

## **EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, CALOR E TEMPERATURA.**

Artur Torres de Araújo

Jacqueline Moraes da Costa

José Maurício de Albuquerque Monteiro Júnior

Universidade Federal da Paraíba

[arturdesume@hotmail.com](mailto:arturdesume@hotmail.com)

[jacqueline\\_morais@hotmail.com](mailto:jacqueline_morais@hotmail.com)

[mauricio.monteirojr@gmail.com](mailto:mauricio.monteirojr@gmail.com)

### **Introdução**

Calor e temperatura é um tema de fácil percepção de sua influência no cotidiano das pessoas, diariamente as pessoas se comunicam utilizando os conceitos de calor e temperatura e em praticamente toda essa comunicação é feita pela linguagem popular até mesmo os cientistas a usam no seu dia-a-dia.

A temperatura é uma das grandezas físicas mais conhecidas e citadas atualmente. Todos os dias as pessoas leem em jornais, ouvem no rádio ou veem na televisão os boletins meteorológicos indicando as temperaturas máxima e mínima para a sua região. Ajustamos a temperatura do forno do fogão e do aparelho de ar condicionado e verificamos nossa temperatura corporal quando estamos nos sentindo febris. Como podemos ver, a temperatura pode ser percebida de várias maneiras, entretanto, ela nos traz a informação de quão quente ou frio está um determinado corpo em relação a outro corpo de referência, ou ainda como o indicador do sentido da troca

de energia na forma de calor entre o corpo e sua vizinhança, no entanto os pesquisadores dessa área utilizam um modo particular de produzir e interpretar o conhecimento científico. São desenvolvidas no seio das equações determinísticas clássicas, que supostamente poderiam prever o comportamento de um sistema.

Esse trabalho tem como objetivo principal investigar quais as concepções que estudantes de ensino médio têm sobre os conceitos de calor e temperatura, e se tais concepções são influenciadas por contextos históricos, sociais, políticos, culturais e geográficos.

Esse trabalho se baseia na perspectiva freireana, a educação deve ser concebida como um processo incessante, inquieto e, sobretudo, permanente de busca ao conhecimento, em oposição ao que o autor denominou de educação bancária, caracterizada pela transmissão acrítica e apolítica do conhecimento. A educação bancária assume o conhecimento “como uma doação dos que se julgam sábios” (Freire, 2005). Por outro lado, na pedagogia problematizadora, o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido. Os educadores têm “como uma de suas tarefas primordiais [...] trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se aproximar dos objetos cognoscíveis” (Freire, 2006). A aprendizagem acontece com a formulação e a reformulação dos saberes pelos estudantes ao lado dos professores, igualmente sujeitos do processo.

No entanto, transpor as ideias de Freire à educação formal é problemático, visto que a teoria freireana foi desenvolvida, basicamente, a partir da educação informal. Almejando facilitar a transposição das ideias de Freire para a atividade diária de sala de aula, Delizoicov estruturou três momentos pedagógicos: (i) Problematização inicial; (ii) organização do conhecimento; e (iii) aplicação do conhecimento.

A “**Problematização Inicial**” caracteriza-se por apresentar situações reais que os estudantes conhecem e vivenciam. É nesse momento que os estudantes são



desafiados a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações significativas que são manifestações de contradições locais e que fazem parte de suas vivências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

A “**Organização do Conhecimento**” compreende o estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial. Isto é, são estudados os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas e das situações significativas. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

A “**Aplicação do Conhecimento**” destina-se a empregar o conhecimento do qual o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar as situações propostas na problematização inicial e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos. O papel do professor consiste em desenvolver diversas atividades para capacitar os estudantes a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na organização do conhecimento, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica com situações que fazem parte de sua vivência (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

## **Metodologia**

Esta investigação foi realizada em uma escola estadual, no bairro do Valentina, na cidade de João Pessoa, com 40 estudantes do 2º e 3º anos do ensino médio regular, nessas turmas foi aplicado o momento pedagógico de Problematização Inicial, nesse momento pedagógico, para isso foi criado alguns situações de aprendizagem que apresentavam situações que poderiam ser vivenciadas pelos estudantes no seu dia-a-dia.

Procuramos investigar as concepções dos estudantes a respeito dos conceitos de calor e temperatura, as situações foram feitas em forma de um questionário com 5 perguntas que foram analisadas e serviu como diagnostico das ideias dos estudantes a respeito do tema. Após a aplicação das situações de aprendizagem foi aberta um debate

entre os estudantes e coordenado pelo professor onde os estudantes contariam um pouco da sua vida e o como eles entendiam esses temas no seu cotidiano.

### **Análise dos resultados**

Abaixo segue as perguntas contidas no questionário, bem como suas análises e comentários.

01-Uma pessoa afirma que seu cobertor é bom, “porque impede que o frio passe através dele”. Essa afirmativa é:

- a) verdadeira
- b) falsa
- c) depende o material do cobertor
- d) depende em qual país você esteja
- e) é verdade se o ar não estiver mais quente que o cobertor

### **Resposta dos Estudantes**

Alternativas	Nº de Estudantes	%
a)	20	50
b)	2	5
c)	9	22,5
d)	5	12,5
e)	4	10



A Resposta correta é a letra “b”, essas respostas demonstra que a maioria dos estudantes apresenta uma ideia substancialista do frio.

02-Calor é:

- a) energia em trânsito de um corpo para outro, quando entre eles há diferença de temperatura.
- b) medido em graus Celsius.
- c) uma forma de energia que não existe nos corpos frios.
- d) uma forma de energia que se atribui aos corpos quentes.
- e) o mesmo que temperatura.

Resposta dos Estudantes

Alternativas	Nº de Estudantes	%
a)	4	10
b)	9	22,5
c)	12	30
d)	13	32,5
e)	2	5

A resposta correta é a letra “a”, essas respostas evidenciam que a maioria dos estudantes tem concepção de que calor é algum tipo de energia (ou alguma coisa) que existe em corpos quentes e, não existe ou existe pouco em corpos frios.

03-O célebre físico irlandês William Thomson, que ficou mundialmente conhecido pelo título de Lord Kelvin. Entre tantos trabalhos que desenvolveu "criou" a escala termométrica absoluta. Essa escala, conhecida por escala Kelvin, conseqüentemente não

admite valores negativos, e para tanto, estabeleceu como zero o estado de repouso molecular. Conceitualmente sua colocação é consistente, pois a temperatura de um corpo se refere à medida:

- a) da quantidade de movimento das moléculas do corpo.
- b) da quantidade de calor do corpo.
- c) da energia térmica associada ao corpo.
- d) da energia térmica das moléculas do corpo.
- e) do grau de agitação das moléculas do corpo.

#### Resposta dos Estudantes

Alternativas	Nº de Estudantes	%
a)	8	20
b)	14	35
c)	4	10
d)	9	22,5
e)	5	12,5

A resposta correta é a letra “e”, essas respostas revelam que a maioria dos estudantes desconhece o conceito de temperatura, acreditando que a temperatura é a medida da quantidade de calor que existe num corpo.

04-Quando uma enfermeira coloca um termômetro clínico de mercúrio sob a língua de um paciente, por exemplo, ela sempre aguarda algum tempo antes de fazer a sua leitura. Esse intervalo de tempo é necessário.

- a) para que o termômetro entre em equilíbrio térmico com o corpo do paciente.

- b) para que o mercúrio, que é muito pesado, possa subir pelo tubo capilar.
- c) para que o mercúrio passe pelo estrangulamento do tubo capilar.
- d) devido à diferença entre os valores do calor específico do mercúrio e do corpo humano.
- e) porque o coeficiente de dilatação do vidro é diferente do coeficiente de dilatação do mercúrio.

#### Resposta dos Estudantes

Alternativas	Nº de Estudantes	%
a)	8	20
b)	7	17,5
c)	6	15
d)	10	25
e)	9	22,5

A resposta correta é a letra “a”, essas respostas demonstram que a maioria dos estudantes desconhece o conceito de equilíbrio térmico.

18- (CFT-SC-010) Em nossas casas, geralmente são usados piso de madeira ou de borracha em quartos e piso cerâmico na cozinha. Por que sentimos o piso cerâmico mais gelado?

- a) Porque o piso de cerâmica está mais quente do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- b) Porque o piso de cerâmica está mais gelado do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- c) Porque o piso de cerâmica no quarto dá um tom menos elegante.

- d) Porque o piso de madeira troca menos calor com os nossos pés, causando-nos menos sensação de frio.
- e) Porque o piso de cerâmica tem mais área de contato com o pé, por isso nos troca mais calor, causando sensação de frio.

#### Resposta dos Estudantes

Alternativas	Nº de Estudantes	%
a)	3	7,5
b)	19	47,5
c)	1	2,5
d)	7	17,5
e)	10	25

A resposta correta é a letra “d”, essas respostas evidenciam que a maioria dos estudantes não consegue assimilar de forma clara os conceitos de calor e temperatura com as sensações de quente e frio. Apenas 2,5% dos estudantes responderam a alternativa “c” demonstrando que a maioria dos estudantes não escolheu uma resposta absurda. E apenas 7,5% dos estudantes responderam a alternativa “a” também não escolhendo uma resposta absurda e mostrando algum tipo de correlação dos conceitos de calor e temperatura e as sensações de quente e frio.

Após a análise dos dados obtidos, foi constatado que a maioria dos estudantes possui a ideia de que o calor é uma substância, como alguma coisa existente no interior dos corpos, especialmente naqueles que se encontram quentes.

Outra ideia bastante presente nos estudantes é a de que a temperatura é a medida de calor que existe nos corpos e os corpos que estão abaixo de zero grau não possuem





calor, também fica evidente que os estudantes não atentam para o conceito de equilíbrio térmico.

Essas ideias expressas pelos estudantes estão em conformidade com a literatura, que evidencia três concepções principais de calor e temperatura, que estão intimamente ligadas a maneira como nos expressamos sobre esses fenômenos na vida cotidiana, são elas o calor como sendo uma substância, a existência de dois tipos de calor (quente e frio) e o calor como sendo diretamente proporcional da temperatura (Zylbersztajn, 1983; Silva, 1995; Mortimer e Amaral, 1998).

## **Conclusão**

Com essa pesquisa foi concluído que a problematização inicial se mostrou um ótimo instrumento de diagnóstico das concepções prévias dos estudantes a respeito de determinado tema, no entanto deve-se ter cuidado nas abordagens sociais, culturais, históricas, cotidianas e geográficas que serão utilizadas para abordar o tema no intuito de fazer o diagnóstico, pois o conhecimento de senso comum enraizado na maioria das pessoas é muito forte e não pode ser confrontado diretamente, é aconselhado e muito importante que as abordagens dos temas mostrem tanto as ideias de senso comum quanto as ideias científicas e faça seu confronto tem identificar lacunas nas ideias de senso comum e tentar substituí-las pelas ideias científicas. No entanto devemos deixar claro que a intenção das aulas é apenas de apresentar as ideias científicas e que no dia-a-dia dos estudantes eles podem usar a linguagem de senso comum que se faz necessária na comunicação diária, mas que em um ambiente mais formal como nas salas de aulas ou eventos científicos devem utilizar a linguagem científica.

Considero inatingível buscar aniquilar as concepções cotidianas dos estudantes sobre calor e temperatura, enraizadas na linguagem popular, uma vez que existem várias situações onde essas concepções são aplicadas com sucesso na comunicação diária. Mesmo cientistas entendem perfeitamente o que se quer dizer utilizando a linguagem

popular que é originária do conhecimento de senso comum. Aceitando essas ideias, seria de bom alvitre oferecer condições para aos estudantes tomarem consciência de sua existência, e também tomarem decisões conscientes em provimento de uma mudança positiva de seu *status quo*. Nesse sentido surge à necessidade de propor um ensino que orienta o alargamento do perfil conceitual do estudante, que deverá incorporar novos significados científicos que passarão a conviver com os significados cotidianos.

### **Referências**

**DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.** Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

**FREIRE, P.** Pedagogia do oprimido. 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

**FREIRE, P.** Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

**MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F.** Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. Revista Química Nova na Escola, n. 7, p. 30-34, 1998.

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

**ZYLBERSZTAJN, A.** Concepções espontâneas em física: exemplos em dinâmica e implicações para o ensino. Revista de Ensino de Física, vol. 5, nº 2, 1983.