

Investigando a precipitação da chuva através de um “Pluviômetro Alternativo” no IFAM-CMC

Investigating the rain precipitation through the "Alternative Pluviometer" in IFAM-CMC

Hyure Souza Monteiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
hyuresouzam@gmail.com

.....

Fabricio Oliveira Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
fabricio.farias@ifam.edu.br

Resumo

O presente artigo consiste em investigar o índice de precipitação da chuva no âmbito do IFAM-CMC. Estudar o fenômeno relacionado com a atmosfera demonstra muita importância, pois vivemos numa região de clima úmido, onde encontramos muita incidência de precipitação, então podemos fazer um estudo, criando um banco de dados, onde podemos verificar a partir de qual período no ano, há um alto nível de precipitação, evitando-se assim que pessoas que moram em áreas de risco possam se machucar por causa de desabamentos advindos da precipitação, ou até mesmo ajudando fazendeiros a verificar em qual período há muita precipitação para que se possa ter um controle sobre qual período o fazendeiro irá plantar, havendo assim um bom resultado no final da colheita. Assim, destacamos que a pesquisa inicialmente começou tendo como base um estudo bibliográfico sobre o fenômeno supracitado, como parte dos procedimentos definidos, confeccionamos um pluviômetro caseiro, utilizando materiais simples na sua construção. A partir da sua instalação, passamos a coletar diariamente a lâmina de água deste pluviômetro em horário estabelecido juntamente com os dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), na qual os mesmos foram obtidos por meio da página do INMET, resultando assim na construção do gráfico “Intensidade Pluviométrica versus Tempo” para os dados obtidos no IFAM-CMC bem como os dados da estação Manaus-A101.

Palavras chave: Precipitação. Atmosfera. Áreas de risco. Pluviômetro caseiro.

Abstract

The present article consists in investigate the rainfall index on the premises of the IFAM-CMC. Studying the phenomenon related to the atmosphere shows a lot of importance, we can do a study, create a database, where we can verify from

which period of the year, there is a high level of precipitation, avoiding that people living in risk areas get hurt because of landslides caused by precipitation, or even help farmers to check in which period there is too much rainfall so they can have control about what period is the best to plant, having a good result at the end of the harvest. Thus, we highlight that the research initially started based on a bibliographic study about the phenomenon mentioned above, as part of the defined procedures, we made a homemade pluviometer, using simple materials in its construction. From its installation, we started to collect the water blade of this pluviometer daily in a previously established schedule along with the INMET's (National Meteorological Institute) datas, which were obtained through the INMET web page, resulting in the construction of the graph "Rainfall Intensity versus Time" for the datas obtained in the IFAM-CMC as well as the datas of the station Manaus-A101.

Keywords: Precipitation, Atmosphere, Risk Areas, Homemade Pluviometer.

Introdução

A investigação das precipitações é algo necessário e de grande importância para a compreensão da dinâmica climática decorrente em cada região. O levantamento de dados decorrente da investigação pluviométrica trás enormes contribuições no que diz respeito à sociedade, pois pode garantir a conscientização e preparo em eventuais aumentos drásticos do índice de pluviosidade em determinada região. É consenso de que quando não há possibilidade de moradia digna em uma determinada região, a população passe a morar em áreas de risco. Pink (2014, p. 8) diz claramente que, "A falta de políticas urbanas e a dinâmica de exclusão das populações mais pobres é tema amplamente abordado entre urbanistas." Ou seja, a problemática desta questão passa a ter enorme impacto e discussão sobre o modo como a desigualdade social, falta de investimentos públicos, pode levar a população menos favorecida a situação de vulnerabilidade. Todavia, sabemos que

a vulnerabilidade, apesar de ser o fator preponderante na determinação da intensidade dos desastres, não possui o mesmo caráter "natural" do evento adverso, mas sim caráter social, uma vez que está arraigada nos processos e modos de vida criados pela humanidade (JARDIM, 2012, p. 8).

Desta maneira, podemos verificar que a vulnerabilidade advinda da situação de risco em que moradores de muitas regiões brasileiras se encontram é verificada pela situação social em que se encontram, vinda a tona a desigualdade encontrada nesses lugares. Nesse sentido, a investigação e pesquisa de índices pluviométricos em determinada região, poderá servir como base e alerta para a população sobre o período em que há grande possibilidade de altos índices pluviométricos, numa tentativa de evitar mortes, estragos em função de desastres advindo das chuvas.

A presente pesquisa teve o intuito de investigar através do monitoramento da precipitação no âmbito do IFAM-CMC (Instituto Federal do Amazonas – Campus Manaus Centro), os índices pluviométricos decorrentes naquela área, através do qual um pluviômetro caseiro, construído e instalado para fazer os registros diários da precipitação e assim comparando esses dados com os dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) – Estação: Manaus A101, por meio de um gráfico de linha e assim realizarmos as considerações em respeito aos períodos mais chuvosos e menos chuvosos no tempo analisado, procurando assim demonstrar com isso, uma ferramenta bem prática para ajudar pessoas em áreas perigosas.

Desenvolvimento

Áreas de risco e as precipitações

Para que possamos compreender com mais esclarecimentos o que diz respeito às áreas de risco, precisamos entender que, segundo Carvalho & Galvão (2006): “Os principais fenômenos relacionados a desastres naturais no Brasil são os deslizamentos de encostas e as inundações, que estão associados a eventos pluviométricos intensos e prolongados, repetindo-se a cada período chuvoso mais severo”. Ou seja, a maioria dos desastres e desabamentos está interligada com os eventos pluviométricos que acontecem em determinada região. Muitas pessoas em várias partes do país, em grandes cidades, vivem em áreas de risco. Em momentos, por falta do apoio do estado, tais pessoas ficam à mercê, tendo que conviver com o imprevisto por muito tempo. Estes moradores, motivados pela falta de investimentos do poder público e falta de oportunidades de trabalho passam a morar em áreas perigosas, sujeitando-se a perigos advindos dessas localidades. A precipitação tem influência direta nestas áreas, pois, é com as grandes chuvas que estes locais oferecem maior perigo, tais como, deslizamentos, escorregamentos, etc. Então, tendo em vista os elementos analisados, podemos ver que:

Além disso, diversos estudos indicam que a variabilidade climática atual, com tendência para o aquecimento global, está associada a um aumento de extremos climáticos. Nesta situação, os eventos de temporais, de chuvas intensas, de tornados ou de estiagens severas, entre outros, podem tornar-se mais frequentes, aumentando a possibilidade de incidência de desastres naturais.”(TOMINAGA, Lídia Keiko et. col., 2009, p. 14)

Na natureza, todos os eventos e acontecimentos que nos cercam são amplamente interligados entre si, e levando-se em consideração este fato, podemos perceber mais uma vez que com o aquecimento global tendo influências diretas sobre o clima, temos uma gama muito grande de variabilidade climática não só na Região de foco desta pesquisa, como também no mundo inteiro e com isso, aliado ao fato de haver grandes influências não só deste fator, como também da mão do homem, o clima em si, torna-se estável. Levando-a uma rápida ascensão de desastres naturais nas áreas de foco com ênfase no perigo que oferecem.

A precipitação é um elo bem forte quando analisada do ponto de visto do ciclo hidrológico, e desempenha um papel muito importante no mesmo, como também na vida das pessoas em sociedade e em todos os ecossistemas terrestres, todavia ela participa diretamente e é uma das causadoras de grandes deslizamentos de terra ou desastres que acontecem em determinadas regiões, como se pode levar em conta:

Os limites de precipitação causadores de deslizamento variam de região para região da cidade, devido a vários fatores, como geológico, topográfico, intensidade pluviométrica, ocupação e interferência antrópica, dentre outros” (TATIZANA et col. apud RICKMANN, C.G et col. 2010, p. 2.)

A precipitação tende a variar de localidade para localidade de acordo com muitos fatores e características destas regiões, a título de exemplo, o que chega a precipitar em uma cidade no interior do Estado de São Paulo, é bem diferente do que precipita em Manaus, pois, estes lugares estão em regiões diferentes, Manaus se encontra no seio do bioma amazônico com um clima já definido e características próprias, contudo, o interior de São Paulo possui um bioma totalmente diferente em relação ao de Manaus, com suas características próprias também. O que nos leva a reforçar ainda mais o conceito estabelecido de que a precipitação pode variar de um local para outro, tendo suas características próprias.

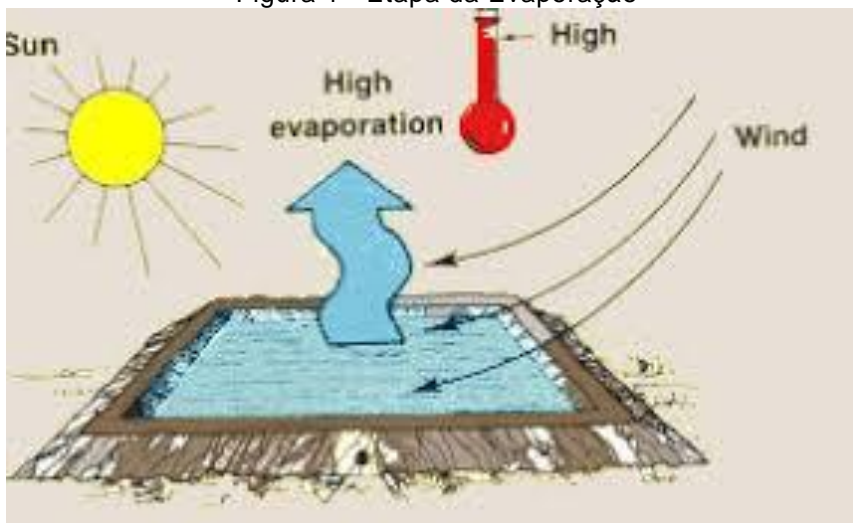
Como TATIZANA (2010, p. 2) disse, “a precipitação torna-se um fator de relevância para cada tipo de região e suas características próprias, como topografia, geologia, etc. Ou seja, a precipitação passa a ser um fator relevante em desastres naturais e deslizamentos de encostas e morros.

Ciclo Hidrológico

A água é um elemento de vital importância para a vida na terra, tornando-se necessária, para a realização de inúmeros processos químicos e físicos. Neste planeta, este recurso percorre um ciclo, tendo um começo e recomeço ao final da trajetória, sempre retornando ao seu estado inicial, denominando-se assim, ciclo hidrológico por esse motivo. Para que possamos trabalhar com a dinâmica pluviométrica, devemos entender que a mesma é variável, ou seja, não é algo fixo e está sujeita a alterações a todo instante, com influência do tempo, clima, bioma, topografia, etc. Portanto, ao analisar o ciclo hidrológico, devemos analisar sua importância e do que se trata, juntamente com sua influencia na precipitação.

O ciclo hidrológico, “representa o movimento da água no meio físico” (SANTOS, Alexandre R. apud LIMA). Ou seja, a água está em um constante ciclo, de um meio até outro meio, sem ganhos ou perdas, numa ida e vinda constante.

Figura 1 - Etapa da Evaporação

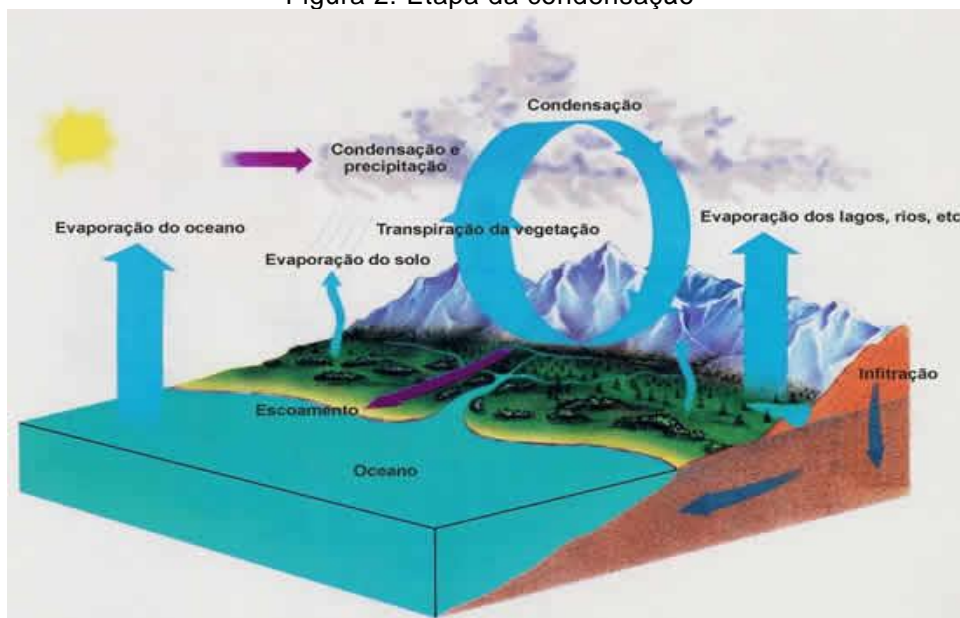


Fonte: <tudosobretilapia.com.br>

O ciclo hidrológico possui inúmeras etapas, (MIRANDA, et al, 2010) diz que “o ciclo possui etapas, dentre as quais podemos dizer, [...] evaporação, transpiração das plantas, precipitação, escoamento superficial, escoamento subterrâneo, e infiltração.”

A primeira etapa do ciclo hidrológico consiste na evaporação da água, como mostra a figura 1, seja de lagos, lagoas, rios, igarapés, poças de água, o vapor de água vai para a atmosfera, condensa-se e começa a dar lugar à formação de nuvens ou nevoeiros, como mostra a figura 2.

Figura 2: Etapa da condensação



Fonte: <francagestoraambiental.blogspot.com.br>

Uma parte dessa água precipitada infiltra-se nos solos até atingir os lençóis freáticos, de onde irão desaguar em rios, lagos, mares ou igarapés, reiniciando o ciclo a partir da evaporação novamente. (MIRANDA, et al, 2010). Podemos perceber melhor na figura 3, que resume de maneira prática, as etapas do ciclo

hidrológico. O ciclo hidrológico terrestre pode ser dividido em dois ramos: aéreo e terrestre. Além de ser um elemento modelador da crosta terrestre, por causar infiltração da água no solo, e consequentemente a erosão, condiciona a cobertura vegetal e a vida na terra. Podemos então caracterizar o ciclo hidrológico da terra, como um sistema de destilação gigante que cobre toda a terra. Já aéreo, se trata de quando falamos da circulação da água, através da atmosfera e posterior volta à superfície.

Figura 3 - Ciclo hidrológico



Fonte: <pt.slideshare.net/karolpoa/4-ciclo-hidrolgigo-46053157>

A energia do sol é um ente muito importante na dinâmica da chuva, quando vista do sob aspecto do ciclo hidrológico, pois é ela que faz com que a água aqueça e que com isso, o vapor suba até as camadas da atmosfera, dando início ao ciclo hidrológico e a muitos processos físicos e químicos envolvendo tal questão.

Precipitação

De praxe, é noticiado em jornal ou programa jornalístico que em determinada região do país, haverá grande ou baixa incidência pluviométrica. Com os dizeres, “em região X, irá chover 40 mm para este final de semana” ou “em região Z, haverá pancadas de chuva com previsão de 60 mm durante toda a semana”. No imaginário popular, os valores ditos pelos responsáveis por levar a notícia de âmbito climático para o meio televisivo têm impacto quase nulo, ou que se trata de algo irrelevante, preocupando-se apenas se é noticiado que haverá chuvas ou não em região Y. Quando no meio televisivo é noticiado que haverá precipitação em região W, e que tal valor corresponde a 30 mm, o responsável pela notícia quer dizer que para cada metro quadrado dentro da região de influência das chuvas, haverá precipitação de valor K em mm, ou seja, se pegarmos um metro quadrado de asfalto, por exemplo, dentro desse espaço, um total de K mm de altura de água o cobrira. Ao final deste raciocínio, percebe-se

que o quantitativo de chuva informado inúmeras vezes, é de grande valor para cada situação ou momento de incidência pluviométrica em determinada região.

Então, para que possamos entender tudo isso, como foi exposto, precisamos compreender o que é a precipitação, analisar seu significado e descobrir sua importância. A precipitação trata-se de quando

Quando o vapor d'água se condensa muito acima da superfície terrestre, temos a formação das nuvens responsáveis pelas chamadas precipitações atmosféricas não superficiais; porém, se a condensação ocorrer junto à superfície, poderemos ter a formação de nevoeiro (neblina), orvalho, geada, etc., ou seja, as chamadas precipitações superficiais." (COELHO; SOARES, 2001 p.126).

Ou seja, da quantidade de água que resulta da condensação do vapor do mesmo na região da atmosfera, que tende a precipitar de forma líquida dando origem a chuva. Já a precipitação não superficial é aquela onde o vapor d'água se condensa muito acima da superfície terrestre.

Antes que ocorra a precipitação, acontece a formação das nuvens, das quais podemos classificar as seguintes nuvens: Cirros, Cúmulos, Nimbos, Estratos. Sendo estas os principais tipos de nuvens, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Tipo de nuvens.



Fonte: <meioambiente.culturamix.com/natureza/tipo-de-nuvens-principais>

A precipitação ocorre de várias formas, dentre elas, citamos o nevoeiro que advém de um tipo de condensação do ar junto à superfície, sendo que esta é mais fria do que o próprio ar, orvalhos, que é formado durante a noite devido ao resfriamento do ar próximo à superfície terrestre, neve, e principalmente as chuvas.

Segundo Tucci et al. (2009, p.179), "A determinação das características das precipitações pluviométricas auxilia o planejamento de ações relacionadas às inundações e a erosão das margens dos rios." Sendo que determinar tais

características se torna muito importante para ações que podem ajudar em desastres naturais, propostas para auxiliar as pessoas neste sentido.

Há inúmeros tipos de chuva, dentre as quais, convectiva, frontal, orográfica ou de relevo, conforme figura 5, a convectiva trata-se da ascensão vertical do ar, que, ao entrar em contato com as camadas de ar frio, condensa-se e precipita-se. A orográfica é o resultado do deslocamento horizontal do ar, que, ao entrar em contato com as regiões elevadas, sofre condensação e consequentemente precipitação, e por último a frontal, que é o encontro de massas de ar frio e quente, resultando numa precipitação mais intensa e duradoura. Estes e outros elementos caracterizam a precipitação, uma das grandes etapas do ciclo hidrológico da terra.

Figura 5: Tipos de Chuvas



Fonte: <slideplayer.com.br/slide/77304726/>

Pluviômetro

Segundo GARCEZ & ACOSTA. (1988, p. 64), “Em princípio, qualquer recipiente poderia funcionar como pluviômetro, desde que de uma forma qualquer fosse impedida a evaporação da água acumulada.”. Atentando-se ao fato dos procedimentos necessários e cuidados que precisamos ter ao manusear o pluviômetro ou qualquer recipiente que funcione como tal, dizemos que um pluviômetro, segundo AULETE, (2011, p. 684), “É um aparelho que mede a quantidade de chuva que caiu em um lugar durante certo período de tempo”.

Como mostra a figura 6, o pluviômetro pode ser representado da seguinte maneira, uma abertura próxima a sua tampa, com posterior colocação de uma régua ou fita milimétrica para medição da lâmina de água (SOUZA, et al, 2013).

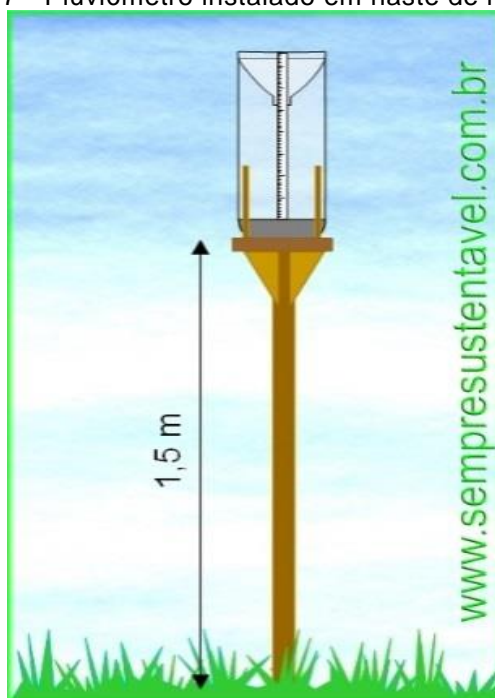
Figura 6 - Etapas de fabricação do pluviômetro caseiro



Fonte: <profalexandregangorra.blogspot.com.br/2012/08/compreenda>

Para medir a quantidade de chuva num pluviômetro podemos ter uma haste de madeira para fixação do mesmo no solo, uma proveta graduada em décimos de milímetros para podermos retirar o volume recolhido no dia, uma garrafa cilíndrica ou cilindro próprio para o pluviômetro com escala milimétrica embutida (SOUZA, et al, 2013), visualizado na figura 7.

Figura 7 - Pluviômetro instalado em haste de madeira.



Fonte: <www.sempresustentavel.com.br>

Caso não seja possível obter uma proveta graduada em décimos de milímetros, podemos obter o volume de chuva precipitada através de cálculos matemáticos simples, com a obtenção da área da boca do pluviômetro, altura pluviométrica, e com isso podemos achar o volume pedido.

Então para que possamos realizar a verificação do volume pedido, devemos usar as seguintes relações matemáticas.

Cálculo para obtenção da área do fundo do pluviômetro ou simplesmente a área da boca, e volume de água captada:

$$A = r \frac{d^2}{4} \quad (\text{eq.1})$$

$$V = A_{\text{base}} h \quad (\text{eq.2})$$

Atentando-se para o fato de que a altura (h) da precipitação é em mm. É recomendado que na instalação de um pluviômetro, o mesmo seja instalado em uma área livre de prédios ou com poucos ao redor, não só prédios como também árvores ou postes de energia. Já o próprio pluviômetro deverá ser instalado em uma haste de madeira, previamente escolhida e consistirá ter uma altura de cerca de um metro e meio no mínimo (SOUZA, et al, 2013), como demonstra a figura 7.

Metodologia e Métodos

Para que pudesse haver uma pesquisa e coleta de dados, através do pluviômetro, foi escolhido o horário de coleta para as 16h todos os dias. Começando-se assim, a pesquisa de dados dia a dia. Para a realização da pesquisa, tivemos que construir um pluviômetro caseiro, com materiais simples, do qual consistiu em:

- ✓ Duas garrafas Pet's com capacidade para 2 litros;
- ✓ Duas fitas métricas graduadas em milímetro com um tamanho de 200mm.
- ✓ Um suporte de plástico feito com um pedaço de garrafa pet;
- ✓ Fita;
- ✓ Duas hastes de madeira, uma com um tamanho de 2,0 m e outra com 1,5m,
- ✓ Pedacos de pedra para sustentação das hastes de madeira;
- ✓ Pregos e Parafusos;

Dois pluviômetros foram construídos, fazendo-se necessária a escolha de dois locais básicos para instalação dos mesmos. Um jardim, próximo à estrada pela portaria de entrada Visconde de Porto Alegre no IFAM-CMC (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – campus Manaus centro). Com o segundo pluviômetro, sendo instalado próximo aos laboratórios de química na instituição. Os aparelhos construídos artesanalmente fora de grande importância no decorrer da pesquisa, e para visualização dos mesmos, ver figura 8.

Figura 8 - Pluviômetro feito de garrafa pet (próximo aos laboratórios de Química)



Fonte: Próprios autores (2016).

Para realização das atividades dispostas, fora construído os pluviômetros fazendo uso de materiais simples do cotidiano, com a coleta da lamina de água sendo realizada de segunda a sexta. Para os sábados e domingos, requisitamos dados junto ao site do INMET.

Então, calculamos a precipitação de chuva nos locais delineados, utilizando o pluviômetro construído e comparando tal valor com os dados obtidos do INMET, com a construção de um gráfico: Intensidade da precipitação x dia. Tendo como base uma planilha elaborada como forma de banco de dados, para guardar os valores obtidos, resultando num sistema de alerta para uso posterior, evitando-se que quando chuvas viessem a precipitar, haja uma preparação por parte das pessoas, não as sujeitando ao perigo eminente que os altos níveis pluviométricos podem causar.

Para obtenção dos gráficos referentes ao período de estudo em questão fora elaborado uma planilha que agrupo todos os dados obtidos. Houve uma planilha referente aos dados obtidos junto ao pluviômetro instalado no IFAM CMC, e outra referente aos dados obtidos junto ao INMET. O sistema elaborado fazia com que os dados colhidos manualmente para cada hora no decorrer dos dias do mês, junto ao INMET, ver quadro 3, fossem transportados para outra planilha no mesmo documento, ver quadro 2, fazendo com que um gráfico ao final fosse gerado pela união dos dados. O mesmo acontecia com os dados obtidos no IFAM CMC, ver quadro 1, porém não fazendo uso dos dados obtidos hora por hora, mas sim no decorrer de um período de 24h, começando a coleta às 16h da tarde, e coletando novamente no dia seguinte.

Quadro 1 - Planilha referente aos dados colhidos no IFAM-CMC.

Título do Projeto: Monitorando a precipitação de chuva através do “pluviômetro” no IFAM-CMC.							
Local de coleta: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro.							
A coleta deverá ser realizada no seguinte período 01/02/2017 à 31/07/2017							
Dias	Hora da Leitura	Fev/17	Mar/17	Abr/17	Mai/17	Jun/17	Jul/17
1	16h:00m	55	0	11	0	2	21,6
2	16h:00m	0	0	4	137	0	2

Fonte: Próprios autores (2016).

Quadro 2- Planilha referente aos dados colhidos no site do INMET.

Título do Projeto: Monitorando a precipitação de chuva através do “pluviômetro” no IFAM-CMC.							
Local de coleta: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro.							
A coleta deverá ser realizada no seguinte período 01/02/2017 à 31/07/2017							
Dias	Hora da Leitura	Fev/17	Mar/17	Abr/17	Mai/17	Jun/17	Jul/17
1	16h:00m	43,4	0	13	0	2	21,6
2	16h:00m	0	0	5,4	0,6	2,2	2

Fonte: Próprios autores (2017).

Quadro 3- Planilha referente aos dados colhidos no site do INMET.

Título do Projeto: Monitorando a precipitação de chuva através do “pluviômetro” no IFAM-CMC.							
Local de coleta: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Centro.							
Período: FEVEREIRO/2017.							
Dia 01	DADOS (mm)	Dia 02	DADOS (mm)	Dia 03	DADOS (mm)	Dia 04	DADOS (mm)
11h:00m	14,6	11h:00m	0	11h:00m	0	11h:00m	0
12h:00m	4,2	12h:00m	0	12h:00m	4,8	12h:00m	0

Fonte: Próprios autores (2017).

Resultados e Discussões

Em nosso estudo, fora utilizado para medição da lamina de água, um pluviômetro de garrafa pet (caseiro), que demonstrou ter sido de grande eficácia para medição do índice pluviométrico para a região analisada, IFAM-CMC. Neste ambiente, instalamos dois pluviômetros em locais previamente determinados, motivados em suma pela necessidade de não Haber muitos edifícios altos, postes de energia ou árvores próximas, necessitando-se estar em ambiente aberto, com uma altura de 1,5m. O primeiro fora instalado em um jardim próximo a uma das entradas da instituição, próximo a garagem do ônibus, e o segundo ao lado dos laboratórios de química, em espaço aberto.

Os dados que encontramos no primeiro semestre referente a pesquisa, resultaram em algumas discrepâncias, como notado nos gráficos de (1-5). Houve também períodos em alguns meses, onde houve pouca precipitação de chuva, registrando-se níveis muito baixos, como pode ser notado nos gráficos 2 e 3, referentes a outubro e novembro de 2016.

Os gráficos referentes ao primeiro semestre estão organizados A seguir de (1-5).

Gráfico 1 - Gráfico Referente ao mês de setembro/16.

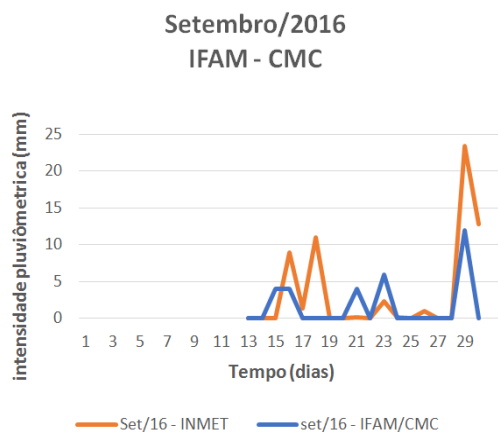


Gráfico 2 - Gráfico referente ao mês de Outubro/16.

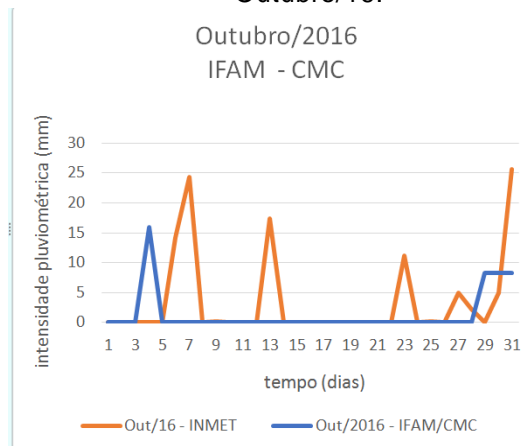


Gráfico 3 - Gráfico referente ao mês de novembro/16.

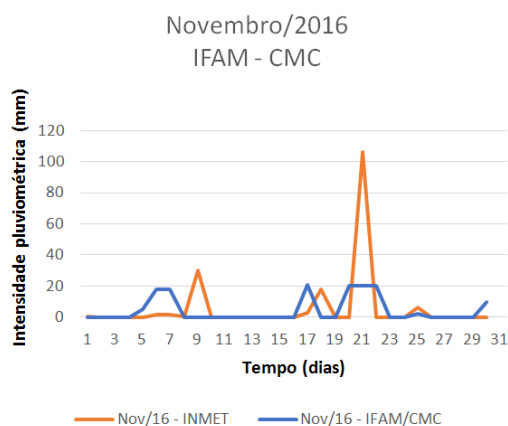
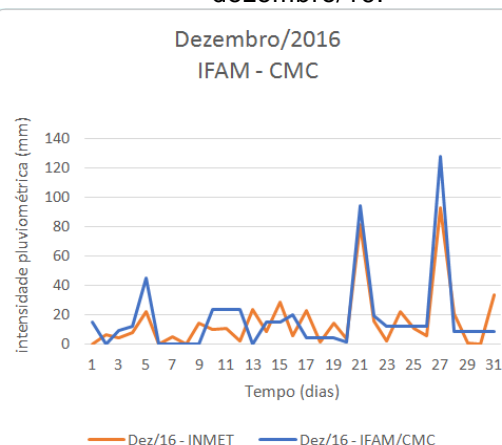


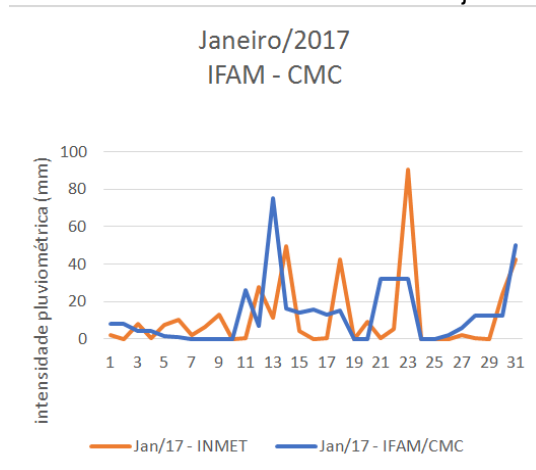
Gráfico 4 - Gráfico referente ao mês de dezembro/16.



Fonte: Próprios autores (2016).

Próprios autores (2016).

Gráfico 5 - Gráfico referente ao mês de janeiro/17.



Muitas são as explicações para tais resultados, e para que possamos entender, temos que ver primeiramente o que diz Marengo (2001 apud Côrrea, POLARI B. et col.) Sobre a bacia Amazônica, estimou o aquecimento na ordem de +0.85 °C/100 anos. O que significa dizer que há um certo aquecimento, referente a floresta em si, o mesmo autor acrescenta também que este aquecimento por se dar muitos fatores, que contribuem para tal, tanto naturais quanto antropogênicos, como o efeito da ilha de calor e a urbanização das grandes cidades. “Muitas mudanças na superfície da terra, como a urbanização, que causa a substituição de superfícies naturais por edificações, tem causado a irradiação de calor para a atmosfera sem contar os danos causados ao solo” (Sousa e Ferreira, 2012; Chen et al., 2006).

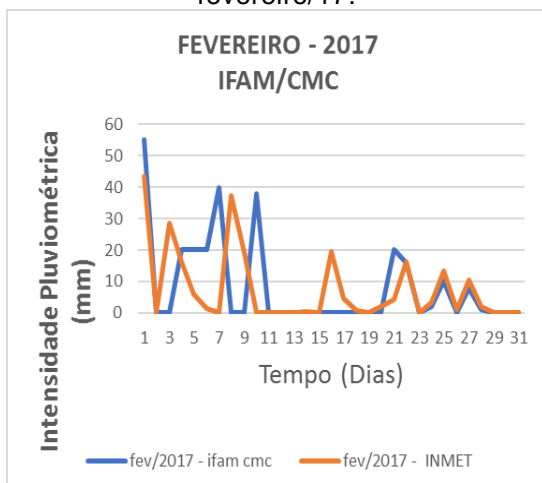
Levando-se em conta estes fatores, podemos dizer que tais discrepâncias podem ser influenciadas pelo clima, e pelos efeitos do calor que cercam o ambiente de estudo, sem contar que há períodos em nossa região em que há um maior predomínio de chuvas como também falta das mesmas e excesso de calor.

Dados levados em consideração para comparação dos já obtidos pelos pluviômetros são obtidos das estações automáticas, dentre a qual podemos dizer a Estação A101 – Estação Meteorológica de Manaus, obtidos no site do INMET no link: <http://www.inmet.gov.br/portal/> acessando a parte estações e dados, selecionando estações automáticas e escolhendo a de Manaus.

Quando comparado através dos gráficos, ver em sua totalidade, observamos as discrepâncias, e vemos os meses em que houve baixíssimos níveis, todavia, quando partimos para o segundo semestre, observamos claramente que tais níveis normalizaram, adequando-se aos dados obtidos pela estação A101, ver gráficos de (6-11). Levando em consideração também, que a partir do mês de dez/2016, houve aumento de chuvas na região onde os pluviômetros foram instalados, fora observado chuvas intensas no período considero, tendo como pausa o mês de jun/2017, de onde se pode perceber diminuição na intensidade pluviométrica recorrente dos últimos meses.

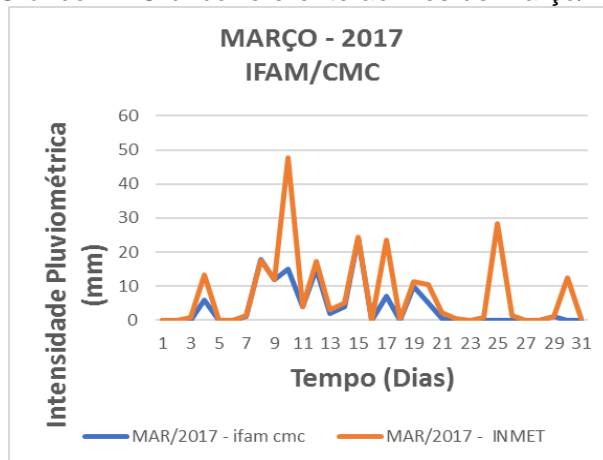
Tais resultados obtidos podem colaborar para um amplo estudo das dinâmicas climáticas, sem contar que ajudam no esforço amplo para que mortes ou desastres possam acontecer em áreas de risco, alertando assim, pessoas que vivam nessas áreas que determinado período irá ter chuvas intensas e que todo cuidado deverá ser tomado, sem falar que com o uso do pluviômetro durante uma tempestade é vista como algo de extrema importância por muitas agencias da defesa civil em inúmeros municípios, sendo as mesmas, orientando cidadãos que vivem em áreas perigosas suscetíveis a mudanças por parte do clima, que usem o pluviômetro para verificar se o nível coletado durante uma eventual tempestade, pode ameaçar sua segurança.

Gráfico 6 - Gráfico Referente ao mês de fevereiro/17.



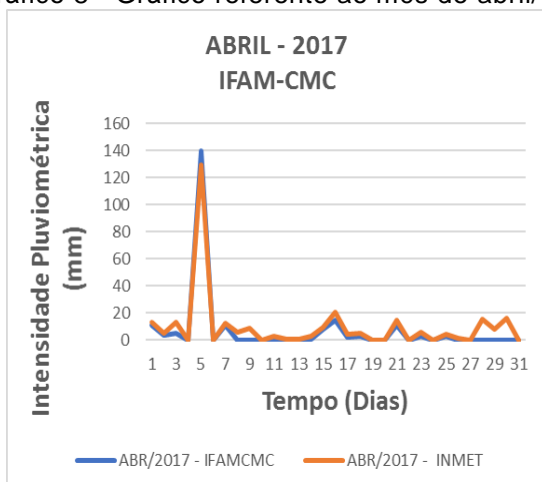
Fonte: Próprios autores (2017).

Gráfico 7 - Gráfico referente ao mês de março/17.



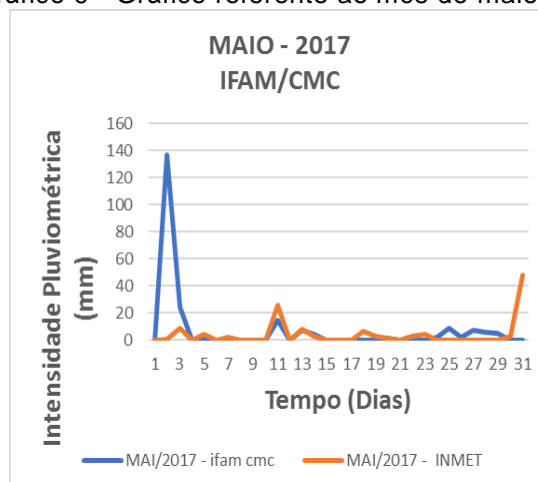
Fonte: Próprios autores (2017).

Gráfico 8 - Gráfico referente ao mês de abril/17.



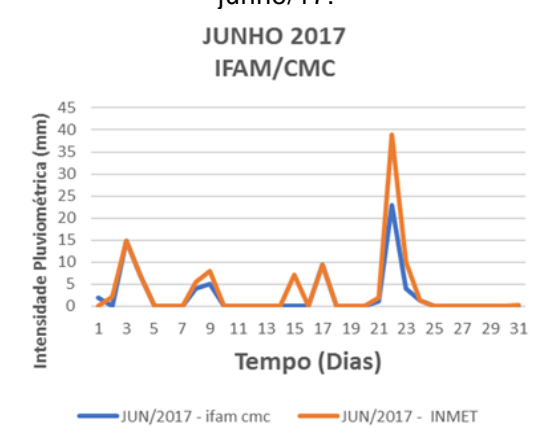
Fonte: Próprios autores (2017).

Gráfico 9 - Gráfico referente ao mês de maio/17.



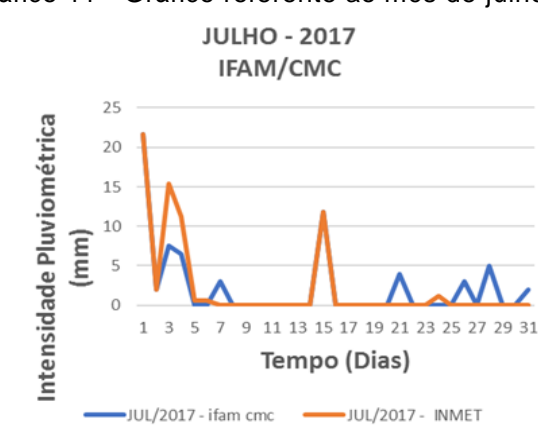
Fonte: Próprios autores (2017).

Gráfico 10 - Gráfico referente ao mês de junho/17.



Fonte: Próprios autores (2017).

Gráfico 11 - Gráfico referente ao mês de julho/17.



Fonte: Próprios autores (2017).

Quando há um anúncio, seja em jornais, telejornais ou internet de que em determinado dia, irá precipitar H mm de chuva, este aviso leva em consideração a área de uma região metropolitana inteira, como no caso, Manaus. Contudo, quando falamos da dinâmica climática, ou seja, do clima, não há uma certeza do que falar, pois ele é instável, ou seja, pode variar de determinada hora para outra, e tal chuva irá depender das nuvens, pois quando há avisos de chuva para determinada região, não irá significar que precipitará em todo local, pois, haverá nuvens carregadas em região P que iram de fato precipitar, todavia em região M, não irá acontecer o mesmo. Tendo em vista muitos fatores, temperatura do local, topografia, clima, ou até mesmo o fator humano, se há ou não domínio de indústrias capazes de lançar gases na atmosfera que possam influência à região, como Castillo e Sentis (1996), diz que “outra causa da inconsistência dos dados está nas alterações do clima local, causada, em geral, pelo desmatamento, erosão dos solos, construção de lagos e intensificação da urbanização, ou ainda, pelas mudanças climáticas de grande escala”.

Considerações finais

Com o estudo realizado, fora observado a grande importância da investigação e conhecimento das dinâmicas climáticas com ênfase no ciclo hidrológico, ajudando no processo do conhecimento, dialogando com a sociedade no sentido de mostrar como o ciclo hidrológico trabalha. E que as atividades humanas podem influenciar a natureza a ponto de fazer com que em determinada região tenha-se uma grande incidência de chuvas ocasionando desastres de médias e pequenas proporções. Havendo uma necessidade de um sistema de alerta que possa acionar a população de determinada região que durante tal dia X, haverá chuvas com alta intensidade, tal sistema poderá ser realizado meio a uma associação de moradores em que tais dados ficaram guardados e que quando houver necessidade mediante as condições climáticas do dia e o histórico de dados, a população de determinada região haverá de ser alertado sobre a eventualidade de chuvas fortes.

Os gráficos por si só, juntamente com as planilhas em forma de banco de dados, demonstram-se de vital importância para a análise dos resultados esperados, sendo que através dos mesmos, poderemos não só ter um banco de dados em relação aos coletados do pluviômetro caseiro como também de vários aparelhos do mesmo tipo.

Tendo em vista que os gráficos podem comprovar a eficácia da coleta e uso dos dados do pluviômetro caseiro, fazendo a comparação dos dados coletados no IFAM-CMC com os do INMET, em forma de linha, para melhor visualização, tendo em vista, as margens de erros, levando-se em consideração alguns fatores, como temperatura elevada e eventual evaporação de uma parcela mínima da água coletada, ou demais problemas eventuais a respeito do local de onde o pluviômetro foi instalado, prédios altos, árvores, postes, etc. O estudo por meio da investigação foi de grande importância e relevância para o amadurecimento científico e contribuição para a sociedade com novas ideias.

Referências

- AULETE, Caldas. **Minidicionário contemporâneo da língua portuguesa**. 3.ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.
- BERTONI, J.C.; TUCCI, C.E.M. Precipitação. In.: TUCCI, C.E.M. (org). **Hidrologia: ciência e aplicação**, 4(azinho) ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2009.p. 177-241.
- CASTILLO, F. E.; SENTIS, F. C. **Agrometeorologia**. Madrid: EdicionesMundi-Prensa, 1996.
- CERRI, L. E. S. 2006. **Mapeamento de Riscos nos municípios**. In: BRASIL. CARVALHO, C. S. e GALVÃO, T. (orgs.). **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, p. 48-55.
- COELHO, Marcos de Amorim; TERRA, Lygia. **GEOGRAFIA GERAL: O espaço natural e socioeconômico**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2001. pág. 126.
- Desastres naturais: conhecer para prevenir** / Lídia KeikoTominaga, Jair Santoro, Rosângela do Amaral (orgs.) –. São Paulo : Instituto Geológico, 2009, p. 14.
- GARCEZ, Lucas Nogueira; ALVAREZ, Guillermo Acosta. **Hidrologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. pág. 1-2; pág. 64.
- JARDIM, Ana Priscilla Melo. **DEFESA CIVIL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO CEÁRA**. 2012, 25p. Artigo Científico apresentado como exigência para obtenção do título de Especialista em Gestão de Desastres, Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2012.
- MIRANDA, R. A. C. de; OLIVEIRA, M. V. S. de; SILVA, D. F. da. **Ciclo Hidrológico Planetário: abordagens e conceitos**. Geo UERJ - Ano 12, v.1, n.21, 1º semestre de 2010.
- RIEKMANN, C. G; PINHEIRO, A.; TACHINI, M. **Estudo da relação entre precipitações e deslizamentos em áreas de risco em Blumenau**, Santa Catarina. PIBIC – 2010, p.2.
- SANTOS, Alexandre R. **A ÁGUA NA NATUREZA E O CICLO HIDROLÓGICO**: disciplina climatologia, s.d. Apostila
- SOUZA, Jorge Luiz Moretti, SCHÄFER, Rossana Ferrari, SCHÄFER, Herbert, JERSZURKI, Daniela. **Precipitação medida com pluviômetros alternativos na região de Curitiba (PR)**. Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient, Curitiba, v.11, Supl.2, p. S83-S92, 2013.
- SPINK, Mary Jane Paris. **Viver em áreas de risco: tensões entre gestão de desastres ambientais e os sentidos de risco no cotidiano**. 2014, vol. 19, n.9, PP.3743-3754. ISSN 1413-8123.

Submetido em 12/03/2019.
Aceito em 23/05/2019.

