



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

FLÁVIA MARTINS

**VÁLVULA TERMOSTÁTICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA AO ENSINO DA
PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA**

ARIQUEMES - RO
2018

Flávia Martins

**VÁLVULA TERMOSTÁTICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA AO ENSINO DA
PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação e Meio Ambiente FAEMA, como requisito parcial para a obtenção do grau em licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida.

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

M3865v MARTINS, Flávia.

Válvula termostática: uma proposta metodológica ao ensino da primeira lei da termodinâmica. / por Flávia Martins. Ariquemes: FAEMA, 2018.

31 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Física - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida.

1. Licenciatura em Física. 2. Primeira Lei da Termodinâmica. 3. Válvula Termostática. 4. Aula Prática. 5. Ensino-Aprendizagem. I. ALMEIDA, Fábio Prado de. II. Título. III. FAEMA.

CDD: 530.

Bibliotecário Responsável
EDSON RODRIGUES CAVALCANTE
CRB 677/11

Flávia Martins

**VÁLVULA TERMOSTÁTICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA AO ENSINO DA
PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida - Orientador
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp. Fabricio Pantano
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp. Jociel Honorato de Jesus
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 05 de julho de 2018

Dedico a Deus, a minha mãe, minha família, meus
professores e amigos que me apoiaram e
acreditaram que eu seria capaz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram ao meu lado em toda esta jornada de estudo, em especial a minha mãe Sônia dos Santos Novo que me apoiou para que eu pude-se concluir esse curso, aos meus irmãos Maria Solange Martins, Antônio Reginaldo Martins e Marcelo Vitor Martins. A Deus por ter me dado força e capacidade para enfrentar todos obstáculos. Aos Prof. Orientador Esp. Isaías Fernandes Gomes, Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida e Prof. Esp. Fabricio Pântano por se dedicar em me auxiliar na jornada acadêmica e ao desenvolvimento deste trabalho e me motivar a persistir na caminhada de estudos. A todos amigos que colaboraram para a realização deste trabalho e que esteve presente em minha vida ajudando com palavras de incentivos, em especial os amigos Mariquison Mota de Sá; André Natal Gomes Magalhaes e o Antônio Cardoso, aos colegas de classe em especial a amiga Fernanda Gomes por sempre se dispor em me ajudar nas tarefas em especial nas aulas de cálculo, por me mostrar os erros e auxiliar nas correções dos trabalhos. De um modo geral a instituição, Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA. A todos muito obrigada por me ajudar e acreditar em mim que Deus abençoe com vida e saúde.

“É melhor lançar-se a luta em busca do triunfo, mesmo expondo-se ao insucesso do que ficar na fila dos pobres de espirito, que nem gozam muito e nem sofrem muito, por viverem nessa penumbra cinzenta de não conhecer vitória e nem derrota.”

Franklin D. Roosevelt

RESUMO

O estudo apresenta uma proposta metodológica para promover o ensino da primeira Lei da Termodinâmica de forma mais coerente e significativa no ensino da Física, para alunos do segundo ano no ensino médio com finalidade de modificar a configuração com que os mesmos veem a Física, onde o docente usa o método tradicional teoria, fórmula e atividades, este estudo propõe uma interação entre a teoria e prática, através da realização do experimento utiliza uma válvula termostática para elaborar a aula prática, um experimento de baixo custo, fácil e rápido a realização e faz-se parte do cotidiano do aluno, a execução desta metodologia busca atender uma melhor compreensão dos fenômenos da Termodinâmica almejando, assim, minimizar as dificuldades de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física; Primeira Lei da Termodinâmica; Aula Prática; Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

The study presents a methodological proposal to promote the teaching of the first Law of Thermodynamics in a more coherent and meaningful way in the teaching of Physics for second grade students in High School with the purpose of modifying the configuration changing the way they see Physics which the teacher uses the traditional method, formula and activities. This study proposes an interaction between the theory and practice through the achievement of the experiment that uses a thermostatic valve to elaborate the practical class, the experiment is easy and fast of doing with low cost and it makes part of the student's daily life and the execution of this methodology seeks to provide a better understanding of the phenomena of Thermodynamics minimizing the difficulties of the teaching and learning.

Keywords: Physics Teaching; First Law of Thermodynamics; Practical Class; Teaching-Learning.

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Fases do motor Ciclo Otto, 4 tempos.	17
Figura 2: Ilustração do funcionamento da Válvula Termostática.	18
Figura 3: Formula para 1° lei da Termodinâmica.	21
Figura 4: Início do experimento.	22
Figura 5: Valor cedido pelo aquecedor.	23
Figura 6: A válvula termostática fechada.	23
Figura 7: Apresentação dos componentes da válvula termostática.	24
Figura 8: Abertura da válvula termostática.	25
Figura 9: Válvula termostática, fechada após ter colocado em temperatura ambiente.	26
Figura 10: Agrupamentos das moléculas de água, no estado solido e liquido.	30
Figura 11: Abertura na válvula termostática.	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
3 METODOLOGIA.....	14
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1 O ENSINO DE FÍSICA CONFORME OS DOCUMENTOS OFICIAIS	15
4.2 DESÍGNIO DA FÍSICA.....	16
4.3 MOTOR CICLO OTTO	16
4.4 VÁLVULA TERMOSTÁTICA.....	18
4.5 O CONCEITO DA PRIMEIRA LEI TERMODINÂMICA	20
5 MINISTRANDO A AULA PRÁTICA	21
CONSIDERAÇÕES.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICE A: COMPORTAMENTO ANÔMALO DA ÁGUA.....	30
APÊNDICE B: VÁLVULA TERMOSTÁTICA	31

INTRODUÇÃO

Como obter sucesso no processo de ensino aprendizagem da disciplina de Física em escolas públicas? conciliar o que está previsto em Lei e a realidade da falta dos recursos didáticos, financeiros e estrutura física, necessários para promover uma aprendizagem significativa.

Para HAYDT, (2011) o método didático mais apropriado para aprendizagem de um certo conteúdo trata-se daquele que auxilia o aluno a agrupar os novos conhecimentos de forma assertiva, compreensiva e construtiva, instigando o pensamento operatório. Para que a aprendizagem se torne significativa, faz necessário a substituição, das (aulas com tarefas mecânicas) que recorrem a repetição e a memorização, por atividades que estabeleçam aos alunos a oportunidade de desempenho de ações mentais.

O professor da disciplina de Física, tem como função de ser mediador do aluno com o conhecimento científico, se depara com uma desafiadora missão, bem como lecionar, sem auxílios básicos. Perante tal realidade consente como alternativa aos educadores a opção em fazer uso de recurso didático com materiais reciclados e em muitos casos o professor arcar com as despesas financeiras para conseguir aproximar os educandos com mundo científico, para assim, elaborar uma didática eficaz, que de forma assertiva consiga driblar as dificuldades e promover uma aprendizagem significativa.

Para ALMEIDA, (2016), relata o quanto é importante que o educador seja o facilitador, ou até mesmo um intercessor no âmbito escolar, fazendo uso de atividades experimentais no ensino de ciências. Ir além, reciclar o conhecimento adquirido no processo de formação acadêmica, com a atualidade, bem como estar sempre informado sobre inovações em ensino de ciências, nas relações professor-aluno e/ou professor-professor, priorizando o aprendizado contínuo da reflexão e valorização do docente.

Uma hipótese para responder a questão da renúncia, por parte dos alunos, com a disciplina de Física, está relacionado a situação, na qual o educador não consegue estabelecer uma relação entre o cotidiano do aluno e o conteúdo ministrado em sala de aula, apenas faz uso de aulas teóricas voltadas para resolução de cálculos e memorização de formulas, em fim uma aprendizagem mecânica, acende o desinteresse do estudante na disciplina de Física, por que o

mesmo, sente dificuldade em assimilar o novo conhecimento com os que ele já traz consigo.

Segundo Marim, (2014) é de extrema importância que o aluno seja envolvido pelo assunto abordado, através da demonstração de forma expositiva do tema, tornando assim, o aluno como peça principal de seu aprendizado. O incentivo a pesquisa por parte do educador pode estimular o estudante a buscar de forma pratica o próprios conhecimentos. Isso o leva a buscar através da investigação, a formulação de hipóteses.

A presente proposta, é voltada para aprimorar o ensino de Física, com o objetivo de ser uma ferramenta a mais aos educadores da área, tem como referência filosófica Sócrates, partindo do pensamento, que o saber não é algo que pode ser transmitido do mestre para discípulo, pois o conhecimento trata-se de uma própria descoberta. Para originar essa descoberta por parte do educandos, o estudo proponha a utilização da aula prática, afim de conciliar o conhecimento prévio dos alunos, a respeito do automóvel e ao conceitos da Termodinâmica, desta forma o novo conhecimento sai da posição de abstrato para ser concreto, por demonstrar a aplicação da teoria com o mundo real dos estudantes, gerando uma aprendizagem significativa. Deste modo, vem a calhar o preconizado pelo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o qual orienta o educador a desenvolver os conteúdos em sala de aula, abordando a contextualização e a interdisciplinaridade.

A escolha deste tema de estudo, é utilizar á aula prática com a Válvula Termostática, afim demonstrar aplicação dos conceitos Termodinâmicos, que deu-se início a partir da necessidade em uma didática eficaz que atendesse as condições favoráveis para aplicação tais como, não haver necessidade de um laboratório para sua execução, baixo custo financeiro, econômico (uma vez adquirido torna-se recurso permanente da escola), não ofereça risco a saúde dos envolvidos.

Com o intuito de abordar os conteúdos de Física de forma significativa, em preparar os educandos, acerca do conhecimento da humanidade ao longo da história, permitir que consigam obter soluções de problemas em situações reais, através dos conhecimentos adquiridos em sala.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL:

Propor um método de aula prática para o ensino da Primeira Lei da Termodinâmica no Ensino Médio, com a utilização da Válvula Termostática Veicular.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Demonstrar o Motor de Ciclo Otto, visando a explicação do funcionamento do sistema de arrefecimento;
- Expressar os conceitos da Primeira Lei na Termodinâmica;
- Elaborar um experimento com válvula termostática.

3 METODOLOGIA

Para elaboração do estudo, as ações foram distribuída em três fases;

- A primeira fase destinada a, (Pesquisa bibliográfica a respeito, da Termodinâmica, Motores de Ciclo Otto.). Artigos com base indexada de universidades federais, acervo da biblioteca Júlio Bordignon, periódicos (priorizando publicações dos últimos 5 anos, foram utilizados artigos do período de 2000 a 2017); obras literais de cursos de Mecânicos automotivos juntamente com livros didáticos utilizados para ensino de Física no ensino médio.
- Já na segunda fase a pesquisa bibliográfica, foi ajustada para responder a seguinte pergunta “por que usar uma aula experimental?” buscando respostas em: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs); Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB); Portal do Ministério da Educação e Cultura (MEC); Aprendizagem Significativa, David Ausubel.
- Na terceira fase, desenvolvimento da proposta e confecção do experimento com a válvula termostática.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O ENSINO DE FÍSICA CONFORME OS DOCUMENTOS OFICIAIS

A Lei de Diretrizes e Bases educacional nacional, (LDB 9.394/96), amparada no Art. 22, da Constituição Federal, assegura que cabe privativamente à União legislar sobre as diretrizes e bases da educação nacional (LDB) sobre a interface XXIV. Em seu terceiro artigo, a respeito das bases, há prática de ensino, frente aos onze princípios, observa-se que o decimo e o decimo primeiro, vem de encontro com a proposta de ensino do presente estudo, propõem estabelecer uma contextualização do conteúdo ministrado em sala com a realidade dos educandos. O vigésimo segundo artigo da (LDB), afirma que a educação tem como, função social, preparar o aluno para vida, posterior a escola, independentemente de sua carreira profissional.

Em seguida na quarta seção, trata das bases do ensino médio, iniciando, no trigésimo quinto artigo, ênfase no quarto tópico de finalidades do ensino médio, diz respeito as habilidades que o estudante tem que adquirir, ao concluir o ensino médio, exigindo do professor práticas pedagógicas que auxiliie os alunos a relacionar a teoria com a prática e compreensão dos fundamentos científicos.

Divididos em três grandes áreas de conhecimentos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), orienta profissionais da educação, a respeito das habilidades e competências esperadas para cada disciplina do ensino médio. Em especial para a área do ensino de Física faz uma breve explicação referente, a importância sobre a interdisciplinaridade e a contextualização, servindo de base aos educadores para desenvolver práticas de ensino. Expõe o alerta quanto ao excesso de simplificação dos conceitos Físicos, pois dificulta o processo de aprendizagem, abre lugar para equívoco na construção do conhecimento dos alunos. (BRASIL, 2000).

Segundo TAVARES (2005), enfatiza em seu estudo, que aprendizagem ocorre com eficácia quando utilizado a comunicação verbal e visual, promovendo assim a aprendizagem dos fundamentos pertinentes ao ensino de ciências. Em uma aprendizagem significativa não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento

para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou.

4.2 DESÍGNIO DA FÍSICA

O ser humano ao longo da existência procura responder a diversas questões, sobre o mundo que o rodeia, para conseguir mapear e compreender os fenômenos naturais, nomeou sistemas, como religião, arte e a ciência, formando um conjunto de conhecimento constituídos de modo particular e racional. A Física trata-se de um ramo da ciência, que está voltada a esclarecimentos e compreensões dos fenômenos naturais, internos e externos ao planeta, não apenas com o olhar de curiosidade, mas também como de sobrevivência. Gaspar (2004) ressalta que é impreciso considerar que a Física explica tudo, mas sim determina os princípios e leis com a finalidade de apenas descrever e prever fenômenos da natureza.

A Física no ensino médio, por meio do PCN+, ressalta quanto a prática da educação, percebe-se que é de suma importância que a utilização de experimentos, esteja presente em todo percurso do desenvolvimento das competências e habilidades em Física, valorizando a interação dos educandos, permitindo-o manipular, atuar, operar, em diversos formatos e níveis. Para proporcionar um enriquecimento do saber, através da própria motivação do estudante, estimulando a busca pelo conhecimento, impedindo a obtenção de informação científica como sendo uma verdade absoluta.

4.3 MOTOR CICLO OTTO

Segundo, Tillmann (2013), relata que o surgimento dos motores, iniciou após a invenção das armas de fogo, por gerar energia térmica no momento da explosão, transformando em trabalho. Mas somente no séc. XVII, ocorreram as primeiras tentativas, utilizando um pistão dentro do cilindro, movimentado por pólvora.

A história do desenvolvimento do motor ciclo Otto, ocorreu segundo, Sousa e Silva (2014), após cinquenta anos, da apresentação do físico Sadi Carnot, em 1824 escreveu a respeito das (Reflexões sobre a potência motriz do fogo, considerado fundamental para compreensão básica ao funcionamento do motor). No ano de 1876, Nikolaus Otto, criou o primeiro motor à combustão interna de quatro

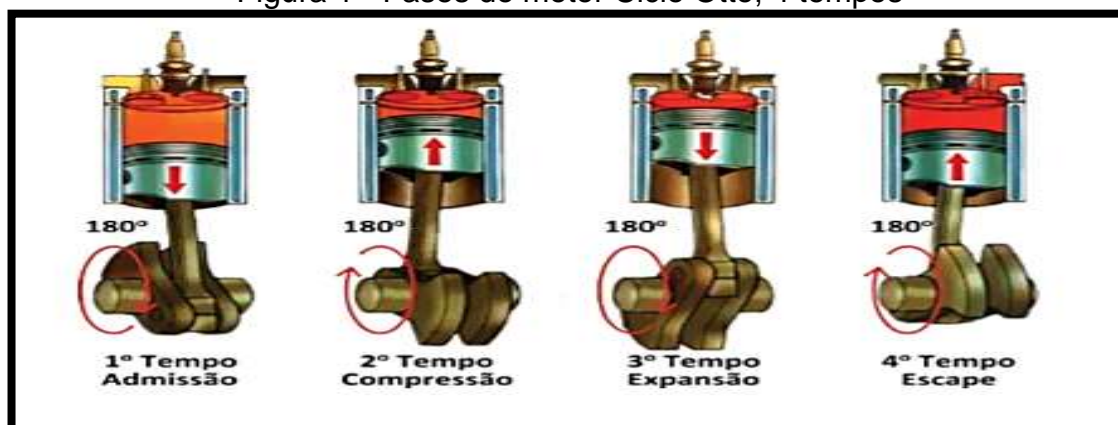
tempos, apesar que o conceito inédito havia sido do engenheiro francês Alphonse Beau de Rochas, que concebeu o princípio de funcionamento do motor de combustão interna de quatro tempos, Otto foi o responsável pela primeira realização prática.

Segundo Neto (2016), retrata a história da evolução dos motores da seguinte forma, Nikolaus A. Otto apresentou um motor de combustão interna por faísca com a admissão de ar e combustível na câmara de expansão, em 1878 numa feira internacional em Paris, sendo uma inovação para a época, o motor apresentava quatro fases a de admissão, compressão, explosão e exaustão. Passando a ser definido como Ciclo Otto.

“O primeiro motor de combustão interna foi construído por Jean Etienne Lenoir (1852), a partir dos estudos desenvolvidos por W. Cecil (1821), cujo princípio de funcionamento se baseava na queima da mistura de ar e hidrogênio. A partir do motor de Lenoir, Otto e Langen construíram um motor que comprimia uma mistura de ar e gás de iluminação, com a ignição provocada por centelha elétrica. Após estudos e aprimoramento, Otto finalmente apresentou seu motor, na Feira Internacional de Paris, em 1878”. (NETO, 2016, p.12)

Motor de ciclo Otto, consiste em um motor de combustão interna (com a mistura de ar-combustível), e a queima realizada por faísca, trabalha com quatro tempos de funcionamento distintos e sincronizados, sendo 1° admissão; 2° compressão; 3° explosão e 4° exaustão.

Figura 1 - Fases do motor Ciclo Otto, 4 tempos



Fonte - SOUSA R. G. e SILVA G. B, Motores de Combustão Interna, (2014)

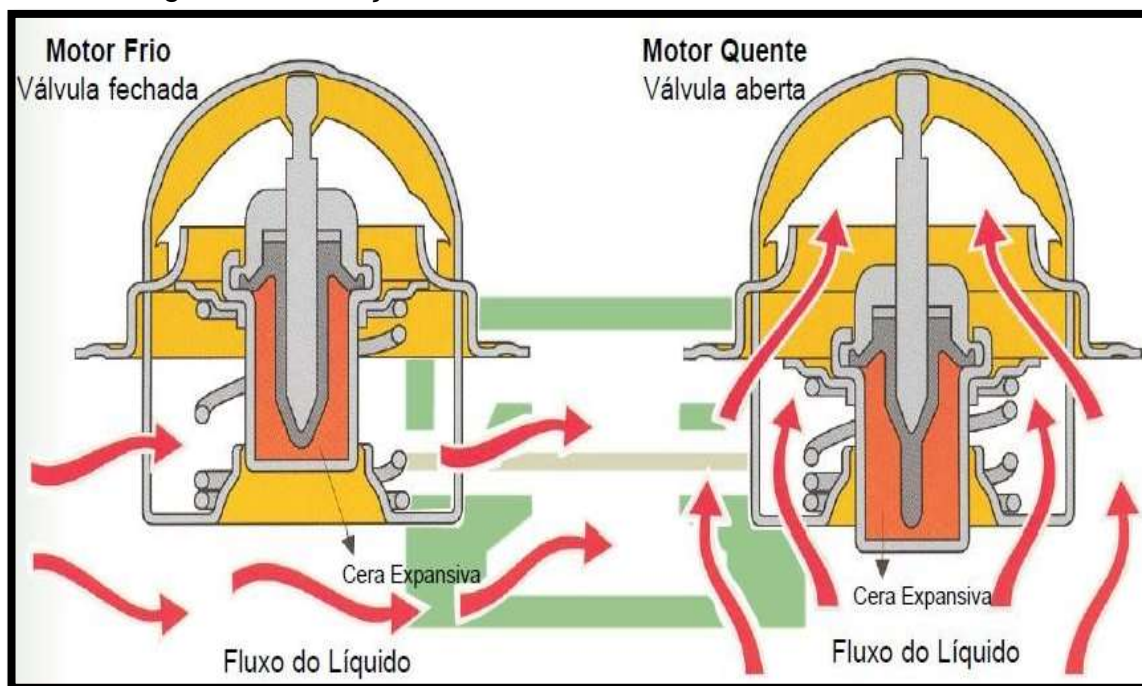
Em motores de combustão interna, comburente é o oxigênio e o combustível é dado por hidrocarbonetos voláteis conhecidos popularmente como gasolina, álcool e óleo diesel.

Definição simples para motor, é uma máquina térmica capaz de transformar energia térmica, elétrica, química, hidráulica em energia mecânica. Os motores de

combustão interna por faísca, popularmente conhecido como Otto, 4 tempos. Atualmente é difícil de imaginar como estaria o mundo sem a presença de motores ciclo Otto, para Bosch (2005), classifica o motor combustão interna (IC) como sendo uma fonte de energia, mais frequente para veículos automotores, geram energia por meio da conversão da energia química presente no combustível em calor por sua vez o calor assim produzindo, resulta no trabalho mecânico. Utilizado como meio de transporte nos veículos e como geradores de energia elétrica que é o caso dos motores estacionários. O motor combustão interna ciclo Otto está presente na economia da sociedade sendo para finalidade de transporte da produção agrícola e industrial, nos veículos de passeio e transporte de pessoas e como fonte substituta para geração de energia elétrica em garimpos.

4.4 VÁLVULA TERMOSTÁTICA

Figura 2 - ilustração do funcionamento da Válvula Termostática



Fonte - site, MTE – THOMSON, <<http://cursosonline.mte-thomson.com.br/licao/aula-2-valvula-termostatica/posicao-valvula/>>

Sua função é proporcionar um aquecimento mais rápido do motor e posteriormente manter a temperatura dentro de uma faixa ideal de trabalho, controlando o fluxo de líquido de arrefecimento, do motor para o radiador.

Para a Válvula Termostática realizar sua função de trabalho, conta com a ação da Dilatação Volumétrica da resina, presente na câmara de expansão da válvula, quando o motor está em baixa temperatura (frio) a válvula permanece fechada, por que ,não há uma variação na energia interna suficiente para que a válvula possa exercer um trabalho, porem conforme aumenta a temperatura do motor devido o próprio funcionamento, eleva também a temperatura da água de refrigeração, ocasionando uma calor suficiente para aquecer a câmara de expansão da válvula e transforma em energia cinética para acarretar o deslocamento do pino, fazendo com que a válvula abra gradativamente permitindo assim a passagem da água do motor para o radiador, a fim de baixar a temperatura da água e a mesma retorna ao bloco do motor com a desígnio de refrigera-lo. De acordo com JEMB & JGCB (2006), Temperatura superior resultante da queima do gás a 2200 °C (2500 K).

De acordo com SOUZA. E. B.(2015), objetivo é que a água não entre em ebulição, por que o motor pode sofrer desgastes nas peças moveis internas, perda de potência e em situação mais agravante chega ao ponto de fundir devido trabalhar sobe o regime de temperaturas elevadas.

A refrigeração do motor deve ser projetada para obter-se um resultado quase ideal de funcionamento e desempenho. Segundo SOUZA. E. B.(2015), Válvula termostática permanece parcialmente ou totalmente aberta de acordo com necessidade de acrescentar ou abrandar a mistura térmica em proveniente a elevação ou diminuição do calor gerado no processo de combustão conforme a requisição do motor. A válvula aberta ou parcialmente permite o movimento da liquido de arrefecimento por todo o motor (bloco, mangueiras, radiador).

Para isto deve levar em conta o combustível utilizado, a dilatação das peças moveis, as condições onde o veículo será comercializado como (regiões montanhosas, temperatura do ambiente e nível do mar.), tudo isso merece atenção especial, pois são esses os fatores que determinam o funcionamento do motor e a sua vida útil.

Componentes do sistema de arrefecimento:

- Correia de ventilação.
- Ventilador:
 - De ação continua.
 - De acionamento eletromagnético.

- De acionamento por termostato e motor elétrico.
- Radiador de calor (água ou óleo).
- Galerias de refrigeração no bloco e cabeçote.
- Bomba de água ou turbina de refrigeração a ar.
- Válvula termostática
- Tampa do radiador e reservatório de água.
- Líquido de arrefecimento.
- Grades de entradas de ar que faz parte da carroceria do veículo.
- Mangueiras e tubo.

É válido ressaltar o estudo de caso do MARTINS e GARCIA (2010), descreve três tipos de sistema de refrigeração interna de motor, dentre os tipos, o sistema de radiador aberto, tem como característica a utilização do sentido natural do fluxo da água, entretanto com objetivo de agilizar o ação de resfriamento, faz uso de uma bomba da água, com ativação polia do virabrequim por intermédio de correias ou engrenagens. Outra peculiaridade desse sistema é a utilização de duas válvulas termostáticas.

VARELLA & SANTOS, (2010), adverti quanto a prática popular, de remoção da Válvula Termostática no veículos que apresenta aquecimento, trata-se de um erro, uma falsa a ideia de que a eliminação da válvula termostática resultara em melhora as condições de arrefecimento do motor, pois permiti que o motor funcione abaixo da temperatura ideal para o regime de trabalho.

Para Giacosa (1979), adverte que é primordial manter a temperatura de trabalho do motor esteja próxima do projetado pelos fabricantes. Pois temperaturas elevadas afetam a eficiência e quando operado com baixas temperaturas o motor não realiza a queima total do combustível, possibilitando possível decomposição aos membros internos do motor.

4.5 O CONCEITO DA PRIMEIRA LEI TERMODINÂMICA

A termodinâmica, é um campo da Física destinada a estudar as transformações da energia, com foco de investigação voltada a compreensão sobre as relações de calor, energia e trabalho, avaliando cálculos de calor consentidos e as ações concretizadas nos processos físicos. As leis essenciais formuladas pela

termodinâmica, conduz a esclarecimento dos fenômenos de transferência do calor em trabalho ou o inverso.

A primeira lei da termodinâmica, dedica a esclarecer a título de conservação de energia interna do sistema, permite chegar a consentimento de que a energia interna do sistema varia através da relação entre a quantidade de calor cedida ao sistema e o valor destinado a realização do trabalho alcançado durante a ação. No livro didático conexões com a Física de Sant'Anna et. (2013), esclarece que a energia não é algo que possa ser criado, partindo do nada e também não pode ser aniquilada e o valor absoluto conservar-se constante, a energia restringe apenas ao processo de transformação, por exemplo, energia térmica proveniente da queima do combustível transforma em energia mecânica e elétrica em automóveis.

Máximo e Alvarenga, (2016), no livro de Física, contexto e aplicações ensino médio, descreve a formula do conceito da primeira lei da termodinâmica, ilustrando que uma variação de energia interna é igual à quantidade de calor menos o trabalho realizado pelo próprio sistema, esclarece quanto ao sinal de positivo e negativo para os valores de calor e trabalho, assim como se o sistema recebe um valor de calor o sinal permanecera positivo, porém ao ceder, o sinal é negativo, para o trabalho o sinal é positivo se sistema realizar um ação (trabalho) e será negativo caso haja um trabalho, sobre o sistema.

Figura 3 - fórmula para 1º lei da Termodinâmica

$$\Delta U = Q - W$$

Fonte - Máximo e Alvarenga, (2016)

De acordo com NICOLAU e TOLEDO (2003) descreve que o princípio aplicado, 1º lei da termodinâmica não é destinado somente a um sistema gasoso, mas há toda e qualquer, ações que gerem trocas de energias.

5 MINISTRANDO A AULA PRÁTICA

Para ministrar a aula prática, é imprescindível que os alunos traga consigo conhecimentos prévios sobre escala termométrica, ponto de fusão e dilatação térmica.

A escolha do momento apropriado de aplicar a aula prática sendo (antes de iniciar explicação do tema ou após ter concluído a explicação teórica), permanece a critério do professor.

Matérias necessários:

- Uma fonte de calor elétrica (Agitador com Aquecedor, Ebulidor);
- Pregador de madeira;
- Válvula Termostática;
- Água mineral (suficiente para cobrir a válvula), temperatura ambiente;
- Termômetro.

O trajeto a seguir explica como ministrar a aula, posicionamento dos educandos, distância de contato, imagens dos resultados esperados para o funcionamento da válvula termostática, estipulado em passo a passo:

1º Passo: Organização;

Formar um meio círculo com as cadeiras dos alunos, para que todos possam visualizar o experimento, estabelecer uma distância mínima 1 metro dos alunos com o béquer, para prevenir acidentes com a água aquecida.

2º Passo: Montagem;

Colocar a válvula dentro do béquer, em seguida adicionar água suficiente para cobrir a válvula, termômetro, acrescentar a fonte de calor (neste experimento das imagens foi utilizado um agitador com aquecedor, mas pode ser realizado em sala de aula, com o Ebulidor), após ter colocado todos os componentes, pode ligar a fonte térmica na tomada de energia elétrica.

Figura 4 - início do experimento



Fonte - próprio autor.

3º Passo: Observação;

Cada válvula termostática é projetada para atender a demanda de funcionamento do motor obedecendo as especificações do fabricante, acatando a temperatura de abertura parcial e completa e posteriormente o fechamento. Quando a válvula começa abrir é perceptivo a formação de bolas de ar na água, normalmente isto ocorre com a temperatura a 87°C. A imagem seguinte mostra o aquecedor emitindo uma temperatura de 521°C.

Figura 5 - valor cedido pelo aquecedor



Fonte - próprio autor.

Figura 6 - A válvula termostática fechada



Fonte - próprio autor.

Com a temperatura da água aos 95°C a válvula está totalmente aberta tornando visível a passagem da água, devido a variação de volume da resina presente na câmara de expansão da válvula termostática, desloca o pino de inox fazendo com que abra o caminho da água. Imagem seguinte mostra a válvula cortada, para explicar os componentes da câmara de expansão.

Figura 7 - apresentação dos componentes da válvula termostática



Fonte - próprio autor.

Nas próximas imagens não é possível ver o pino deslocado, mas é nítido a ampliação da câmara de expansão, esse aumento de 8 mm, acontece pela ação de trabalho da resina sobre o pino.

Figura 8 - abertura da válvula termostática



Fonte - próprio autor.

Após perceber o fenômeno da variação de energia interna na câmara da válvula devido à elevação da temperatura, desligue a fonte de calor e retire a válvula com auxílio do arame e pregador de madeira, coloque sobre a mesa e observe a

rápida transformação, basta diminuir a temperatura para que a resina reduza o volume e o pino volte a câmara de expansão.

Figura 9 - Válvula termostática, fechada após ter colocado em temperatura ambiente



Fonte - próprio autor.

CONSIDERAÇÕES

Os conceitos físicos precisam ser abordados em sala de aula com clareza e objetividade, proporcionar ao aluno um ambiente agradável, estimular a motivação, a busca pelo conhecimento, a compreensão dos fenômenos da natureza que estão ao redor e também a nível de universo, através de incentivos a pesquisas e formulação de hipóteses para solução de problemas. O professor tem função essencial no processo de ensino aprendizagem, a de ser mediador dos conceitos Físicos com os educandos e de gerar um amplo incentivo ao aprendizado do aluno. Quando o professor faz uso de aula prática, desperta questionamentos, curiosidade por parte dos educando.

A prática abordada em sala, normalmente é combinada por duas maneiras, a primeira a quantitativa, que se dá através da memorização das equações, a segunda com utilização de exemplos imaginários, sem uma análise da aplicação real aonde e como possa ser dirigido tal conhecimento obtido em sala. Tais combinação de ensino não favorece o desenvolvimento intelectual do aluno, por se caracterizar como uma aprendizagem mecânica, Ausubel descreve como Armazenamento literal, arbitrário, sem significado; não requer compreensão, resulta em aplicação mecânica a situações conhecidas pelo educando.

O objetivo deste estudo foi apresentar uma proposta para o ensino da Primeira Lei da Termodinâmica e sua aplicação na engenharia mecânica, na produção de motores de combustão interna, com o uso de aula prática, viável para escolas com poucos recursos financeiros, distingue por fazer o uso de materiais com baixo custo financeiro e podendo ser manuseado fora de um laboratório de Física. O fruto do estudo consiste em um auxílio, aos educadores que opte por uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. P. **Sequência didática para ensino de dilatação térmica através de experimentos demonstrativos**, 2016. Disponível: < <http://www.repositorio.uff.br/jspui/handle/1/4223> >. Acesso em: 30 novembro 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília 2000. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/>

BOSCH, Robert. **Manual de Tecnologia Automotiva**. Tradução da 25ª Edição Alemã. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2005

GASPAR, Alberto, **Física Série Brasil, Vol. Único**, 1ªEd.,2004, editora Ática.

GIACOSA, Dante. **Motores Endotérmicos**. Ed. 3ª, Espanhola. Madrid: Editorial Dossat S.A., 1979.

HAYDT, Regina Célia Cazaux, **Curso de didática geral**, 1 ed., São Paulo, Ática, 2011.

JEMB & JGCB. **Estudo da transferência de calor em motores**. Universidade Federal de Minas Gerais. Fer. 2006.

Marim, M. J. R., **Superposição de ideias em Física ondulatória**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em:<http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2014_Manoel_Marim/dissertacao_Manoel_Marim.pdf >, Acessado em 02 maio 2016.

MARTINS E GARCIA. V. A. C. / E. C. **Estudos sobre motores diesel**. Anais do XVI Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XVI ENCITA / 2010.Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, Brasil, 20/10/2010.

MÁXIMO e ALVARENGA, **Física: volume 2**, São Paulo: Scipione, 2016.

MTE – THOMSON, **Curso online**, disponível em < <http://cursosonline.mte-thomson.com.br/licao/aula-2-valvula-termostatica/posicao-valvula/>> acessado em 07 junho 2018.

NETO, M.J. **Projeto de Conversão dos Sistemas de Injeção e Ignição de um Motor de Combustão Interna de Ciclo Otto** - Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2016. 59 p.

NICOLAU e TOLEDO, **Aulas de Física, termologia, óptica e ondas**, v.2, ed. 7, São Paulo, Editora, atual, 2003.

SANT'ANNA, **Conexões com a Física, Vol. 2**, Ed. 1ª editora Moderna, 2013.

SOUSA. E. B. **Análise e dimensionamento de um sistema de fluxo de ar em função da aplicação, soprante ou aspirante, de um motor de combustão interna**. Engenharia Mecânica na Universidade de Caxias do Sul. 2015.

SOUSA R. G. e SILVA G. B, **Motores de Combustão Interna**, NT Editora, Brasília, 2014.

TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa e o Ensino de Ciências**, Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação, 28ª Reunião Anual, 2005 Disponível em: <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/noa/ondas/pdf/Aprendizagem%20significativa.pdf>>. Acesso em: 25 novembro 2017.

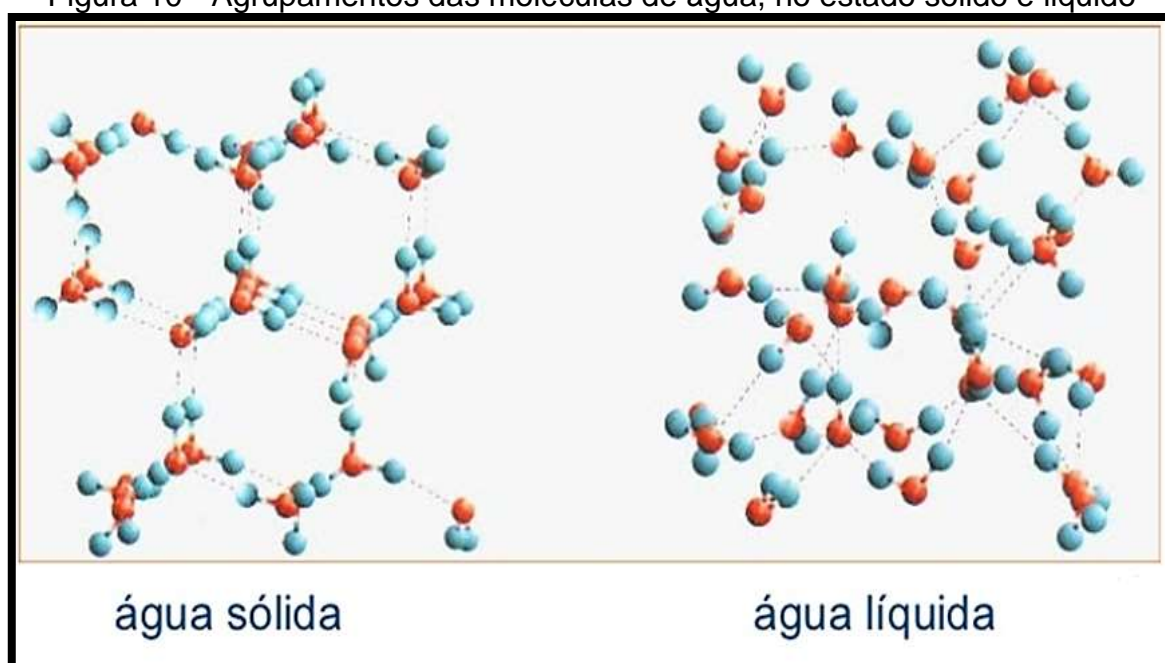
TILLMANN, C. A. C. **Motores de combustão interna e seus sistemas**, Pelotas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. 165 p.

VARELLA e SANTOS, C.A.A.; G.S., **Noções Básicas de Motores Diesel**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Seropédica – RJ, Julho - 2010

APÊNDICE A: Comportamento anômalo da água

É comum percebermos que a água aumenta seu volume quando está congelada e diminui ao ser aquecida. Para explicar esse fenômeno, MAXIMO e ALVARENGA (2016), esclarece que a água e seu comportamento particular, ocorre porque quando está no estado sólido sua estrutura de moléculas tende a estabelecer um formato hexagonal com amplas cavidade vazias e abertas, já ao ser aquecida chegar no estado de fusão, as moléculas são fragmentadas, fazendo a redução do espaçamento entre suas moléculas, diminui o volume e eleva a densidade.

Figura 10 - Agrupamentos das moléculas de água, no estado sólido e líquido



Fonte - <<https://pt.slideshare.net/matheusr198/estados-fisicos-da-materia3>>

APÊNDICE B: Válvula Termostática

A próxima figura mostra abertura na câmara de expansão da Válvula Termostática, a fim de obter melhor compreensão dos elementos presente no interior da mesma, no lado de número 1 é o início do corte, no lado 2 já exibimos a válvula dividida em três partes sendo possível visualizar a resina de base prolífica, o pino de inox e já figura seguinte torna-se nítido ver a camada de borracha que fica envolta do pino de inox para facilitar o deslocamento do mesmo.

Figura 11 - abertura na válvula termostática



Fonte - próprio autor.