

DESENVOLVIMENTO DE *COOLER* AUTOMOTIVO PARA COPOS E GARRAFAS DE ÁGUA UTILIZANDO CÉLULAS *PELTIER*

DEVELOPMENT OF AUTOMOTIVE COOLER FOR WATER CUPS AND BOTTLES USING PELTIER CELLS

David Cristiano Leite de Albuquerque¹, Vivian Toledo Santos Gambarato²

RESUMO

Esse projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um *cooler* para ser instalado dentro do porta malas de veículos de transportes de longas viagens, sejam carros, vans, ônibus etc. Pensando nisso, foi desenvolvido um protótipo utilizando uma caixa de isopor para que possam ser gelados garrafas, latas ou copos de água. Esse *cooler* é interessante pelo fato de ser montado com peças e equipamentos que seriam de "descarte", reutilizando alguns equipamentos eletrônicos. Para o bom funcionamento desse *cooler* é necessário que o veículo esteja em funcionamento, evitando o descarregamento da bateria, pois o alternador do veículo manteria o funcionamento do *cooler* instalado. Para isso, foi utilizada a pastilha *peltier* que é muito utilizada em bebedouros e *coolers* para fazer o resfriamento de água. Além disso, também se utilizou de um termostato digital para monitorar a temperatura e servir como interruptor para acionar ou desligar o equipamento dependendo da temperatura inicial do *cooler*, funções programadas no sistema. O objetivo do trabalho foi conseguir resultados significativos de resfriamento a partir dos componentes utilizados, em um período de até 3 horas, mantendo uma temperatura agradável para o consumo.

Palavras-chave: Resfriador com pastilhas *Peltier*. Resfriador de copos e garrafas. Resfriamento de água.

ABSTRACT

This project aims to develop a cooler to be installed inside the trunk of long-haul transport vehicles, be it cars, vans, buses, etc. With that in mind, a prototype was developed using a Styrofoam box so that bottles, cans or water glasses could be frozen. This cooler is interesting because it is assembled with pieces and equipment that would be "discarded", reusing some electronic equipment. For the proper functioning of this cooler it is necessary that the vehicle is in operation, avoiding the unloading of the battery, because the alternator of the vehicle would maintain the operation of the installed cooler. For this, the peltier pellet was used, which is widely used in drinking fountains and coolers to make water cooling. In addition, a digital thermostat was also used to monitor the temperature and serve as a switch to turn the equipment on or off depending on the initial temperature of the cooler, functions programmed into the system. The objective of the work was to achieve significant cooling results from the components used, over a period of up to 3 hours, maintaining a pleasant temperature for consumption.

Key Words: Peltier cooler with pellets. Cooler of glasses and bottles. Water cooling.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Faculdade de Tecnologia de Botucatu, Rua Henrique Reis, 751, Botucatu, SP, davidcris.btu@gmail.com

² Profª da Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Av. José Ítalo Bacchi, sn, Botucatu, SP, vivian.gambarato@fatec.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Os meios de transporte são de extrema importância para a sociedade moderna, pois são responsáveis pelo deslocamento de pessoas, animais, matérias primas e mercadorias, sendo fundamentais também para a infraestrutura e a economia de um determinado local. Segundo ALBANO (2016), uma das características inerentes ao transporte é que sua demanda é derivada, ou seja, não é um fim em si mesmo. As pessoas viajam a fim de satisfazer necessidades de trabalho, lazer, saúde e outras. O mesmo é válido para os movimentos de mercadoria. As pessoas utilizam muito os meios de transporte, seja para se deslocar para um determinado lugar, para trabalhar, passear ou viajar, e muitas vezes, o trajeto ou o tempo que os passageiros passam dentro dos veículos podem ser longos, causando cansaço, irritação e principalmente a desidratação.

Devido a esse problema, as pessoas até improvisam levando junto em suas viagens algum tipo de bebida, como água e refrigerantes, mas pode acontecer de não ser possível levar bebidas em garrafas ou enlatadas geladas para essas viagens. Por este motivo foi elaborado um projeto que consiste no desenvolvimento de um dispositivo *cooler* que resfria copos ou garrafas de água em automóveis de forma prática e eficiente, com o objetivo de resfriar e manter a temperatura das bebidas diretamente na caixa de isopor, tornando assim as viagens muito mais agradáveis para as pessoas que utilizam o meio de transporte.

O objetivo desse projeto é a produção de um *cooler* portátil ou fixo para ser instalado no porta malas do veículo, com os equipamentos necessários, sendo: recipiente de isopor, que irá manter a temperatura dos recipientes com água; pastilhas Peltier com a função de resfriamento; dissipadores, para dissipar o calor do aquecimento de um dos lados causados pela pastilha peltier; ventoinha para a refrigeração do lado quente da pastilha peltier; termostato digital para monitorar a temperatura e também ter a função de interruptor dependendo da temperatura do *cooler*. Segundo FERNANDES et al (2010), Placas de efeito Peltier, também conhecidas como pastilhas termoelétricas utilizam o efeito refrigerador ou aquecedor ao se fazer passar corrente elétrica contínua por dois condutores. Com uma voltagem aplicada entre os polos, cria-se um diferencial de temperatura entre as faces opostas da placa.

De acordo com os objetivos do projeto, foi estruturado um protótipo e configurado o equipamento de forma adequada para o seu funcionamento. Com a utilização dos equipamentos eletrônicos de automação descritos para criar esse protótipo, pretende-se utilizar a energia gerada pelo próprio veículo, ou seja, utilizado em automóveis alimentado com 12V da bateria, podendo gelar bebidas diretamente nos suportes que contém as bebidas. Assim, pode tornar as

viagens muito mais agradáveis e melhores aos usuários do produto, gerando uma melhor experiência, usabilidade e conforto para o usuário.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Materiais Utilizados

Para a construção do projeto, foi realizada uma pesquisa de mercado para a aquisição de materiais e equipamentos necessários, e também de ferramentas necessárias para a montagem. Além disso, também foi pensado no custo x benefício para evitar gastos desnecessários durante o processo de criação. Sendo assim, foram adquiridos dois computadores que estavam para “descarte” em uma loja de informática, e ao desmontar esses computadores, foram recuperados alguns equipamentos que poderiam ser utilizados no projeto (Figuras 3 e 4), reduzindo os custos. Em seguida, serão descritas todas as ferramentas e materiais utilizados para a construção do projeto:

- Pastilha Peltier;
 - Kit Pastilha Peltier Tec1-12706 12V.
- Termostato para medir a temperatura;
 - Termostato digital modelo W1209 para o Controle de Temperatura.
- Terminal conector para fios macho/fêmea 1,5(mm) 12 unidades;
- Conectores B.Sindal de plástico .06mm 12 unidades;
- Fio de cobre flexível 1,5mm cores preto/vermelho, 4 metros cada;
- Interruptor de lâmpada de 1 tecla simples Sleek Margirius 1 unidade;
- Pés de borracha antiderrapantes para móveis, 4 unidades;
- Porta canetas/clips/lembretes de metal 10x10(cm), 2 unidades;
- Dissipadores de calor;
 - Dissipadores de Alumínio 80x80(mm) encontrados em placas já sem utilização que estavam para descarte.
- *Coolers*;
 - Cooler Fan/HL-F1 para PC 80x80(mm) 12V.
- Caixa de Isopor;
 - Dimensões 29x21x23(cm).
 - Capacidade 8 Litros.

- Fonte de computador para testes;
 - Modelo Dx 500W FSE 20+4 Pinos 4 Conectores Sata 110/220V.

- Materiais e ferramentas utilizadas para desenvolver o projeto:
 - Pistola de Cola Quente Pequena 10 watts Bivolt BRW
 - Estilete Retrátil 130mm Tramontina Basic Lâmina em Aço;
 - Placa em Eva, 60x40 cm, 2 mm, Preta, 5 unidades;
 - Multímetro digital 979MD para medir as voltagens da parte elétrica;
 - Ferro de solda Brasfort 30W/127V;
 - Chave de fenda e Chave Philips;
 - Tesoura;
 - Lixa Ferro 2 unidades;
 - Talhadeira de aço ½
 - Marreta Tramontina 1kg;
 - Alicates padrão e alicates de corte;
 - Lima Lusa enxada;

- Pasta Térmica;
 - Pasta Térmica Dissipadora de Calor para Processadores 15g;

- Bateria;
 - Bateria de carro Cral modelo 45ah capacidade 60ah 12V para testes;

O termostato digital (Figura 1) é muito importante nesse projeto, pois ele monitora a temperatura e serve como interruptor para acionar ou desligar o equipamento dependendo da temperatura do interior do *cooler* (caixa de isopor). Segundo SOUZA et al (2015), esse processo de controle é realizado pela verificação contínua das temperaturas de um sistema e envio posterior do sinal à um interruptor elétrico que realiza o acionamento ou desligamento do elemento responsável por aquecer o sistema. Sendo assim, o termostato foi programado para acionar ou desligar o funcionamento das pastilhas peltier e dos *coolers* dependendo da temperatura que se encontra dentro da caixa de isopor.

Figura 1 - Termostato



Fonte: Mercado livre, 2019a.

A célula ou pastilha Peltier (Figura 2) tem como função, basicamente, converter energia elétrica em térmica, assim resfriando um lado e aquecendo outro. Segundo Ferreira e Vilela (2013), Pastilhas Peltier são dispositivos que utilizam o “Efeito Peltier” que foi descoberto em 1834, pelo físico francês Jean Charles ao observar a junção de dois materiais, bismuto (Bi) e cobre (Cu), e perceber que ao percorrer uma corrente elétrica no sentido do Bi para o Cu, um dos materiais esquentava e outro esfriava, e isso era alterado caso o sentido da corrente fosse invertida

Figura 2 - Célula Peltier



Fonte: Mercado livre, 2019b.

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

Durante o processo de desenvolvimento, foram adquiridos dois computadores que estavam para descarte em uma loja de informática, com isso teve-se a oportunidade de abrir esses computadores para aproveitar alguns componentes (Figuras 3 e 4), que puderam ser utilizados na montagem do protótipo do *cooler*. Assim, conseguiu-se os seguintes equipamentos: 2 dissipadores de alumínio; *cooler* ventoinha; fonte Modelo Dx 500W FSE; 2 tampas de gabinete.

Figura 3 - Equipamentos adquiridos de computadores descartados

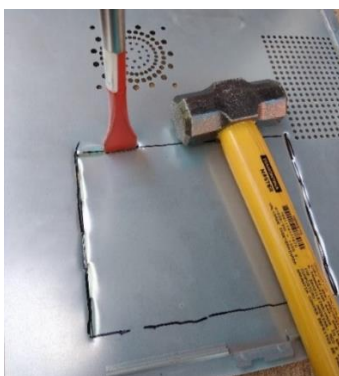


Figura 4 - Cooler e Dissipador



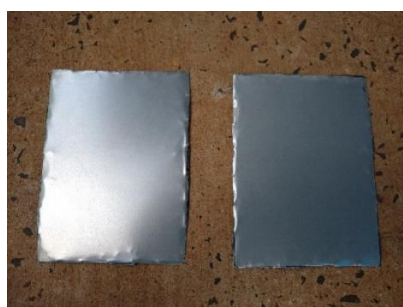
Com a abertura dos computadores (Figura 5), foram aproveitados um *cooler* com o dissipador em excelente estado para a utilização no projeto. Segundo BAIO (2010), o *cooler* é uma espécie de ventilador pequeno que tem a função de reduzir o calor gerado pelos componentes da máquina, principalmente o produzido pelo próprio processador, ou seja, é o responsável por refrescar o computador.

Figura 5 - Cortando as chapas das tampas dos gabinetes



As tampas dos gabinetes descartados foram aproveitadas para serem extraídas as chapas de alumínio (Figura 6) para a montagem do protótipo, essas chapas foram inseridas dentro da caixa de isopor e têm contato direto com as pastilhas peltier para o resfriamento da parte interna do *cooler*. Foram extraídas duas chapas cortadas das tampas dos gabinetes com as dimensões 20x14,5 cm.

Figura 6 - Chapas extraídas das tampas dos gabinetes

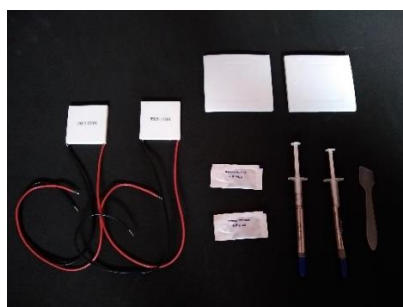


As chapas (Figura 7) foram lixadas para melhorar a eficiência do contato com a pastilha peltier (Figura 8).

Figura 7 - Lixamento das chapas

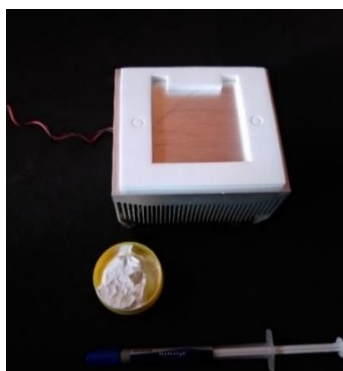


Figura 8 - Pastilha Peltier



Como parte principal do projeto, foi adquirido 1 kit de Pastilha Peltier Tec1-12706 12V + juntas + pasta térmica, as pastilhas peltier têm a característica de esfriar de um lado, porém aquece a outra extremidade, e para conter esse aquecimento foi acoplado um dissipador junto com uma ventoinha de alta rotação, evitando possíveis problemas em seu funcionamento (Figura 9).

Figura 9 - Montando a junta da pastilha peltier sobre o dissipador



Nesta etapa, foi inserida a junta da pastilha peltier sobre o dissipador. A utilização dos dissipadores é muito importante, pois sem eles o aquecimento pode ser muito alto o que poderia causar problemas com as pastilhas Peltier fazendo com que não funcionasse de maneira correta. Para conter o aquecimento de um dos lados da pastilha peltier, o lado quente da pastilha peltier foi acoplada sobre um dissipador de alumínio. Como mostra a Figura 10, as pastilhas peltier instaladas sobre os dissipadores, também já estão com as ventoinhas. Para isso foi utilizada a pasta térmica (Figura 11) entre a pastilha e o dissipador, para ter o máximo de eficiência dissipando o calor.

Figura 10 - Pastilhas peltier acopladas sobre os dissipadores

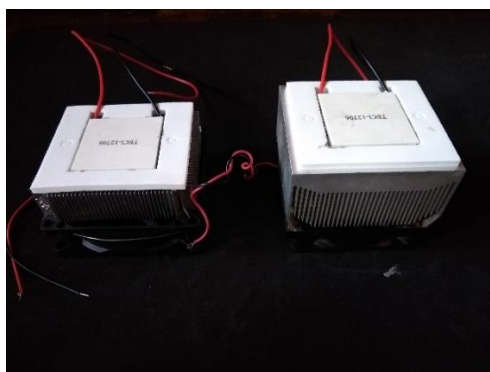
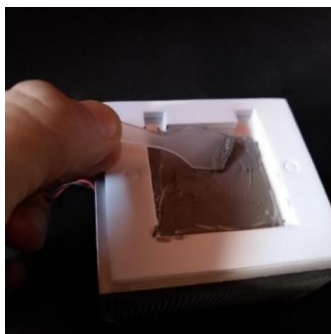


Figura 11 - Pasta Térmica



Com os dissipadores já montados com as pastilhas peltier, foram feitos os cortes (Figura 12) na caixa de isopor 80x80(mm) para a instalação dos dissipadores já com as pastilhas peltier. Também nessa etapa, foram instaladas as chapas de alumínio na parte interna da caixa (Figura 13), vedando os cortes feitos, onde as chapas terão contato direto com o lado frio das pastilhas peltier.

Figura 12 - Corte da caixa de isopor para a instalação

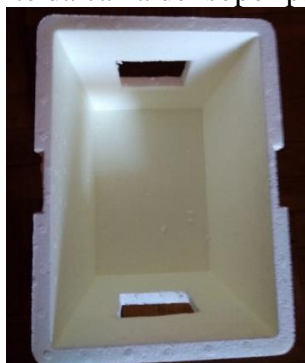


Figura 13 - Colando as chapas



Para a instalação das chapas na parte interna da caixa, foi utilizada cola quente com pequenos pilares de isopor para a fixação da chapa. Para a fixação da pastilha peltier com o

dissipador na caixa para ter contato da parte fria da pastilha, foi utilizada pasta térmica entre a parte externa da chapa onde será acoplada a pastilha peltier com o dissipador (Figura 14).

Figura 14 - Pasta térmica do lado externo da chapa



Depois de já passada a pasta térmica sobre a chapa de alumínio, foi fixado o dissipador com a pastilha peltier (Figura 15) voltada com a face fria para dentro encostada direto na chapa, para transferir o resfriamento para a chapa de alumínio com eficiência devido a pasta térmica. Para a fixação, foi utilizada a pistola de cola quente.

Figura 15 - Fixação do dissipador com a pastilha peltier



Foi adquirido um porta lápis/clip /bloco de lembretes aramado preto com dimensões 10x10(cm) excelente para ser utilizado para proteger a estrutura do dissipador com a ventoinha, como mostrado na Figura 16.

Figura 16 - Grade de proteção



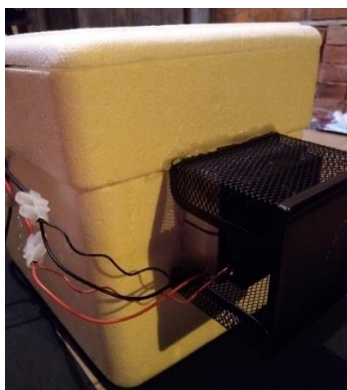
Para evitar possível movimentação da caixa dentro do porta malas do veículo, foram fixados 4 pés de borracha antiderrapantes na caixa de isopor, ilustrado na Figura 17.

Figura 17 - Fixação dos pés de borracha antiderrapante



Seguindo cada etapa de montagem, o protótipo foi finalizado para testes (Figura 18).

Figura 18 - Protótipo finalizado

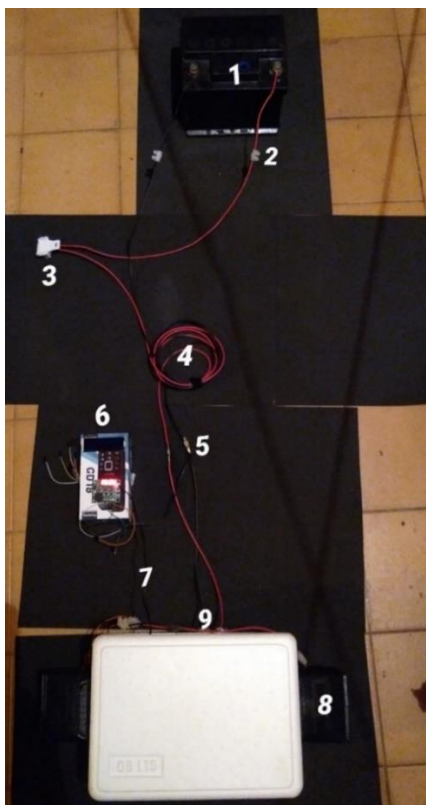


3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o protótipo finalizado, foi montado junto aos outros equipamentos em escala “real” simulando a sua instalação em um veículo. Sendo assim, foi numerada cada parte da estrutura para sua especificação (Figura 19):

- 1- Bateria de carro Cral modelo 45ah capacidade 60ah 12V;
- 2- Conectores B.Sindal de plástico .06mm;
- 3- Interruptor de 1 tecla simples;
- 4- Fio de cobre flexível 1,5mm cores preto/vermelho, 2,5 metros cada;
- 5- Terminal conector para fios macho/fêmea 1,5(mm);
- 6- Termostato digital modelo W1209 para o Controle de Temperatura;
- 7- Sensor do termostato;
- 8- Chapa de alumínio + Pastilha Peltier + Dissipador + *Cooler* fan + Grade de proteção;
- 9- Caixa de Isopor de 8 litros.

Figura 19 - Protótipo montado com o restante dos equipamentos:



Os testes foram realizados com 6 garrafas de 500 ml dentro do protótipo do *cooler* por 3 horas consecutivas. OS resultados obtidos podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Teste de temperatura x tempo do protótipo final ligado direto na bateria de 12V:

| Tempo | Temperatura | Observações |
|--------------|-------------|-------------------------|
| Início 0 min | 23.8°C | |
| 10 min | 15.9°C | |
| 20 min | 15°C | |
| 30 min | 13.2°C | |
| 40 min | 11.5°C | |
| 50 min | 10.9°C | |
| 1 hora | 10.7°C | |
| 2 horas | 10.7°C | A temperatura se mantém |
| 3 horas | 10.7°C | A temperatura de mantém |

Um dos principais problemas durante o processo de desenvolvimento desse protótipo, foi trabalhar com a utilização da pastilha peltier, pois para seu correto funcionamento de resfriamento é preciso conter o calor gerado do lado quente, e para isso foram utilizados dissipadores de alumínio grandes em seu lado quente para evitar possíveis problemas de superaquecimento, evitando possíveis problemas na eficiência de resfriamento do seu lado frio.

3.1 CUSTOS

Neste item apresenta-se o cálculo dos custos de aquisições de materiais e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento do protótipo, sendo alguns itens adquiridos em lojas físicas e outros adquiridos em lojas *on-line*, já calculados os custos com fretes. A lista de materiais e ferramentas utilizadas com seus respectivos preços estão descritos na Tabela2.

Tabela 2: Materiais utilizados no projeto e custos

| Item | Preço |
|---|----------|
| Caixa de isopor de 8L | R\$11,00 |
| Cooler 80x80mm 1 unidade | R\$20,00 |
| Kit 2 Pastilhas Peltier 12V + Juntas + Pasta térmica | R\$57,60 |
| Terminal conector para fios macho/fêmea 1,5(mm) 12 unidades | R\$12,58 |

| | |
|---|----------|
| Pés de borracha antiderrapantes para móveis, 8 unidades | R\$2,99 |
| Conectores B. Sindal de plástico .06mm 12 unidades | R\$6,00 |
| Lixa de ferro 2 unidades | R\$4,40 |
| Interruptor de lâmpada de 1 tecla simples Sleek Margirius 1 unidade | R\$14,50 |
| Placa em Eva, 60x40 cm, 2 mm, Preta, 5 unidades | R\$11,23 |
| Porta canetas/clips/lembretes de metal 10x10(cm), 2 unidades | R\$10,00 |
| Termostato digital modelo W1209 para o Controle de Temperatura | R\$23,90 |
| Fio de cobre flexível 1,5mm cores preto/vermelho, 4 metros cada | R\$5,66 |

Também foi adquirida uma Bateria de carro Cral de 12V com capacidade de 60ah para testes, já usada por R\$50,00. Essa bateria não entra nos custos do projeto pois a bateria já faz parte do veículo.

Como demonstrado, o total do cálculo do orçamento dos custos de aquisições de materiais e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento do protótipo foi de **R\$179,86**.

Sendo assim, comparando esse projeto com produtos já existentes no mercado, foram feitas pesquisas e notou-se que existem produtos com preços muito superiores ao desse projeto e também preços semelhantes em lojas *on-line*. Entretanto, ao calcular o frete, o preço desses produtos aumentaria consideravelmente. Com isso, o custo x benefício desse projeto “*cooler*” automotivo para copos e garrafas de água seria muito mais interessante e prático, pois sua montagem é fácil seguindo as etapas de montagem descritas nesse trabalho.

4 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi desenvolver um protótipo de *cooler* para resfriar e manter a temperatura de garrafas ou copos de água durante as viagens de automóveis. Esse *cooler* “caixa de isopor” pode ser instalado no porta malas dos veículos. Depois do protótipo pronto, foram realizados testes com o monitoramento da temperatura para avaliar o seu desempenho. Os resultados foram muito satisfatórios, sendo que a temperatura dentro do cooler chegou a 10.7°C em um período de 3 horas, resultado muito significativo. Além disso, o custo x benefício desse projeto é muito satisfatório em relação a projetos semelhantes que estão atualmente no mercado.

REFERÊNCIAS

ALBANO, João Fortini. Vias de Transporte. Bookman Editora, 2016. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=BlanDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=Transporte+veiculos+de+passeios&ots=BCauqw9TBc&sig=vLniouHk-wNujdtlyUITgwEFJZQ#v=onepage&q=Transporte%20veiculos%20de%20passeios&f=false>> Acesso em: 10 Jun. 2019

BAIO, C. **Saiba O Que É E Para Que Serve o Cooler do Computador**. São Paulo: Uol Tecnologia, 01 fev. 2010. Disponível em: <<https://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2010/02/01/saiba-o-que-e-e-para-que-serve-o-cooler-do-computador.jhtm>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

FERREIRA, P. A.; VILELA, W. A. Estudo e Montagem de um Sistema de um Controle de Temperatura para Caracterização de Células Solares. 2013. Disponível em: <<http://mtc-m16d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19/2013/09.10.16.03.46/doc/Peterson%20Augusto.pdf?metadatarpository=sid.inpe.br/mtc-m19/2013/09.10.16.03.47&mirror=iconet.com.br/banon/2006/11.26.21.31>> Acesso em 09 Jun. 2019.

FERNANDES, Jaine Daniele FS et al. Refrigeração utilizando pastilhas de efeito peltier. HOLOS, v. 2, p. 25-31, 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549220003.pdf>> Acesso em 10 Jun. 2019.

MERCADO LIVRE, 2019a. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1206789816-termostato-digital-w1209-controle-temperatura-chocadeira-ard-_JM?matt_tool=88344885&matt_word&gclid=Cj0KCQjwitPnBRCQARIsAA5n84nd4tmKCwhwfYIuezdnxYTeCtd0wvBwJqgTQrYQ0_8YOce53HxxKO0aAnkbEALw_wcB&quantity=1>. Acesso em 03 Jun. 2019.

MERCADO LIVRE, 2019b. Disponível em: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-862420669-pastilha-peltier-tec1-12706-quente-frio-bebedouro-frete-12-_JM?matt_tool=31375785&matt_word&gclid=Cj0KCQjwitPnBRCQARIsAA5n84nJizQcfDhHC238HcKyfeCXfO9-kfwAvAmWoQCoFkZCKmXI9mYpd3oaAkM9EALw_wcB&quantity=1> Acesso em: 03 Jun. 2019.

SOUZA, L. C. de; DA ROCHA, A. F. F. da; VIANA, T. N. **Análise da implementação do controle de temperatura em uma indústria automotiva**. 2015 Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/21622462.pdf>> Acesso em 03 Jun. 2019.

DIRETRIZES PARA AUTORES

REVISTA TEKHNE E LOGOS (FATEC BOTUCATU)

1. SUBMISSÃO DOS TRABALHOS

Deverá ser encaminhada uma declaração de anuência, com nome completo, endereços institucionais e e-mails e as assinaturas de todos os autores, bem como o nome do autor indicado para correspondência, a qual será anexada em “documentos suplementares” no portal da Revista Tekhne e Logos.

O trabalho deve ser acompanhado, se for o caso, de uma declaração de conflito de interesses na qual conste o tipo de conflito.

Todas as instituições patrocinadoras da pesquisa devem ser mencionadas no trabalho.

Toda pesquisa envolvendo seres humanos ou animais deve ter aprovação prévia do Comitê de Ética da instituição de origem. Nesses casos, o número do protocolo no Comitê de Ética deve ser mencionado no trabalho.

As normas da Revista Tekhne e Logos podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico.

Lembre-se que SE as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar

2. FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé

O manuscrito submetido para publicação deverá digitado em processador de texto em formato DOCX, encaminhado via eletrônica (<http://www.fatecbt.edu.br/seer>) obedecendo as especificações a seguir:

Papel: Formato A4

Espaçamento do texto: em coluna simples, com espaço entre linhas de 1,5

Margens: 3,0 cm de margens esquerda e superior e margens direita e inferior com 2,0 cm, orientação retrato

Fonte: Times New Roman, tamanho 12.

Parágrafos: 1,25 cm.

Número de páginas: até 15 (quinze) páginas, numeradas consecutivamente, incluindo as ilustrações.

Tabelas: devem fazer parte do corpo do artigo e ser apresentadas no módulo tabela do Word. Essas devem ser elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final das mesmas, evitando o uso de palavras em negrito e coloridas, as quais devem ser ajustadas automaticamente à janela. O título deve ficar acima e centralizado. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Tabela 1. Exemplos de citações no título: Tabela 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12. Em tabelas que apresentam a comparação de médias, segundo análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

Gráficos, Figuras e Fotografias: devem ser apresentados em preto e branco ou em cores (se necessário), nítidos e com contraste, inseridos no texto após a citação dos mesmos, com resolução de 300 dpi. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Figura 1. Exemplos de citações no título: Figura 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12(doze).

Fórmulas: deverão ser feitas em processador que possibilite a formatação para o programa Microsoft Word, sem perda de suas formas originais e devem ser alinhadas à esquerda e numeradas sequencialmente à direita

Nomes científicos: devem ser escritos por extenso e em itálico.

3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

3.1 ARTIGO ORIGINAL

O artigo deve ser apresentado na seguinte sequência:

Título: no idioma português com no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito

Título: no idioma inglês com, no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito.

Autores: até 5 (cinco), por extenso, posicionados logo abaixo do título em inglês ou em português (a depender do idioma do trabalho), com chamada para nota de rodapé da primeira

página, com as seguintes informações: formação, titulação e instituição a que o autor está filiado, seguido do endereço, CEP, cidade, estado e endereço de e-mail, sem nenhuma sigla.

Resumo: apresentando em folha à parte, deve condensar, em um único parágrafo, o conteúdo, expondo objetivos, materiais e métodos, os principais resultados e conclusões em não mais do que 250 palavras. A palavra RESUMO devem ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Palavras-chave: no mínimo de 3 (três) e no máximo de 5 (cinco) termos. Não devem repetir os termos que se acham no título, podem ser constituídas de expressões curtas e não só de palavras e devem ser separadas por ponto em ordem alfabética.

Abstract: além de seguir as recomendações do resumo, não ultrapassando 250 palavras, deve ser uma tradução próxima do resumo. A palavra ABSTRACT devem ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Key words: representam a tradução das palavras-chave para a língua inglesa.

Introdução: Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas, apresentando o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto a ser pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo. Esta seção não pode ser dividida em subtítulos.

Material e Métodos: Esta seção pode ser dividida em subtítulos, indicados em negrito. Deve ser redigida com detalhes para que o trabalho possa ser repetido por outros pesquisadores, evidenciando e referenciando a metodologia empregada para a realização da pesquisa e da informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Resultados e Discussão: Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos. O texto dos Resultados e discussões devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura, não apresentando os mesmos resultados das tabelas e figuras.

Conclusões: não devem ser vastas e discursivas, sendo necessário apresentá-las com coerência aos objetivos propostos. Deve ser capaz de evidenciar a solução de seu problema por meio dos resultados obtidos.

3.2 ARTIGOS DE REVISÃO

Os artigos de revisão bibliográfica deverão conter: Título (português e inglês), resumo com palavras-chave e abstract com keywords. Introdução; Desenvolvimento do assunto com discussão que deverão ser apresentados em tópicos; Considerações finais e Referências. Deverão conter no máximo 15 páginas.

As demais normas são as mesmas utilizadas para artigos originais.

Agradecimentos: facultativo.

4. CITAÇÕES NO TEXTO

As citações de autores no texto são conforme os seguintes exemplos:

- a) Joaquim (2005) ou (JOAQUIM, 2005)
- b) Joaquim e Silva (2010) ou (JOAQUIM; SILVA, 2010)
- c) Havendo mais de três autores, é citado apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não itálico): Rossi et al. (2008) ou (ROSSI et al., 2008).

5. REFERÊNCIAS

No artigo deve existir no mínimo dez (10) referências

Devem seguir a NBR 6022, 6021, 6023, 10520, 6028, 6024 da ABNT. Recomenda-se que 70% das referências tenham sido publicadas nos últimos 5 anos e também que 50% sejam de periódicos científicos, apresentadas da seguinte maneira:

- a) **Artigo de periódico:** SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/198050985082>>. Acesso: 21 jan. 2014.
- b) **Livro:** MACHADO, C. C.; LOPES, E. S.; BIRRO, M. H. B. **Elementos básicos do transporte florestal rodoviário**. Viçosa: UFV, 2005. 167p.
- c) **Capítulo de livro:** NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. (Org.) **Gestão Agroindustrial**. 5. ed. São Paulo, SP. Atlas, 2009. p. 205-266.
- d) **Dissertação e Tese:** MACHADO, R. R. **Avaliação do desempenho logístico do transporte rodoviário de madeira utilizando Rede de Petri**. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) apresentada a Universidade Federal de Viçosa/ MG. 2006. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/4/TDE-2006-11-06T144815Z-43/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2013.
- e) **Trabalhos de congressos:** SILVA, R. M.; BELDERRAIN, M. C. N. Considerações sobre diagrama tornado em análise de sensibilidade. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2004, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, SP: UNIVAP, 2004. p. 8-11.
- f) **Trabalhos de conclusão de curso ou monografias: não aceitos.**

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word ou OpenOffice ambos com extensão DOCX.
3. O manuscrito está editado em coluna simples, com espaço entre linhas de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12, tabulação de 1,25 cm, formato A4, com 3,0 cm de margens esquerda e superior e margens direita e inferior com 2,0 cm, orientação retrato e máximo de 15 páginas.
4. Existe documento suplementar que comprove a anuência dos coautores para a publicação do artigo.
5. Caso a pesquisa envolva seres humanos ou animais, a mesma tem aprovação prévia do Comitê de Ética da instituição de origem e esse documento será submetido como documento suplementar.
6. URLs para as referências foram informadas quando possível.
7. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.