

## UTILIZAÇÃO DOS CONCEITOS PESO, MASSA, CALOR E TEMPERATURA NO DIA A DIA DAS PESSOAS

BULLMANN, Cátia Luana<sup>1</sup>; JANTSCH, Leonara Carlei Ferreira dos Santos<sup>2</sup>; ZIECH, Ronei Osvaldo<sup>3</sup>; NEVES, Elton Albo<sup>4</sup>; SILVA, Jonas Cegelka da<sup>5</sup>

**Resumo:** Várias teorias e metodologias de ensino-aprendizagem propõem a construção coletiva do conhecimento, fazendo com que o aluno seja um sujeito ativo e participativo nesse processo. Além disso, busca-se a integração do saber, de forma que diversas disciplinas se inter-relacionem. Em relação ao ensino de física especificadamente, este deve ser lecionado de forma a proporcionar que os alunos saibam interpretar os fatos e fenômenos que são inerentes ao meio em que estão inseridos. Um problema que tange o ensino-aprendizagem em física, é a quebra da cientificidade dos conceitos físicos trabalhados em sala de aula, pela mídia e pela própria sociedade com pouca ou nenhuma instrução nesta disciplina. Dessa forma, enquanto o professor caracteriza os conceitos e os aplica em situações reais, o meio social do qual o aluno faz parte, os traduz e aplica de forma errônea, desvinculados do seu real significado. O objetivo desse trabalho foi fazer uma análise qualitativa, através de entrevistas com pessoas em diferentes faixas etárias e em níveis de escolaridade diferenciados, sobre os conceitos físicos massa, calor e temperatura, seu entendimento e sua aplicação diária. Pudemos constatar que poucas pessoas utilizam os conceitos em sua forma correta, mesmo sabendo a definição para cada um deles.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Conceitos Físicos. Livros Didáticos.

**Abstract:** Several theories and teaching-learning methodologies propose the collective construction of the knowledge, doing with the student be an active and participating subject in this process. Furthermore, looked for the integration of the knowledge, so that several subject interrelate. In relation to the teaching of physics specifically, this should be teach from way to provide that the students know how to interpret the facts and phenomena that are inherent to the circle of they are inserted. A problem that plays the teaching-learning in physics, is the break the scientificity of physical concepts worked in the classroom, by the media and for the society with little or any instruction in this subject. Thus, while the teacher characterizes the concepts and it applies them in real situations, the social circle way of which the student is part, translates them and it applies in an erroneous way, disentailed of its real meaning. The objective of this work was to analyze qualitative and quantitative, through interviews with people in different age groups and in education levels differentiated, about the physical concepts weight, mass, heat and temperature, his

1 Acadêmica do curso de matemática – licenciatura do IF Farroupilha, campus Santa Rosa. Bolsista de IC no Ensino Superior do IF Farroupilha. [catyluana@gmail.com](mailto:catyluana@gmail.com)

2 Acadêmica do curso de matemática – licenciatura do IF Farroupilha, campus Santa Rosa. [leonarajantsch@gmail.com](mailto:leonarajantsch@gmail.com)

3 Acadêmico do curso de matemática – licenciatura do IF Farroupilha, campus Santa Rosa. Bolsista de IC do IF Farroupilha. [roneiziech@gmail.com](mailto:roneiziech@gmail.com)

4 Professor de educação básica do município de Santa Rosa. [eltonalbo@hotmail.com](mailto:eltonalbo@hotmail.com)

5 Professor orientador. IF Farroupilha, campus Santa Rosa. [cegelka@sr.iffarroupilha.edu.br](mailto:cegelka@sr.iffarroupilha.edu.br)

understanding and her daily application. We could verify that few people use the concepts in his correct form, same knowing the definition for each one of them.

**Keywords:** Physics Education. Physical Concepts. Textbook.

## Introdução

Quando se fala em física, grande parte das pessoas que tiveram contato com essa disciplina afirma não gostar dela, uma vez que a mesma é vazia de significado quando explorada no espaço escolar. Alguns ensejos para essa aversão são, para Bonadiman e Nonenmacher, 2007, p.196,

O enfoque demasiado na chamada Física matemática em detrimento de uma Física mais conceitual, o distanciamento entre o formalismo escolar e o cotidiano dos alunos, a falta de contextualização dos conteúdos desenvolvidos com as questões tecnológicas, a fragmentação dos conteúdos e a forma linear como são desenvolvidos em sala de aula, sem a necessária abertura para as questões interdisciplinares, a pouca valorização da atividade experimental e dos saberes do aluno, a própria visão da ciência, e da Física em particular, geralmente entendida e repassada para o aluno como um produto acabado.

Poucos são aqueles que conseguem perceber a importância da física tanto na sua especificidade quanto para o desenvolvimento de outras ciências. Embora, como no próprio método de ensino adotado pelos professores, a física pareça uma verdade absoluta, sabemos que não o é. Ela é, antes disso, “uma interdependência dialética entre experimentação e teoria; experimentos nunca são perfeitos e as teorias são sempre incompletas e provisórias; portanto, nosso conhecimento acerca da natureza será sempre imperfeito”. (MOREIRA, 2009, p. 11).

Quando se ensina física, seja na escola fundamental, média ou até mesmo no ensino superior, um dos primeiros fatos que se anseia é que os estudantes consigam compreender os conceitos básicos que nortearão toda a grade curricular. No entanto, a apresentação de conceitos físicos descontextualizados, bem como a rápida ‘evolução’ do senso comum que o aluno possui ao conhecimento científico, acaba comprometendo um bom ensino-aprendizado. FACCHINELLO e MOREIRA destacam isso apresentando que

A mudança conceitual do conceito intuitivo para o conceito cientificamente aceito é um processo lento e gradativo que pode levar muito mais tempo do que o suposto, considerando a distribuição de conteúdos. O aluno não esquece ou simplesmente substitui seus conceitos intuitivos e, por diversas vezes, mesmo tendo sido trabalhados os conceitos científicos, recorre a

eles para resolver suas situações-problema nas aulas de Física e no seu cotidiano fora da sala de aula. (FACCHINELLO, MOREIRA, 2008, p.8).

Na física, falar em conceitos é algo extremamente amplo, uma vez que dentro de cada teoria existe uma gama destes, sendo que há uma interrelação entre os mesmos. Muitos desses conceitos são básicos, dentre os quais podemos citar: massa, tempo e distância, que derivam ainda para muitos outros, como velocidade, aceleração, densidade, entre outros. A utilização adequada dos conceitos físicos nos permite entender diversos fenômenos naturais, processos tecnológicos, bem como favorece que sejamos mais cautelosos na hora de aceitarmos tudo aquilo que a mídia, as pessoas e os diversos materiais que lemos nos passam de informação. Nesse contexto, destaca-se a idéia de Lopes, 1999, p. 107, a qual afirma que a “retórica científica, frequentemente utilizada na propaganda, é muito mais eficaz quanto menor é o conhecimento científico de quem apreende a informação, pois maior será o efeito místico desenvolvido por esse discurso”. Embora a autora traga a visão das propagandas, seu fundamento baseia grande parte daquilo que é produzido com a finalidade de persuadir as pessoas a escolherem este ou aquele produto ou até mesmo a defenderem este ou aquele ideal. Indo além, a autora afirma que

Assim, entendo que o domínio do conhecimento científico é necessário, principalmente para nos defendermos da retórica científica que age ideologicamente em nosso cotidiano. Para vivermos melhor e atuarmos politicamente no sentido de desconstruir processos de opressão, precisamos do conhecimento científico. Inclusive, para sabermos conviver com a contradição de observarmos o triunfo da ciência e valer-nos do que esse triunfo tem de vantajoso para nossas vidas, bem como questionarmos seus métodos, seus processos ideológicos e de alienação, sem deixar de compreender os limites de suas possibilidades de atuação. (Lopes, 1999, p. 108)

Em física, como existe uma série de conceitos que são utilizados na construção de vários outros, às vezes ocorre que não temos a descrição correta de cada um deles. É comum ouvirmos frases como “*estou morrendo de calor!*”, “*hoje fez calor de 40 graus!*”, “*peso 60 quilos!*”, “*vou na balança me pesar*”, etc. Essas colocações nos mostram que nem sempre temos clareza do que cada grandeza física representa, permitindo assim, que conceitos mal compreendidos sejam largamente utilizados. Em relação ao conceito de calor, por exemplo, Lopes, 1999, 143, diz que

A teoria do calórico e a idéia do calor como oposição ao frio, como entidade física, idéias há muito desconstruídas pela física, ainda persistem no senso comum porque são suficientes para a vida diária. Continuamos a falar que nossos casacos nos “protegem” do frio, que devemos fechar a geladeira porque senão o “frio” sai.

Na mesma linha de pensamento, outro trabalho que discute a utilização dos conceitos físicos no dia a dia é “*a influência negativa das propagandas brasileiras nos conceitos científicos de massa e de peso*”, de MENEZES, 2009. No texto, a autora faz uma análise dos efeitos de como os conceitos massa e peso são utilizados nas embalagens de produtos comercializados e a veiculação de suas respectivas propagandas nos meios de comunicação.

A partir do exposto, tem-se que a finalidade desse trabalho é fazer uma análise qualitativa de como os indivíduos, com diferentes níveis de escolaridade, que ainda freqüentam espaços escolares ou não, ou ainda que nunca o freqüentaram, internalizam os conceitos físicos de massa, peso, calor e temperatura, e como os relacionam na prática comunicativa. Isso é necessário para esclarecer se esses conceitos foram realmente compreendidos ou apenas memorizados, sem a devida contextualização nas situações do dia a dia. Também é proposta uma abordagem quantitativa para verificar a diferença existente entre pessoas que possuem um nível de instrução maior e entre pessoas que não tiveram uma instrução escolar.

## **Materiais e métodos**

Para responder aos questionamentos por meio de uma análise mais completa foi necessário buscar suporte em diferentes metodologias. Desse modo, esta investigação deu-se em dois aspectos: bibliográfico e estudos a campo. O seu desenvolvimento foi no município de Santa Rosa/RS, abrangendo pessoas da comunidade, bem como alunos participantes do nível básico e superior do município.

Os estudos a campo ocorreram por meio de entrevistas, as quais representam interações sociais em que uma das partes tem por objetivo a obtenção de algumas informações. A entrevista tem caráter semi-estruturante, combinando perguntas abertas e fechadas, onde o pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas em um ambiente informal em que o informante tem

a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto e o entrevistador conduz a discussão para atingir seus objetivos. (BONI & QUARESMA, 2005).

As entrevistas foram realizadas com pessoas de diferentes níveis de escolaridade, profissões e idades. Utilizou-se uma amostragem de 51 pessoas, sendo que dessas, 41 estavam em processo de escolarização, 10 já concluíram os estudos em nível médio ou pararam de estudar e 05 não tiveram a disciplina de física na escola. Além disso, um quantitativo de 45 pessoas tinham idade entre treze e vinte e cinco anos e 6 possuíam mais de vinte e seis anos. Algumas das perguntas propostas para as entrevistas foram:

1. Teve física na escola? Gostou? O que lembra?
2. O que você entende por massa e por peso? Saberá diferenciar uma grandeza da outra?
3. Hoje fez calor de 40 graus. Esta afirmação está correta? E se dissesse: a temperatura hoje foi de 40°C. Isto teria diferença?
4. O que você entende pelos conceitos calor e temperatura, estudados na física?
5. Por que os conceitos físicos sofrem alterações fora do ambiente escolar?

Uma vez que tanto para a pesquisa quanto para a análise dos dados era necessário se ter clareza do que os livros didáticos apresentavam de conceitos, foi realizada uma busca bibliográfica para fazer um levantamento sobre os referidos conceitos. Os conceitos trazidos em cada livro foram organizados em fichas, uma vez que essa tarefa facilita o trabalho de compilação e comparação dos dados.

## **Resultados e Discussões**

Da busca bibliográfica, foi possível constatar que nem todos os livros didáticos deixam clara a definição para os conceitos, o que pode permitir que o aluno encontre/formule a sua própria definição, a qual pode, nem sempre, descrever de maneira correta os fenômenos físicos. Além disso, percebeu-se que há diferença na definição dos conceitos apresentados nos diversos livros, o que pode causar confusão para os alunos na hora do estudo. A tabela 1 apresenta as definições encontradas em alguns livros para os conceitos procurados na pesquisa.

Tabela 1: definição para os conceitos peso, massa, calor e temperatura

Conceito	Livro	Autor	Definição
Peso	As faces da física	CARRON, Wilson; GUIMARÃES, Osvaldo.	A força com a qual os astros (planetas, estrelas, etc.) atraem os corpos é chamada de peso (a rigor, força peso). O peso é uma grandeza vetorial e depende do campo gravitacional. (p. 108/109).
Massa	Tópicos de Física	DOCA, Ricardo Helou; BISCUOLA, Gualter José; BÔAS, Newton Villas.	Refere-se à medida da inércia dos corpos, ou seja, está ligada à dificuldade de se produzir nos corpos determinada aceleração. (p. 141).
Calor	Física Conceitual	HEWITT, Paul G.	A energia transferida de uma coisa para outra por causa de uma diferença de temperatura entre elas é chamada de calor.
Temperatura	Física: história e cotidiano	BONJORNO, José Roberto; RAMOS, Clinton Márcio	Temperatura é uma grandeza física que mede o estado de agitação das partículas de um corpo, caracterizando o seu estado térmico.

Em relação às entrevistas, destaca-se que aquelas pessoas que apresentam menos de 26 anos apresentam uma definição mais apropriada sobre os conceitos físicos. Isso pode ser resultado dessas pessoas terem acesso mais facilitado à escola, espaço este no qual se constrói o conhecimento científico. Destaca-se, porém, que, embora essas pessoas consigam distinguir os conceitos, não utilizam as definições corretas para cada um deles. Percebe-se isso a partir da fala de um entrevistado, o qual afirma que “não pratica a forma corretados conceitos porque fora do ambiente escolar tudo sofre constantes mudanças”, ou seja, os conceitos acabam sendo modificados, isto é, utilizados incorretamente e se tornando algo do senso comum.

Nas questões referentes aos conceitos de massa e peso, 62% dos entrevistados afirmaram saber a diferença que existe entre eles, no entanto, quando perguntados sobre qual era o valor de sua massa corporal e de seu peso, responderam o mesmo valor, ou, em alguns casos, permutaram os valores. Isso mostra que as pessoas, embora tenham tido o contato com a física e com as definições intrínsecas a ela, habitua-se à maneira de falar da cultura em que vivem, ou ainda, pode-se afirmar que essa dificuldade pode ter sido gerada durante a vida escolar ou na falta dela.

Dentre os outros entrevistados, há também aqueles que conhecem os conceitos de massa, calor, peso e temperatura apenas como termos populares,

habitualmente utilizados em situações do cotidiano. Para essas pessoas, não há diferença em dizer “hoje a temperatura foi de 40°C” e “hoje fez calor de 40°C”. Sobre esse dois conceitos físicos, pode-se afirmar também que quase que na totalidade dos entrevistados até afirma saber a diferença, mas quando perguntados sobre o que é essa diferença, concordam que ambas as expressões estão corretas.

Quando questionados sobre os possíveis motivos pelos quais utilizam as definições do senso comum nos processos comunicativos, muitos acreditam que os conceitos não foram aprendidos em situações contextualizadas. Nesse sentido, outro fator preponderante é o fato de utilizarmos expressões que nos fazem entender e ser entendidos na nossa cotidianidade.

A última pergunta da entrevista foi: “você acredita que se os conceitos fossem aprendidos em situações contextualizadas, seriam utilizados corretamente no cotidiano?”. Como resposta, 85% das pessoas afirmaram que sim, ou seja, se conseguissem perceber a diferença nos fatos e acontecimentos que permeiam o seu cotidiano, teriam clareza de quando utilizar um ou outro conceito.

### **Considerações**

É sabido, no contexto educacional brasileiro, que à escola não compete mais apenas formar sujeitos que serão inseridos no mundo do trabalho, mas também, oportunizar aos estudantes a popularização e a construção de conhecimento científico e tecnológico. Destarte, a escola, enquanto espaço de trocas e construção de saberes, deve adotar uma prática pedagógica que permita ao aluno, com sua experiência, vivência e capacidade de observação e modificação da realidade, visualizar e aplicar os conhecimentos nela construídos às novas invenções tecnológicas que permeiam a sociedade e, dessa forma, permitir, “que os estudantes possam ler a linguagem que descreve a natureza da qual somos parte, tornando-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos”. (CHASSOT, 2003, p. 67).

Referindo-se à linguagem, destaca-se a definição de Vygotsky para suas duas funções básicas: intercâmbio social e pensamento generalizante. A primeira surge da necessidade que o ser humano tem de se comunicar com seus semelhantes. Dessa forma, desde criança, o sujeito aprende as definições que lhe são transmitidas pelos seus pais e pelo seu entorno social. A segunda, torna a

linguagem um instrumento de pensamento, ou seja, fornece conceitos e maneiras de organização do real que constituem a mediação entre sujeito e objeto. (OLIVEIRA, 1997). Sendo assim, cabe ao professor, relacionando teoria e prática, construir os conceitos e aplicá-los corretamente, fazendo a distinção que existe entre conceitos semelhantes. Esse processo de construção de conceitos na escola, vem ao encontro do que afirma Fontana (2010, p. 120), que “como processo psicológico historicamente determinado e culturalmente organizado, a elaboração conceitual não se desenvolve naturalmente. Ela é aprendida e objetivada nas condições reais de interação nas diferentes instituições humanas”.

## Referências

- BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra Elizabeth Bazana. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.24, nº2, p.194-223, 2007.
- BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. Em Tese: Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC v. 02 nº 01, 2005, p.68-80.
- BONJORNIO, José Roberto; BONJORNIO, Regina Azenha; BONJORNIO, Valter Ramos. **Física: História e Cotidiano**. FTD, 2005.
- CARRON, Wilson; GUIMARÃES, Osvaldo. **As faces da física**. v. único. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- CHASSOT, Attico. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003.
- DOCA, Ricardo Helou; BISCUOLA, Gualter José; BÔAS, Newton Villas. **Tópicos de física: mecânica**. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- FACCHINELLO, Carla Simone; MOREIRA, Marco Antônio. Uma alternativa para o ensino da dinâmica no ensino médio a partir da resolução qualitativa de problemas. Textos de apoio ao professor de física. Porto Alegre: UFRGS, 2008, v.19, nº6.
- FONTANA, Roseli A. Cação. **A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula**. In: SMOLKA, Ana Luisa; GÓES, Maria Cecília Rafael de. (Orgs.). A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento. Campinas: Papyrus, 1993, p. 119-149.
- HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. Tradução: Trieste Freire Ricci. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.



LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: UDERJ, 1999.

MENEZES, Ana Paula Sá. A influência negativa das propagandas brasileiras nos conceitos científicos de massa e de peso. *Latin American Journal of Physics Education*, v.3, nº.3, 2009, p.677-680.

MOREIRA, Marco Antônio. Breve introdução à física e ao eletromagnetismo. Textos de apoio ao professor de física. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de física, 2009, v.20, nº6.

OLIVEIRA, Marta Kohl de Oliveira. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.