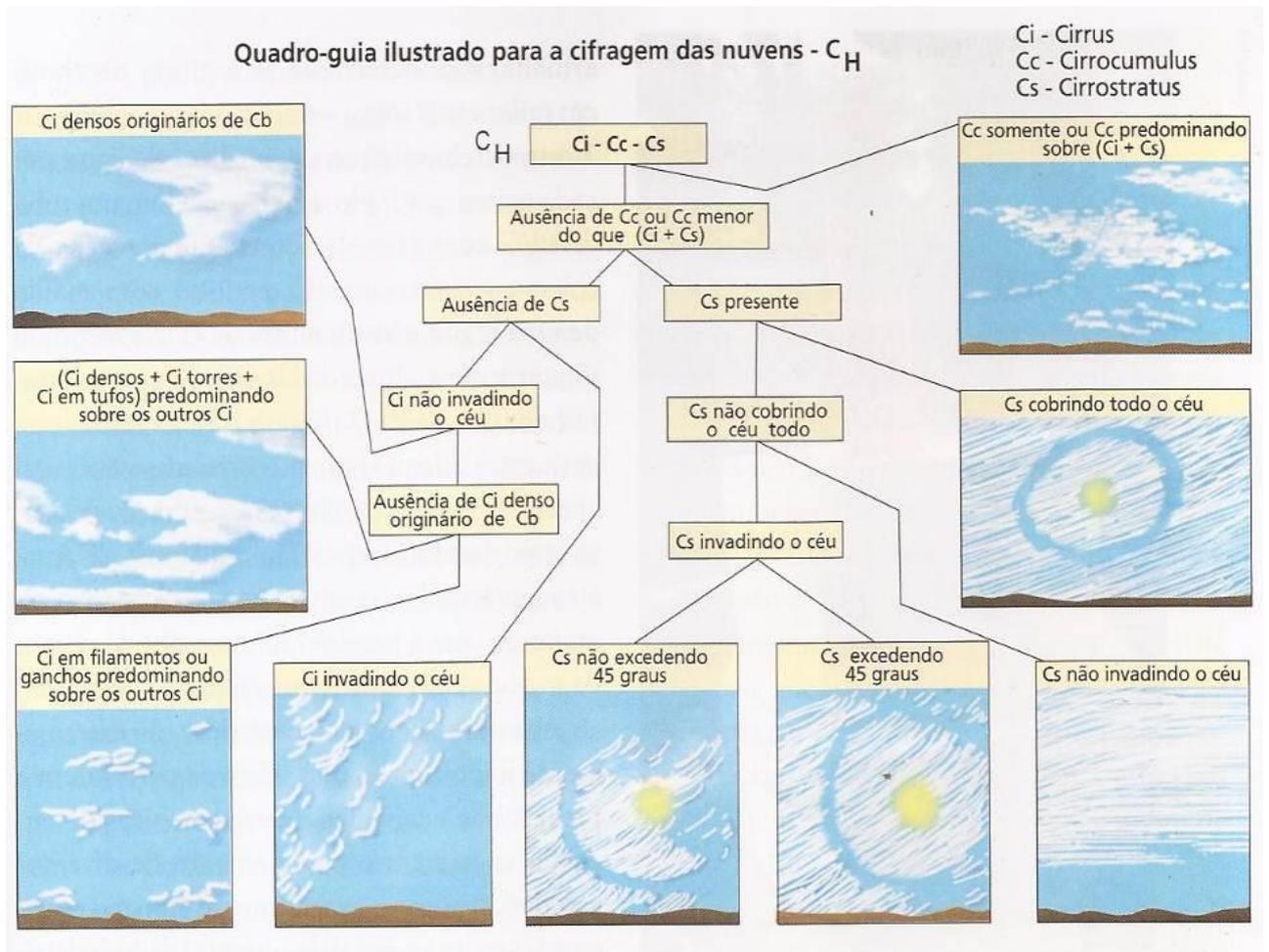
Alguns ventos de origem local podem ocorrer diariamente, Segundo MENDONÇA e OLIVEIRA (2009, p. 80) tais como:

Mistral: vento frio, de origem polar, que ocorre no inverno, vale do Rone, na França, no norte da Itália e Grécia;

Siroco: corresponde ao vento quente que ocorre notadamente na primavera, na Europa Mediterrânea, proveniente da massa tropical continental do Saara e do deserto da Arábia. Quando sua trajetória se dá sobre o mar Mediterrâneo, ele se umidifica, transformando-se em vento quente e úmido. O siroco recebe vários nomes locais, como Leveche, Chili, Ghili, Khamsi, Simoon;

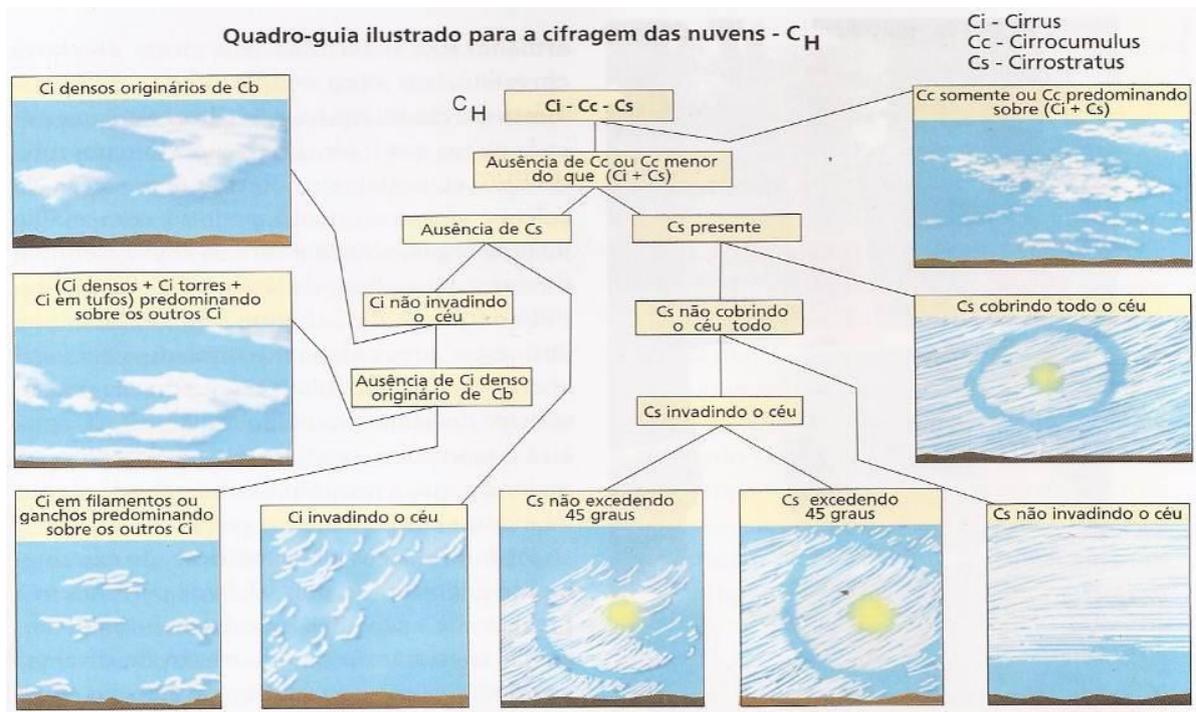


Figura 05: Nuvens Médias



Fonte: Segundo VENTURI (2011, p.114)

Figura 06: Nuvens Altas



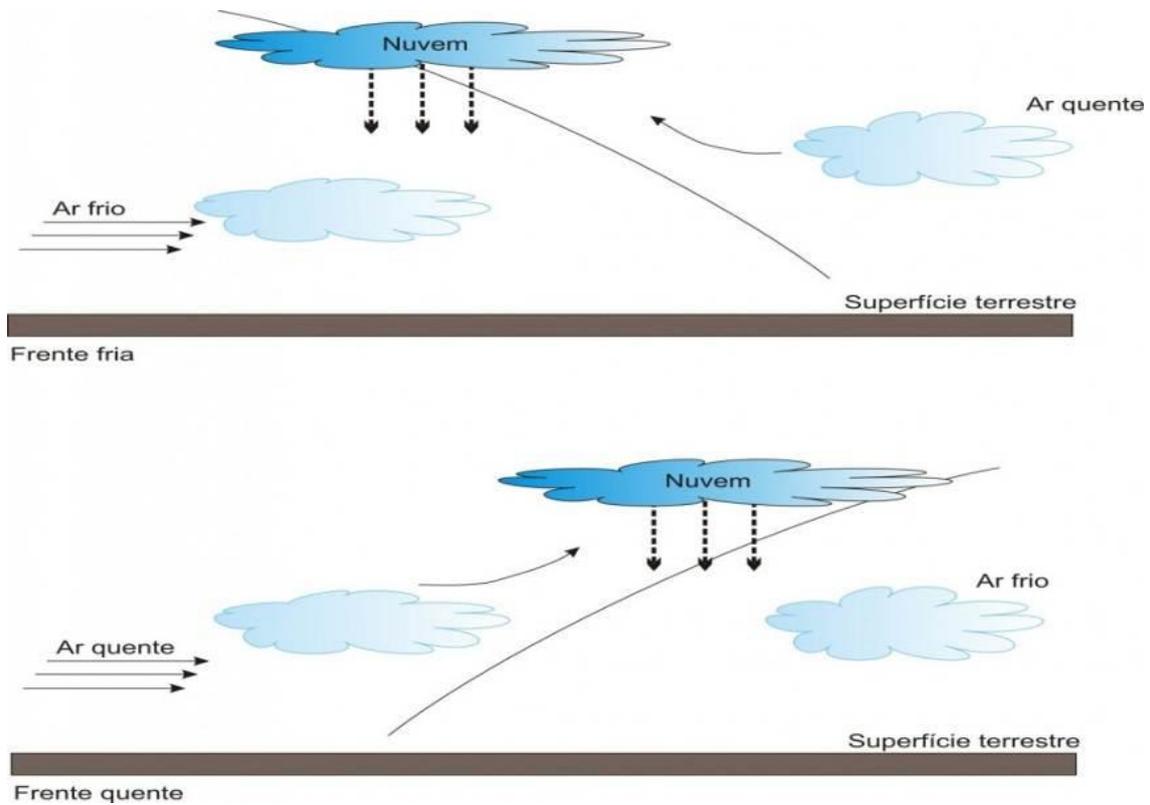
Fonte: Segundo VENTURI (2011, p.115)

Estes quadros são a classificação adotada pela Organização Meteorológica Mundial. Após esse processo de formação de nuvens, que são o resultado do contato com a baixa temperatura a atmosfera fica saturada de umidade ocorre a Chuva.

A chuva é a precipitação de Água em forma de gotas, a partir da condensação de nuvens carregadas de vapor d'água e podem classificar em frontais, de relevo (ou orográfica) e de convecção.

As **chuvas frontais** resultam do encontro de massas de ar que possuem características térmicas diferentes, como massa de ar tropical entra em contato com uma massa de ar de origem polar, resfriando acarretando a condensação do vapor d'água e a chuva.

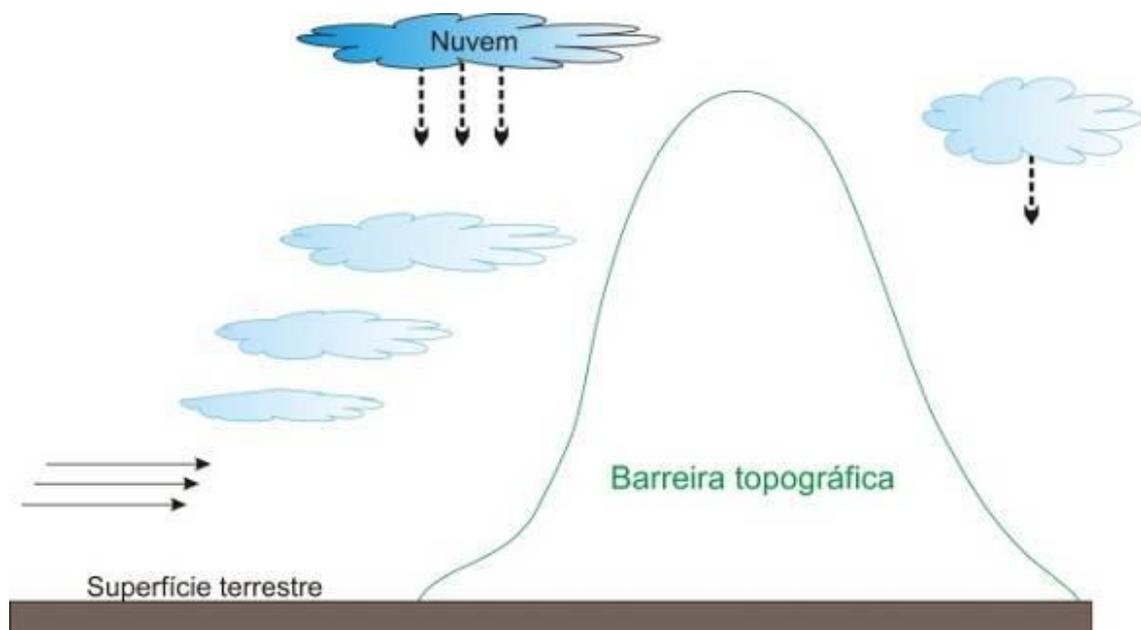
Figura 07: Chuvas frontais



<http://www.infoescola.com/meteorologia/tipos-de-chuvas/>. Acessado em 10/06/2014.

A **chuva orográfica ou de relevo** é causada pelo encontro de uma massa de ar úmido com uma barreira montanhosa, transpondo-se essa ela se eleva e se resfria, condensando o ar quente menos denso, subindo carregando a umidade que se condensa quando se resfria nas altitudes mais elevadas gerando chuvas fortes.

Figura 08: Chuva orográfica ou de relevo



<http://www.infoescola.com/meteorologia/tipos-de-chuvas/> . Acessado em 10/06/2014.

#### 1.4 Temperatura

A temperatura é um elemento dinâmico e varia ao longo do dia conforme o lugar. Para isso é importante analisar três fatores.

- A distancia em relação a linha do Equador (latitude);
- Proximidade ou não dos oceanos (continentalidade maritimidade);
- Altitude.

Latitude determina as diferenças no grau de exposição às radiações solares, as áreas próximas à linha do equador, ou de baixa latitude recebem uma insolação irregular ao longo do ano, por essas razões se mantem as temperaturas elevadas. Já as áreas de medias latitudes alternam estações quentes com outras frias, pois conforme a época do ano elas recebem mais ou menos radiação solares.

Segundo CAVALCANTE (2009, p. 246) no estado de São Paulo, por sua posição latitudinal. Em certas ocasiões, as temperaturas chegam a oscilar até mais de 20°C em menos de 24 horas.

E por isso que, durante o verão, lugares de media latitude podem registrar temperaturas mais quentes que locais próximos a linha do Equador, no inverno serão mais frias.

A distância de uma localização em relação aos mares e oceanos são fatores climáticos. Como a superfície dos continentes se aquece e se esfria rapidamente que oceanos, as variações entre as temperaturas máximas e mínimas, amplitude térmica serão maiores nas áreas afastadas dos oceanos, esse efeito é denominado de continentalidade. As **Águas marítimas** interferem na característica climática de um local esta ação é conhecida maritimidade que serve como um regulador térmico.

O relevo também interfere diretamente na temperatura, estando na mesma latitude quando for maior a altitude menor será a temperatura, isto acontece nas áreas mais altas o ar torna-se rarefeito, havendo menor transferência de energia, as montanhas que estiverem próxima linha do equador no hemisfério sul, no hemisfério norte, estão mais expostas à radiação solar, portanto serão mais aquecidas.

Segundo PELUSO (2010, p. 337) Conseqüentemente, com o aumento da altitude a intensidade da insolação também cresce, resultando num rápido e intenso aquecimento durante o dia. À noite, o resfriamento é também mais rápido.

## 1.5 Mudanças climáticas

As mudanças climáticas podem ser provocadas pela ação de algumas substâncias, como gases tóxicos, de uma forma de energia, como as radiações nucleares, ou de objetos, como embalagens descartáveis. Essas alterações podem-se vista no solo, na água e no ar, desfiguram a paisagem é responsável por muitos impactos ao meio, gerando danos a saúde humana.

A poluição do ar é provocada principalmente pela emissão de gases por veículos automotores e pelas indústrias. Os combustíveis fósseis (gasolina, óleo diesel, gás) lançados na atmosfera gases tóxicos, como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o monóxido de carbono (CO), entre outros.

Segundo **PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇAS DO CLIMA- PNMC** (2008, p. 21).

O uso energético de combustíveis fósseis. Outras fontes de emissão importantes nesses países são os processos industriais de produção de cimento, cal, barrilha, amônia e alumínio, bem como a incineração de lixo. No Brasil a maior parcela das emissões líquidas de CO<sub>2</sub> é proveniente da mudança no uso da terra, em particular da conversão de florestas para uso de agropecuário.

As cidades próximas às áreas rurais são as queimadas de florestas, principalmente no interior do estado de São Paulo que poluem o ambiente com suas fuligens. Esses gases, fuligens e outros materiais suspensos na atmosfera são dispensados por meio de chuvas e ventos. Em algumas cidades, no inverno acontece a inversão térmica mantendo o ar poluído por um longo tempo, levando a qualidade do ar a níveis inadequados.

Chuva Ácida, formada pela mistura de algumas substâncias químicas com o vapor d'água na atmosfera.

Ao precipitar-se sobre a terra, ela polui as águas, corrói edificações e monumentos e afeta a folhagem das árvores. A concentração de poluentes torna o ar prejudicial à saúde, podendo causar irritação nos olhos, secura na garganta, dificuldade de respirar e agravamento de doenças como asma e bronquite.

O aumento de consumo de embalagens descartáveis torna o destino do lixo urbano maior desafio, no Brasil, esse índice é de pouco mais de meio quilo diário por habitante.

Áreas verdes paisagens de muitas cidades brasileiras são possíveis perceber o quanto o aspecto cinzento do concreto e do asfalto substitui o verde da vegetação original. A construção de prédios e a ampliação de ruas e avenidas deixaram de lado, por muito tempo, a questão das áreas verdes. Muitas cidades brasileiras apresentam números bem inferiores e, mesmo quando atinge a meta, as áreas arborizadas estão concentradas em bairros nobres ou em alguns parques e praças isoladas.

## **Capítulo 2. A fundação do município de Barretos**

### **2. 1 As origens históricas do município de Barretos e sua configuração atual.**

A origem do município de Barretos se deu através do ciclo da mineração (Século XVIII e XIX) quando os bandeirantes que desbravaram o interior do estado de São Paulo em busca do aprisionamento de índios, ouro e pedras preciosas.

Segundo GONÇALVES (2014, pg. 6)

Os mineiros na primeira metade do século XIX, em razão da decadência da mineração de ouro e das pedras preciosas abandonaram a batéia e o carumbé, e seguindo as quebradas do Rio Grande, acompanhados da família, de criados e agregados, desceram pelos vales do Rio Grande e seus afluentes.

Vários fazendeiros foram tomando posse das terras em torno do rio Grande e um desses fazendeiros chamado Francisco Antônio passou as orientações para seu capataz Francisco José Barretos (nascido no ano de 1785 em Jacuí, Minas Gerais ) que a certa distância ele tomasse posse para si das terras da Fazenda Fortaleza que atualmente é o onde se localiza o Marco Histórico de Fundação do Município na área central da cidade.

Figura 09: Marco Histórico do Município de Barretos



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens) acesso em setembro de 2014.

E após a morte de Francisco, familiares doaram 82 alqueires de terra para o Divino Espírito Santo. Essa prática era denominada enfiteuse que consistia na doação de bens e terras para a Paróquia de um santo, neste caso o Divino Espírito Santo. Esse fato era muito comum nos Séculos XVIII e XIX, sendo a Igreja Católica a responsável pela administração das terras doadas ao santo em pagamento de votos e promessas.

Segundo GONÇALVES (2014, pg. 7)

Antônio Leite de Moura, um dos poucos alfabetizados existentes no lugarejo, lavrou uma escritura “de mão” oficializando-se a intenção de todos, em 25 de agosto de 1854. Esta escritura é considerada o principal documento da história de Barretos, uma espécie de certidão de nascimento. Essa data, portanto, é considerado o dia da fundação da cidade.

Foi no ano de 1856 onde começa a construção da capela esta não tinha bancos e os fieis se sentava ao chão.

Segundo GONÇALVES (2014, pg. 11):

Em 1985 foi criada a Vila Espírito Santo de Barretos. Almeida Pinto trabalhou muito pela criação do Município de Barretos e em 10 de março do mesmo ano, através da Lei de nº 22, a Assembleia Provincial, alcançou finalmente seu intento.

Passados alguns anos, em 26 de novembro de 1890, o coronel Raphael da Silva Brandão, dirigiu-se a São Paulo, serviu como portador de uma carta de Almeida Pinto e Alfredo Elis, na qual solicitava apoio para a criação da comarca da 65ª Comarca do estado, a Comarca de Barretos, o que foi conseguido através do Decreto 98 do Governo Provisório da República, datado de 6 de novembro de 1890, sendo a mesma instalada em 7 de janeiro de 1891.

Após Decreto a comarca de Espírito Santo dos Barretos tornou-se cidade, com isso houve melhoria e a implantação da linha ferroviária no início do século XX e assim foi destino para vários imigrantes que chegaram ao Brasil. No entanto, o sistema de transporte ferroviário teve como principal objetivo foi à exportação de mercadorias, ligando as áreas de produção (no interior) até os portos.

Essas estradas tiveram papel determinante na organização do espaço geográfico, na medida em que elas tomaram conta do território, propiciaram o crescimento da economia.

Figura 10: Localização de Barretos no estado de São Paulo.



Fonte: [www.googleart.com.br](http://www.googleart.com.br) em setembro de 2014.

Em 1856 foi erguida a primeira capela: uma edificação tosca, rudimentar, de pau-a-pique, onde hoje se localiza o Banco Brasileiro de Descontos - Bradesco, na Praça Francisco Barreto.

Figura 11- Praça Francisco Barreto



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens) acesso em outubro de 2014.

Lá são realizados os casamentos, batizados e outros ofícios da Santa Igreja, celebrados pelos padres provindos de Jaboticabal ou Frutal. No pequeno lugarejo, os habitantes dedicavam-se ao sapateado e ao palmeado da catira, à caça e à pesca, e às cantigas e às modas de viola.

Os registros históricos pouco ou quase nada fazem referência às dinâmicas climáticas do município em suas origens. Destaca-se referência encontrada na obra de GONÇALVES (2014, pág.10) a observação de que no inverno de 1870 um frio intenso assolou o lugarejo, cobrindo-o com espessa camada de neblina. A “geada brava” dizimou campos e matas.

Fundada em 25 de agosto de 1854 o município de Barretos localizado na região norte do Estado de São Paulo a 420 km da capital.

## 2.2 Divisão regional do estado de São Paulo (mesorregião e microrregião) e a localização geográfica do município de Barretos

O estado de São Paulo é dividido em 15 mesorregiões como (São José do Rio Preto, Araçatuba, Bauru, Araraquara, Piracicaba, Campinas, Presidente Prudente, Marília, Assis, Itapetininga, Macro Metropolitana Paulista, Vale do Paraíba Paulista, Litoral Sul Paulista, Metropolitana de São Paulo) Ribeirão Preto que é formada pela união de 66 municípios que são agrupados por 7 microrregiões inclusive a do município de Barretos.

Figura 12- Mesorregião do estado de São Paulo



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acesso em setembro de 2014

Tendo suas coordenadas latitude 20°33'26" sul e a longitude 48°34'04" oeste estando a uma altitude de 530 metros em relação ao nível do mar e uma área de 15.636 km<sup>2</sup>. Ligado pelas Rodovias dos Bandeirantes, Anhanguera, Washington Luís e Faria Lima.

### 2.3 O município de Barretos na atualidade

O espaço rural (campo) e o espaço urbano (cidade) constituem paisagem diferente, mas amplamente inter-relacionadas. No rural é produzido grande parte dos alimentos consumida no espaço urbano. O espaço urbano, por sua vez, fornece máquinas, adubos e fertilizantes, para a produção agropecuária.

Segundo BRANDÃO (2003, p.121-122):

É justamente na cidade que a ação do homem se faz com intensidade máxima. Nela, o ritmo e a magnitude de produção e armazenamento de calor são profundamente alterados e diferenciados daqueles da zona rural. As instalações industriais, a circulação de veículos automotores, a retirada da cobertura vegetal, o revestimento dos solos e a pavimentação de vias de circulação, as modificações na topografia são algumas das interferências no sítio urbano original, que alteram o balanço energético e o balanço hídrico da cidade e acabam por gerar ambientes climáticos, na maioria das vezes, inconvenientes ao pleno desenvolvimento das funções urbanas.

Os municípios podem ter áreas rurais e urbanas, que nem sempre são facilmente identificadas, em razão da grande integração que tem ocorrido entre elas. Segundo IBGE (2010) a população rural é 3.415 (3%), urbana 108.686 (97%) num Total de 118.521 habitantes.

Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pela ONU no início da década de 1990, é um dos principais instrumentos de avaliação das condições de vida da população dos países. O IDH resulta do cruzamento de três indicadores básicos, que consideram as características fundamentais do processo de desenvolvimento humano: p PIB em relação à sua capacidade de compra, expresso em dólares; o Grau de conhecimento, inclusive a escolaridade; e a expectativa de vida, denominado de longevidade. Segundo IBGE o município de Barretos possui o IDH de 0,789.

A base da economia local é a agricultura (cana de açúcar, laranja, soja, pastagem), comércio e prestação de serviços.

Figura 13- Atividades econômicas do município de Barretos (Pecuária Bovina, Laranja e Cana de Açúcar).



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens). Acessado em outubro de 2014

A atividade industrial tem forte relação com a agricultura, destacando-se a indústria de laticínios, confecções, borracha, calçados, curtume, cutelaria, sucos cítricos, frigoríficos JBS-Friboi, Minerva e Dawn Farms que comercializa carne para o país e exterior.

Figura 14- Atividade industrial



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens). Acessa em outubro 2014.

No setor de ensino superior, o município dispõe de cursos oferecidos pelas seguintes universidades: Universidade de Brasília UAB (UNB), Universidade de São Carlos UAB (UFSCAR), Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos

(UNIFEB), Faculdade Barretos, Faculdade Soares de Oliveira, Instituto Superior de Educação Barretos (ISEB), Instituto Federal do Estado de São Paulo (IFSP).

Figura 15- Ensino Superior



Fonte: [www.google.com/imagens](http://www.google.com/imagens). Acessado em outubro de 2014.

O município conta com três hospitais: a Santa casa de Misericórdia, São Jorge e Pio XII este faz atendimento para todo o Brasil no tratamento e prevenção do câncer e possui um Instituto de Pesquisa para a cura e tratamento desta doença.

O maior evento do município é a Festa do Peão de Barretos sendo esta a maior da América Latina com: rodeio, shows, barracas de comidas diversas.

## **2.4 Elementos naturais do município de Barretos**

Barretos encontra-se situada em região de transição de alto e médio planalto paulista. O clima do município é o tropical continental onde no verão são registradas temperaturas médias que variam dos 30°C aos 38°C, no inverno a variação média vai dos 13°C a 17°C.

A vegetação natural predominante era a de Mata Atlântica e de Cerrado, porém, a expansão da moderna agricultura e pecuária com destaque para as diferentes culturas que se desenvolveram e desenvolvem no município como: a pecuária bovina, o café, a laranja, a cana de açúcar que desmataram vastas extensões da cobertura vegetal

original. Além de um incêndio de grandes proporções na década de 1970, houve uma mudança radical nesse perfil prejudicando a cobertura vegetal.

Os solos têm características bem diversificadas passando pelo Latossolos roxo estrófico argiloso da margem do Rio Pardo ao Latossolos vermelho escuro distrófico arenoso e chegando aos solos podisolizadas na parte oeste do município. Estes por sua vez são propícios para o desenvolvimento de culturas agrícolas que transformaram profundamente as áreas de cobertura vegetal original para grandes lavouras, diminuindo drasticamente as áreas de vegetação nativa, elemento que consideramos ser um dos motivadores das mudanças climáticas locais.

Os recursos hídricos pertencem às bacias dos rios Turvo, Pardo e Grande este dois últimos são limites de municípios a leste e noroeste. Com a construção da Usina Hidrelétrica Marimbondo fica cerca de 50 km do município de Barretos foi fundada em 1977. Também Hidrelétrica Porto Colômbia fundada em março de 1970. Quando se construía estas não se preocupava com os impactos da obra sobre a água, a mudança de seu regime hídrico, a influências de cavernas na região, a possibilidade de terremotos ocorridos por causa do enchimento dos reservatórios e sobre a vida da população que lá vivia.

## **2.5 As estações do ano**

As informações contidas sobre o clima têm como fonte principal o site do Centro de Previsões de tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Casa da Agricultura (Órgão do Governo responsável pela emissão de notas, verificação de vacinação e implantação de novas técnicas de cultivos).

A climatologia de precipitação (período 1963 até 2013) ocorre quando a umidade se transforma em água na forma líquida (chuva ou orvalho) ou sólida (neve ou geada) pela presença da água retirada na atmosfera.

A forma mais comum de precipitação atmosférica é a chuva. Esses fenômenos estão associados diretamente ao resfriamento do ar, motivado basicamente por três

fenômenos: A aproximação de massas de ar frio, a elevação do ar e a sua transposição em áreas montanhosas.

Segundo Mendonça e Oliveira (2009, p. 71):

A precipitação pluviométrica (chuva) é dada em milímetros e refere-se à altura da água coletada em pluviômetros e pluviografos, que registram os dados em gráficos. Trabalha-se comumente com a quantidade total de água precipitada em um dia e, a partir do total diário, obtêm-se o mensal, sazonal, anual e ainda os valores pluviométricos normais. Pode-se também obter a intensidade da chuva, que é dada pela quantidade de água precipitada em uma hora ou em 10 minutos. Os dados de chuva obtidos diariamente nas estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia, com norma internacional, são totalizados a partir dos valores observados nas leituras das 15h, 21h e 9h do dia seguinte.

O quadro a seguir mostra a precipitação do município de Barretos no período de 1963 ate 2013. De acordo com os dados medidos pela Casa da Agricultura

Tabela 2: Precipitação no município de Barretos (1963-2013).

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1963	177,9	155,6	94,7	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	20,1	186,5	71,5
1964	160,7	313,0	43,2	20,8	39,1	0,0	44,7	0,0	74,5	159,1	102,1	237,2
1965	233,2	273,5	154,2	22,5	4,5	30,5	53,6	7,0	52,7	83,4	173,6	308,5
1966	181,0	192,7	189,5	114,5	95,2	0,0	0,0	21,5	15,2	111,7	171,7	270,5
1967	212,0	307,2	120,7	109,9	0,0	45,6	0,0	0,0	54,5	117,0	264,4	207,7
1968	78,8	90,5	91,7	27,0	0,0	0,0	0,0	32,3	10,0	159,6	139,6	132,1
1969	136,4	82,0	39,0	41,5	8,7	0,0	4,2	0,0	36,0	96,7	183,0	128,0
1970	311,8	296,4	72,6	41,6	12,6	27,0	27,1	11,8	26,6	154,2	64,3	105,5
1971	119,1	220,0	117,4	29,0	39,0	78,6	41,3	0,0	141,8	88,4	199,1	341,4
1972	299,9	328,5	184,9	37,1	37,4	0,0	89,4	24,5	39,7	207,3	229,4	245,4
1973	203,9	140,1	181,5	212,6	23,5	44,1	19,3	0,0	38,0	175,2	148,8	252,7
1974	188,2	146,8	426,5	68,6	59,1	29,7	0,0	0,9	9,5	132,4	43,5	306,2
1975	241,7	130,2	162,0	37,9	3,1	0,0	20,3	0,0	24,9	148,5	300,9	179,0
1976	109,7	309,7	---	23,4	151,9	5,8	66,6	61,5	134,3	141,6	131,4	238,6
1977	165,4	76,5	122,6	79,2	14,3	21,9	6,4	50,9	113,4	53,9	226,8	167,2
1978	339,8	81,3	235,4	4,0	232,9	23,7	26,5	0,0	12,4	42,5	383,6	372,2
1979	213,2	81,0	166,7	110,4	58,3	0,0	---	31,9	121,8	79,7	232,4	251,2
1980	278,8	310,4	86,0	99,4	25,9	70,0	0,0	2,4	84,4	62,4	205,6	275,9
1981	262,1	62,9	---	15,3	0,3	35,2	0,0	0,5	13,1	---	155,5	304,5
1982	330,1	203,0	323,2	45,2	66,7	18,9	20,3	27,6	28,9	156,6	113,8	---
1983	509,6	285,2	101,3	155,4	97,3	56,2	55,4	0,0	137,0	287,5	128,7	217,3
1984	216,8	87,0	143,2	131,7	100,3	0,0	3,6	---	87,1	---	248,7	205,1
1985	530,3	90,5	243,0	137,1	4,6	0,0	4,6	0,0	26,0	58,4	195,4	118,8
1986	323,1	106,8	180,8	40,0	114,0	0,2	60,1	71,7	41,7	83,9	55,9	417,7
1987	282,5	360,1	132,1	45,5	35,2	8,6	7,0	2,9	64,2	67,6	225,0	221,7
1988	144,6	331,2	382,3	100,4	49,4	15,4	0,0	0,0	4,7	151,1	86,7	189,5

<b>1989</b>	254,5	221,8	154,8	29,8	18,9	56,3	43,8	27,3	59,6	86,5	155,4	283,0
<b>1990</b>	185,1	131,7	151,2	164,4	36,7	5,6	30,5	149,6	25,1	71,3	86,6	227,3
<b>1991</b>	480,8	224,8	258,0	139,0	50,4	2,2	10,3	0,0	49,7	71,6	87,9	253,7
<b>1992</b>	293,0	391,0	271,0	196,0	110,0	0,0	0,0	20,1	150,0	300,0	240,0	348,0
<b>1993</b>	317,5	374,5	204,5	149,5	78,0	48,5	0,0	31,1	143,0	187,0	179,5	369,5
<b>1994</b>	423,7	295,3	247,3	106,7	52,8	38,7	2,7	20,7	95,3	185,4	188,2	377,1
<b>1995</b>	392,3	338,3	210,3	119,6	61,6	32,5	4,4	15,5	77,1	172,3	183,3	384,1
<b>1996</b>	413,2	325,3	234,0	110,3	69,2	29,8	3,5	15,3	96,7	178,9	223,3	400,3
<b>1997</b>	433,5	298,3	221,8	113,1	90,7	65,2	3,1	12,7	96,7	158,7	235,4	371,9
<b>1998</b>	400,0	296,3	221,7	103,4	87,4	55,9	2,6	23,8	83,6	163,9	211,6	371,0
<b>1999</b>	372,2	294,9	205,3	94,0	77,2	50,5	2,3	20,8	76,7	149,4	205,6	351,9
<b>2000</b>	396,8	294,6	216,0	84,2	73,6	45,2	6,2	24,4	81,5	135,0	222,3	341,3
<b>2001</b>	348,0	277,1	222,3	77,9	78,0	40,7	7,4	27,3	78,6	140,7	232,8	338,2
<b>2002</b>	345,7	287,0	213,1	70,8	71,7	37,0	7,7	27,9	81,2	131,0	239,5	328,5
<b>2003</b>	364,4	272,9	218,2	79,6	74,5	34,1	7,1	25,9	77,5	130,6	229,2	315,0
<b>2004</b>	354,5	274,6	208,0	87,2	76,3	35,1	8,9	23,9	71,0	133,1	223,0	305,9
<b>2005</b>	372,4	262,1	206,1	83,1	87,1	41,3	11,3	22,2	71,8	129,1	214,0	305,9
<b>2006</b>	373,5	268,1	200,3	85,7	83,6	39,4	10,5	21,2	70,7	127,1	213,7	300,2
<b>2007</b>	384,4	266,9	190,8	82,8	84,2	36,9	16,3	19,9	66,0	122,6	208,2	291,5
<b>2008</b>	393,6	262,4	191,7	81,7	80,4	35,3	15,3	19,7	62,4	119,0	200,4	297,7
<b>2009</b>	386,9	258,7	191,4	79,4	78,3	36,1	15,2	21,4	67,0	120,1	206,9	295,4
<b>2010</b>	385,0	254,4	191,7	77,9	75,2	34,9	14,4	20,3	67,5	120,2	202,7	295,7
<b>2011</b>	381,3	249,8	198,4	75,5	71,6	34,7	13,6	20,2	63,9	121,7	200,8	293,8
<b>2012</b>	376,1	244,6	195,0	77,8	69,4	39,8	13,8	19,2	64,2	119,5	198,1	288,0
<b>2013</b>	375,8	233,2	193,6	69,4	71,2	43,7	15,4	18,8	61,8	110,9	195,0	287,6

Fonte: Casa da Agricultura, junho de 2014.

No ano de 1963 verão com maior numero de chuvas ficaram 177,9mm. No outono teve um índice baixo 94,7mm chegando quatro meses não ter nada de chuvas. No inverno teve índice 0mm até 6,7. Já na primavera o máximo 465,8.

Em 2013 outono as precipitações ficam entre 193,6mm e 43,7mm. No inverno estação mais seca do ano as precipitações não passam de 61,8. Na primavera podemos perceber uma elevação nas nuvens, ficando 287,6mm ate 61,6mm. No verão estação com maior índice de chuvas precipitações ficam 918,8.

A análise da variação da temperatura diária máxima e mínima (período de 1993 até 2013) irá definir a energia térmica de um corpo ou de um ambiente. Para medi-la, o aparelho utilizado é o termômetro a escala adotada Celsius (°C), elemento extremamente dinâmico e varia ao longo do dia e conforme o lugar. A temperatura atmosfera é um dos elementos climáticos importantes. Corresponde ao estado térmico do ar atmosférico, ou seja, ao estado de “frio” ou de “calo” da atmosfera.

Tabela 3- Temperatura

Temperatura Máxima e mínima Mensal																								
Ano	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1993	31,0	25,5	29,5	26,5	32,5	25,5	30,5	26,0	28,5	21,0	26,5	16,5	27,5	17,5	28,0	15,0	29,5	23,5	32,5	22,5	33,0	26,0	34,0	24,5
1994	31,5	25,5	32,5	26,0	30,0	24,8	26,7	18,9	25,2	18,4	23,4	11,7	23,7	12,3	28,2	17,7	28,2	23,1	29,8	23,1	30,9	22,5	29,7	24,8
1995	28,7	25,2	28,2	22,0	29,0	20,5	27,3	18,1	25,3	16,2	22,7	16,6	24,1	18,8	27,2	22,0	27,3	19,9	29,6	19,9	28,3	18,6	28,4	22,5
1996	29,3	19,8	28,6	24,5	29,2	23,6	28,0	19,5	24,1	18,2	21,0	13,5	21,3	12,8	25,9	18,3	27,0	17,8	29,5	22,0	28,1	21,8	28,5	20,9
1997	27,2	20,0	28,6	21,0	26,5	20,2	26,5	21,6	23,8	17,4	23,4	10,9	22,5	18,4	24,7	16,9	29,5	22,4	31,6	21,8	31,1	23,2	29,1	23,4
1998	29,1	23,5	29,5	23,0	28,6	23,9	27,5	19,2	24,1	16,8	23,6	17,1	23,5	16,3	27,1	17,0	28,9	20,9	28,1	22,0	28,3	21,2	27,7	21,8
1999	28,2	22,7	28,0	24,0	28,0	21,0	28,0	17,0	24,0	11,3	23,3	16,0	24,5	18,5	25,3	15,0	30,0	18,5	30,5	22,0	27,5	20,0	29,0	22,5
2000	29,0	21,5	28,5	22,0	27,8	23,6	27,5	18,4	28,0	15,5	23,0	15,5	24,0	13,5	28,0	16,5	28,0	18,0	30,5	21,8	29,9	21,0	29,5	20,2
2001	30,0	25,0	29,5	25,8	29,0	25,0	28,5	23,5	25,5	16,5	25,0	13,4	24,0	15,0	26,1	20,0	28,0	16,0	30,0	21,5	29,0	22,3	28,5	21,8
2002	30,0	21,5	28,0	22,9	30,0	22,9	28,5	23,0	27,5	19,0	25,0	20,7	25,0	15,0	28,5	20,5	29,0	14,0	31,0	24,0	29,5	23,0	30,5	23,5
2003	29,5	24,0	30,5	25,0	30,5	22,0	27,5	19,8	27,0	14,5	26,0	19,5	24,5	18,9	25,5	19,0	29,0	16,5	31,0	21,9	31,5	22,0	31,0	20,6
2004	28,0	19,8	29,0	20,5	28,5	23,0	27,0	21,0	26,0	13,0	23,5	15,3	24,5	15,5	26,6	17,6	30,2	23,4	29,1	19,3	31,3	22,9	28,5	22,3
2005	30,2	24,1	30,0	22,1	29,5	23,5	30,3	19,5	25,5	17,7	27,0	19,3	25,0	12,8	31,2	19,9	30,0	19,4	30,7	23,6	28,5	21,0	28,8	22,8
2006	29,9	20,9	28,4	21,9	29,0	24,9	25,6	21,2	22,5	16,3	22,6	17,1	23,6	18,2	25,5	17,3	26,5	16,1	26,9	22,6	28,6	20,2	27,7	24,2
2007	27,4	22,7	29,0	23,8	28,4	22,5	27,1	21,7	24,0	14,1	22,9	14,8	24,5	13,3	24,9	19,2	28,4	21,7	29,6	21,3	29,1	20,5	28,5	22,9
2008	27,8	22,2	28,9	22,3	26,6	19,2	25,8	19,9	23,4	15,6	22,8	16,6	22,4	15,3	24,2	18,5	28,3	16,0	30,8	20,1	27,6	22,2	28,5	21,0
2009	27,2	22,3	27,0	22,7	27,6	21,4	25,1	19,7	24,0	16,3	21,5	10,7	23,9	11,8	24,4	14,6	26,8	18,0	26,6	20,7	28,8	23,2	27,1	21,9
2010	27,0	22,2	28,7	24,1	27,2	23,0	26,1	17,3	24,5	13,6	23,5	16,0	24,6	17,7	24,3	15,3	29,0	18,7	27,5	18,6	27,0	20,4	28,3	21,6
2011	27,3	23,5	27,0	23,7	26,5	20,1	25,7	18,0	22,9	15,5	20,6	8,5	24,0	15,8	27,2	9,2	26,8	18,2	28,6	19,9	27,2	18,7	26,2	21,9
2012	25,1	19,5	27,8	23,0	26,1	21,9	25,5	17,5	22,4	14,5	23,6	15,9	22,6	11,3	23,5	18,0	28,0	15,8	29,1	22,5	28,8	20,9	29,7	21,8
2013	26,8	22,5	27,0	20,0	27,1	21,8	25,6	18,8	24,1	15,9	22,6	16,9	23,1	10,1	24,1	3,3	28,1	16,2	27,2	17,7	28,2	18,7	27,1	22,3

Fonte: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QTmedPeriodo.asp>. Acessado em agosto de 2014.

Ao analisar a temperatura no ano 1993 nas estações do ano em Outono as temperaturas máximas e mínimas do município de Barretos, variam entre 32,5°C e 30,5°C a 16°C e 21°C. Já no Inverno onde o frio prevalece à temperatura máxima entre 29,5°C a 28°C e temperaturas mínimas entre 16,5°C a 15°C. Sendo na Primavera podemos observar a elevação de temperaturas com valores máximas variam entre 34°C a 33°C e mínimas de 23,5°C a 22,5°C. No verão estação mais quente do ano as temperaturas máximas e mínimas nesta cidade variam entre 32,5°C a 31°C e 25,5°C.

No ano 2013 nas estações do ano em Outono as temperaturas máximas e mínimas do município de Barretos, variam entre 27,1°C e 25,6°C a 16,9°C e 15,9°C. Já no Inverno onde o frio prevalece à temperatura máxima entre 28,1°C a 24,1°C e temperaturas mínimas entre 3,3°C a 10,1°C. Sendo na Primavera podemos observar a elevação de temperaturas com valores máximas variam entre 28,1°C a 27,2°C e mínimas de 16,2°C a 17,7°C. No verão estação mais quente do ano as temperaturas máximas e mínimas nesta cidade variam entre 27,1°C a 27°C e 20.

## Capítulo 3. Mudanças climáticas e seus desdobramentos verificados no município de Barretos e no estado de São Paulo

### 3.1 Aumento da Poluição

A poluição da água pode ser provocada tanto por agentes químicos (lançados pelas indústrias) como por orgânicos (fezes e restos de alimentos) Essas substancias eliminam diversas formas de vida aquáticas e contaminam os rios. Consequentemente, podem afetar a saúde humana com doenças transmitidas por bactérias, protozoários e vermes.

A poluição das águas atinge córregos, lagos e mares. No estado de São Paulo e no município de Barretos as redes coletoras de esgotos são insuficientes, os sistemas de tratamento são precários, as ocupações atingem as áreas de mananciais e comprometem o fornecimento de água potável.

Figura 16: Poluição por agentes químicos



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acessado em 24 de outubro de 2014

A grande concentração populacional e o aumento do consumo de produtos com embalagens descartáveis tornam o destino do lixo urbano mais um grande desafio. A quantidade descartada de resíduos sólidos domésticos varia de acordo com o nível médio de consumo local que é de meio quilo diário por habitantes. Em muitas cidades parte do lixo é despejada em lixões clandestinos e em terrenos baldios.

Para reverter à situação é necessário diminuir a produção de lixo e o consumo de embalagens descartáveis não recicláveis, promovendo a coleta seletiva e estruturar os aterros sanitários e locais de incineração.

A coleta seletiva de lixo consiste em separar os materiais que podem ser reciclados, como papéis, plásticos, vidros e metais. Esse material representam cerca de 35% do lixo descartados e, quando reaproveitados.

A coleta seletiva pode gerar economia para as empresas, novos empregos; reduzir a produção de lixo e a emissão de poluentes; economizar energia, água e matérias-primas.

Figura 17: Poluição por lixo



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acessado em 24 de outubro de 2014

Boa parte do lixo produzido, no entanto, não pode ser reciclada; é o caso do lixo orgânico, como restos de alimentos, por exemplo. Mas esses resíduos podem ser transformados em adubo para plantações a partir de um processo de decomposição biológica conhecido por compostagem.

O lixo que não pode ser transformado ou reciclado deve ser comprimido e levado para aterros sanitários. Diferentemente dos lixões clandestinos, que não possuem nenhuma estrutura, os aterros são planejados para dispor os resíduos sólidos de maneira segura, evitando a contaminação das águas subterrâneas e outros impactos ao ambiente. O problema é que, com os grandes volumes produzidos nas cidades, o espaço para estabelecimento dos aterros é cada vez menor.

Os resíduos que oferecem riscos, como lixo hospitalar, por exemplo, devem ser incinerados. A incineração é um processo de queima controlada que reduz os perigos de contaminação e diminui o volume de lixo a ser descartados. Sendo importante ressaltar que a simples queima do lixo, ao contrário da incineração, pode causar incêndio e produzir fumaças, que poluem o ambiente e causam danos à saúde da população.

A poluição atmosférica ocorre quando o ar contém elementos nocivos à saúde, que não entram naturalmente na composição atmosférica. O efeito estufa é um fenômeno natural necessário para manter a temperatura constante na Terra. A radiação solar atravessa a atmosfera: parte dessa radiação é refletida pela Terra e absorvida pela superfície terrestre. O calor retido pelas partículas de gases e vapor de água em suspensão na atmosfera aquece o planeta, permitindo a vida.

A queima de combustíveis fósseis (carvão mineral e petróleo) por indústrias e veículos automotivos e as queimadas em florestas e áreas agrícolas são os principais responsáveis pelo aumento da quantidade de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) na atmosfera, o que faz intensificar a retenção do calor na superfície terrestre, elevando a temperatura global.

Segundo **ANTUNES** (2014, pg 4)

As queimadas no Estado de São Paulo ocorrem principalmente durante a estação seca de abril a novembro, coincidindo com o período de baixas precipitações e piores condições de dispersão da fumaça e de partículas da fuligem, o que agrava seus efeitos sobre a qualidade do ar, provocando transtornos pela sujeira nas residências domésticas e causando doenças dermatológicas, cardiovasculares e respiratórias na população devido à poluição atmosférica.

Os principais gases são: Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), Hidrocarbonetos perfltuorados (PFCs), Hidrofluorcarbonetos (HFCs), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Oxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e Hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ).

Segundo IPCC (2012. pg 31). O aumento da temperatura associado às mudanças climáticas indica que no Estado de São Paulo, assim como no Brasil, sistemas físicos, biológicos e a sociedade serão afetados. O fato é que são vulneráveis aos impactos provocados pelas alterações climáticas.

Temos enfrentado verões bem mais quentes nas ultimas décadas, o que é preocupante.

### **3.2 Queimadas**

As florestas e matas guardam em seu interior grande parte da biodiversidade da Terra. Regulam o fluxo de água, protegem os mananciais oferecem madeira de lei e plantas medicinais.

A destruição indiscriminada dessas florestas deve-se às varias atividades humanas realizadas nessas áreas: a utilização do solo para a agricultura, a exploração de recursos minerais, a extração da madeira, a construção de estradas e de hidrelétricas e as queimadas (incêndios propositais ou não).

Figura 18: Queimadas de áreas de vegetação no estado de São Paulo



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acessado em 24 de outubro de 2014

Segundo IPCC (2013, pg 44) o Estado de São Paulo possuem matriz de geração de eletricidade baseada em hidroeletricidade, considerada mais limpa pela contribuição menor ao efeito estufa.

As queimadas e uma praticam utilizadas na agricultura ficando mais barato para limpar as áreas para pastagem e plantio, sendo bastante utilizadas, também para os controles de pragas.

Segundo **IPCC** (2013, pg 63) a questão das queimadas é trabalhada em parceria com o setor sucroalcooleiro, com a meta de reduzir a queima da cana-de-açúcar, associada à produção do etanol sustentável, também uma fonte de energia renovável.

Facilitar na colheita da cana-de-açúcar com o queima da palha, a vários projetos com parcerias com o setor sucro-alcooleiro, para reduzir, este cultivo ocupa 4,8 milhões de hectares no território paulista.

Segundo **ANTUNES** (2014, pg 3)

A queima da palha equivale à emissão de 9 kg de CO<sub>2</sub> por tonelada de cana, enquanto a fotossíntese da cana retira cerca de 15 toneladas por hectare de CO<sub>2</sub>. Assim, a cultura da cana-de-açúcar mostra-se extremamente eficiente na fixação de carbono, apresentando um balanço altamente positivo, já que absorve muito mais carbono do que libera na atmosfera.

No Estado de São Paulo, a Lei no. 11.241 de 2002 controla a queima da cana-de-açúcar para despalha e instalou um cronograma para que a totalidade dos canaviais deixe de ser queimados. A norma exige um planejamento que deve ser entregue anualmente à CETESB, de modo a adequar as áreas de produção ao plano de eliminação de queimadas. O prazo máximo seria 2021 para áreas mecanizáveis e 2031 para áreas não mecanizáveis. No Protocolo Ambiental assinado entre o Governo do Estado e a UNICA em 2007, ocorreu a antecipação dos prazos. No ano de 2014, plantações que estiverem em áreas com declividade de até 12%, não poderão mais ser queimadas, existindo somente a colheita mecanizada da cana crua. Nas demais aéreas, o prazo é até o ano de 2017.

As queimadas são uma prática que acontece há muito tempo prejudicando o sistema ecológico (extinção de espécies), a erosão e o empobrecimento do solo, pois sem a proteção da cobertura vegetal, perde suas camadas férteis e seus minerais levados pelas chuvas e ventos, alterando os nutrientes, como cálcio enxofre e potássio.

Incêndios de grandes proporções aumentam o nível de CO<sub>2</sub> na atmosfera e tem influência direta no aquecimento global.

### **3.3 Racionamento de Água**

Durante muito tempo acreditou-se a água doce da Terra não acabaria nunca. Entretanto, o crescente aumento do número de habitantes do planeta, o crescimento das cidades com planejamento inadequado ou insuficiente, e, sobretudo, o desperdício e a

poluição dos recursos hídricos vêm reduzindo cada vez mais a disponibilidade de água para o consumo humano.

Mesmo sabendo que a água é fundamental para a manutenção da vida na Terra, a humanidade ainda não conseguiu impedir o desperdício, tanto aquele cometido por ações individuais, como vazamento, torneiras pingando, banhos demorados, lavagem de carros e calçadas, quanto aquele cometido por ações em larga escala, como o de setores de serviços e de indústrias-construção civil, usinas e etc.

Figura 19: Mau uso da água



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acessado em 24 de outubro de 2014

Esses fatos provam que a humanidade utiliza a água como um recurso inesgotável, embora muitos sofram com o racionamento e escassez desse recurso, bem como a disseminação de doenças em consequências do mau uso dele.

Além da utilização inadequada, fatores como a distribuição irregular dos recursos hídricos na superfície terrestre e o consumo desigual entre países e entre setores econômicos tornam o abastecimento de água ainda mais preocupante para as futuras gerações.

A humanidade precisa estar consciente de que a água limpa e potável pode acabar. A escassez de água põe em risco toda a vida terrestre: plantas, animais e o próprio ser humano, o principal responsável pela poluição e pelo desperdício da água.

Todos os recursos hídricos que podem ser aproveitados sejam eles superficiais (rios, lagos, represas) ou subterrâneos (água subterrânea), são considerados mananciais. Alimentados pela água das chuvas, os mananciais dependem da vegetação e do tipo de solo.

Segundo CETESB (Companhia de tecnologia de Saneamento Ambiental) (2014, pg 11).

Aquíferos do Estado que compõem a Província Hidrogeológica da Bacia do Paraná. Serão descritos os aquíferos que ocorrem na Província Hidrogeológica da Bacia do Paraná em ordem de afloramento do oeste para o leste do Estado de São Paulo. Das 645 municípios 54 estão em racionamento tendo até que utilizar caminhões pipa para o abastecimento principalmente de escolas, creches e hospitais. Nenhuma prefeitura estava preparada para a estiagem. Os reservatórios se encontram quase vazios, tendo até a suspensão de aulas nas escolas.

O município de Barretos tem sua demanda por água da população urbana é atendida por uma autarquia municipal, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos, **SAAEB**. A captação é feita nos mananciais: Córrego do Aleixo e Ribeirão Pitangueiras, que atendem a 80% do consumo.

E esta água é retirada do Aquífero Guarani, constituído pelas formações Botucatu e Pirambóia, é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. O Aquífero Guarani pode alcançar espessura de até 450 metros nas áreas Centrais da Bacia, espessura bastante variada tanto pelo fato de seu contato superior não ter uma superfície regular, quanto por apresentar frequentemente contatos com os basaltos da formação Serra Geral.

A recarga do aquífero está limitada áreas de e através da drenagem de zonas de fissuras dos basaltos locais situados no interior da bacia. A água infiltrada para o aquífero apresenta um fluxo geral para Oeste e para os basaltos localizados na área

imediatamente superior. Entretanto, a maior parte do escoamento subterrâneo é drenada para os rios como escoamento básico, ainda na área de recarga.

No município se adotou uma medida de racionamento de água, pois se observou que o Ribeirão Pitangueiras, responsável por 60% do consumo, registrou grande queda no volume, com a profundidade baixando 60 centímetros e atingiu 1,2 metros, também serão multados os moradores forem flagrados lavando carros e calçadas.

Figura 20: imagem do córrego Ribeirão Pitangueira



Fonte: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acessado em 24 de outubro de 2014

A água é um bem extremamente precioso para a humanidade. É preciso que todos tenham isto bem claro em nossas mentes. Nesta região, o tratamento da água captada em mananciais lida apenas com poluentes naturais, que são pouco tóxicos e mais fáceis de serem eliminados.

Entretanto, a poluição dos rios por resíduos industriais e também por descaso das populações urbanas, está gerando um enorme problema para as comunidades que usarão posteriormente esta água, pois tratamentos simples (como os que são feitos

atualmente) não serão suficientes. A água, um bem natural, abundante e absolutamente necessário, pode se tornar escasso e extremamente caro.

## Considerações Finais

A partir do exposto, procurou-se associar temperatura e precipitação, comparando de anos de analisados revelam uma diminuição da chuva e o aumento da temperatura.

A variabilidade pluviométrico visto ao longo do período 1963 até 2013 demonstra que o uso de dados médios revelando a dinâmica pluviométrico nos nível anual, sazonal e mensal uma clara distinção entre os meses mais chuvosos de cada ano e os mais secos.

Concluindo-se que a melhor maneira de se obter bons resultados a respeito da conservação e uso racional de água através do município de Barretos conscientizando a população, através das mídias e da escola.

A educação é o mais eficaz que a sociedade possui para enfrentar as provas do futuro, portanto, deve ser a parte vital de todos os esforços que se façam para estimular maior respeito pelas necessidades do meio ambiente.

Para tanto foram tomadas algumas atitudes em relação ao uso racional de água no município de Barretos, com o racionamento teve uma redução do consumo e se forem utilizados frequentemente será obtida uma redução bastante significativa no consumo de água e com isso que ganha é todos.

## Referencias bibliográficas

AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos brasileiros e as províncias fitogeográficas do Brasil. Revista Orientação, USP/IGEO, n.3, p.45-48, 1967.

ANTUNES, J. F. G. Impactos ambientais das queimadas de cana-de-açúcar. Disponível: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=983>. Acessado em 15/09/2014.

AYODE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1986.

BRANDÃO, A. M. de P. M. O clima urbano na cidade do Rio de Janeiro. In: MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. de F. Clima Urbano. São Paulo: Contexto, 2003. p. 121 – 154.

BRASIL, Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, Plano Nacional sobre mudança do Clima- PNMC. 2008.p. 21.

Bicudo, C.E.M & Bicudo, D. Mudanças Climáticas Globais: Efeitos sobre as Águas Continentais Superficiais. In: Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil. M.S. Buckeridge (org.), Rima Editora, São Carlos. 2008.

BUENO, C. L. Estudo da atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas. 1998. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAVALCANTE, I. F.A; FERREIRA, N. J. et al. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo. Oficina de Textos, 2009. p. 244-246.

CETESB (Companhia de tecnologia de Saneamento Ambiental) (2014, pg 11).  
Disponível: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/Informa??es-B?sicas/2-Hidrogeologia>.  
Acessado 15/10/2014

CIIAGRO. Disponível:  
<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QTmedPeriodo.asp>. Acessado em  
10/06/2014.

ESCRITORIO de Meteorologia, Ministério da Agricultura. Normais climatológicas. Rio  
de Janeiro: v. 4, 1992.

GONÇALVES M. J. Atitude Regional. Regional. Barretos. V.2, 2014. p. 6, 7, 10 e 11.

Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível no site: <http://www.inmet.gov.br>.  
Acesso em 20/10/2013.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change.. Climate Change 2007: The  
Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of the Working  
Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Disponível: <http://www.ipcc.ch>.  
Acessado em 20 de agosto de 2014.

MENDONÇA, F. A; DANNI-OLIVEIRA, I. M. et al. A intensificação do efeito-estufa  
planetário e a posição dos países no cenário internacional. In: o espaço geográfico em  
análise. Curitiba: UFPR, 2001. p.71, 80, 101 e 102.

MONTEIRO, C. A. F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática:  
algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil meridional.  
Revista geográfica, Rio de Janeiro: IBGE, v. 31, n. 57.p. 29-44. 1962.

MONTEIRO, C. A; F. E MENDONÇA, F.A (Orgs). Clima urbano. São Paulo:  
contexto, 2003.

MOREIRA, I. A. G. O espaço geográfico geral e do Brasil. São Paulo: Ática, 1979.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

PELUSO, M. L; V.A. STEINKE. Temas centrais de Geografia para a Educação a Distância. Brasília: UNB, 2010. p. 335-337-349-352-357-361

PENA, R. F. A. Massas de ar no Brasil. Artigo disponível em:

<http://www.mundoeducacao.com/geografia/massas-ar-no-brasil.htm>, Acessado em 10/06/2014.

RIBEIRO, T. Chuvas convectivas. Artigo disponível em:

<http://www.infoescola.com/meteorologia/tipos-de-chuvas/>, Acesso em 10/06/2014.

VENTURA, L.A.B. Geografia- Práticas de Campo, Laboratório e Sala de Aula. São Paulo: Sarandi, 2011. p. 110-111-113-114 e 115.

