

Mariele da Silva Gomes
Ana Cláudia da Cunha Miranda
Ivana Thariny de Lima Leal
Jamilly de Souza Azevedo
Luciana de Nazaré Farias



CONCEPÇÕES DE SENSO COMUM SOBRE OS CONCEITOS CIENTÍFICOS DE CALOR E TEMPERATURA

Mariele da Silva Gomes
Ana Cláudia da Cunha Miranda
Ivana Thariny de Lima Leal
Jamilly de Souza Azevedo
Luciana de Nazaré Farias

CONCEPÇÕES DE SENSO COMUM SOBRE OS CONCEITOS CIENTÍFICOS DE CALOR E
TEMPERATURA

1ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G582C Gomes, Mariele da Silva
CONCEPÇÕES DE SENSO COMUM SOBRE OS CONCEITOS CIENTÍFICOS DE
CALOR E TEMPERATURA. / Mariele da Silva Gomes. Ana Cláudia da Cunha Miranda. Ivana Thariny de Lima Leal. Jamilly de
Souza Azevedo. Luciana de Nazaré Farias. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2023

19 f.: il

DOI: 10.37423/2023.edcl803

ISBN: 978-65-5367-377-9

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. calor 2. temperatura 3. sensação-térmica 4. ensino-de-física 5. senso-comum I. Gomes, Mariele da Silva II. Miranda, Ana Cláudia da Cunha III. Leal, Ivana Thariny de Lima IV. Azevedo, Jamilly de Souza V. Farias, Luciana de Nazaré VI. Título

CDU: 500

<https://doi.org/10.37423/2023.edcl803>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

MSc Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio



10.37423/2023.edcl803



Resumo: Este trabalho propõe averiguar as ideias e concepções que os alunos de duas séries do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino de Manaus/AM têm sobre os conceitos de calor e temperatura e também suas relações com a sensação térmica. A metodologia adotada consistiu num estudo de caso, utilizando pesquisa participante, contendo questões de múltipla escolha e resposta única, além disso, houve também uma atividade experimental, utilizada como ferramenta de auxílio para que os alunos diferenciassem os conceitos de calor e temperatura. O teste e a atividade experimental foram aplicados em quatro turmas, duas do 2º ano e duas do 3º ano do Ensino Médio. Ao fazer a análise das respostas do teste ficou evidente que apesar dos conceitos de calor e temperatura serem vistos em alguns momentos da educação básica, começando a estar presente nos conteúdos de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e retornando nos conteúdos de Física no 2º ano do Ensino Médio, os alunos não conseguem diferenciar os conceitos referidos. Ao fazer a experiência para auxiliá-los a compreender os conceitos, ficou evidente que os estudantes se sentiram mais atraídos e interessados, indicando que é preciso que o professor trabalhe em sala de aula não somente com conceitos de maneira teórica, mas também com a parte prática, de maneira que os alunos “vejam” o calor como uma forma de energia que se manifesta a partir do contato entre dois corpos a temperaturas diferentes, fluindo espontaneamente do corpo de temperatura mais elevada para o de temperatura mais baixa. Finalmente, espera-se que os resultados alcançados neste estudo contribuam para que os professores de Ensino Médio adquiram mais clareza sobre as concepções prévias dos alunos a respeito dos conceitos de calor e temperatura e com isso, tenham condições de implementar estratégias didáticas mais favoráveis ao aprendizado dos estudantes desta etapa de ensino.

Palavras chaves: Calor, Temperatura, Sensação Térmica, Ensino de Física, Senso comum.

INTRODUÇÃO

Pesquisas (AMARAL e MORTIMER, 2001; MATTOS e DRUMOND, 2004) mostram que professores afirmam que, para muitos alunos, a temperatura é vista como uma medida de calor, sendo o mesmo associado a altas temperaturas. Uma explicação para isso pode estar associada à maneira como lidamos com o termo calor nas situações cotidianas, como por exemplo, quando dizemos: Que calor! Onde na verdade deveríamos dizer: Como está elevada a temperatura!

Não só os estudantes de Ensino Médio, como também aqueles que possuem maior grau de escolaridade confundem alguns conceitos científicos, principalmente conceitos físicos. Os conceitos de calor e temperatura são exemplos disso, para muitos alunos não é fácil compreender a relação que existe entre essas duas grandezas.

A proposta deste trabalho é investigar as ideias de senso comum que os alunos apresentam para diferenciar os conceitos de calor e temperatura. Para isso elegeu-se os seguintes objetivos:

- Discorrer o processo histórico dos conceitos de temperatura e calor, observando as elaborações teóricas em torno deles, chegando até os dias de hoje e as definições cientificamente reconhecidas.
- Verificar, através de pesquisa de campo junto a alunos matriculados em duas séries do Ensino Médio regular, as concepções que eles possuem acerca dos dois conceitos.
- Utilizar uma atividade experimental como ferramenta para auxiliar os alunos no melhor entendimento dos conceitos.

A metodologia utilizada constitui um estudo de caso, utilizando a pesquisa participante, contendo questões de conteúdo envolvendo os conceitos de sensação térmica, calor e temperatura. Foi escolhido esse tipo de metodologia pela a necessidade de quantificar parcelas de estudantes que já adquiriram conhecimentos prévios acerca do assunto, aqueles que possuem a ideia básica relativa e os demais que ainda não conseguiram absorver nada a respeito dos conceitos, depois que os conteúdos relativos aos fenômenos térmicos são trabalhados no Ensino Médio.

METODOLOGIA

Com o intuito de verificar quais as ideias e concepções cientificamente tidas por alunos do Ensino Médio de uma escola pública de ensino de Manaus/AM, foi aplicado um teste (Anexo I), possuindo os conceitos de fenômenos relacionados a calor, sensação térmica e temperatura, contendo dez

questões, cada uma com quatro alternativas e resposta única. A opção por questionário com perguntas abertas foi intencional, pois o objetivo maior seria verificar os conhecimentos prévios ou concepções alternativas que os alunos possuíam a respeito dos conceitos científicos envolvidos. Nas situações-problema o foco da elaboração das mesmas era detectar o entendimento dos alunos acerca de alguns conceitos. Na tabela 1 estão descritos os conteúdos abrangidos pelo teste.

Tabela 1- Conteúdos aplicados no teste.

Conceitos	Questões
Calor	6, 7, 8 e 10
Sensação Térmica	1,3, 5 e 9
Temperatura	2 e 4

O teste foi aplicado em quatro turmas de duas séries do Ensino Médio do turno vespertino da Escola Estadual Solon de Lucena, localizada na Avenida Constantino Nery nº 2085, Bairro São Geraldo, sendo duas turmas de 2º anos (2º 06 e 2º 08) e duas turmas de 3º anos (3º 01 e 3º 04). Os alunos de 2º e 3º anos são adolescentes variando entre 16 a 18 anos.

Foram feitas análises de testes aplicados e reaplicados com as mesmas turmas, totalizando 226 testes distribuídos da seguinte forma: 2º anos total de 104, sendo que no 2º 06 na primeira aplicação foram 24 e no teste de reaplicação 29, já a turma de 2º 08 na primeira aplicação 25, e no teste de reaplicação 26. Enquanto que nos 3º anos foi um total de 122, na turma de 3º 01 na primeira aplicação 32 e na reaplicação 30, já no 3º 04 foram 30 testes aplicados e 30 reaplicados.

A escolha dessas duas séries foi proposital, os conceitos de calor e temperatura começam serem vistos nos conteúdos de Ciências do 9º Ano do Ensino Fundamental e em seguida retornando no Ensino Médio nos conteúdos de Física no 2º ano. Pelo planejamento escolar de que a matriz curricular de Física trabalha na área de Termodinâmica, seria viável comparar os alunos que estão vendo atualmente os conteúdos com os que já viram, e assim poder analisar as suas concepções. Momentos antes do início da resolução das questões foram explanadas as situações e lidas questão por questão e, na ocorrência de alguma dúvida em relação sobre o que a questão tratava, foi explicada uma por uma, com intuito que o estudante tivesse inteiro entendimento do que deveria falar. Desta forma, não houve interferência por parte do aplicador do questionário, valorizando-se as concepções alternativas

sobre os conhecimentos prévios dos alunos. É importante ressaltar que não houve limite de tempo para a aplicação do questionário, bastando que o aluno terminasse e o entregasse.

O método de aplicar e depois de aproximadamente duas semanas reaplicar o mesmo teste nessas turmas, tinha como objetivo verificar se o aluno aprende mesmo os conceitos cientificamente ou só resolveu as questões pedidas pois de alguma forma se sentiu obrigado.

RESULTADOS DO TESTE SOBRE OS CONCEITOS DE CALOR E TEMPERATURA

Na figura 2, encontram-se os resultados dos testes aplicados e reaplicados com as turmas de 2º anos num total de 55 alunos. Percebe-se no gráfico que nas questões 1 e 3 que são referentes ao conceito de sensação térmica, houve um bom desempenho dos alunos, tanto no primeiro teste quanto no teste de reaplicação, isso mostra que de alguma forma os mesmos já presenciaram a sensação térmica e conseguem relacioná-la nas situações que ocorrem na sua praxe. Olhando para as questões referentes ao conceito de temperatura e sua relação com o equilíbrio térmico, questões 2 e 4, os estudantes tiveram um resultado ruim, ou seja, os mesmos não conseguem entender cientificamente o conceito de temperatura. A questão 5 que também estava relacionada com sensação térmica, os resultados mostram que os alunos foram bem, é notável que para eles é fácil relacionar sensação térmica. Na questão 6, que está relacionada fisicamente ao conceito de calor os alunos obtiveram no primeiro teste um bom desempenho, tendo um pequeno decaimento no segundo, isso indica que eles conseguem conceitualmente dizer onde há existência de calor. A questão 7 relacionada também ao conceito de calor, os alunos tiveram um bom acerto, já na questão 8 que tem a mesma relação da anterior os mesmos foram ruins, indicando que há dificuldade em entender o calor como forma de energia. Agora novamente na questão 9 voltada para sensação térmica eles obtiveram um bom resultado, enquanto que na questão 10 que se trata do conceito de calor os mesmos não se saíram bem. Pode-se concluir da figura 2 que os alunos do 2º ano do Ensino Médio não conseguem compreender os conceitos de calor e temperatura, mas conseguem entender o que é sensação térmica.

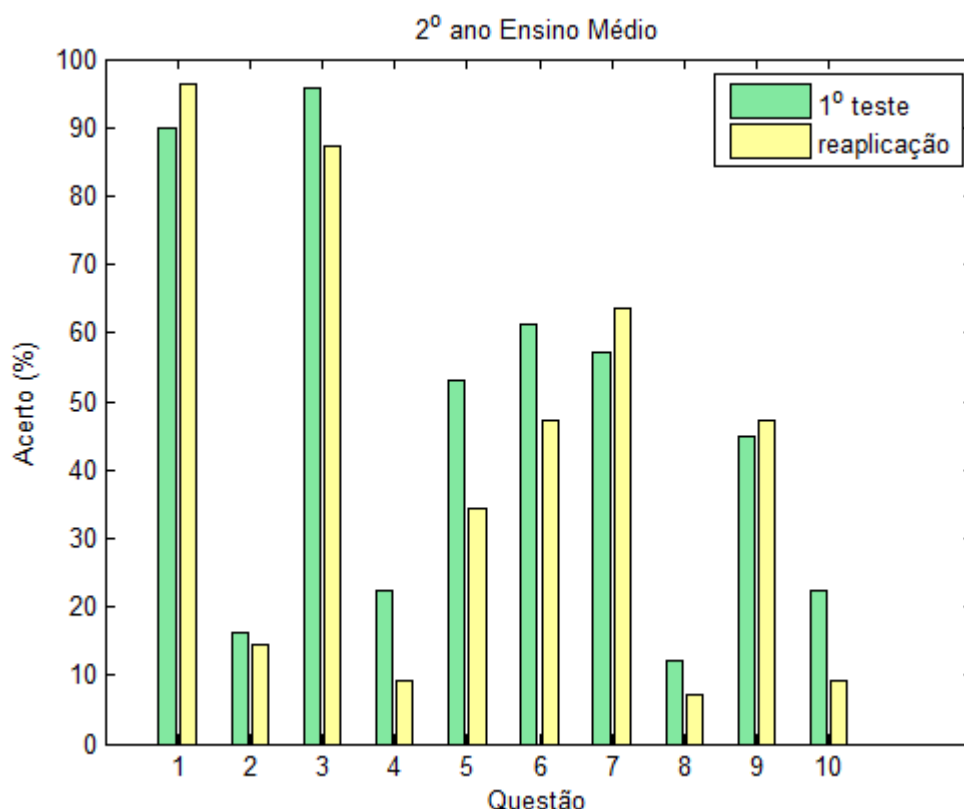


Figura 2 – Resultado do teste aplicado e reaplicado com os alunos do 2º Ano do Ensino Médio.

Na figura 2, tem-se o resultado dos testes aplicados e reaplicados nas turmas de 3º anos, num total de 60 alunos. Percebe-se novamente que nas questões sobre sensação térmica, questões 1 e 3, os estudantes assim como nas turmas de 2º anos tiveram um bom desempenho. Nas questões 2 e 4 que diz respeito a temperatura, no primeiro teste os alunos foram muito ruins tendo uma melhora no teste de reaplicação, isso provavelmente aconteceu pelo fato dos alunos já terem visto o conteúdo na série anterior e de alguma forma terem lembrado ou até mesmo analisado de maneira melhor do que no primeiro teste. Na questão 5 que estava relacionada ao conceito de sensação térmica, houve um bom rendimento no primeiro teste e um decaimento no teste de reaplicação. Enquanto que na questão 6 o gráfico mostra que os alunos conseguem relacionar bem o conceito de calor, mas sem êxito no primeiro teste na questão 7 tendo uma boa melhora no teste de reaplicação. A questão 8 que também estava relacionada ao conceito de calor os alunos foram bem ruins, basicamente com a mesma porcentagem nos dois testes. Na questão 9 como em quase todas as outras relacionadas ao conceito de sensação térmica, é notável o bom desempenho dos estudantes, bem diferente na questão 10 que é voltada ao conceito de calor e eles sempre não tiveram um bom rendimento. Fica claro no gráfico que os alunos de 3º ano do Ensino médio conseguem relacionar os conceitos que se referem à sensação térmica, como vemos nas questões 1, 3, 5 e 9 com as relacionadas aos conceitos de calor,

questões 6 e 7. Enquanto que nas questões 2 e 4 foram ruins não conseguindo relacionar os conceitos de calor com o de temperatura, assim também nas questões 8 e 10. Portanto, mesmo os alunos já tendo visto os conceitos em questão, fica claro que eles não conseguem relacioná-los com o equilíbrio térmico, ou seja, os alunos de forma geral não conseguem compreender o conceito de calor e temperatura.

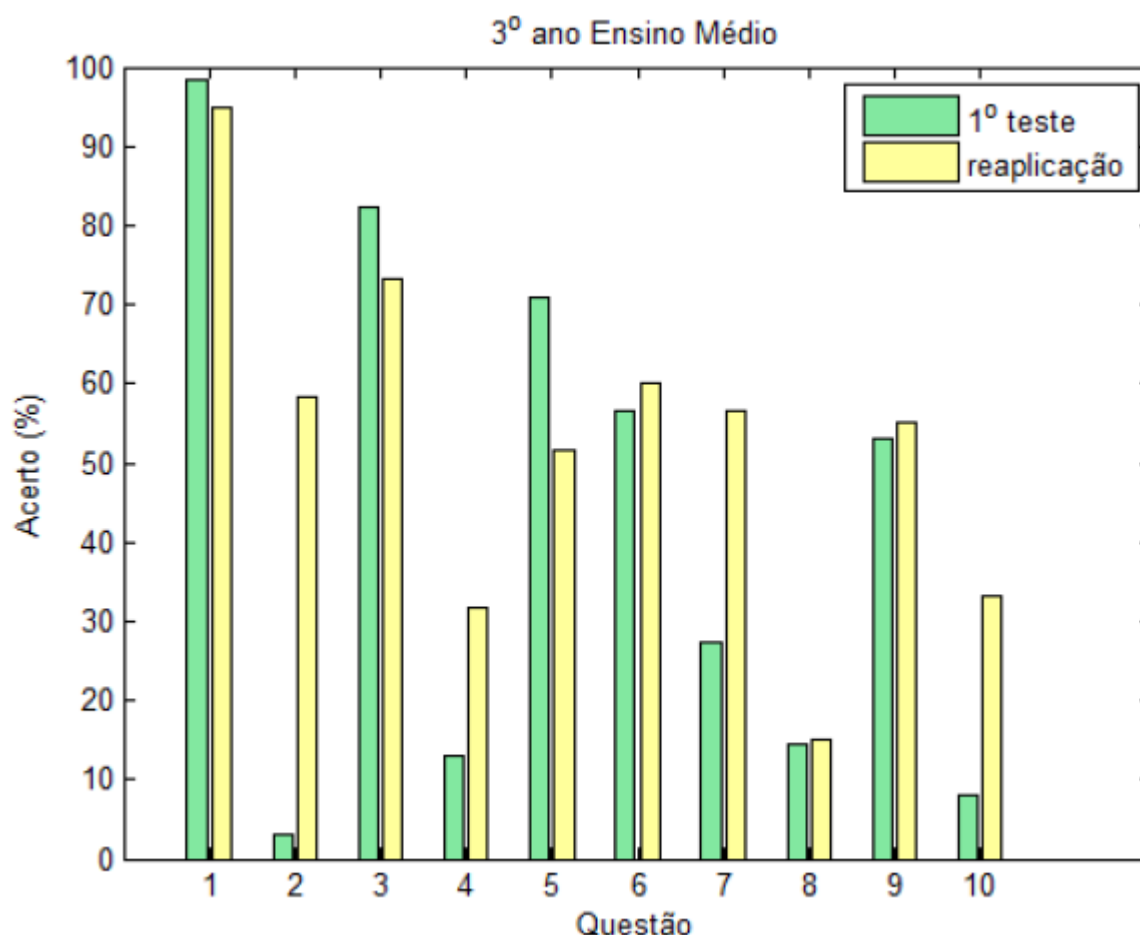


Figura 3– Resultado do teste aplicado e reaplicado com os alunos do 3º Ano do Ensino Médio.

Na figura 3, estão os resultados gerais dos testes aplicados e reaplicados nas turmas de 2º e 3º anos. A comparação mostra que as turmas das duas séries tiveram um desempenho parecido, ou seja, mesmo os alunos de 2º anos que estão vendo atualmente os conceitos não conseguiram ter um bom destaque dos de 3º anos, isso mostra que de modo geral todos têm dificuldade em relacionar cientificamente os conceitos de calor e temperatura com as situações vivenciadas diariamente e basicamente todos tem ideias parecidas. Fica claro a equivalência nas questões sobre sensação térmica, questões 1, 3, 5 e 9, aonde os alunos se destacaram bem, também um resultado que foi parecido, ruim e com a mesma equivalência nas turmas, questões 2, 4, 8 e 10 relacionadas aos

conceitos de calor e temperatura, tendo uma melhora nas questões 6 e 7 que também trata do conceito de calor.

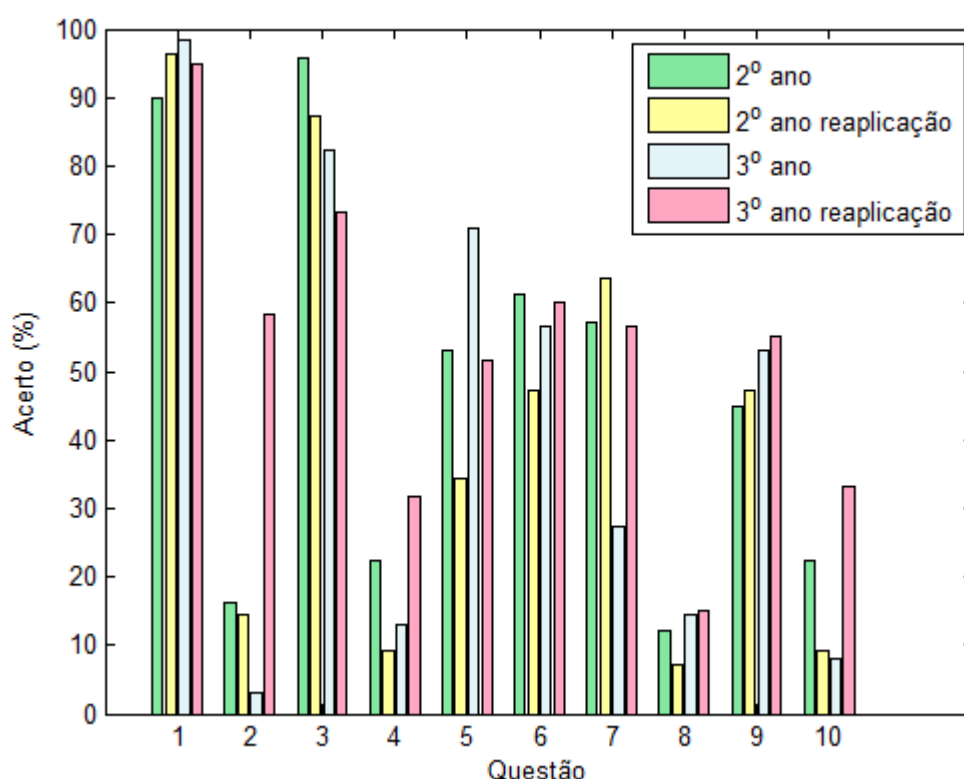


Figura 4 – Comparação entre os alunos dos dois anos do Ensino Médio que fizeram o teste sobre os conceitos de calor e temperatura.

Pela análise feita nos gráficos percebe-se a dificuldade dos alunos em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a realidade a sua volta, levando em consideração que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade. Para tentar resolver esse problema o professor pode fazer experiências. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática. Para Bazin (1987) em uma experiência de ensino não formal de Ciências, aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula.

A atividade de demonstração experimental relacionada a conteúdos de Física, apesar de fundamentar-se em conceitos científicos, formais e abstratos, tem por singularidade própria a ênfase no elemento real, no que é diretamente observável e, sobretudo, na possibilidade simular no microcosmo formal

da sala de aula a realidade informal vivida no seu mundo exterior. Grande parte das concepções espontâneas, senão todas, que a criança adquire resultam das experiências por ela vividas no dia-a-dia, mas essas experiências só adquirem sentido quando ela as compartilha com adultos ou parceiros mais capazes, pois são eles que transmitem a essa criança os significados e explicações atribuídos a essas experiências no universo sociocultural em que vivem (GASPAR e MONTEIRO, 2005, p.222).

Em sala de aula, tanto as atividades experimentais quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada. No entanto, alguns fatores parecem favorecer a demonstração experimental: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos, sem a necessidade de uma sala de laboratório específica, a possibilidade de ser utilizada em meio à apresentação teórica, sem quebra de continuidade da abordagem conceitual que está sendo trabalhada e, talvez o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem (GASPAR e MONTEIRO, 2005, p.227).

Uma experiência que pode ser utilizada pelo professor em sala de aula: pega três recipientes podem ser três garrafas plásticas. No primeiro, coloca água fria, no segundo, coloca água quente e na terceira água morna. O procedimento adotado consiste em colocar uma mão em contato com água quente; a outra, no recipiente de água fria. Assim o estudante terá a noção de quente e frio. Posteriormente, colocam-se as duas mãos dentro da água morna. Ele certamente observará que aquela mão que estava em contato com a água quente, agora perceberá uma temperatura amena, porém a que estava em contato com água fria, sentirá uma temperatura mais quente (Anexo II).

Extraído do projeto “Experimentos de Física para o Ensino Médio com Materiais do Dia-a-Dia”, coordenado pelo Prof. Dr. Francisco Carlos Lavarda do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP) na cidade de Bauru/SP, tem-se outra experiência bem parecida que também pode ser utilizada, e que neste trabalho foi executada como uma forma de auxiliar os alunos pesquisados pelo fato de os mesmos não terem um bom desempenho no teste nas questões relacionadas aos conceitos de temperatura e calor, o objetivo principal dessa atividade foi mostrar de forma mais concreta os conceitos de calor e temperatura, mostrando a diferença entre ambos (Anexo III).

A experiência foi executada não para analisar os alunos, mas sim como uma ferramenta de auxílio na construção do conhecimento científico. Durante a atividade ficou claro o interesse dos estudantes ao

se tratar da parte experimental, a curiosidade destes jovens é sempre despertada quando os conteúdos passam a ser observados praticamente, ou seja, para eles “é mais fácil ver”, sentir do que imaginar. Em cada turma, os alunos participaram da experiência, percebia-se neles força de vontade, o interesse, para eles até mesmo sair da sala para ir buscar certo item, como água, por exemplo, que foi preciso para executar a experiência, era sinônimo de prazer e vontade de aprender.

Mesmo sendo algo feito com material simples, houve uma notória reciprocidade contribuindo para que os alunos pensassem, perguntassem e questionassem sobre os fenômenos ali envolvidos. Na turma de 2º 06, por exemplo, uma aluna expôs o seguinte pensamento: “Vocês professores gostam de complicar com palavras difíceis o que a gente pode entender com uma simples experiência”. Na turma de 3º 01 outra aluna que participou da atividade fez a seguinte pergunta: “Então se eu deixar meus dois dedos dentro da água até eu sentir que tá bem quente, eu também estou trocando energia com a água e isso que é o calor?”.

Esses pensamentos, questionamentos e perguntas vindos dos alunos só mostram que a parte experimental também é uma boa ferramenta de auxílio que os professores podem acrescentar no seu plano de ensino e utilizar em sala de aula, muitas vezes aqueles alunos que parecem estar roborizados, que não participam, começam a mostrar mais interesse e que de alguma forma começam a participar mais das aulas por estarem vendo algo novo e diferente, pois somente conceitos teóricos e científicos muitas vezes não se tornam atrativos e nem despertam a vontade do aluno em buscar aprender, e principalmente a gostar das ciências em geral.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este estudo de caso realizado com quatro turmas dos dois anos do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino de Manaus/AM procurou diagnosticar as ideias e concepções que os estudantes apresentam sobre os conceitos de calor e temperatura.

O que se observa na análise das respostas é que, embora os conceitos de calor e temperatura sejam trabalhados em diversos momentos da educação básica, estando presente nas séries do Ensino Fundamental e em seguida retornando nas séries do Ensino Médio, os alunos não conseguem apreender os referidos conceitos. Ao lidar com situação-problema que demandam a aplicação desses conceitos, via de regra, os estudantes se deparam com dificuldades não só na interpretação da situação, mas na aplicação dos conceitos.

Ficou clara a necessidade que o professor deve apresentar variadas situações experimentais em que o equilíbrio térmico ocorra como forma de explorar as relações entre calor e temperatura, uma vez que, na maioria das vezes, os alunos apresentam dificuldades conceituais acerca desses dois conceitos. É importante levar o aluno a entender que a transferência de energia térmica de um corpo para outro está associada à diferença de temperatura, que o corpo não possui calor, mas sim energia térmica, que a quantidade de matéria de qualquer dos dois corpos é determinante na quantidade de energia transferida e não no processo de transferência.

O experimento como o dos três recipientes contendo água morna, fria e na temperatura ambiente descrito no capítulo 2, que é feito de material de fácil acesso e é simples de ser compreendido pode ser um bom ponto de partida, pois experiência simples traz para os aspirantes em Física meios de compreensão dos conceitos de calor e temperatura, pois quase sempre os experimentos ajudam o discente a entender o ponto crucial nas sensações térmicas que é o equilíbrio térmico.

Um aspecto que merece destaque nessa pesquisa é a atividade experimental executada em sala de aula com os estudantes. Através dela ficou evidente que os alunos se sentem mais motivados e interessados em entender os conteúdos, pois pra eles se torna mais fácil “ver” praticamente os conteúdos do que somente imaginar, visto que os jovens de hoje não se sentem mais atraídos somente por aulas teóricas tradicionais.

Portanto, para tentar buscar suprir as dificuldades dos alunos em compreender os conceitos físicos é necessário que o professor tenha uma mudança de atitude diante de sua prática didático-pedagógica, visto que este não pode ser somente um mero transmissor do conhecimento e o aluno apenas um receptor, ou seja, nessa perspectiva, o professor tentará transmitir o conteúdo para o aluno, mas provavelmente não ocorrerá aprendizagem, já que o aluno será visto como um ser passivo. Para haver aprendizagem significativa, é importante que o professor entenda que o aluno tem um tempo de aprendizagem próprio que muitas vezes não coincide com o tempo didático.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Para acessar os testes e as experiências aplicadas neste trabalho, aponte a câmera do seu celular no QR Code ou acesse em: <https://padlet.com/anaclaudiacunha7/mural-de-anexos-1v2ozhkhq4vtvc10q>



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E.M.R.; MORTIMER, E.F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC – ABRAPEC, v.1, n. 3, p. 05-18, 2001.
- BAZIN, M. (1987). Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. Scientific Literacy Papers, 67-74. Brasil. (1998). Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CABRAL, P. Breve história da medição de temperaturas. Disponível em: <<http://www.metroquality.com.br/pastas/artigo/OID3078712/HistoriaMedicaoTemperatura.pdf>>. Acesso: 10/05/2023.
- CARON, W. As Faces da Física, volume único. 3a. ed. Editora Moderna, 2002.
- CINDRA, J.L.; TEIXEIRA, O.P.B. Calor e temperatura e suas explicações por intermédio de um enfoque histórico. In: MARTINS, L. A. C. P.; SILVA, C. C.;
- FERREIRA, J. M. H. (eds). Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro. Campinas: AFHIC, 2004, p. 240-248.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. Disponível em: <http://www2.uesb.br/pedh/wp-content/uploads/2014/02/Pedagogia-da-Autonomia.pdf>.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física, volume 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 8a. ed.. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 2009.
- LAVARDA, F.C. Experimentos de Física para o Ensino Médio com Materiais do Dia-a-Dia. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/>. Acesso: 11/06/2023.
- MATTOS, C.; DRUMOND, A.V.N. Sensação térmica: uma abordagem interdisciplinar. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.21, n.1: p.7-34, 2004.
- MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto Mais Quente Melhor: Calor e temperatura no ensino de termoquímica. Química Nova na Escola, Maio 1998. 30-35.
- NARDI, R. Educação em Ciências: Da pesquisa à Prática Docente. 2a. ed.. Editora Escrituras. São Paulo, 2014.
- SANTANA, J.A.; SILVA, E. L; SARMENTO, V.H.V. O que os Calouros e Veteranos do curso Licenciatura em Química do Campus de Itabaiana falam sobre os conceitos de Calor e Temperatura. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1450-1.pdf>>. Acesso: 22/04/2023.
- SOUZA, V. C. D. A.; JUSTI, R. Interlocuções Possíveis entre Linguagem e Apropriação de Conceitos Científicos na Perspectiva de uma Estratégia de Modelagem para a Energia Interna Envolvida nas Transformações Químicas. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, 13, mai-ago 2011. 31-46.

TORRES, C.M.A.; FERRARO, N.G.; SOARES, P.A. de Toledo; PENTEADO, P.C.M. Física Ciência e Tecnologia: termologia, óptica e ondas. 3a. ed. São Paulo: Moderna, v. 2, 2013. p.13 -50.

Mariele da Silva Gomes
Ana Cláudia da Cunha Miranda
Ivana Thariny de Lima Leal
Jamilly de Souza Azevedo
Luciana de Nazaré Farias

 conhecimentolivre.org/home
 contato@conhecimentolivre.org
 [editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)

CONCEPÇÕES DE SENSO COMUM SOBRE OS CONCEITOS CIENTÍFICOS DE CALOR E TEMPERATURA

