



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS CARAÚBAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

IGOR MACEDO GOMES

AVALIAÇÃO DE ACESSÓRIO PARA ACOPLAMENTO EM VENTILADOR

CARAÚBAS – RN
2014

IGOR MACEDO GOMES

AVALIAÇÃO DE ACESSÓRIO PARA ACOPLAMENTO EM VENTILADOR

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido, (UFERSA) - Campus
Caraúbas para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Me. Jackson Simões de
Brito – UFERSA

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)

Setor de Informação e Referência

G633a Gomes, Igor Macedo.

Avaliação de acessório para acoplamento em ventilador. / Igor
Macedo Gomes -- Mossoró, 2014

31f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Simões de Brito.

Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) –
Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de
Graduação.

1. Ventilador. 2. Ambiente. 3. PET. 4. Reciclável. 5.
Sustentabilidade. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /385-14

CDD: 621.61

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa

IGOR MACEDO GOMES

AVALIAÇÃO DE ACESSÓRIO PARA ACOPLAMENTO EM VENTILADOR

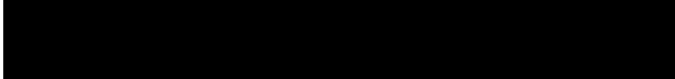
Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido, (UFERSA) - Campus
Caraúbas para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

APROVADO EM: 06/03/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. Jackson de Brito Simões - UFERSA
Presidente


Prof.^a Me. Pollyanna Freire Montenegro Agra- UFERSA
Primeiro Membro


Prof.^a Dr.(a) Rejane Dantas - UFERSA
Segundo Membro

A Deus, por estar sempre comigo em todos os momentos me dando força e proteção.

A **Maria de Jesus Macedo Gomes**, minha mãe, que sempre esteve ao meu lado me dando apoio e me acompanhando durante toda vida fazendo ser quem sou hoje.

A **Francisco das Chagas Gomes**, meu pai, por ser o maior exemplo de todos, meu melhor amigo e orgulho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me iluminar em minhas decisões, fortalecendo e orientando durante toda a minha trajetória, todos os dias me protegendo e dando saúde e sabedoria necessária para realização dos meus objetivos.

Aos meus pais, Francisco das Chagas Gomes e Maria de Jesus Macedo Gomes, simplesmente os melhores pais que devem ser tomados como exemplo, pelo o apoio, orações, dedicação, paciência, incentivo e toda a preocupação e investimentos junto aos meus estudos e sonhos.

A todos os meus familiares, tios, primos, avós e amigos, que torceram por minha vitória.

Ao meu orientador Prof. Me. Jackson Simões de Brito, pela a orientação e, por todas as críticas construtivas, sugestões e incentivos que só vieram a acrescentar a este trabalho, pela compreensão, disponibilidade e paciência assumindo o papel de um verdadeiro orientador.

A todos os professores da UFERSA que contribuíram para a minha formação acadêmica.

A todos com que me relacionei durante essa etapa, período que somou bastante experiência.

RESUMO

Nas últimas décadas o consumo de produtos descartáveis, fabricados a partir dos chamados polímeros, vem aumentando consideravelmente devido a fácil inserção no cotidiano das pessoas principalmente devido a sua praticidade, resistência e baixo custo. Esse aumento é devido às rotinas dos sistemas de trabalho empregado na atualidade que tem estimulado seu uso desenfreado, principalmente quando sua utilização na área alimentícia. No entanto a preocupação por parte dos usuários com o descarte e o uso desses materiais, tão agressivos ao meio ambiente, de forma consciente ainda não acompanha a mesma proporção de aumento de lixo produzido no mundo. O PET, (Politereftalato de Etileno) se destaca como um inimigo do meio ambiente quando o seu descarte é inadequado. Este trabalho teve por objetivo geral avaliar um acessório para acoplamento em ventiladores, fabricado a partir de garrafas PET, como forma de promover mais uma forma de reciclagem desse material. A metodologia utilizada neste trabalho teve como primeiro passo a confecção do aparelho, no segundo e terceiro passo foi coletado com ajuda de um termo higrômetro dados da temperatura ambiente e umidade do ar com e sem o uso do aparelho, e pôr fim a análise dos dados obtidos. Os resultados apresentados não foram significativos para consolidar o protótipo muito embora algumas melhorias do projeto foram detectadas ao final do trabalho. A produção de novas aplicações criativas a partir das garrafas PET é uma forma de reduzir os inconvenientes oriundos deste tipo de embalagem muito utilizado nos dias atuais. A sociedade tem que se conscientizar que é preciso promover formas de convivência e transformação do lixo sem que se comprometa o bem estar das futuras gerações.

PALAVRAS-CHAVES: PET. Umidade. Temperatura. Reciclável. Ambiente. Sustentabilidade.

ABSTRACT

In recent decades the consumption of disposable products made from polymers has increased considerably because of easy insertion in daily life, and specifically because of its practicality, resistance and low cost. This increase comes from routines work systems employed today that has spurred its excessive use, especially in the field of food. However the concern of the users with the use and disposal of these materials, doesn't follows the same ratio of increased waste produced in the world. The PET (polyethylene terephthalate) stands out as an enemy of the environment when its disposal is inadequate. This work objective is to evaluate a coupling accessory for fans made from PET bottles, and in order to promote another form of recycling of this material. The methodology used in this work has the first of step the manufacturing unit; the second and third step were collected with the help of a hygrometer term data on ambient temperature and humidity with and without the use of the device. Lastly the data analysis was obtained. The results were not significant for consolidating the prototype, although some design improvements were detected at the end of the work. The production of new creative applications from PET bottles is a way to reduce the inconveniences arising from this type of packaging used so frequently. Society has to be aware that we need to promote forms of coexistence and transformation of waste, without compromising the welfare of future generations.

KEY WORDS: PET, Humidity, Temperature, Recyclable, Environment, Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tipos de lixo descartados pelo homem.....	14
Figura 2: Índice de reciclagem ao longo dos anos.....	17
Figura 3: Objetos feitos de garrafa PET.	18
Figura 4: Fluxograma mostrando a metodologia utilizada.	19
Figura 5: Termo higrômetro.	20
Figura 6: A) Garrafas com os bicos cortados, B) Entrada para captação do ar proveniente do ventilador, C) Saída de ar umidificada, D) Encaixe das partes.	21
Figura 7: Acessório acoplado ao ventilador.	22
Figura 8: Média real e teórica das temperaturas sem o uso do aparelho.	23
Figura 9: Média real e teórica da umidade relativa do ar sem o uso do aparelho.	24
Figura 10: Média real da temperatura sem e com o uso do aparelho.	25
Figura 11: Média real da umidade relativa do ar sem e com o uso do aparelho.	26

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

PET	POLITEREFTALATO DE ETILENO
-----	----------------------------

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. JUSTIFICATIVA.....	12
1.2. OBJETIVO GERAL	12
1.3. OBJETIVO ESPECÍFICOS	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. COLAPSO AMBIENTAL.....	13
2.2. O PET E SUAS PARTICULARIDADES	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1. COLETA DOS DADOS DE TEMPERATURA E UMIDADE.....	19
3.2. FABRICAÇÃO DO ACESSÓRIO PET PARA ACOPLAMENTO EM VENTILADOR CONVENCIONAL.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
4.1. VALIDAÇÃO DO MEIO DE MEDIÇÃO DAS VARIÁVEIS TEMPERATURA E UMIDADE	23
4.2. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS EXPERIMENTAIS SEM E COM O APARELHO..	24
5. CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o consumo de produtos descartáveis, fabricados a partir dos chamados polímeros, vem aumentando consideravelmente devido a fácil inserção no cotidiano das pessoas principalmente devido a sua praticidade, resistência e baixo custo. Esse aumento é devido às rotinas dos sistemas de trabalho empregado na atualidade que tem estimulado seu uso desenfreado, principalmente quando sua utilização é na área alimentícia. No entanto, a preocupação por parte dos usuários com o descarte e o uso desses materiais tão agressivos ao meio ambiente, de forma consciente ainda não acompanha a mesma proporção de aumento de lixo produzido no mundo.

Segundo Mészáros (1989), vivemos numa sociedade descartável que se baseia na “taxa de uso decrescente dos bens e serviços produzidos”, isto ocorre devido às estratégias publicitárias, que induz o desuso de um material pelo aparecimento de outro moderno. Isso tem mantido os consumidores aprisionados em uma espécie de armadilha provocada por um modelo de desenvolvimento econômico focado na agilidade do ciclo e no acúmulo do capital.

O aumento no consumo desses descartáveis, atrelado ao seu uso incorreto tem proporcionado vários inconvenientes dentre os quais, podem-se citar: contaminação do solo, aumento da fenda na camada de ozônio causada pelo efeito estufa, que ocorre quando parte da radiação solar é refletida pela superfície terrestre e é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera, bem como a emissão de CO₂. Como consequência disso o calor fica armazenado na terra sem que possa sair por causa da grande quantidade de gases na atmosfera, o que causa sensação térmica mais elevada e o clima muito seco, principalmente nas regiões localizadas próximas aos trópicos, gerando ainda desconforto devido ao aumento de temperatura e também problemas respiratórios típicos, como o ressecamento das vias aéreas e danificando a proteção natural das narinas, agravando a situação também de pessoas com doenças crônicas. Isso facilita a entrada de vírus e bactérias, devido a diminuição da umidade relativa do ar.

Desta maneira, na busca de desenvolver ideias de forma a reduzir esses inconvenientes, utilizando-se o lixo reciclável, será desenvolvido um acessório para acoplamento em ventilador convencional para umidificar o ar fabricado a partir

de garrafas PET, visando proporcionar uma diminuição da sensação térmica em ambientes fechados.

1.1. JUSTIFICATIVA

Nesse trabalho será avaliado a utilização de um acessório para acoplamento em ventiladores a partir de material reciclável com a função de umidificar o ar, visando proporcionar o bem estar da população Caraubense, principalmente a de baixa renda. Deste modo espera-se melhorar a sensação térmica dentro dos ambientes de convivência.

Por fim, outra contribuição seria promover mais uma opção de produto a partir do reaproveitamento do lixo, proporcionando a redução do descarte de lixo por meio de reutilização do PET, promovendo a diminuição do material rejeitado no meio ambiente.

1.2. OBJETIVO GERAL

Difundir a conscientização ambiental por meio de realização deste projeto que obedeça a ideia motriz de conservação e renovação do planeta tão desgastado pela má utilização dos humanos, reduzindo o impacto ambiental causado por PET, e melhorar a sensação térmica por meio da redução da umidade do ar, favorecendo a diminuição de doenças respiratórias.

1.3. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Projetar, desenvolver e fabricar o acessório para acoplamento em ventiladores convencionais;
- Realizar testes da umidade e temperatura em Caraúbas utilizando ventilador convencional sem e com o acessórios;
- Avaliar os resultados obtidos;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. COLAPSO AMBIENTAL

O meio ambiente é o local em que acontecem as interações entre os seres vivos e com o meio em que habitam. Há pouco tempo, tendia-se considerar o ambiente apenas como a vizinhança, os arredores. Contudo, os grandes desequilíbrios e a crescente degradação ambiental, instigados pela intervenção humana, levaram o homem a entender que o mundo é um só e que o desequilíbrio e a devastação que acontecem em determinados lugares do planeta podem afetar o ambiente como um todo. Os problemas globais, como as alterações climáticas e a destruição da camada de ozônio, atingem direta ou indiretamente vários pontos da terra. As questões ambientais começaram a fazer parte de todos os projetos e programas de desenvolvimento global, nacional, regional ou local devido a sua importância para o equilíbrio dos ecossistemas.

A Educação Ambiental tem uma probabilidade muito grande de modificar a realidade dos fatos e das condições da qualidade de vida a partir da conscientização das pessoas. Essa conscientização é adquirida com a habilidade crítica de constante reflexão, fazendo uma troca de ideias por meio de diálogo e tendo conhecimento de diversos assuntos. Sendo assim, se torna essencial educar a sociedades para os princípios da sustentabilidade, ou seja, suprir as necessidades da atual sociedade sem afetar a disposição para as gerações futuras, (BOFF, 2012).

Mudar as relações entre os seres, e com o ambiente é um dos maiores alvos da educação ambiental, advertindo que o termo “ambiente” é bem mais que ambiente natural: incluímos também os alterados pelo homem, assim como as instituições sociais, o ambiente de trabalho, a escola e as imediações.

Desta forma, a educação ambiental deve ser mostrado em seu sentido mais amplo, voltada para a educação de pessoas para a prática da cidadania responsável e consciente. Assim, transformar estas relações ocorre em uma mudança interna em cada ser humano, que abrange o cuidado com ele mesmo: seu corpo, seu bem-estar, sua mente.

Por fim, para que as transformações ocorram, é preciso que a educação ambiental esteja assegurada pelo poder público em todas as suas esferas e,

especialmente, com a participação ativa da sociedade. A partir do momento em que sociedade participa, ela assume seu papel fundamental para o êxito, pois é ela que vai se responsabilizando pelas ações adotadas e introduzidas com a educação ambiental.

2.2. O PET E SUAS PARTICULARIDADES

O lixo pode vir a ser matéria prima de boa qualidade para certo produto ou método, porém não é sempre que este material rejeitado chega a quem pode aproveitá-lo de forma consciente.

Para diminuir os impactos gerado nos centros urbanos, o lixo precisa ser recolhido com constância e transportado para locais apropriados. Desta forma, é imprescindível distinguir a origem desse material. Sua origem é variada, o descarte do próprio necessita da exigência de uma série de cuidados específicos. Na Figura 1 mostra os tipos de lixo descartados pelo homem.

Figura 1: Tipos de lixo descartados pelo homem.

Tipos de lixo
Lixo domiciliar: lixo derivado de casas de família, basicamente formado por matéria orgânica, alumínio, plásticos, vidro, fraldas descartáveis, barbeadores, absorventes femininos, entre outros.
Lixo comercial: lixo derivado de áreas comerciais, semelhante ao lixo domiciliar, entretanto com maior abundância e comumente com uma maior diversidade de embalagens plásticas.
Lixo público: constituído por lixo recolhido nas ruas, tem origem nos descartes incorretos da população.
Lixo especial: composto por detritos que necessitam de alguns cuidados, como a forma de tratar, mexer e conduzir. Exemplos: pilhas, baterias, embalagens de agrotóxicos, entre outros.
Lixo de serviço de saúde: compostos por detritos originários de serviços hospitalares, como seringas, agulhas, gases e luvas cirúrgicas, que tem grandes chances de transmitir doenças contagiosas.
Lixo industrial: lixo fruto das indústrias; considerado um lixo especial por ter algumas necessidades em seu tratamento.

Lixo radioativo: lixo originário de clínicas e hospitais, carece de determinados tratamentos, por ser muito nocivo a qualquer forma de vida.

Fonte: ABIJET, 2010

Não se pode descartar o lixo de qualquer forma. O descarte conjunto de distintos materiais prejudica a coleta dos detritos, dificulta o tratamento e a reciclagem. Por meio da adequada separação e organização dos detritos, é oferecido um destino apropriado a todos tipos de materiais.

O modo de como separam o lixo é um gesto muito nobre da sociedade, é uma forma de cidadania, já que toda população sai em benefício.

As garrafas PET são muito populares, e são uma ótima alternativa de embalagem descartável, leve, barata e muito resistentes, foi desenvolvido primeiramente para a indústria têxtil. O politereftalato de etileno, tão frequentemente chamado de PET é polímero termoplástico da família dos poliésteres, e teve seu primeiro exemplar produzido pelos ingleses Whinfield e Dickson, em 1941, (GONÇALVES-DIAS, 2009).

Durante a Segunda Guerra Mundial, a indústria sofreu com a falta de matéria prima, que nesta época era baseada em fibras como algodão, linho, lã e outras. Essa falta culminou a necessidade de procurar alternativas que se tornassem viáveis para haver a substituição dessas fibras, pois os seus campos foram devastados pela guerra.

Logo após a Segunda Guerra, os Estados Unidos e a Europa começaram a financiar pesquisas na área de desenvolvimento de novos materiais. Essas pesquisas culminaram na produção em larga escala do poliéster. A partir disto, um novo material foi aplicado à indústria têxtil, o poliéster, o mesmo preencheu a função do algodão e até hoje ainda cumpre este papel, em certas proporções. O poliéster prosseguiu sendo aperfeiçoado e pode ser utilizado em outros produtos.

Em 1962 foi comprovada sua resistência mecânica quando foi empregado na indústria de pneus. As primeiras embalagens de PET apareceram nos Estados Unidos – e logo depois na Europa no começo dos anos 70. Veio para Brasil em 1988 e propagou-se por todo o mundo. Em meados de 1993, o PET ingressou no mercado de embalagens com muita força, e foi substituída pelas garrafas de vidro, que são pesadas, difíceis de ser transportadas por quebrarem fácil e tem uma

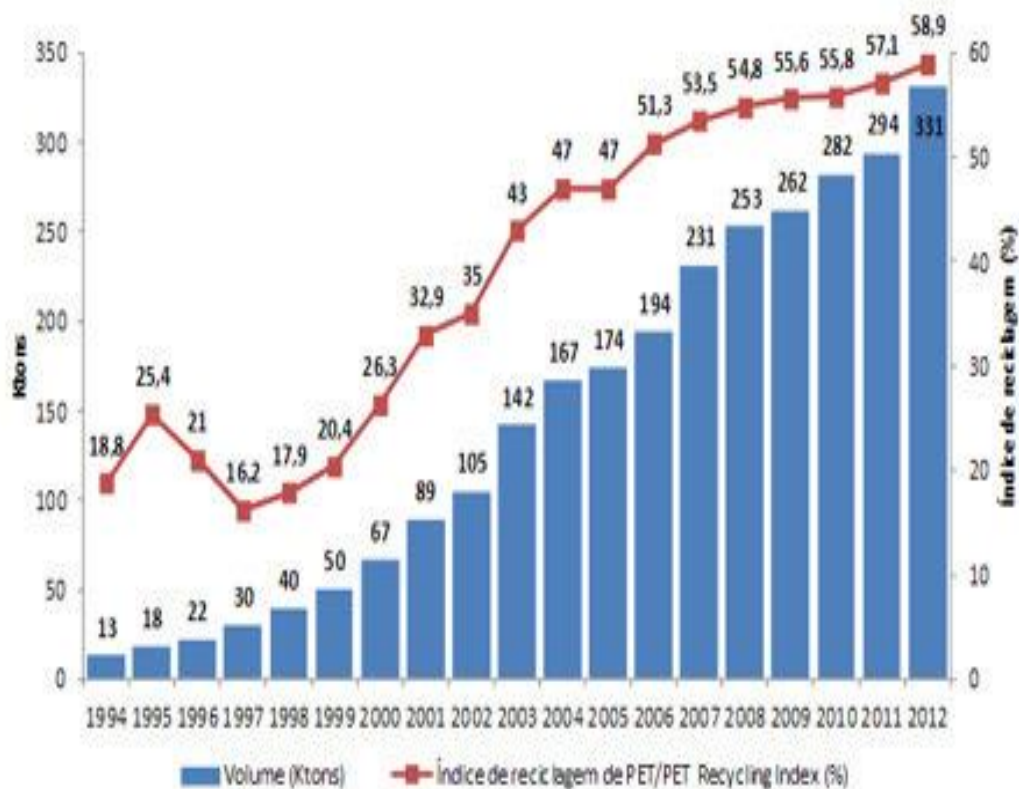
manutenção muito cara. Hoje em dia, é um material que é facilmente encontrado em vários produtos.

Precisa-se lembrar que a sua fabricação, no começo, foi feita de forma impensada, mas com a conscientização das pessoas de que uma garrafa PET pode levar até 400 anos para desaparecer. Viu-se uma maior reflexão da sociedade sobre a utilização desse material de forma desenfreada, desenvolvendo-se mecanismos de reciclagem e reutilização eliminando assim os danos ao meio ambiente.

No Brasil, o método da reciclagem de garrafas PET teve seu início no ano de 1994, quando se teve uma maior consciência da população sobre o impacto que a produção do mesmo pode causar no meio ambiente, sem citar os danos acarretados pelo descarte incorreto. Graças a essa conscientização da população os números da reciclagem triplicaram nos últimos dez anos no Brasil, tornando o país como o segundo maior reaproveitador de garrafas PET do mundo, estando somente atrás do Japão. (AGENDA 21 – COMPERJ, 2010)

Uma reportagem divulgada pelo Jornal Nacional em 2008 conta que o Brasil além de estar fornecendo ao mercado interno de plástico reaproveitado, está firmando seu lugar no mercado externo. Destaca, ainda que o “produto reciclado custa cerca de 20% menos que original”. A Figura 2 mostra, de acordo com os anos, a quantidade de PET no Brasil que foi reciclado, juntamente com o valor que a mesma representa em porcentagem.

Figura 2: Índice de reciclagem ao longo dos anos.

Reciclagem de PET (sobre novas embalagens)

Fonte: http://www.cempre.org.br/informamais_detalhe.php?id=NjU=

O PET é um poliéster, polímero termoplástico e por conter essas características, pode ser por diversas vezes reutilizado. O plástico elaborado a partir de PET é um dos que tem maior resistência mecânica e química. A maior aplicação do PET é o armazenamento de produtos dos mais variados como água, refrigerante, produtos de higiene e limpeza, cosméticos, medicamentos, entre outros. Este material atende os requisitos de higiene e segurança, (PETRY,2012).

Por ter seu custo reduzido a embalagem de PET favorece as indústrias, na sua fabricação ou no seu transporte por ter uma característica muito importante a leveza. Tornando os produtos mais baratos dando oportunidade a todas as classes, inclusive as mais baixas a adquirir produtos.

Quando escolhemos algum produto, por consequência a embalagem o acompanha. A embalagem é um membro integrante do produto em que adquirimos e quase sempre não pode-se separar do que verdadeiramente interessa: o produto contido dentro da embalagem. Com esta ocasião a pessoa que está consumindo

tem a escolha de jogar sua embalagem em local inadequado ou levar a embalagem para um local onde se reutilize materiais que ainda tem muita utilidade, (ABIPET, 2010).

O reaproveitamento dos milhares de toneladas de embalagens PET que serão descartados inadequadamente, a reciclagem vem como um meio de economia de recursos tão preciosos como os naturais, água e energia.

É impressionante o grande número de novos produtos que se pode inventar com garrafas PET recicladas ou reutilizadas. Constrói-se desde artesanatos, vassouras, brinquedos, barcos e casas. Isto sem mencionar os mais diferentes produtos que aproveita o PET reciclado, e que podem ser tão frequentemente achados em itens que poucos sabiam que são feitos com esse material, como vasos, bolas, tecidos, entre outros. A Figura 3, mostra alguns de milhares objetos feitos de garrafa PET.

Figura 3: Objetos feitos de garrafa PET.

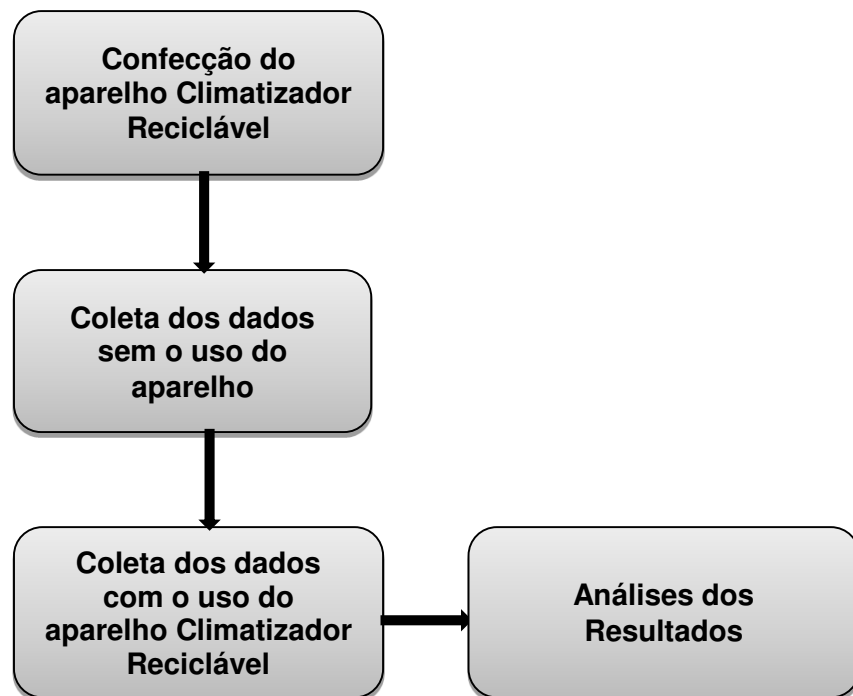


Fonte: Autoria própria.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido segundo a metodologia apresentada no fluxograma da Figura 4.

Figura 4: Fluxograma mostrando a metodologia utilizada.



Fonte: Autoria própria.

3.1. COLETA DOS DADOS DE TEMPERATURA E UMIDADE

Os dados referentes a temperatura e umidade foram coletados através de um dispositivo, adquirido especialmente para esse projeto, chamado termo higrômetro, mostrado na Figura 5. As medições foram realizadas diariamente em uma residência localizada em Caraúbas/RN, nos seguintes horários: 9, 11, 15, 18 e 20 horas, durante duas semanas. Todas as medições de temperatura e umidade foram mensuradas com e sem a utilização do acessório avaliado. Utilizou-se durante os testes com o acessório, 400ml de água a temperatura ambiente, que tinha em média autonomia de doze horas.

Figura 5: Termo higrômetro.



Fonte: Autoria própria

Os dados coletados foram comparados com os teóricos, foi utilizado as informações do *site* ClimaTempo, onde pode-se obter as variáveis temperatura e umidade relativa do ar nos horários pré-determinados. (Fonte: ClimaTempo, 2014).

3.2. FABRICAÇÃO DO ACESSÓRIO PET PARA ACOPLAMENTO EM VENTILADOR CONVENCIONAL.

Para a confecção do acessório utilizou-se os seguintes materiais: tesoura, duas garrafas PET, cola de isopor, régua e arame.

Inicialmente foi realizado um corte com o auxílio de tesoura na parte superior das duas garrafas, retirando todo o bico da garrafa para haver o encaixe das partes Figura 6.a. posteriormente realizado um corte no meio das garrafas com medidas aproximadas de 3x7cm para facilitar a entrada de ar no umidificador, Figura 6.b. Na parte inferior das garrafas foi aberto com uma tesoura horizontalmente uma abertura medindo 2x5cm para escoamento do ar umidificado, Figura 6.c. após a realização

dos cortes as partes foram encaixadas e coladas com cola de isopor, Figura 6.d. Por fim, o aparelho foi acoplado ao ventilador com ganchos feitos de arames.

Figura 6: A) Garrafas com os bicos cortados, B) Entrada para captação do ar proveniente do ventilador, C) Saída de ar umidificada, D) Encaixe das partes.



Figura 7: Acessório acoplado ao ventilador.



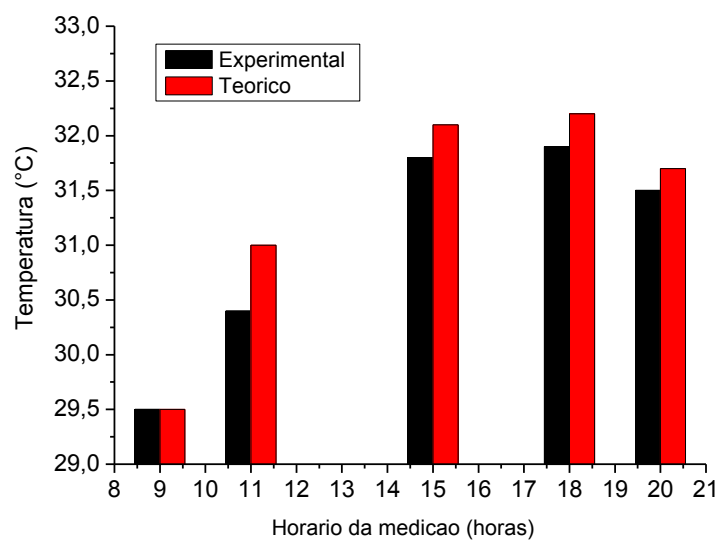
Fonte: Autoria própria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. VALIDAÇÃO DO MEIO DE MEDIÇÃO DAS VARIÁVEIS TEMPERATURA E UMIDADE

Os dados obtidos de temperatura sem o uso do aparelho experimentalmente e teoricamente são apresentados na Figura 8.

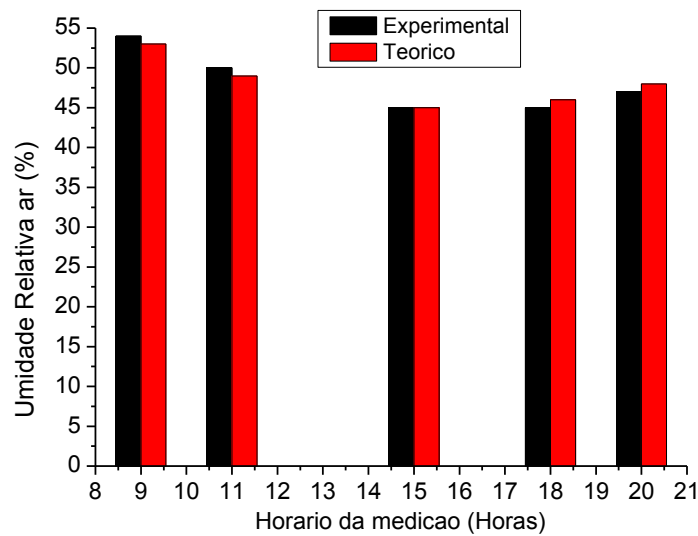
Figura 8: Média real e teórica das temperaturas sem o uso do aparelho.



Fonte: Autoria própria.

Os Figura 9 respectivamente, mostram as médias de umidade relativa do ar obtidos pelo termo higrômetro e pelo site clima tempo, nos horários de 9, 11, 15, 18 é 20 horas.

Figura 9: Média real e teórica da umidade relativa do ar sem o uso do aparelho.



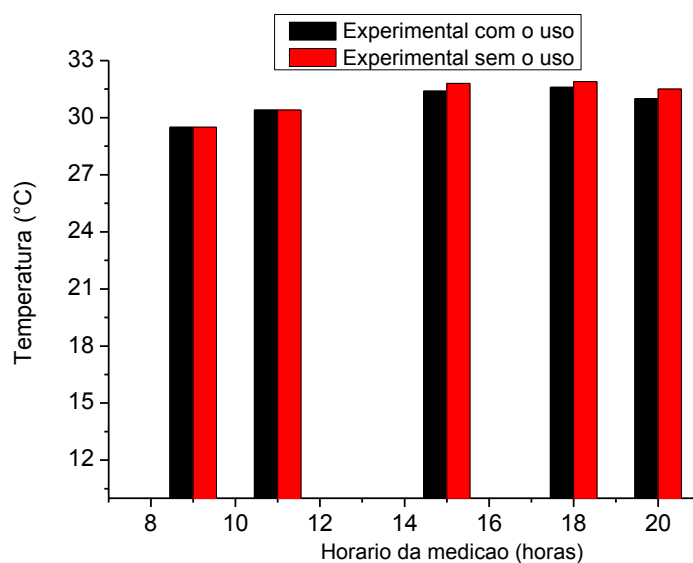
Fonte: autoria própria.

A partir das Figuras (8 e 9) de temperatura e umidade respectivamente, mostrados acima, percebe-se que tanto a temperatura como umidade relativa do ar sem o uso do aparelho, obtidos nos horários de 9, 11, 15, 18 e 20 apresentam resultados com excelente aproximação isso mostra que os meios utilizados para coleta dos dados são confiáveis para avaliar o aparelho umidificador de ar produzido a partir de garrafas PET.

4.2. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS EXPERIMENTAIS SEM E COM O APARELHO

Os dados de temperatura obtidos experimentalmente sem e com o uso do aparelho são apresentados na Figura 10.

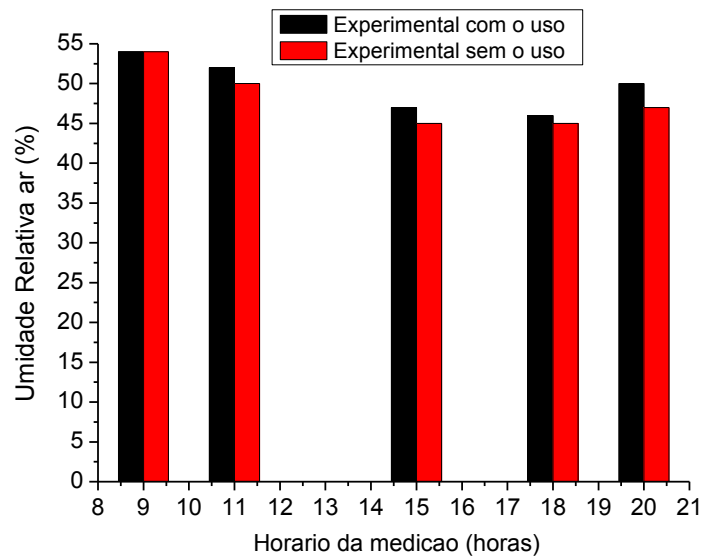
Figura 10: Média real da temperatura sem e com o uso do aparelho.



Fonte: Autoria própria.

Como mostra a Figura acima, é possível perceber que o aparelho avaliado, em alguns horários como 15, 18 e 20 horas, consegue-se uma redução da temperatura chegando até 1,6%. Na temperatura, dos horários 9, 11 horas não se conseguiu nenhuma redução da temperatura.

Figura 11: Média real da umidade relativa do ar sem e com o uso do aparelho.



Fonte: Autoria própria.

Os dados contidos nas Figuras 10 e 11, mostra que o aparelho avaliado, em alguns horários como 11, 15, 18, 20 horas, consegue melhoria nos resultados, aumentou-se a umidade do ar em até 6%, indo de encontro com os dados obtidos com a temperatura como esperado. No caso do horário das 9 horas não se conseguiu nenhum aumento da umidade relativa do ar. Uma hipótese para isso seria uma quantidade maior de umidade em relação aos outros horários presente no período da manhã, onde o aparelho não promove ganhos significativos.

5. CONCLUSÃO

Conseguiu-se diminuir a temperatura em até 1,6% nos horários de 15, 18 e 20 horas.

Um aumento da umidade relativa do ar em até 6% nos horários de 11, 15, 18 e 20 horas.

Ao final foi concluído que o aparelho avaliado não obteve os resultados esperados. Tendo em vista que a redução da temperatura e o aumento da umidade relativa do ar não proporcionaram sensações térmicas significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPET. **Reciclagem - Benefícios da Reciclagem de PET**. 2010. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=49>>. Acesso em: 06 fev. 2014.

BOFF, L. **Sustentabilidade: tentativa de definição**. 2012. Disponível em: <<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/artigos/noticia=729446>>. Acesso em: 14 fev. 2014.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. **Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem**. 2009. 298 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2009/Teses/Sylmara Lopes.pdf](http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/2009/Teses/Sylmara%20Lopes.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2014.

MÉSZÁROS, I. **A crise estrutural do capital**. Disponível em: <http://www.verinotio.org/conteudo/0.97819058688189.pdf>. Acessado em: 09nov.2013

PROJETO AGENDA 21 – COMPERJ. **Reciclagem de garrafas PET aumenta no Brasil**. Disponível em: <http://www.agenda21comperj.com.br/noticias/reciclagem-de-garrafas-pet-aumenta-no-brasil>. Acessado em: 09nov.2013

PETRY, J. **Responsabilidade Ambiental: reciclagem e reutilização de garrafas pet**. Disponível em: <http://rica.unibes.com.br/index.php/rica/article/viewFile/529/407>. Acessado em: 09 de nov. 2013.

APÊNDICE

Tabela com os dados coletados no termo higrômetro e no *site* Climatempo sem o uso do aparelho desenvolvido.

		Real	Teórico	Real	Teórico
Hora	Data	Temperatura		Umidade	
9	30	28,8	27	69%	66%
11	30	29,1	30	64%	55%
15	30	29,9	29	60%	60%
18	30	29,5	29,9	59%	60%
20	30	30	31,5	58%	59%
9	31	29,9	30	61%	60%
11	31	30,1	31,2	59%	55%
15	31	30,4	32	55%	53%
18	31	31,2	31,5	50%	48%
20	31	31	31	51%	49%
9	1	30,1	29,9	55%	50%
11	1	31	30,7	52%	47%
15	1	32,5	32	45%	42%
18	1	33	32,6	43%	39%
20	1	31	30	48%	41%
9	2	29,8	29,4	48%	49%
11	2	31,5	32	43%	45%
15	2	33	33,7	38%	37%
18	2	32,4	33	39%	40%
20	2	32	32,5	43%	45%
9	3	30,2	29,5	47%	49%
11	3	31,1	30,5	44%	47%
15	3	33,4	33	39%	42%
18	3	33,1	32,7	41%	45%
20	3	32,6	32,4	43%	44%
9	4	29,9	31	46%	48%
11	4	31	31,6	42%	45%
15	4	32,5	33	38%	39%
18	4	32	32,8	39%	43%
20	4	31,7	31,9	43%	45%
9	5	28	30	49%	52%
11	5	29,1	31,3	43%	50%
15	5	31	32	39%	45%
18	5	32,2	33	41%	48%
20	5	32	32,5	43%	50%

Tabela com os dados coletados no termo higrômetro e no *site* Climatempo com o uso do aparelho desenvolvido.

		Real	Teórico	Real	Teórico
Hora	Data	Temperatura		Umidade	
9	7	28,5	27,7	65%	68%
11	7	29	29,9	61%	60%
15	7	30	31	57%	55%
18	7	29	30	60%	64%
20	7	30,1	29,7	62%	60%
9	8	29,3	30,3	61%	63%
11	8	30,5	31,9	60%	53%
15	8	30	32,8	54%	47%
18	8	30,5	31	53%	50%
20	8	30	30,5	55%	53%
9	9	29,9	30	56%	53%
11	9	31	30,5	54%	45%
15	9	32,3	32,4	47%	41%
18	9	32,9	32,7	40%	46%
20	9	31,1	30	46%	40%
9	10	29,8	29	50%	47%
11	10	31	30,3	46%	44%
15	10	32,5	33,3	41%	38%
18	10	32	33	43%	45%
20	10	31,5	31,5	44%	50%
9	11	30	29	45%	50%
11	11	31,2	29,9	47%	47%
15	11	33	32,4	43%	40%
18	11	32,8	32,1	45%	47%
20	11	32	31,5	48%	45%
9	12	30,2	30,6	50%	52%
11	12	30,8	31,4	48%	49%
15	12	32,2	33,1	44%	41%
18	12	32,1	32,4	42%	46%
20	12	31,7	31	45%	45%
9	13	29	27,7	51%	47%
11	13	29,3	32	45%	43%
15	13	30	33	44%	41%
18	13	32	32,5	42%	55%
20	13	30,5	32,1	48%	59%