Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

CIÊNCIAS NATURAIS

APLICAÇÕES DOS CONCEITOS DA FÍSICA NO COTIDIANO

AUTORA: LAYS FIGUEIREDO DE SOUSA

ORIENTADOR: IVAN FERREIRA DA COSTA

Planaltina - DF

Novembro 2017

Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA
CIÊNCIAS NATURAIS

APLICAÇÕES DOS CONCEITOS DA FÍSICA NO COTIDIANO

AUTORA: LAYS FIGUEIREDO DE SOUSA
ORIENTADOR: IVAN FERREIRA DA COSTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Ivan Ferreira da Costa.

Planaltina - DF
Novembro 2017

DEDICATÓRIA:

Dedico este trabalho a minha mãe e ao meu pai.
Dedico também ao meu orientador, pela paciência e troca de conhecimentos.

RESUMO

Neste trabalho analisamos como as questões do cotidiano podem ser discutidas utilizando a física como instrumento de estudo. Foi verificado também como a abordagem dos conteúdos em livros paradidáticos são discutidas a partir da análise de eventos do cotidiano. Finalmente, o impacto positivo que a aplicação dos conceitos científicos pode trazer para a vida do cidadão.

Palavras-chave: Física. Cotidiano. Aplicações. Cidadão.

1. INTRODUÇÃO

Muitos autores buscam abordar os conceitos da Física de uma forma simples, com uma linguagem clara e objetiva, usando o cotidiano do leitor para facilitar o entendimento dos conceitos. Mas há controvérsias, a Física é uma ciência vista por um grande público como a "intocável" e difícil e sendo, assim, abominada por muitas pessoas.

Com este trabalho, pretende-se a partir da leitura de livros que abordam a física no cotidiano, mostrar várias abordagens de como os conceitos da Física podem ser aplicados no cotidiano.

O cotidiano, visto como espaço informal para o aprendizado, nos trás muitas oportunidades para explorar conceitos, tais como: propagação do calor, pressão, eletricidade etc. Analisando essas temáticas em livros paradidáticos observa-se uma busca constante em aproximar a física da rotina de todos os indivíduos. As temáticas se tornam envolventes, interessantes, menos difíceis e mais conceituais.

Isso pode ser constatado a partir da intensão explicitada no prefácio a seguir:

"A minha intenção principal é mostrar que a Física não é algo que tem de ser realizado num departamento de Física. A Física e seus problemas existem no mundo real e cotidiano onde vivemos, trabalhamos, amamos e morremos." (WALKER, 2001, p. 21).

Observa-se a preocupação do autor em fomentar a ideia de que a Física está diante de todos. Os indivíduos, reconhecendo ou não, possuem um certo convívio com esta ciência. Com base nisso, a preocupação deste trabalho é explicitar, quando possível, a Física na rotina dos indivíduos e como o aprendizado dos conceitos físicos estão envolvidos nessa perspectiva.

A Física, assim como toda ciência, contém conceitos e leis. Cada fenômeno que ocorre na natureza reúne muitas explicações científicas. As explicações para os acontecimentos que ocorrem no cotidiano das pessoas, se apropriam de um embasamento científico conveniente a cada circunstância. Tais circunstâncias serão discutidas a seguir, durante o desenvolvimento do trabalho.

Segundo Silva (2008), todos os indivíduos sendo acadêmicos ou não, não devem se contentar apenas com as crenças populares, pois devem questionar o que existe, esta problematização nos aproxima do saber epistemológico.

Segundo D`Espíndola (2009), para a construção do saber científico torna-se indispensável ter um objetivo existente, a capacidade para resolver problemas, usufruir da imaginação para a elaboração de hipóteses.

Visto que a apropriação do conhecimento científico é de muita importância no mundo em que vivemos, o público alvo deste trabalho destina-se a todos os interessados em tornar precisa as várias informações nas quais somos bombardeados durante o cotidiano, a partir das lentes da física e apropriando-se do conhecimento científico, incluindo um público extenso: acadêmicos, curiosos, professores, alunos, leigos, etc.

O presente tema surgiu também paralelo ao aparecimento do meu interesse pela ciência, principalmente pelas aulas de física na graduação.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

No que diz respeito à aprendizagem, Ghedin e Macedo, (2012, p. 119) ressalta que:

> (...), o termo aprendizagem é bastante comum entre as pessoas, sempre nos deparamos com alguma pessoa se referindo implícita ou explicitamente, demonstrando que conhecem o sentido do termo, sobretudo quando relatam que alguém aprendeu algo. Uma concepção errônea a respeito deste conceito, refere-se à educação, quando o termo se remete somente ao âmbito escolar. Uma vez que a aprendizagem está além deste limite.

Segundo Ghedin e Macedo (2012) com a evolução tecnológica e científica e o fato dos jovens terem uma capacidade de aprendizado rápida, tanto os ambientes formais e não formais podem contribuir para a aprendizagem científica. Partindo disso, os ambientes formais devem estar cientes de que a ciência pode ser estudada nesses ambientes variados e o quanto esses ambientes podem enriquecer os alunos.

De acordo com Ghedin e Macedo (2012) os ambientes informais são de grande valor para as abordagens metodológicas das Ciências Naturais, pois, o sujeito passa a indagar a respeito das diversas inquietações acerca do mundo que os rodeia.

O ser humano pode ser influenciado pelo meio que o cerca. Sendo o homem suscetível ao meio e a física, ciência que faz parte do meio, pode atingir os indivíduos. Segundo Vygotsky, (1998b, apud GHEDIN e VIEIRA, 2012, p. 141):

> (...) o desenvolvimento de algumas funções psicológicas superiores como a memória, a percepção, o pensamento, e a imaginação mostraram a complexidade que envolve o uso dessas capacidades mentais na infância, ratificando a teoria de intersecção de processos históricos, sociais e biológicos na construção do conhecimento.

Conforme Piaget (1973, apud ALMEIDA e TREVISO, 2014) os alunos precisam ter contato com a ciência, a fim de que os mesmos possam vivencia-la em seu processo de aprendizagem.

Além de todo o embasamento teórico citado durante a realização desse trabalho, ele também teve o apoio dos materiais bibliográficos didáticos e, principalmente, paradidáticos a seguir:

Carvalho, Regina Pinto de. **Física do Dia-a-Dia:** 105 Perguntas e Respostas sobre Física fora da Sala de aula. Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.

Helene, Otaviano Augusto Marcondes. **Um Pouco da Física do Cotidiano:** Se o ar quente sobe, por que é frio nas montanhas e quente no litoral? .1.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

Hewitt, Paul G**. Física Conceitual**. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

Migliavacca, Alencar; Witte, Gerson. **A Física na Cozinha**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8.ed. Vol.1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.

Helene, Otaviano Augusto Marcondes. **Física enlatada, pronta para consumo**. Disponível em: <http://fisicaenlatada.blogspot.com.br/2013/05/conversa-de-lavadeira.html>. Acesso em: 15/11/2017.

Borges, José Flávio Marcelino. **Física do Cotidiano.** 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

Walker, Jearl. **O Grande Circo da Física.** Coleção Aprender Fazer Ciência. 2.ed Lisboa: Gradiva, 2001.

3. METODOLOGIA

Inicialmente foi feito a escolha dos subtemas a serem desenvolvidos. Os livros que foram utilizados foram analisados e estudados. Realizou-se em seguida, a ligação entre ciência e cotidiano, e o destaque das partes consideradas importantes. Considerando a aprendizagem paradidática em espaços fora do âmbito escolar, ou espaços não formais, para chegar ao objetivo proposto, utilizou-se a análise documental.

Segundo Caulley (1981, apud ANDRÉ e LÜDKE*,* 1986, p. 38*):* “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse.”

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A Física dos agasalhos

É comum na época do frio utilizarmos agasalhos quentes. Pois o nosso corpo necessita manter a temperatura. Mas os agasalhos realmente esquentam acima da temperatura do corpo humano?

Os agasalhos “inibem” a sensação de frio, porque o corpo humano tem em geral uma temperatura superior à do ambiente externo. O fluxo do calor acontece do ambiente de maior temperatura, para o de menor temperatura. Logo, a vestimenta, por ter uma característica de isolante térmico, diminui o fluxo de calor, dificultando a perda de calor do nosso corpo para o meio externo. (CARVALHO, 2003)

Muitas vezes utilizamos expressões cientificamente equivocadas durante o cotidiano, contudo, bastante habitual para o senso comum. Os agasalhos não esquentam. De maneira simples, apenas se “esforçam” para diminuir o fluxo de energia para o meio externo, mantendo assim a temperatura do corpo.

Em termos científicos, o que significa calor?

> A energia que é transferida de uma coisa para a outra por causa de uma diferença de temperatura entre elas é chamada de **calor**.
> Calor é *energia em trânsito* de um corpo a uma temperatura mais alta para outro a uma temperatura mais baixa. (HEWITT, 2002, p. 270).

E o que seria isolante térmico?

Para que um objeto possa ser caracterizado como um isolante térmico é preciso que o mesmo tenha os elétrons de sua camada mais externa, “fixados” e mais seguros. Se ocorrer o contrário, os elétrons ganham movimento sendo possível a propagação de energia, como nos metais. (HEWITT, 2002)

4.2 A Física e as vestimentas

Com alguns conhecimentos de física e de maneira inteligente, até as vestes do cotidiano do cidadão comum podem ser bem selecionados. Na figura abaixo, pode ser observado fenômenos de reflexão e absorção da luz que incide sobre calças de cores distintas.

Figura 1- Reflexão e absorção da luz

Fonte: PortalCursos.com

A cor que cada objeto apresenta é a cor que o próprio objeto reflete, as outras cores são absorvidas pelo material. Existem objetos que refletem todas as cores e objetos que absorvem todas as cores. Os primeiros são vistos como branco e os últimos são vistos como preto. Os objetos escuros esquentam mais porque acabam por absorver mais calor da parte visível da luz solar. (CARVALHO, 2003).

A ciência está imersa no cotidiano. Assim como o ser humano necessita de água para sobreviver, sendo preciso ingerir uma certa quantidade de líquido todo dia, a ciência está para o dia-a-dia. O indivíduo pode utilizá-la como uma ferramenta inteligente a fim de guiá-lo em seu cotidiano. Os trajes podem ser bem selecionados e escolhidos de maneira que pouco incomode o indivíduo com a sensação térmica elevada. Assim, em um dia quente, é mais conveniente que o sujeito utilize roupas claras, o que proporciona o bem-estar do mesmo.

4.3 A Física e a garrafa térmica

A garrafa térmica tem seu funcionamento baseado em um conjunto de conhecimentos físicos. Considerando estes conhecimentos úteis para o letramento científico do cidadão, é possível evitar que um líquido perca energia térmica rapidamente e mantenha sua temperatura por mais tempo. O interior desse recipiente pode ser observado na figura 3.

Figura 2 - Formas de propagação do calor

Fonte: Domiciano Correa Marques da Silva

Existem três formas para a propagação do calor, que podem ser analisadas na figura 2. Segundo Hewitt (2002, p. 281), a propagação de calor por condução acontece do seguinte modo:

> (...) átomos e elétrons livres colidem com seus vizinhos e assim por diante. Esse processo de múltiplas colisões continua até que o aumento no seu movimento seja transmitido a todos os átomos, e o corpo inteiro torna-se mais quente. A condução de calor ocorre por meio de colisões atômicas eletrônicas.

O calor também pode propagar-se por convecção:

> Os líquidos e os gases transmitem calor principalmente por **convecção**, que é a transferência de calor devido ao próprio movimento do fluido. Diferentemente da condução (em que o calor é transmitido através de

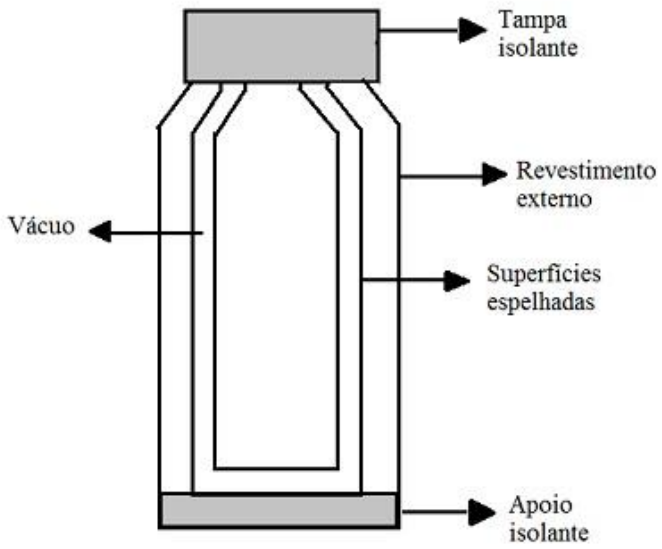
> sucessivas colisões de átomos e elétrons), a convecção envolve o movimento de massas- o movimento global de um fluido. Ela pode ocorrer em todos os fluidos, sejam líquidos ou gases (HEWITT, 2002, p. 282).

E por fim, não menos importante, o calor pode ser propagado por radiação:

> A energia vinda do Sol atravessa o espaço, depois a atmosfera terrestre para, então, aquecer a superfície da Terra. Essa energia não passa através da atmosfera por condução, pois o ar é um mau condutor. Também não passa por convecção, pois está só tem início quando a Terra já está aquecida. Também sabemos que no espaço vazio não é possível haver transmissão de energia solar por convecção ou condução. Assim vemos que a energia deve ser transmitida de outra maneira – **por radiação**. A energia transmitida dessa maneira é denominada *energia radiante*. (HEWITT, 2002, p. 284-285).

No interior da garrafa térmica, existe uma ampola de vidro, constituída de duas paredes e entre as mesmas é feito vácuo. Na propagação de energia via condução e convecção, a energia térmica precisa de um meio físico para se espalhar. O vidro por ser um isolante térmico dificulta a transferência de energia. A região de vácuo entre as paredes da ampola impede a propagação via condução. (MIGLIAVACCA e WITTE, 2014)

Figura 3: Interior da garrafa térmica



Fonte: Mariane Mendes Teixeira

A energia poderia ser perdida também por meio da radiação, este fenômeno não demanda de um meio físico para a propagação de energia, pois ela pode ser feita até mesmo no vácuo. Por isso, as paredes das ampolas são espelhadas de modo a refletirem as ondas eletromagnéticas.
(MIGLIAVACCA e WITTE, 2014).

As correntes de convecção que atuam no interior da garrafa térmica quando a mesma não está fechada. Pois, se a garrafa térmica está sem a tampa, o fluido contido na superfície perde energia térmica, se torna frio, sua densidade aumenta e desce. O fluido mais quente e leve sobe. Essa corrente de convecção continua até uniformizar a temperatura do líquido, e o mesmo se torne totalmente frio. Por isso, é fundamental, manter a tampa da garrafa fechada. (MIGLIAVACCA e WITTE, 2014).

Segundo Hewitt (2002, p. 282): “Os líquidos e os gases transmitem calor principalmente por **convecção**, que é a transferência de calor devido ao próprio movimento do fluido.”

De acordo com os conceitos físicos mencionados acima, percebe-se a influência da física aplicada no dia-a-dia. Ao ter acesso a esse entendimento é possível relacioná-lo a atividades simples, de modo que o indivíduo tenha mais conforto no seu cotidiano e confiança em suas ações corriqueiras. Exemplo: ter acesso a líquidos quentes por mais tempo.

4.4 As vantagens da Física nas lavagens de roupa

A ciência pode auxiliar os indivíduos durante a secagem de calças jeans. (HELENE, 2016)

Mas como isso acontece? Observe a tabela 1 que mostra: Quantas horas uma calça jeans demora a secar na sombra e na ausência de vento.

Tabela 1:

Quantas horas uma calça jeans demorará para secar na sombra?				
Temperatura (°C)	Umidade relativa do ar (%)			
	40	50	60	90
15	6	8	10	40
20	5	6	7	30
25	4	4	5	20
30	3	3	4	15
35	2	2	3	12

Fonte: Otaviano Augusto Marcondes Helene

As horas de secagem crescem na medida em que a umidade relativa do ar aumenta. Como é indicado na coluna a direita da tabela. Analisando a temperatura, quando a mesma aumenta as horas de secagem diminuem.

> A velocidade com que a água de uma superfície evapora depende de muitos fatores, como a umidade relativa do ar, a temperatura ambiente, a velocidade do vento e, caso aquilo que deva secar estiver tomando sol, quanto intenso é ele. (HELENE, 2016, p. 50)

Isso significa que a temperatura, umidade relativa do ar, o vento, e a intensidade da radiação solar dão informações relevantes a respeito de quais serão os dias úteis para a secagem de roupas.

Os dados da tabela são relevantes para ambientes com mais espaço. Pois, quando ocorrer a secagem da calça pelo processo de evaporação, ambientes ventilados e com mais espaço permitem maior circulação do ar. Em locais fechados a umidade do ar se eleva, enquanto a roupa seca, aumentando ainda mais o tempo de secagem. (HELENE, 2016)

A relevância dos dados da tabela são indicados para calças grossas. E a secagem de tecidos grossos, como tapete, sofá entre outros, também podem ser idealizadas através da comparação dos dados da tabela. A indicação para a secagem de tecidos grossos são dias com baixa umidade e quentes. Dias frios e com alta umidade não são bons indicadores para uma secagem eficiente. (HELENE, 2016).

Conclui-se então, que a partir das informações acima, o cidadão pode inferir aproximadamente os dias úteis para efetuar a lavagem de roupas, o seu tempo de secagem, vantagens, etc.

4.5 A Física e os veículos – Parte I

Durante uma colisão ou freada o uso do cinto de segurança é de extrema importância para evitar acidentes e prolongar a vida. Contudo, muitas pessoas ainda o ignoram durante viagens, passeios etc.

As pessoas no interior de um veículo durante uma colisão/freada mantém a sua velocidade com relação a um observador fora do carro antes do acontecimento. Em outras palavras, continuam seu estado de movimento. O cinto de segurança desacelera as pessoas juntamente com o carro. Se não houvesse o cinto de segurança os indivíduos que estão dentro do carro permanecem com a mesma velocidade antes da colisão/freada. Já o carro desacelera e haverá uma colisão entre os passageiros e o interior do veículo. (CARVALHO, 2003)

O ideal é que durante uma colisão/freada, o motorista ou o passageiro modificam seu estado de movimento, nesse caso diminuindo a sua velocidade junto com o veículo. Dai surge a importância do cinto de segurança, para desacelerar as pessoas e salvar vidas. Desse modo, a Primeira Lei de Newton nos diz que: "**Primeira Lei de Newton** Se nenhuma força atua sobre um corpo, sua velocidade não pode mudar, ou seja, o corpo não pode sofrer uma aceleração." (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2009, p. 97)

È o cinto de segurança que faz a força necessária sobre as pessoas para evitar a colisão entre essas e o interior do carro.

Explorando mais um pouco o cotidiano, e a segunda lei de Newton envolvida neste cenário. Conforme Hewitt (2002, p. 77) sobre esta lei afirma que: **"A aceleração de um objeto é diretamente proporcional à força resultante atuando sobre ele; tem o mesmo sentido que esta força e é inversamente proporcional a massa do objeto".**

Conforme Júnior (sem data), a aceleração pode ser interpretada como a variação da velocidade de um corpo no tempo.

Em outras palavras, a variação da velocidade da pessoa dentro do veículo é proporcional à força aplicada pelo cinto na pessoa. O cinto exerce tal força, que faz com que o indivíduo pare.

Explorando mais ainda as leis da mecânica, outra observação aplicada no cotidiano é a Terceira lei de Newton, conforme Hewitt (2002, p. 87) sobre esta lei: **"Sempre que um objeto exerce uma força sobre outro objeto, este exerce uma força igual e oposta sobre o primeiro."** Logo, o indivíduo no interior do veículo exerce uma força no cinto, empurrando o cinto para frente, e o mesmo responde a esta força, que atua contra o indivíduo.

4.6 A Física aprimorando os afazeres

A Ciência pode fornecer conhecimentos valiosos para muitas situações. Ou mais especificamente, conceder um caminho a ser seguido para esfriar um barril de chope e logo após o esfriamento ingerir a bebida.

Quando o gelo é colocado fora do barril e por cima do mesmo, surgirá uma corrente de convecção pelo líquido, transportando energia térmica por meio da movimentação da matéria no interior do barril. As correntes de convecção atuam de forma a fazer com que o chope mais frio e, portanto mais denso vá para a parte inferior do barril, enquanto o chope menos denso e de maior temperatura, suba. Ao longo do tempo, o chope contido dentro do barril terá uma temperatura comum a todo o líquido, em outras palavras, esfriará. (CARVALHO, 2003).

Imagine que ao colocar o gelo na parte inferior, com o barril por cima de todo o gelo, não haveria um ambiente favorável para as correntes de convecção, sendo que, elas atuam por diferença de densidade. Concluindo: o chope não vai se esfriar completamente, apenas a porção contida na parte inferior irá se esfriar.

Outra curiosidade é sobre a chama do fogão. Se ela fosse colocada de modo a ficar por cima do alimento, a parte superior do alimento iria queimar e a parte inferior ficaria fria. Com a chama do fogão por baixo, possibilita correntes de convecção.

4.7 A Física e os veículos – Parte II

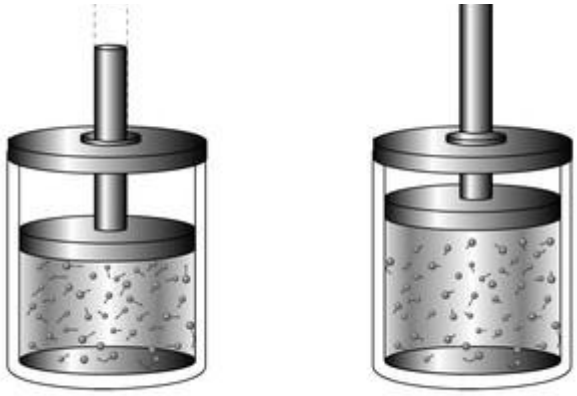
Na vida corriqueira obter praticidade nas ocupações diárias é ganhar tempo. Até mesmo abrir e fechar a porta de um carro pode ser feito de maneira inteligente, poupando situações de embaraço e ganhando tempo.

O ato de fechar a porta do carro com as janelas fechadas arrasta várias moléculas que constituem o ar para o interior do veículo. Essas moléculas, estando confinadas ali, provoca uma força na parte interna do veículo. Em outras palavras, ocorre um aumento da pressão interna do veículo. Esta força atua de dentro para

fora e dificulta o fechamento da porta. Com os vidros abertos, o ar não permanece confinado dentro do carro, facilitando o fechamento da porta. (CARVALHO, 2003.)

O choque das moléculas de ar no interior do veículo pode ser comparado a uma situação semelhante à de um êmbolo, no qual as moléculas de um determinado gás chocam-se destemidamente contra as paredes internas do recipiente ao receberem uma determinada força, o que provoca determinada pressão. Observe a figura 4.

Figura 4- Choque das moléculas



Fonte: José Carlos Fernandes dos Santos

Verifica-se que o mais indicado em situações como essa, é primeiramente abrir as janelas do veículo e posteriormente fechar as portas. Até existem veículos equipados com abertura automática de uma fresta nos vidros quando se fecham as portas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi destacada a importância da ciência no momento de resfriar o chope e sua relação com as correntes de convecção.

Vimos também que na falta do cinto de segurança, pessoas não são desaceleradas. O que pode ser mais bem entendido com uma aplicação da primeira lei de Newton.

Ao fechar a porta dos veículos, não existe força que atua de dentro para fora quando os vidros estão abertos.

A garrafa térmica mantém a temperatura do líquido no interior da mesma. O calor pode ser perdido por meio de vários fenômenos físicos que acontecem no interior da garrafa térmica.

O fluxo de calor é diminuído quando se usa uma blusa de frio. Logo, ela não esquenta o corpo.

Vimos também que a radiação visível que chega até nós, vinda do sol, quando atingem os vestimentos escuros, os mesmos se aquecem.

O desenvolvimento do trabalho buscou explicitar a inserção da ciência no cotidiano das pessoas. A abordagem desse trabalho mostra situações do cotidiano que podem ser analisadas pela ciência, especialmente pela física.

A ciência contribui na vida cotidiana das pessoas. Obter o conhecimento científico e raciociná-lo no dia-a-dia não é uma tarefa simples, exige uma mudança de postura crítica para interiorizar os benefícios da ciência para o cidadão, e não apenas para os cientistas.

Os indivíduos, em geral, devem buscar uma aproximação científica, independente do espaço formal ou informal. A ciência está imersa na vida de todos e o conhecimento não deve ser compactado nos espaços formais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Almeida, Jóse Luis Vieira de; Treviso, Vanessa Cristina. **O conhecimento em Jean Piaget e a educação escolar.** Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade. Bebedouro-SP, p. 233-234, 2014. Disponível em: <http://unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/cadernodeeducacao/sumario/31/04042014074544.pdf>. Acesso em: 16/05/2017.

Carvalho, Regina Pinto de (org). **Física do Dia-a-Dia**: 105 perguntas e respostas sobre Física fora da sala de aula. Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.

D`Espíndola, Vamilson Souza. **A Importância do Conhecimento Científico**. 2009. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-conhecimento-cientifico/18633>. Acesso em: 16/05/2017.

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8.ed. Vol.1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011.

Helene, Otaviano Augusto Marcondes. **Um Pouco da Física do Cotidiano:** Se o ar quente sobe, por que é frio nas montanhas e quente no litoral? . 1.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

Helene, Otaviano Augusto Marcondes. **Conversa de Lavadeira**. Física enlatada, pronta para consumo. Disponível em: <http://fisicaenlatada.blogspot.com.br/2013/05/conversa-de-lavadeira.html>. Acesso em: 15/11/2017.

Hewitt, Paul G**. Física Conceitual**. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

Júnior, Joab Silas da Silva. **Conceito de aceleração.** Mundo educação, (sem data). Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/conceito-aceleracao-1.htm>. Acesso em: 13/12/2017.

Lição 8° Propriedades da Luz. PortalCursos.com. Sem data. Disponível em: < http://www.portalcursos.com/FotografiaIII/curso/Lecc-8.htm>. Acessado em: 04/12/17

Lüdke, Menga; André, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

Macedo, Derlei Maria Correa de. As Contribuições da Psicologia da Aprendizagem de Albert Bandura e a Educação em Ciências. In: Ghedin, Evandro. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem.** Boa Vista: UERR, 2012. p. 117-129. Disponível em: <http://www.nelsonreyes.com.br/Teorias_Psicopedagogicas_Evandro_Ghedin.pdf>. Acesso em: 02/06/17

Migliavacca, Alencar; Witte, Gerson. **A Física na Cozinha**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

Santos, José Carlos Fernandes dos. **Termodinâmica**. Sem data. Disponível em: < http://educacao.globo.com/fisica/assunto/termica/termodinamica.html>. Acesso em: 07/12/17.

Silva, Domiciano Correa Marques Da. **Processos de propagação de Calor**. Brasil Escola, sem data. Disponível em <http://brasilescola.uol.com.br/fisica/processo-propagacao-calor.htm>. Acesso em 07/12/17

Silva, Teresinha Gladenice Da. **Importância do Conhecimento Científico**. 2008. Disponível em: <http://www.artigos.com/artigos-academicos/2928-a-importancia-do-conhecimento-cientifico> Acesso em: 16/05/2017.

Teixeira, Mariana Mendes. **Garrafa Térmica.** Alunos Online, sem data. Disponível em: <http://alunosonline.uol.com.br/fisica/garrafa-termica.html> Acesso em: 04/12/17.

Vieira, Regina Célia Moraes. A Epistemologia Proposta por Vigotsky e Suas Implicações para o Ensino de Ciências. In: Ghedin, Evandro. **Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem.** Boa Vista: UERR, 2012. p. 139-153. Disponível em: <http://www.nelsonreyes.com.br/Teorias_Psicopedagogicas_Evandro_Ghedin.pdf>. Acesso em: 02/06/17

Walker, Jearl. **O Grande Circo da Física.** Coleção Aprender Fazer Ciência. 2.ed Lisboa: Gradiva, 2001.