

“FAZ CALOR” EM MOSSORÓ?

Francisco Josélio Rafael¹
André Ferrer Pinto Martins²

¹Centro de Educação Integrada Prof. Eliseu Viana / Mossoró-RN, joselio1969@hotmail.com

²Departamento de Educação / UFRN, aferrer34@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho relatamos os principais resultados de uma pesquisa empírica levada a cabo com 50 estudantes da 2ª série do Ensino Médio do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, na cidade de Mossoró (RN). Investigaram-se, no âmbito de uma pesquisa qualitativa de caráter diagnóstico, as principais concepções alternativas manifestas pelos sujeitos, em relação aos conceitos de calor e temperatura. Para tanto, foi utilizado um questionário com 9 perguntas, aplicado antes e depois do desenvolvimento de uma estratégia de ensino. Os resultados indicam que: 1) as concepções manifestas pelos questionados estão em acordo com os dados presentes na literatura especializada a esse respeito; e 2) a aplicação da estratégia representou ganhos para os estudantes da turma, em termos do aprendizado das leis e conceitos da Termodinâmica (especificamente dos conceitos de calor e de temperatura), assim como no que se refere à superação de suas concepções iniciais.

Palavras-chave: Concepções alternativas, calor, temperatura, termodinâmica

Abstract

In this work we report the main results of an empirical research conducted with 50 students from second year of high school from the Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, at Mossoró (RN). Using a qualitative methodology, we made a diagnostic of the main alternative concepts regarding heat and temperature presented by the students. A questionnaire with 9 questions was applied before and after the development of a teaching strategy. Results show that: conceptions presented by these students are similar to those reported by specific literature; 2) the teaching strategy resulted in gains to the students both in terms of learning the laws and concepts of Thermodynamics (specifically the concepts of heat and temperature) and in terms of overcoming their initial concepts.

Key-words: Alternative conceptions, heat, temperature, thermodynamics

INTRODUÇÃO

Esse trabalho de pesquisa foi desenvolvido junto ao Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, município de Mossoró, RN, com alunos da 2ª série do Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa de caráter aplicado, voltada à melhoria do ensino de Física no nível médio, mais especificamente do conteúdo de Termodinâmica.

Um dos motivos que nos levou a trabalhar esse tema foi a importância de uma compreensão correta dos conceitos de calor e temperatura, como requisito básico para o entendimento de outros conceitos fundamentais da Física. Einstein e Infeld confirmam essa importância, afirmando:

Os conceitos mais fundamentais na descrição dos fenômenos térmicos são temperatura e calor. Foi necessário um tempo incredivelmente longo da história da ciência para que esses conceitos fossem distinguidos, mas uma vez feita essa distinção, resultou em rápido progresso (EINSTEIN E INFELD, 1980, p. 39-40).

Schenberg também chama a atenção para a importância da compreensão correta dos conceitos de calor e temperatura sob a ótica do conhecimento científico, pois proporcionará aos estudantes assimilarem e/ou construir outros conceitos científicos, permitindo aos mesmos fazerem uma transição segura entre os conceitos macroscópicos para os microscópicos que permeiam a Física Térmica. O mesmo sinaliza, ao falar da revolução dos quanta, sobre a importância de uma teoria científica do calor:

Esta grande revolução, talvez a maior de todas que houve na Física depois da criação da Mecânica no século XVII, foi exatamente a criação da teoria dos quanta. E foram os estudos do calor e da termodinâmica que levaram a essa revolução. [...] Durante o século XIX se desenvolveram, portanto, essas duas teorias: a teoria do calor e a teoria do campo eletromagnético. A teoria do calor conduziu à mecânica estatística e à introdução dos conceitos probabilísticos na Física (SCHENBERG, 1984, p. 106-110).

Outro motivo que nos levou a trabalhar o tema foi a frequência com que as pessoas utilizam, em seu cotidiano, os conceitos de calor e de temperatura, tendo em vista que a cidade de Mossoró é famosa regionalmente por apresentar temperaturas altíssimas o ano inteiro.

No entanto, embora esses conceitos façam parte da cultura da cidade de Mossoró, na maioria das vezes as pessoas utilizam-nos de forma errada, do ponto de vista do conhecimento científico em vigor. Esse conhecimento de senso-comum em relação aos conceitos de calor e de temperatura chega à sala de aula, tornando-se muitas vezes obstáculos para que o professor trabalhe a concepção científica vigente. Nossa opção pelo tema também levou em conta essas dificuldades em se conseguir uma aprendizagem significativa e consistente de tais conteúdos.

O projeto como um todo pretendeu ser um instrumento facilitador da aprendizagem de tais conceitos. Partiu de uma investigação (diagnóstico) acerca das concepções alternativas apresentadas por alunos do Ensino Médio, em relação aos conceitos de calor e de temperatura, objetivando a elaboração e aplicação de uma estratégia de ensino. Essa estratégia de ensino foi constituída por uma seqüência de atividades que envolveram a História da Ciência e o uso de experimentos. Utilizamos como fio condutor de nosso trabalho o desenvolvimento da Termodinâmica, desde o surgimento das primeiras máquinas térmicas, passando pela Revolução Industrial e a evolução dos conceitos de calor e de temperatura.

Procurou-se, com as atividades, tornar os conceitos que fazem parte da Termodinâmica mais significativos para os alunos. Avaliamos que a aplicação da estratégia representou ganhos para os estudantes da turma, em termos do aprendizado das leis e conceitos da Termodinâmica (especificamente dos conceitos de calor e de temperatura), assim como no que se refere à superação de suas concepções alternativas iniciais.

Nesse trabalho, apresentaremos os resultados no nosso estudo diagnóstico, cotejando-os com a literatura especializada da área, além dos resultados obtidos após a aplicação da estratégia de ensino.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS E OS CONCEITOS DE CALOR E TEMPERATURA

A pesquisa em ensino de ciências mostrou, há muito, que os modelos que os indivíduos usam para explicar os fenômenos físicos do cotidiano desenvolvem-se desde a infância, não sendo originados, portanto, exclusivamente de seu aprendizado escolar. Tais idéias não se constituem em simples concepções isoladas, mas são estruturas conceituais elaboradas, que proporcionam ao indivíduo uma compreensão coerente da realidade sob seu ponto de vista.

As chamadas concepções alternativas (VIENNOT, 1979 apud SILVA, 1995), também chamadas de erros conceituais, idéias intuitivas, concepções espontâneas etc., possuem uma série de características gerais, entre as quais destacamos:

- São encontradas em um grande número de estudantes, de qualquer nível de escolaridade;
- Cobrem uma vasta gama de conteúdos e têm amplo poder explicativo;
- Diferem, na maior parte das vezes, das idéias expressas através dos conceitos, leis e teorias que os alunos devem aprender;
- São muito difíceis de serem mudadas e resistem ao ensino de conceitos que conflitam com elas;
- Interferem no aprendizado da Física, sendo responsáveis, em parte, pelas dificuldades que os alunos encontram em conteúdos dessa disciplina, acarretando um baixo rendimento quando comparado com disciplinas de outras áreas;
- Apresentam semelhanças com esquemas de pensamento encontrados na evolução de teorias físicas, fornecendo uma forte evidência de que os erros dos alunos não são simplesmente indícios de ignorância.

As características acima mencionadas não deixam dúvida de que, para haver um ensino efetivo, não é possível ignorar toda a bagagem conceitual que o aluno traz ao se deparar com o ensino formal de Física na escola. O aluno pode, inclusive, obter a solução correta de problemas que exijam a aplicação direta de equações, demonstrando uma aparente compreensão do conteúdo (PEDUZZI, 1985a), mas, no entanto, quando se depara com problemas envolvendo situações do dia-a-dia nas quais não são necessários “cálculos” para a sua solução, responde usando o esquema conceitual alternativo.

A pesquisa na área também já mostrou que as concepções alternativas resultam muito resistentes à mudança, persistindo mesmo após uma longa instrução científica. Em geral, não são abandonadas pela simples exposição aos conceitos científicos corretos. A superação de tais concepções exige que os alunos se conscientizem delas, e que as mesmas sejam analisadas e discutidas em sala de aula; para isso, pode se fazer uso de experiências de laboratório, tanto em nível qualitativo quanto quantitativo (CLEMENTE, 1982 apud SILVA, 1995); fazer apresentações de exemplos e contra-exemplos; fazer uso também da resolução de problemas (não na forma como normalmente são propostos nas tradicionais listas de problemas, como simples exercícios de aplicação da teoria, mas como um meio através do qual o aluno possa discutir mais a situação física envolvida e seus possíveis modelos alternativos (PEDUZZI, 1998)); utilizar da discussão de aspectos ligados à História da Ciência como forma de estabelecer um paralelismo entre algumas concepções alternativas dos alunos e importantes idéias mantidas no passado e também para o aluno perceber a evolução de conceitos e o desenvolvimento de teorias (GILBERT E ZYLBERSZTAJN, 1985). É interessante que o modelo científico e o alternativo sejam comparados quanto ao seu poder explicativo e suas limitações, e que esse modelo científico seja aplicado em situações conhecidas e novas.

O conhecimento das concepções alternativas dos estudantes permite aos professores planejarem estratégias de ensino que facilitem o processo ensino-aprendizagem, pois as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula serão direcionadas à superação de tais concepções diagnosticadas previamente. Superação que, no entanto, nunca é total. Alguns autores consideram inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos, enraizadas que estão na linguagem cotidiana, dada a existência de um grande número de situações em que essas concepções são aplicadas com sucesso. Afirmam ainda que:

Dependemos das concepções, expressas na linguagem cotidiana para comunicar e sobreviver no nosso dia-a-dia. Em lugar de tentar suprimi-las, seria melhor oferecer aos alunos condições para tornar consciência de sua existência e saber diferenciá-las dos conceitos científicos (MORTIMER; AMARAL, 1998).

Nesse sentido, a “mudança conceitual” estrita é uma meta difícil de ser alcançada, razão pela qual essa idéia vem sendo substituída pela da utilização de diferentes formas de raciocínio

em diferentes contextos. Devemos ter isso em mente ao analisarmos as possíveis mudanças nas concepções dos alunos.

Esse novo modo de ver essa questão, segundo Mortimer (1996),

(...) permite entender a evolução das idéias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de idéias alternativas por idéias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas idéias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as idéias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. Através dessa noção é possível situar as idéias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico (MORTIMER, 1996, p. 1).

Especificamente no que se refere aos conceitos de calor e temperatura, sabemos que:

Uma pessoa com formação científica poderia rir da ingenuidade do pensamento infantil, capaz de inventar a entidade “frio” em contrapartida ao calor, e de distinguir duas formas de “energia” que podem fluir de um corpo ao outro: o calor e o frio (Erickson, 1985). No entanto, no seu cotidiano, essa pessoa continuará a usar esses conceitos de uma forma muito natural. Mesmo porque soaria pedante alguém afirmar que ‘vestiu uma blusa de lã porque ela é um bom isolante térmico, impedindo que o corpo ceda calor para o ambiente’ (MORTIMER, 1996, p. 6).

Segundo Silva (1995), não se deve ensinar os conceitos de calor e temperatura de forma “tradicional”. É preciso distinguir um do outro, tratando o calor como uma propriedade extensiva, isto é, dependente ou proporcional à massa do corpo (ou sistema) e que pode ser definido como sendo a energia transferida de um sistema a outro, quando existe uma diferença de temperatura. E a temperatura como propriedade intensiva, ou seja, independente da massa. Sem isso não se pode superar os conceitos prévios dos alunos. Entendemos que trabalhar essa diferenciação implica, antes de tudo, no conhecimento pelo professor das concepções alternativas apresentadas pelos estudantes e da concepção científica em relação a estes conceitos.

Segundo Silva (1995), podemos resumir as concepções alternativas sobre os conceitos enfocados como:

- Calor é entendido como uma substância, uma espécie de fluido, como às vezes o frio ganha uma conotação semelhante e contrária;
- Temperatura é a medida do calor de um corpo;
- Calor também está associado às temperaturas altas;
- Tende-se a estabelecer a temperatura como propriedade dos corpos, não pensando em equilíbrio térmico;
- Há uma tendência de usar o calor como propriedade dos corpos quentes e o frio como propriedade contrária;
- Os conceitos de calor e temperatura são usados como sinônimos. Usa-se também o conceito de temperatura como sinônimo de energia;
- Há também uma propriedade animista, usada para explicar o aquecimento ou o resfriamento, sem se constituir em figuras de linguagem;
- Há uma atribuição de propriedades macroscópicas às partículas;
- Calor é um processo interno resultante do atrito entre as partículas.

Nossa investigação procurou evidenciar em que medida nossos alunos manifestavam ou não essas concepções, para, em seguida, trabalharmos a estratégia de ensino a partir delas. Descreveremos, a seguir, a metodologia utilizada em nosso estudo diagnóstico, bem como os resultados obtidos antes e depois da aplicação da estratégia.

METODOLOGIA

O estudo diagnóstico foi conduzido por meio da elaboração e aplicação de um questionário (teste) escrito, visando identificar as concepções alternativas dos alunos a respeito dos conceitos de calor e temperatura. O questionário foi aplicado, inicialmente, a um grupo de estudantes de 1ª série do Ensino Médio. A partir do conjunto de respostas obtido, procedeu-se à re-elaboração do instrumento, sendo necessária a reformulação de determinadas questões, a retirada e o acréscimo de outras etc¹.

O questionário reformulado era constituído por 9 questões (ver ANEXO A). Cabe ressaltar que, em sua elaboração, utilizaram-se tanto questões já bastante difundidas e contempladas em outras pesquisas acerca da mesma temática, quanto outras, menos difundidas. Em relação a essas últimas, chamaríamos a atenção, principalmente, para as questões 8 e 9.

Esse instrumento foi aplicado a 50 estudantes da 2ª série do Ensino Médio do Centro de Educação Integrada professor Eliseu Viana, na cidade de Mossoró (RN), no início do curso. Nessa mesma turma foi desenvolvida, em seguida, a estratégia de ensino, composta, basicamente, por um conjunto de atividades que envolveram a História da Ciência como eixo central, além de aulas experimentais².

Ao final do curso, o mesmo questionário foi aplicado aos estudantes dessa turma, buscando avaliar a aprendizagem dos conceitos pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas a seguir indicam o percentual de respostas dadas a cada uma das alternativas de cada questão, antes e depois da aplicação da estratégia de ensino. O asterisco (*) indica a alternativa correta:

Tabela 1: percentual de respostas dadas às alternativas das questões 01 a 04 (antes e depois).

Questão	Q1			Q2			Q3			Q4		
	A	B	C*	A	B*	C	A	B*	C	A	B	C*
Antes %	54,0	20,0	26,0	42,0	10,0	48,0	54,0	38,0	8,0	54,0	16,0	30,0
Depois %	6,4	4,2	89,4	8,5	74,5	17,0	12,8	78,7	8,5	14,9	8,5	76,6

Tabela 2: percentual de respostas dadas às alternativas das questões 05 a 07 (antes e depois).

Questão	Q5			Q6			Q7		
	A	B*	C	A	B	C*	A	B*	C
Antes %	14,0	18,0	68,0	62,0	22,0	16,0	30,0	14,0	56,0
Depois %	6,4	85,1	8,5	8,5	10,6	80,9	4,3	85,1	10,6

Tabela 3: percentual de respostas dadas à questão 08 (antes e depois).

¹ Uma ocorrência interessante, por exemplo, foi a retirada de uma questão que fazia referência a “chuveiros elétricos”, equipamentos praticamente ausentes na cidade!

² Havia 2 textos históricos: um acerca da Revolução Industrial e da Termodinâmica, e outro sobre a distinção entre os conceitos de calor e temperatura; além disso, havia experimentos sobre condução, calor específico e a construção de uma máquina térmica “artesanal”.

Questão	Q8 – SITUAÇÃO 1			Q8 – SITUAÇÃO 2		
Resposta	40°C*	80°C	Outros valores	50°C*	100°C	Outros valores
Antes %	70,0	20,0	10,0	42,0	24,0	34,0
Depois %	93,6	4,3	2,1	91,5	6,4	2,1

Tabela 4: percentual de respostas dadas à questão 09 (antes e depois).

Questão	Q9 – Temperatura do corpo B			Q9 – Temperatura do corpo C		
Resposta	40°C*	20°C	Outros valores	40°C*	20°C	Outros valores
Antes %	52,0	28,0	20,0	52,0	28,0	20,0
Depois %	89,4	8,5	2,1	89,4	8,5	2,1

A análise dos dados coletados antes da aplicação da estratégia de ensino evidenciou que a maioria dos alunos pesquisados possui a concepção de calor como sendo uma substância, ou seja, como algo “contido” em cada corpo e, especialmente, naqueles corpos que se encontram “quentes”. Isso ficou evidente ao analisarmos as respostas à primeira e à segunda questões, em que um número grande de alunos admite que, para existir calor, basta um único corpo.

Outro aspecto observado é que os alunos compreendem o calor como sendo diretamente proporcional à temperatura; os corpos quentes possuem calor, enquanto os que estão submetidos “a uma baixa temperatura” (por exemplo, abaixo de zero grau Celsius), para a maioria dos alunos, não possuem calor. Os estudantes também não atentam para a questão do equilíbrio térmico. Essa constatação ficou clara ao analisarmos a questão de número sete (07) do questionário.

As questões 08 e 09 evidenciaram que há um número significativo de alunos que somam as temperaturas ou as dividem entre os corpos, não compreendendo o caráter intensivo dessa grandeza.

No geral, após a análise dos dados, identificamos algumas concepções alternativas apresentadas pelos alunos pesquisados em relação aos conceitos de calor e de temperatura. São elas:

- 1) calor como sendo uma substância;
- 2) calor como algo dependente da temperatura;
- 3) o calor existe apenas nos corpos quentes;
- 4) a temperatura como característica do material;
- 5) ausência da noção de equilíbrio térmico.

Essas concepções constatadas nos alunos pesquisados estão de acordo com a literatura (ZYLBERSZTAJN, 1983; SILVA, 1995; MORTIMER; AMARAL, 1998).

Constatamos, ainda, que houve um grande aumento do percentual de respostas corretas após o desenvolvimento da estratégia de ensino. É importante ressaltar, no entanto, que os alunos já tinham conhecimento do questionário aplicado, pois se trata do mesmo questionário trabalhado antes da elaboração da estratégia. Apesar disso, é relevante que várias questões tenham apresentado mudanças significativas.

CONCLUSÃO

Salientamos a importância do conhecimento, por parte dos professores, das concepções alternativas apresentadas pelos alunos diante dos conceitos a serem desenvolvidos. Partimos do

princípio de que, ao ignorá-las ou menosprezá-las, poderemos estar correndo o risco de dificultar, ainda mais, o processo de ensino-aprendizagem.

Em relação ao ensino da Termodinâmica, particularmente os conceitos de calor e de temperatura, a pesquisa em ensino de ciências apresenta resultados significativos, no sentido de evidenciar as principais concepções alternativas manifestas pelos sujeitos. Em nosso estudo, pudemos verificar a existência de concepções semelhantes entre os alunos do ensino médio de uma escola pública da cidade de Mossoró.

No entanto, mais do que “corroborar dados”, o questionário utilizado por nós foi crucial na elaboração de uma estratégia de ensino que efetivamente trabalhasse as concepções dos alunos. Essa estratégia contou com uma série de atividades, tais como: a leitura de textos com conteúdo histórico (“A Revolução Industrial e a Termodinâmica”; e “Diferenciação dos conceitos de Calor e de Temperatura”); a simulação de uma “entrevista com o calor”, em que um aluno representava o “calor” e respondia a perguntas dos demais alunos (entrevistadores); a realização de experimentos sobre condução, condutividade e calor específico; e a construção de uma máquina térmica com material de baixo custo.

Nesse sentido, destacamos que o uso da História da Ciência e de determinados experimentos contribuiu para a aprendizagem dos conceitos científicos pelos alunos, e para a superação, em grande parte, das concepções alternativas. Isso foi evidenciado também por nossos dados, embora saibamos das limitações impostas pela aplicação de um mesmo instrumento “antes e depois”.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BIZZO, N. M.V. História da Ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em aberto**, 11, 55, 1992.
- EINSTEIN, Albert; INFELD, Leopold. **A Evolução da Física**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.
- GILBERT, A. **Origens Históricas da Física Moderna**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
- MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física**. Vol. 2. São Paulo: Scipione, 2000.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, 7, 30-34, 1998.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1, 1, 20-39, 1996.
- OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco A. **A Física na Formação de Professores do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 1999.
- PEDUZZI, L. O. Q. **As Concepções espontâneas, a resolução de problemas e a História e Filosofia da Ciência em um curso de Mecânica** Tese de Doutorado (UFSC). Florianópolis, 1988.
- PIETROCOLA, Maurício. **Ensino de Física**: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. Florianópolis: editora da UFSC, 2005.
- POZO, Juan Ignacio. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SCHENBERG, M. **Pensando a Física**. São Paulo: ed. Brasiliense, 1984.

SILVA, Dirceu. **Estudo das Trajetórias Cognitivas de Alunos: no ensino da diferenciação dos conceitos de calor e temperatura**. Tese de Doutorado (Faculdade de Educação/USP). São Paulo, 1995.

VILLANI et al. Analisando o ensino de Física: contribuições de pesquisas com enfoques diferentes. **Revista de Ensino de Física**, 4, 1982.

ZYLBERSZTAJN, Arden. Concepções espontâneas em física: exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. **Revista de Ensino de Física**, 5, 2, 1983.

ANEXO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E
MATEMÁTICA**

QUESTIONÁRIO

NOME: _____ **SÉRIE:** _____ **TURMA:** _____
SEXO: MASCULINO FEMININO
IDADE: _____

❖ **Responda as questões a seguir escolhendo apenas uma das alternativas.**

- 1 – Associamos a existência de calor:
 - a) A qualquer corpo, pois todo corpo possui calor.
 - b) Apenas àqueles corpos que se encontram “quentes”.
 - c) A situações nas quais há, necessariamente, transferência de calor.
- 2 – Para se admitir a existência calor:
 - a) Basta um único corpo.
 - b) São necessários, pelo menos, dois corpos.
 - c) Basta um único corpo, mas ele deve estar “quente”.
- 3 – Dois objetos de mesmo material, porém de massas diferentes, ficam durante muito tempo em um forno. Ao serem retirados do forno são imediatamente colocados em contato. Nessa situação:
 - a) Passa calor do objeto de maior massa para o de menor massa.
 - b) Nenhum dos objetos passa calor ao outro.
 - c) Passa calor do objeto de menor massa para o de maior massa.
- 4 – Os mesmos objetos da questão anterior são agora deixados muito tempo em uma geladeira. Nessa situação, ao serem retirados e imediatamente colocados em contato:
 - a) Nenhum dos objetos possui calor.
 - b) Passa calor do objeto de maior para o de menor massa.
 - c) Nenhum dos objetos passa calor ao outro.
- 5 – Uma pessoa afirma que seu coberto é bom, “porque impede que o frio passe através dele”. Esta afirmativa é:
 - a) Correta
 - b) Errada
 - c) Depende do material de que é feito o cobertor.
- 6 – Quando dois corpos de tamanhos diferentes estão em contato e com a mesma temperatura, ambos isolados do meio ambiente, pode-se dizer que:

- a) o corpo maior é o mais quente
- b) o corpo maior cede calor para o corpo menor
- c) não há troca de calor entre os corpos

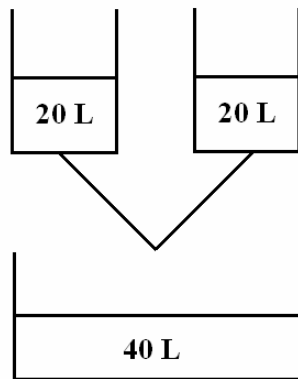
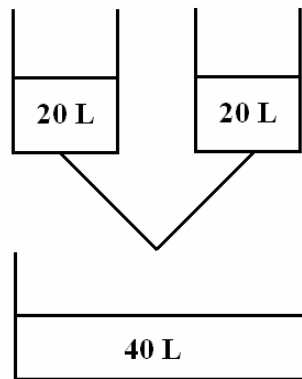
7 – Um estudante descalço, em uma sala ladrilhada (cerâmica), coloca seu pé esquerdo diretamente sobre a cerâmica e seu pé direito sobre um tapete aí existente. É correto afirmar que:

- a) A temperatura do tapete é menor do que a da cerâmica.
- b) O tapete e a cerâmica estão a uma mesma temperatura.
- c) A temperatura da cerâmica é menor do que a do tapete.

8 – Observe os desenhos e responda qual a temperatura do corpo C, em cada situação:

1) $t_A = 40^\circ\text{C}$ $t_B = 40^\circ\text{C}$

2) $t_A = 40^\circ\text{C}$ $t_B = 60^\circ\text{C}$



9 – Observe o desenho e responda qual a temperatura dos corpos B e C.

