

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Fernanda Jacinto Coan

**EXPERIENCIANDO OS CONHECIMENTOS DE CALORIMETRIA NO
CONTEXTO ESCOLAR**

Porto Alegre

2021

Fernanda Jacinto Coan

**EXPERIENCIANDO OS CONHECIMENTOS DE CALORIMETRIA NO
CONTEXTO ESCOLAR**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Profa Dra Gertrudes Corção
Coorientadora: Caroline Tuchtenhagen

Porto Alegre

2021

EXPERIENCIANDO OS CONHECIMENTOS DE CALORIMETRIA NO CONTEXTO ESCOLAR

EXPERIENCING THE KNOWLEDGE OF CALORIMETRY IN A SCHOOL CONTEXT

Fernanda Jacinto Coan¹, Caroline Tuchtenhagen², Gertrudes Corção³

Colégio Estadual São Tiago¹, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio

Grande do Sul^{2,3}

corcao@ufrgs.br

RESUMO

A disciplina de Física é um importante componente curricular presente nas séries do Ensino Médio. Os conhecimentos ministrados envolvem percepção, cálculos e experimentos para que os conceitos possam ser absorvidos e observados no cotidiano. É muito comum os educandos apresentarem dificuldades em entender os assuntos por vários motivos. Mas muitas vezes pelo fato de que as aulas de Física serem ministradas pelos educadores somente em sala de aula na forma teórica, desencadeando o desinteresse dos educandos. Diante desta realidade, este estudo tem por objetivo apresentar uma proposta didática para o ensino da calorimetria para turmas do 2º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada foi de caráter qualitativo, quantitativo e investigativo, através de aulas práticas abordadas após a exposição e explicação do conteúdo teórico. Bem como, uma leitura bibliográfica junto a autores que discutem a importância das aulas práticas e experimentais junto ao componente curricular de Física e que sugerem a utilização de material demonstrativo em sala de aula ou a utilização de aulas práticas proporcionando aos educandos, pensar, criar e refletir sobre o conteúdo, deixando-os mais motivados, objetivando assim um melhor ensino-aprendizagem. Durante a aplicação da sequência didática, percebeu-se que os educandos ao observarem experimentos práticos e com materiais do cotidiano construíram seus conceitos e conseguiram identificar como a Física se apresenta no dia a dia. Também foi possível concluir que o ensino da Física é dinâmico, e que torna-se significativo a partir do momento em que pode estar inserido no cotidiano.

Palavras-chave: Aprendizagem. Calorimetria. Cotidiano. Experiência.

ABSTRACT

The subject of Physics is an important curricular component present in high school grades. The knowledge taught involves perception, calculations and experiments so that concepts can be absorbed and observed in everyday life. It is very common for students to have difficulties in understanding the issues for various reasons. But often due to the fact that Physics classes are taught by educators only in the classroom in a theoretical way, triggering the students' lack of

interest. Given this reality, this study aims to present a didactic proposal for teaching calorimetry to 2nd year high school classes. The methodology used was qualitative, quantitative and investigative, through practical classes addressed after the exposition and explanation of the theoretical content. As well as a bibliographical reading with authors who discuss the importance of practical and experimental classes in the Physics curriculum component and who suggest the use of demonstrative material in the classroom or the use of practical classes providing students with thinking, creating and reflect on the content, leaving them more motivated, thus aiming at better teaching-learning. During the application of the didactic sequence, it was noticed that the students, when observing practical experiments and with everyday materials, built their concepts and managed to identify how Physics presents itself in everyday life. It was also possible to conclude that the teaching of Physics is dynamic, and that it becomes significant from the moment it can be inserted in everyday life.

Keywords: Learning. Calorimetry. Daily. Experience.

1 INTRODUÇÃO

Física é a ciência que estuda a natureza, ela é responsável por nos levar ao estudo dos fenômenos naturais, presentes em nosso cotidiano.

A escolha pelo tema Termologia veio de forma a estabelecer relações com o dia a dia do aluno buscando entender as interações sobre temperatura e calor por meio de exemplos de situações aplicadas no seu dia a dia, visto que é uma parte da Física muito importante, já que está presente em diversas atividades do nosso cotidiano.

Este termo pode ser dividida em três partes: a termometria, responsável por estudar a temperatura e as escalas termométricas; a calorimetria, que estuda as trocas de calor entre os corpos; e termodinâmica, que estuda as relações entre calor, energia e trabalho, por meio das Leis da Termodinâmica.

Salienta-se que repassar o conteúdo de termologia e os seus ramos aos educandos somente através de ensino teórico é uma prática de difícil compreensão, visto que a maioria dos educandos não consegue contextualizar e aplicar os conceitos físicos estudados para interpretar e descrever os fenômenos observados no seu cotidiano.

Ressalta-se que é muito comum, no nosso dia a dia, ouvirmos muitas pessoas confundirem os conceitos de temperatura e calor. A importância da utilização de atividades práticas nas aulas de Física, através de materiais e situações do cotidiano dos educandos, relacionando teoria e prática, ao experienciar situações de aprendizagem, o educando passa a ver tal assunto de uma maneira mais clara.

Partindo do exposto acima, observa-se que correlacionando o conteúdo teórico com experiências do cotidiano do aluno e a utilização de atividades experimentais no ensino da

física, principalmente na área de termologia, é possível tornar o conteúdo significativo. A utilização de material demonstrativo em sala de aula convencional e a utilização de aulas práticas proporciona aos mesmos, atividades nas quais eles podem pensar, criar e refletir sobre o que estão executando, estimular o trabalho em equipe, deixando os educandos mais motivados em comparação com as atividades somente teóricas.

Através da utilização de aulas práticas e a implementação de experimentos com os educandos na área da termologia e principalmente no ramo da calorimetria, pretendo aprimorar meus métodos didáticos utilizados até o momento na área da Física, a fim de melhorar a qualidade do ensino e a compreensão dos educandos diante da temática.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo principal relacionar os conceitos físicos e teóricos do Eixo Temático Universo sobre a Calorimetria, utilizando das experiências vividas no cotidiano dos educandos do 2º Ano do Ensino Médio em atividades práticas, a fim de promover a compreensão destes conceitos relacionados a temperatura e calor, levando a percepção da presença constante da energia (calor) em nosso dia a dia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Discutir com os educandos o significado dos termos quente e frio, fluxo de calor, transferência de energia térmica.

Facilitar a interpretação dos termos quente e frio, fluxo de calor, transferência de energia térmica através de experimentos realizados pelos educandos através de objetos bom condutores e maus condutores de calor.

Elaborar um questionário para a verificação do nível de aprendizagem e assimilação de conhecimento em relação ao conteúdo apresentado através da utilização de experimentos.

Desafiar a capacidade de observação e de registro de conceitos físicos dos estudantes no próprio cotidiano.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A disciplina de Física no ambiente escolar é muitas vezes, alvo de expectativa, dificuldade, pavor e até mesmo de desinteresse por parte dos educandos do Ensino Médio. Segundo McDermott (1993), a dificuldade com o ensino tradicional é que ele ignora a possibilidade de que a percepção do estudante possa ser muito diferente da percepção do professor. Poucos são os educandos que se identificam com os conteúdos abordados, ou que praticam algum tipo de experimento como forma de observar, acompanhar ou comprovar o conceito teórico.

O ensino da Física nas escolas convencionais geralmente tem um caráter voltado para a formação do cidadão no Ensino Médio, na qual nas maiorias das vezes o conhecimento adquirido pelos educandos é apenas momentâneo e não para a cidadania.

De acordo com Moreira (2009, p. 10-11), aprendizagem mecânica é:

aquela em que novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

Desta forma, o aluno que aprende de forma mecânica, não consegue relacionar a nova informação recebida com algum conhecimento prévio que possua, ou seja, sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva passando a decorar fórmulas, resoluções de problemas e leis, mas logo esquecendo-as após alguma avaliação (PELIZZARI, 2002).

Visto que o currículo escolar aborda conteúdos muitos complexos e de difícil compreensão, não sendo, portanto, evidenciada a sua importância como ciência que estuda os fenômenos físicos naturais e que está presente em diversas situações do seu dia a dia.

2.1 O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

A Física e seus estudos se encontram presentes nas ações do ser humano desde muito tempo atrás, contribuindo para o estudo e entendimento dos movimentos, das mudanças na matéria, da reflexão da imagem. Algumas ações fazem parte do cotidiano, como ferver água, cozinhar alimentos, refletir-se no espelho, usar óculos para correção visual. O professor deve partir de atividades experimentais simples e curiosas [...] para depois gradativamente aumentando o nível pouco a pouco possibilitando a construção do conhecimento e resultando assim o melhor aproveitamento do conteúdo." (SOARES, 2011). Assim este trabalho apresenta algumas definições importantes sobre os estudos da Física acerca de fenômenos simples que fazem parte da vida da humanidade.

A Disciplina de Física, no contexto escolar, está dividida em conceitos que perfazem conhecimentos e percepções acerca de fenômenos simples, mas com um significado específico como: mecânica, termologia, óptica, ondulatória, eletricidade, magnetismo e física moderna. “A Física enquanto ciência que estuda a natureza tem na experimentação um forte aliado na busca por desvelar esta natureza” (ROSA, 2003).

Na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), a disciplina de Física faz parte do eixo das Ciências da Natureza, onde procura-se identificar e compreender as complexidades pertinentes aos princípios de movimento, luz, calor e dinâmica dos corpos. O referido documento estabelece que:

[...] estudantes que começam compreendendo que quedas se devem à gravidade terrestre, que sinais de rádio vêm em ondas eletromagnéticas e que as radiações alfa, beta e gama são de origem nuclear podem, ainda, se encantar com a história de estrelas como o Sol. Os conceitos e modelos da Física nos ajudam a descrever e a interpretar o mundo a nossa volta, sejam sistemas naturais ou equipamentos tecnológicos. Como corpo organizado de conhecimentos, a Física representa uma maneira de dialogar com o mundo, uma forma de “olhar o real”, que apresenta características peculiares, como a proposição de representações, modelos, leis e teorias com alto grau de abstração, sofisticação, consistência e coerência internas; [...](BRASIL, 2016,p. 143).

A organização deste componente curricular no Ensino Médio passará a ser composta por seis unidades curriculares reunindo diversas temáticas ou campos de conhecimento tratados na Física. A proposta é que ela passe a ser assim organizada: a) movimentos de objetos e sistemas; b) energias e suas transformações; c) processos de comunicação e informação; d) eletromagnetismo – materiais e equipamentos; e) matéria e radiações – constituição e interações; f) terra e universo – formação e evolução (BRASIL, 2016).

Parece ser consenso nas pesquisas apresentadas nos principais periódicos do país e debatido nos encontros envolvendo educadores e pesquisadores do ensino de Física, que da forma como ela vem se apresentando nos livros-textos e conseqüentemente em sala de aula, está distanciada e distorcida de seu real propósito (ROSA e ROSA, 2005).

Diante da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), apresenta uma nova visão sobre o ensino e a disciplina de Física, tornando os estudantes protagonistas de sua aprendizagem e de sua produção de conhecimentos, propondo novas formas de abordagem dos conceitos e novas metodologia dinâmicas de apropriação dos conhecimentos de forma integrada e interdisciplinar.

2.2 PROVÁVEIS PERCEPÇÕES QUE OS EDUCANDOS TEM DA DISCIPLINA DE FÍSICA

Na grande maioria das vezes, a disciplina de Física no Ensino Médio é vista pelos alunos como apenas mais uma disciplina que faz parte do currículo escolar, não sendo compreendida sua real importância.

Segundo Ausubel, o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem significativa é aquilo que o aprendiz já sabe, aquele conhecimento que ele traz de casa, das outras aulas, do convívio social. Esses conhecimentos prévios são denominados conhecimentos subsunçores, ou apenas subsunçor. O subsunçor serve de âncora para os novos conceitos, ideias e conhecimentos, portanto, quando a aprendizagem é significativa, o novo conhecimento se atrela ao subsunçor. Sendo assim, há também uma mudança na estrutura do subsunçor, o qual se aperfeiçoa. (MOREIRA, 2008).

Segundo Silva (2019) a escola no Ensino Médio passou a educar os alunos com uma visão voltada apenas para a preparação para a aprovação nos vestibulares e conseqüentemente para o mercado de trabalho.

Para que a aprendizagem seja prazerosa, não é preciso apenas proporcionar ao aprendiz uma atividade prazerosa. Para descobrir o prazer de aprender o aluno deve construir e desconstruir o conhecimento, ser autor ou coautor da aprendizagem, relacionar os conhecimentos com a vida, buscar o saber a partir do não saber, compartilhar suas descobertas e conhecer a história criando possibilidades. (PONTES, 2010).

A aprendizagem requer tempo e, principalmente paciência para despertar no aluno o desejo de aprender, e, além disso, o de compreender conceitos, que exijam mais observação e interpretação dos fatos. Isso faz com que o aluno interatue não apenas com o professor, mas também com o tema em estudo, os colegas de classe, o cotidiano. (OSTI, 2009).

Em virtude disso é notória, a grande ênfase na aplicação de modelos matemáticos e de memorização de fórmulas abordadas durante as aulas de Física, o que vem tornando o ensino de Física cada vez mais abstrato contribuindo assim de forma significativa para uma visão errônea por parte dos educandos, que acreditam ser impossível aprender os conhecimentos.

2.3 DINAMIZANDO A DISCIPLINA DE FÍSICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Diante destas dificuldades inerentes a disciplina de Física, para aguçar o interesse e a curiosidade dos educandos, os educadores devem utilizar estratégias didáticas o uso de novas metodologias de ensino que visem proporcionar aos educandos uma melhor interação durante

as aulas e assim, propiciar uma melhor forma de compreensão dos conteúdos, demonstrando a importância da Física.

Por se tratar de uma ciência cujo objeto de estudo são os fenômenos naturais, a Física enquanto disciplina deveria provocar nos educandos o instinto investigativo, a curiosidade e, conseqüentemente, o interesse em aprender os conhecimentos físicos, correlacionando a teoria com a prática do dia a dia. A explicação de conceitos como calor, transferências de calor, equilíbrio térmico e temperatura, são mal interpretados ou muitas vezes mal assimilados pelos educandos, que acabam tendo pouco domínio dessa parte da termodinâmica, desencadeando um ensino desqualificado. (SILVA, NARDI e LABURU, 2010).

Portanto, subentendendo que o aluno já possui uma bagagem de conteúdo, segundo Giarreta (2019), compete ao professor estabelecer a conexão entre a ciência aprendida na escola e a vivência do educando, buscando associá-la às situações do dia a dia e ao senso comum.

As metodologias e dinâmicas que fazem parte do contexto do ensino de Física na atualidade exige um novo olhar sobre a complexidade dos fenômenos, e a forma como estes acontecem no cotidiano, sem que possamos nos aperceber do processo. Um dos principais aspectos dessa teoria é a detecção dos conhecimentos prévios dos educandos e o direcionamento das atividades para que esses conhecimentos se desenvolvam. (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004).

Assim é muito mais importante compreender um fenômeno natural no cotidiano, ao invés da utilização mecânica de formulas e cálculos. Ao adotar a experiência em sala de aula, faz-se do conceito físico uma prática dinâmica de observação e compreensão do fenômeno.

... através do processo interativo (sujeito-sujeito e sujeito-objeto) constatou-se que a compreensão dos conceitos é mais clara quando ensinados a partir de atividades experimentais, cuja assimilação requer uma abstração, por parte da criança, do conhecimento exposto através do objeto de estudo (experimentos). (GADÉA e DORN, 2011, p. 115).

O uso de atividades experimentais como estratégia de ensino para Física tem sido apontado por educadores e educandos como uma maneira mais frutífera de minimizar as dificuldades de aprendizagem e de se ensinar física significativamente e consistente. (ARAÚJO e ABIB, 2003).

Pela a aprendizagem significativa cumpre-se o papel fundamental da escola, que é desenvolver um ensino que o aluno é estimulado a refletir e pensar sobre questões do mundo, formulando assim sua opinião sobre o assunto. (MOREIRA, 2011). Pois, na manipulação da realidade material, é que o jovem é confrontado com aspectos do conhecimento físico que

difícilmente podem ser compreendidos em sua complexidade simplesmente pela exposição a descrições teóricas. (LIMA, 2009).

A compreensão de um fenômeno através de uma demonstração experimental pode também permitir aos educandos compreenderem o funcionamento de outros equipamentos, e generalizar o comportamento dos sistemas observados para outras situações que estejam presentes no seu dia a dia. (ARAÚJO E ABIB, 2003).

3 METODOLOGIA / PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi desenvolvido de forma remota e presencial (híbrido) com 127 educandos do 2º ano do Ensino Médio, do turno da manhã, do Colégio Estadual São Tiago de Farroupilha – RS, na disciplina de Física. Todas as aulas presenciais obedeceram as orientações municipais e estaduais de medidas preventivas para a COVID como uso de máscaras, higienização das mãos com frequência, distanciamento entre os educandos e salas de aula bem ventiladas, com todas as janelas abertas. Os termos, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE (Apêndice A), e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice B), foram entregues aos educandos 15 dias antes do início das atividades, a fim de recolher o documento devidamente assinado e autorizado. Para os educandos em “estudo remoto”, o documento foi disponibilizado pelo *WhatsApp* e uma vez assinados foram enviados como foto pelo mesmo aplicativo.

A pesquisa foi realizada de forma qualitativa e quantitativa, e segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Atendendo aos objetivos, a pesquisa se caracterizou como exploratória, porque segundo a perspectiva de Appolinário (2011, p. 75), a pesquisa ou estudo exploratório tem por objetivo “aumentar a compreensão de um fenômeno ainda pouco conhecido, ou de um problema de pesquisa ainda não perfeitamente delineado”. Quanto a natureza se apresenta na tendência básica, o objetivo principal, como aponta Appolinário (2011, p. 146), é o “avanço do conhecimento científico sem nenhuma preocupação, a priori, com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos”.

O conteúdo escolhido para ser abordado e trabalhado foi o de termologia, abordando principalmente o tema de Calorimetria e transmissão de calor, pelo fato de considerarmos que se trata de um tema muito corriqueiro no cotidiano dos educandos, visto que os conceitos físicos relacionados à temperatura e calor estão presentes em diversas situações do dia a dia. Também por ser uma temática em que os educandos trazem muitas concepções alternativas, que são

conceitos equivocados sobre a termologia. Em virtude disso, acabam tendo muitas dificuldades na compreensão e na construção de novos conhecimentos, pois ter acesso ao conhecimento científico, implica em abandonar os conhecimentos já adquiridos no senso comum. Diante do exposto, notou-se uma necessidade de correlacionar a conteúdo teórico de termologia/calorimetria com o cotidiano dos educandos, facilitando assim o ensino-aprendizagem dos educandos.

Para a intervenção prática, em um primeiro momento, abordou-se com os educandos questões referentes ao fenômeno de calorimetria, que estão presentes no dia a dia dos educandos, a fim de motivá-los ao estudo do assunto. Promoveu-se um debate em aula, identificando o que os educandos entendiam por calorimetria, ou o que é quente e o que é frio, e de que forma eles poderiam se apresentar em nosso cotidiano. Na sequência foi feita a leitura do texto “Por que sentimos um piso de ladrilho mais frio do que um de madeira ou borracha, apesar de ambos estarem à mesma temperatura ambiente?” publicado por: Jennifer Rocha Vargas Fogaça (Anexo A), sobre os diferentes materiais e os diferentes tipos de calor. Com a leitura do texto, os conceitos referentes a disciplina termologia/calorimetria foram explorados.

Posteriormente foi realizado um questionário aberto no Google formulário sobre o conteúdo para analisar o que os educandos assimilaram com a parte teórica da aula. As perguntas abordaram percepções como: *escreva algumas frases típicas que você diz quando deseja falar algo relacionado ao calor ou ao frio; qual a diferença entre calor e temperatura; por que a maçaneta de metal da porta parece estar mais fria que a porta de madeira; por que quando aquecemos uma panela feita de metal, ela fica quente, enquanto o seu cabo de madeira não fica.*

Em uma segunda aula, a partir da abordagem teórica e do conhecimento científico, foram realizadas 2 atividades práticas. A primeira atividade demonstrativa foi colocar água fria em um copo de vidro e em outro copo igual, água quente. Depois cobrir cada copo com um prato de porcelana e colocar dois cubos de gelo sobre os pratos e aguardar por mais ou menos 3 minutos (Figura 1). Os educandos foram chamados a observar o que aconteceria com os cubos de gelo sobre os diferentes copos. Foi possível verificar nitidamente que o gelo que estava sob o copo com água quente derreteu mais rapidamente, constatando a transferência de energia térmica.

FIGURA 1 – IMAGENS DO 1º EXPERIMENTO REALIZADO EM SALA DE AULA



A segunda atividade demonstrativa teve como finalidade mostrar a propagação de calor por condução utilizando diferentes tipos de materiais, bom e mau condutor de calor. Foram utilizadas três colheres de mesmo tamanho, uma de madeira, uma de plástico e uma colher de metal. Foi colocado um pouco de água quente dentro de um pratinho de porcelana e colocou-se as três colheres dentro do pratinho com água, uma ao lado da outra com a parte côncava da colher dentro do prato, sob a água quente. Em seguida colocou-se um pedaço de manteiga em cada colher, cuidando para que não caíam na água, e nem molhe a manteiga (Figura 2). Os educandos foram chamados a observar o estado da manteiga em cada colher. Depois de 3 minutos, foi possível observar que a manteiga da colher de metal derreteu mais rápido, a manteiga na colher de madeira terá derretido um pouco e a manteiga na colher de plástico mal terá derretido. Isso é a condução de calor acontecendo, alguns materiais conduzem mais calor que outros. Condutores de metal esquentam mais que os de madeira, que conduzem calor melhor do que os de plástico.

FIGURA 2 – IMAGENS DO 2º EXPERIMENTO REALIZADO EM SALA DE AULA



Os educandos observaram o educador realizar todas as atividades práticas em sala de aula, em nenhum momento manusearam os materiais. As atividades foram somente demonstrativas com objetivo de promover a ligação entre o conceito teórico e a prática visual, com isto, despertar o interesse dos educandos, motivando-os a expressarem espontaneamente suas ideias.

Para finalizar, foi realizado outro questionário aberto no Google formulário, com as mesmas perguntas do questionário anterior e mais algumas perguntas sobre as práticas realizadas. Nesses questionários, os educandos identificaram as respostas com seus nomes para serem avaliados pelo educador, mas não terão seus nomes divulgados no decorrer do projeto. As perguntas adicionadas foram:

- Na primeira experiência, por que os cubos de gelo derreteram mais rapidamente no copo de água quente?
- Na segunda experiência, em qual colher a manteiga derreteu primeiro e por quê? Quando esquecemos uma colher de metal dentro da panela no fogo é quase impossível pegá-las novamente sem o auxílio de uma luva, por que a mão queima se ela não está em contato direto com o fogo?

A avaliação da aprendizagem dos educandos foi realizada por meio da aplicação do questionário online antes e após a utilização dos experimentos, permitindo ao educador verificar o nível de aprendizagem e assimilação de conhecimento em relação ao conteúdo apresentado. As respostas a estes questionamentos serviram como parâmetro para avaliação dos resultados.

Como o conteúdo de calorimetria faz parte da grade curricular da turma de 2º ano do Ensino Médio, todos os educandos participaram da aula teórica e prática em sala ou ensino remoto. No momento da realização da pesquisa os educandos que não tinham autorização ou não concordavam em participar da pesquisa, ficaram na sala de aula realizando outras atividades também relacionadas ao conteúdo de calorimetria em seus cadernos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo abordado durante a intervenção nas aulas de Física realizadas, apresentaram ao mesmo tempo surpresa e desafios. Segundo Rocha, Guadagnini e Lucchese (2017), atualmente, as práticas de laboratório didático de Física nas instituições de ensino, geralmente, vêm com roteiros prontos (engessados) e muitas vezes mal elaborados, construídos com materiais inadequados e que acabam desestimulando o aluno na hora de realizar e interpretar o experimento. Tais práticas pouco ajudam os educandos a perceberem o vínculo da

experimentação com teorias e leis físicas subjacentes. Um exemplo notório são as atividades de termologia/calorimetria.

Para que o processo de apropriação e absorção dos conceitos do componente curricular de física, sejam realizados pelos educandos, é preciso sair da abstração, da teoria e da aula expositiva e dialogada para a aula prática. E a aula prática não precisa de laboratórios mirabolantes e elaborados, muitas das experiências na área da Física podem ser realizadas com materiais do dia a dia demonstrando que as reações físicas e seus fenômenos naturais cotidianos, acontecem debaixo dos nossos olhos, e que não é preciso somente realizar cálculos e atividades complexas para entender os conteúdos.

Conforme Silva (2019) ao se deparar com a quantidade de fórmulas o aluno se desespera, e não percebe que o cálculo pode ser transformando em experiência e por conseguinte em um significado que o levaria a perceber como a Física funciona no dia a dia.

Outro ponto que gera dificuldade é a falta de atividades práticas onde as metodologias se voltam somente para o campo teórico, o que impede que o aluno construa suas percepções e acabe por ficar preso a uma sistematização abstrata, sem atividades de resolução concretas. Salienta-se que existem diversas dificuldades na aprendizagem no ensino de Física, das quais podem ser desencadeadas por inúmeros fatores, dentre eles, a forma como os conteúdos são abordados em sala de aula, sem contextualização com o cotidiano dos educandos.

As experiências realizadas no campo da Física, unem a teoria e a prática abordando um novo aprendizado: a observação constante de fenômenos simples que concretizam situações, saindo do campo da abstração e tornando possível o protagonismo na produção do conhecimento. A partir da observação dos fenômenos é possível que o estudante desmistifique a premissa de que Física é difícil, ou chato ou somente um apanhado de cálculos e fórmulas sem sentido.

Primeiro ponto a ser discutido é o fato de que a sequência didática segue do ponto de vista do que os educandos já conhecem, já faz parte do seu dia a dia, mas que não percebem que tratam-se de fenômenos físicos. Assim, realizar um diagnóstico com perguntas sobre os seus conhecimentos prévios é um passo importante para estabelecer um ponto de início de abordagem de conteúdo. Conforme o quadro 1, as respostas a princípio são simplórias e sem conexão teórica.

Diante destes dados, identifica-se que os estudantes sabem sobre o conteúdo no cotidiano, mas a partir de conceitos simples e empíricos. Quando questionados sobre alguns fenômenos comuns que exigem um pouco mais de atenção, muitos não souberam responder, ou repetiram sempre a mesma resposta, sem conhecimento de causa, baseando-se apenas no

senso comum e trivial, sem preocupação com o fenômeno. As perguntas realizadas levam a crer que os conhecimentos sobre calorimetria podem ser úteis quando da escolha de revestimentos para pisos e assoalhos, utensílios domésticos e inclusive coberturas e telhados.

Quadro 1 - PERGUNTAS REALIZADAS PREVIAMENTE E REPOSTAS DEVOLVIDAS

PERGUNTAS	RESPOSTAS COM MAIOR INCIDÊNCIA	NÃO SOUBERAM RESPONDER
1. Escreva algumas frases típicas que você diz quando deseja falar algo relacionado ao calor ou ao frio.	- Já esquentou? - Qual a temperatura da água? - Queimou. - Estou com calor ou frio.	7
2. Qual a diferença entre calor e temperatura	- Calor: é sensação. - Temperatura: é medição.	120
3. Por que a maçaneta de metal da porta parece estar mais fria que a porta de madeira?	- Porque são materiais diferentes. - Porque absorvem de forma diferente o calor.	75
4. Por que quando aquecemos uma panela feita de metal, ela fica quente, enquanto o seu cabo de madeira não fica?	- Para não queimar a pele. - Foi feita para poder se manuseado. - Porque são feitos de materiais diferentes.	50
5. Por que quando caminhamos sobre um tapete, um piso de madeira ou de cerâmica causa sensações térmicas diferentes. Como se explica esse fato	- Pela condução de calor ser diferente. - Pelo contato direto com calor ou não. - Porque tem materiais que absorvem o calor.	45

Fonte: Pesquisa realizada

Segundo ponto importante é apresentar a nomenclatura física do fenômeno abordado, utilizando uma linguagem específica que situa o aluno no contexto do conceito e o que faz perceber que existem terminologias adequadas para situações simples, dentro de uma esfera científica. Este entendimento aconteceu com a abordagem do texto, construindo o conceito e o identificando com as perguntas anteriores.

O terceiro ponto de discussão está na observação e percepção real do fenômeno natural. Anotar e relatar através da concretização do experimento e oportunizar uma descrição baseada na realidade, na experimentação, mesmo que não como participante do processo, mas como parte integrante da prática apresentada sob seus olhos. A partir da apresentação da experiências práticas, os educandos responderam de forma diferentes as questões abordadas, já com um conhecimento teórico e prático (Quadro 2).

Quadro 2 - PERGUNTAS REALIZADAS APÓS O EXPERIMENTO E REPOSTAS DEVOLVIDAS

PERGUNTAS	RESPOSTAS COM MAIOR INCIDÊNCIA	NÃO SOUBERAM RESPONDER
1. Qual a diferença entre calor e temperatura?	Calor: é a energia térmica em transição entre dois ou mais corpos ocasionados apenas pela diferença de temperatura entre eles. Esse transporte de energia, na forma de calor, sempre ocorre do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura. Temperatura: é a grandeza física que mede o nível de agitação de suas partículas, caracterizando o estudo térmico do corpo.	5
2. Por que a maçaneta de metal da porta parece estar mais fria que a porta de madeira?	Como o metal é um bom condutor de calor, a transferência de energia térmica do nosso corpo para a maçaneta de metal ocorre rapidamente, o que provoca uma redução imediata na temperatura da nossa mão, dando a sensação de que a maçaneta é que está fria. Já a madeira, como dito, é um isolante térmico, ou seja, ela “rouba” calor do nosso corpo muito vagarosamente, motivo pelo qual não temos a mesma sensação de frio quando tocamos diretamente a porta.	5
3. Por que quando aquecemos uma panela feita de metal, ela fica quente, enquanto o seu cabo de madeira não fica?	Pois eles não são bons condutores térmicos, logo, não aquecerão tanto quanto o metal.	5
4. Na experiência das colheres dentro da água quente, responda em qual colher a manteiga derreteu primeiro e por quê?	Os materiais apresentam diferentes condutibilidades, em outras palavras, alguns conduzem mais calor que outros. Condutores de metal esquentam mais que os de madeira, que conduzem calor melhor do que os de plástico.	5
5. Quando esquecemos uma colher de metal dentro da panela no fogo é quase impossível pegá-las novamente sem o auxílio de uma luva. Por que a mão queima se ela não está em contato direto com o fogo?	Tal fato ocorre em razão da condução térmica, na qual ocorre transferência de calor da panela para a colher, e pelo fato dos metais em geral serem excelentes condutores térmicos.	5

Fonte: Pesquisa realizada

Diante desta realidade, é possível identificar que a aplicabilidade de experimentos físicos podem ser realizadas com materiais do cotidiano, e assim observar os fenômenos na realidade em que estamos inseridos. A partir destas percepções algumas discussões precisam ser salientadas. Ao observar o experimento os educandos conseguiram compreender o conceito teórico e assim desenvolver seus conceitos, com base na observação constante, percebendo

também sua aplicação prática no cotidiano, relacionando materiais e as reações diante do fenômeno.

5 CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema educacional brasileiro, precisa estabelecer um novo paradigma sobre os estudos referentes ao componente curricular da Física no Ensino Médio, a partir da construção de um olhar mais atento sobre os conteúdos e sua abordagem em sala de aula e nas práticas de laboratório.

Para a Física o senso comum é o ponto de partida para compreensão teórica e prática dos fenômenos, que parecem ser um “bicho de sete cabeças” quando atrelados ao ensino mecânico e baseado em fórmulas e números. Há que se compreender a prática, a experimentação, que parte de situações cotidianas para a construção de conceitos mais complexos. Trata-se de dar novas nomenclaturas ao que acontecem todos os dias diante dos olhos, e a assim conquistar o público do Ensino Médio motivando-os a pesquisar e elaborar conceitos específicos.

É importante utilizar para os experimentos recursos didáticos de fácil acesso, com materiais de conhecimento dos estudantes, para que no dia a dia observem tais conteúdos e fenômenos em sua prática diária. Não é necessários laboratórios elaborados e equipados com materiais sofisticados para que se possa aplicar uma boa aula, e um experimento, basta construir um planejamento que seja significativo.

No presente estudo, pode observar que com experimentos simples foi possível auxiliar os educandos na compreensão dos termos quente e frio, fluxo de calor, transferência de energia térmica. Com os questionários realizados constatou-se uma melhora na assimilação de conhecimento em relação ao conteúdo apresentado após as atividades práticas. Os educandos foram desafiados a observar e relacionar os conceitos físicos no seu próprio cotidiano, melhorando o entendimento dos mesmos.

Assim conclui-se que experimentos científicos em sala de aula são essenciais para que os educandos se considerem parte do seu processo de aprendizagem e possam contextualizar os conhecimentos teóricos com a aplicabilidade no meio em que está inserido diariamente.

REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295 p.
- ARAUJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 25, n.2, p. 176-194, jun. 2003.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana; 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular –2ª Versão** do documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2016.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41
- FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Por que sentimos um piso de ladrilho mais frio do que um de madeira ou borracha, apesar de ambos estarem à mesma temperatura ambiente?** Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/por-que-os-metais-parecem-mais-frios-que-madeira.htm>. Acesso em: 05 jun. 2021.
- GADÉA, Sirley Jackelline Silva; DORN, Rejane Cristina. Alfabetização Científica: **Pensando na Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais** Através de Atividades Experimentais. Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso, v 6, n. 1, p. 113-131, Mar. 2011.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. **A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Proposta na Licenciatura em Química**. Química Nova, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.
- GIARRETA, Pedro Henrique. **O ciclo de Aprendizagem experimental como suporte para aprendizagem significativa de termologia no 9º ano do Ensino Fundamental/ Pedro Henrique Giarreta**. 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/1954>. Acesso em: 11 jun. 2021.
- LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Apresentação e Avaliação de Material de Sustentação e Experimentação em Ensino de Física**. Revista Experiências em Ensino de Ciências. Porto Alegre, v. 4, n. 1, p.7-22, mar. 2009.
- MCDERMOTT, L. C. How we teach and how students learn — A mismatch?. American Journal of Physics. v.61, p. 295, 1993.
- MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. 38
- MOREIRA, Marco Antônio. **Negociação de Significados e Aprendizagem Significativa**. Ensino, Saúde e Ambiente. v. 1, n. 2, p. 2-13, dez, 2008.

MOREIRA, M. A. Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa. Porto Alegre-RS, 2009.

OSTI, Andreia. **Concepções Sobre Desenvolvimento e Aprendizagem Segundo a Psicogênese Piagetiana.** Revista de Educação. v. 12, n. 13, p. 109-118, out. 2009.

Pelizzari, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, 2002.

PONTES, Idalina Amélia Mota. **Atuação Psicopedagógica no contexto Escolar: Manipulação, Não; Contribuição, Sim.** Rev. Psicopedagogia, Fortaleza, v 27, n 84, p. 417- 427. nov. 2010.

ROCHA, F. S., GUADAGNINI, P. H. e LUCCHESI, M. M. **Projeto de um calorímetro de relaxação para ensino de Física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 1, p. 278-297, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p278>.

ROSA, C.W.; ROSA, A.B. Ensino de **Física**: objetivos e imposições no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 4, p. 5, 2005.

SILVA, Auilene Alves da. **BARALHO DA TERMOLOGIA**: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio. Teresina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/2090>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, Osmar Henrique Moura da; NARDI, Roberto; LABURU, Carlos Eduardo. **Um estudo dos avanços conceituais dos estudantes sobre calor e temperatura decorrentes da aplicação de uma estratégia de ensino inspirada na teoria de Lakatos.**[S.I.] Rev. electrón. investig. educ. cienc.v. 5 n.1, p. 1-18, jul. 2010.

SOARES, O.L. A Importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio, 2011. Disponível em: Acesso em: 10/11/2021.

UNESP - Experimentos de Física para o Ensino Médio e Fundamental com materiais do dia-a-dia. Disponível em <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/>. Acesso em: 07 jun. 2021.

APÊNDICE A – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa **“Calorimetria: uma correlação de conceitos teórico com vivências do cotidiano através da experimentação”** sob responsabilidade do(a) professor/pesquisador(a) da UFRGS **Gertrudes Corção/ Fernanda Jacinto Coan**. O estudo será realizado com objetivo de facilitar a interpretação dos termos quente e frio utilizando atividades práticas e relacionando com as experiências vividas no cotidiano, a fim de promover a compreensão destes conceitos relacionados a temperatura e calor.

Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por email ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados ajudarão você a compreender melhor as relações dos termos quente e frio por meio de exemplos de situações aplicadas no seu cotidiano.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Farroupilha, _____ de _____ de 2021.

Participante	Pesquisador(a) responsável
Nome Pesquisador(a): Fernanda Jacinto Coan	Cargo/Função: Professora
Instituição: Colégio Estadual São Tiago	
Endereço: Rodovia dos Romeiros, 658 – Cinquentenário – Farroupilha - RS email: fernanda-jcoan@educar.rs.gov.br	
Telefone: (54) 98138-4336	

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Seu filho(a) está sendo convidado para participar da pesquisa **“Calorimetria: uma correlação de conceitos teórico com vivências do cotidiano através da experimentação”** sob responsabilidade do professor(a)/pesquisador(a) da UFRGS **Gertrudes Corção/ Fernanda Jacinto Coan**. Seu filho(a) foi convidado para ser voluntário e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento ele poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, ou com a Escola. No momento da realização da pesquisa, os alunos que não tenham autorização ou não concordem em participar da pesquisa, estarão na sala de aula realizando outras atividades relacionadas também ao conteúdo de calorimetria em seus cadernos.

Essa pesquisa tem por objetivo **promover a compreensão dos conceitos relacionados a temperatura e calor, levando a percepção da presença constante da energia (calor) em nosso dia a dia, facilitar a interpretação dos termos quente e frio, fluxo de calor, transferência de energia térmica através de experimentos realizados pelos alunos através de objetos bom condutores e mau condutores de calor.**

A participação do seu filho(a) (a) nesta pesquisa consistirá em realizar as atividades durante as aulas de Física.

Seu filho(a) terá acesso aos resultados da pesquisa pela professora em sala de aula. Todas as informações obtidas a partir deste estudo ficarão guardadas em sigilo sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser publicadas com finalidade científica sem divulgação dos nomes das pessoas ou escolas envolvidas. Seu filho(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o e-mail do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho(a) na pesquisa e concordo com sua participação.

Farroupilha, _____ de _____ de 2021.

Nome do Aluno: _____

Assinatura do Responsável pelo Sujeito da pesquisa

Assinatura do(a) Professor(a)/Pesquisador(a) responsável

Nome Pesquisador(a): Fernanda Jacinto Coan	Cargo/Função: Professora
Instituição: Colégio Estadual São Tiago	
Endereço: Rodovia dos Romeiros, 658 – Cinquentenário – Farroupilha - RS email: fernanda-jcoan@educar.rs.gov.br	
Telefone: (54) 98138-4336	

ANEXO A

Por que sentimos um piso de ladrilho mais frio do que um de madeira ou borracha, apesar de ambos estarem à mesma temperatura ambiente?

Você já percebeu que num mesmo ambiente, se tocarmos num objeto feito de algum metal ele parecerá mais frio do que um objeto de madeira? Por que isso acontece?

Para entendermos o que acontece temos primeiro que saber o que significam alguns conceitos tais como energia térmica, temperatura e calor, para que não haja nenhuma confusão.

As moléculas, átomos ou íons que compõem os materiais estão em constante agitação, que é o seu movimento térmico. A soma das energias de todos os átomos ou moléculas de um corpo é a sua energia térmica.

Quanto maior for a agitação dessas partículas, maior será a temperatura do corpo. Assim, a temperatura dos materiais é relacionada com a intensidade dessa agitação e não com o nosso tato, pois ele não é confiável.

Por exemplo, ao pegarmos na maçaneta de metal ela parece estar mais fria que a porta de madeira, no entanto, elas estão num mesmo ambiente e por isso as suas temperaturas são as mesmas.

No entanto, quando dois objetos de temperaturas diferentes são postos em contato, ocorre a transferência de energia térmica do corpo com maior temperatura para o de menor temperatura, até atingirem o equilíbrio térmico. O calor é exatamente isso, não é algo estático, mas pode ser definido como a transferência de energia térmica entre corpos de diferentes temperaturas.

Assim, num dia frio, por exemplo, a nossa mão está com uma temperatura mais elevada que a maçaneta e do que a madeira da porta, por isso, quando as tocamos flui calor de nossa mão para esses objetos. Esse processo é chamado de condução, onde a energia térmica passa de partícula para partícula no meio.

Acontece que os metais são ótimos condutores de calor, enquanto que a madeira é péssima condutora, sendo inclusive usada como isolante. Isso significa que como os metais são bons condutores térmicos, a taxa de transferência de energia de nosso corpo para o metal ocorrerá mais rapidamente do que a taxa de transferência de energia para a madeira.

Para se entender melhor, é como se os metais “roubassem” o calor da nossa mão mais rapidamente e por isso sentimos aquela sensação de frio (não porque a temperatura do metal está menor, mas porque a temperatura da nossa mão diminuiu devido ao fluxo rápido de sua energia térmica para o metal). Ao tocar na madeira, entretanto, o calor vai fluir bem devagar e não haverá a sensação de frio.

É por esse mesmo motivo que os seguintes fatores acontecem:

- Quando pisamos num chão de cerâmica achamos que ele está mais frio do que quando pisamos num piso de madeira;
- Quando aquecemos uma panela feita de metal, ela fica quente, enquanto que o seu cabo de madeira não fica;
- Uma colher de madeira não esquenta quando colocada numa panela quente, mas uma de alumínio sim;
- A água num copo de alumínio parece que está mais fria. Na verdade, esses recipientes têm a desvantagem de a bebida “esquentar” mais depressa, ou seja, o copo perde calor para a água. É por isso que o copo fica mais frio, mas a bebida fica mais quente.

Publicado por: Jennifer Rocha Vargas Fogaça