

ANÁLISE DIMENSIONAL COMO BASE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Francisca Ferreira Correia Filha (1); Francisca Elennilda Ferreira Correia (2); Alane da Silva Marinho (3); Jonathan Alves Rebouças (Orientador)

(*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará*, franciscafcf6@gmail.com.)

RESUMO: A análise dimensional é aplicada em todas as ciências naturais, pois estuda quantidades físicas, químicas ou biológicas com ênfase em suas unidades de medida. Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo da análise dimensional no ensino de ciências. Através da aplicação de questionários percebeu-se que apenas 3,85% e 7,89% dos entrevistados conseguiram relacionar as unidades dimensionais e o princípio da homogeneidade aplicado a fórmulas. O trabalho mostrou que os estudantes entrevistados não estão capacitados ao uso desta técnica que facilita aprendizagem, possibilitando a converter unidades e derivação de fórmulas.

Palavras-Chave: Educação; Equações; Unidades de medida.

INTRODUÇÃO

Segundo MARTINS (2004) a análise dimensional é uma técnica que permite obter equações de leis científicas partindo da dimensionalidade das grandezas físicas sem ser necessário dispor de uma teoria sobre o assunto. Por meio do estudo das grandezas é possível obter equações que se expressam em leis físicas, tornando-se uma técnica muito útil na previsão de fórmulas e conversão de unidades. É fundamental trabalhar com a previsão de fórmulas para que se intua as possíveis grandezas que irão exercer influências sobre o fenômeno em estudo. Todo esse mecanismo só é possível porque as unidades dimensionais físicas estarão representadas pelas dimensões elementares do comprimento [L], tempo[T] e massa[M]. É importante lembrar que números puros, por convenção, terão dimensão “1” e que toda medida física possui unidade associada e ela.

O emprego da análise dimensional busca por intermédio do princípio da homogeneidade estudar de que maneira as grandezas envolvidas podem se combinar, de acordo com POISSON(1833) apud MARTINS(2004) é necessário, para que isso aconteça, que suas formas obedeçam a certas condições gerais, fáceis de verificar em cada caso particular, e que são chamadas, no sentido mais geral, de condições de homogeneidade das quantidades. Qualquer equação que não as satisfaça será errada por esta razão, e deve ser rejeitada. Possui aplicação

especial na resolução de problemas de elevada dificuldade, sendo também necessário a realização de experimentos para encontrar o valor da constante de proporcionalidade, pois existem várias equações que são dimensionalmente equivalentes, mas são diferentes em formato.

Neste trabalho consideraremos o estudo da análise dimensional relacionada à previsão de equações e conversão de unidades no sistema MLT e correlacionar as diversas fórmulas da física e da química de acordo com esse sistema no sentido de facilitar o entendimento dessas equações para uma maior compreensão e contextualização de assuntos ligados a química e física.

METODOLOGIA

Utilizou-se como fonte teórica artigos já elaborados direcionados ao estudo da análise dimensional em livros de química e física do nível superior. Os estudos se focam especialmente na metodologia empregada por esses materiais em relação ao uso de considerações dimensionais através das grandezas físicas elementares de massas (M), comprimento (L) e tempo (T). Essa pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Ceará- Campus Iguatu, com discentes do curso de licenciatura em Química do 2 ao 8 semestre (pois o estudo da análise dimensional é visto na disciplina de Física 1). A aplicação do questionário (Tabela 1) continha perguntas abertas conceituais e objetivas com conteúdo voltado para a base que constitui a análise dimensional.

Tabela 1- Questionário: Análise dimensional

1º) O que são unidades de medida ?
2º) Qual a utilidade da conversão de unidades ?
3º) O que são unidades dimensionais ?
4º) Você reconhece essas letras: M,L,T ?



5º) Como você verificaria a homogeneidade dessa fórmula?

$$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

6º) Qual dessas equações é dimensionalmente inconsistente ?

() $x(t)=\frac{2v^2}{a}$

() $x(t)=V_0t+\frac{2.v^2}{a}$

() $x(t)=V_0t+\frac{2.v}{a.t}$

7º) Tempo que uma bolha demora para alcançar a superfície após uma explosão:

Fonte: própria autoria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sistemática dos livros de química mostrou que a análise dimensional (AD) é usado apenas para a conversão de unidades, o que indica uma subutilização do potencial dessa técnica. Por sua vez os procedimentos dimensionais conduziram o aprendiz a nível mais elevado do saber, trabalhando o aprendizado a partir dos conceitos básicos; perfazendo o caminho entre as grandezas elementares e não elementares de uma maneira que busque a conexão entre os elementos.

Por outro lado, o estudo aprofundado dos livros de física nos direciona a um novo panorama; neles, as utilizações dos procedimentos dimensionais de análise estão englobando toda a temática conteudista promovendo consequentemente uma ação favorável a um entendimento por parte do aluno. Inicialmente, observa-se que os livros analisados de física trazem esse método didático como informações para se chegar ao conhecimento dos componentes das equações; posteriormente se trabalha a conversão de unidades. Isso é o que nos dá, de certo modo, liberdade de depreender que não nos basta saber converter unidades é preciso sim conhecer as origens das fórmulas para solidificar o processo de aprendizagem.

Os resultados obtidos comprovaram que a grande maioria dos estudantes não possui domínio relativo ao tema análise dimensional, em que está representada a análise de todas as questões, os dados obtidos revelam que a maioria responderam de maneira insatisfatória (85,16%), ou seja, não responderam ou colocaram respostas incoerentes, uma pequena porcentagem conseguiu respondê-lo de maneira satisfatória (14,84%), conforme Figura 1.

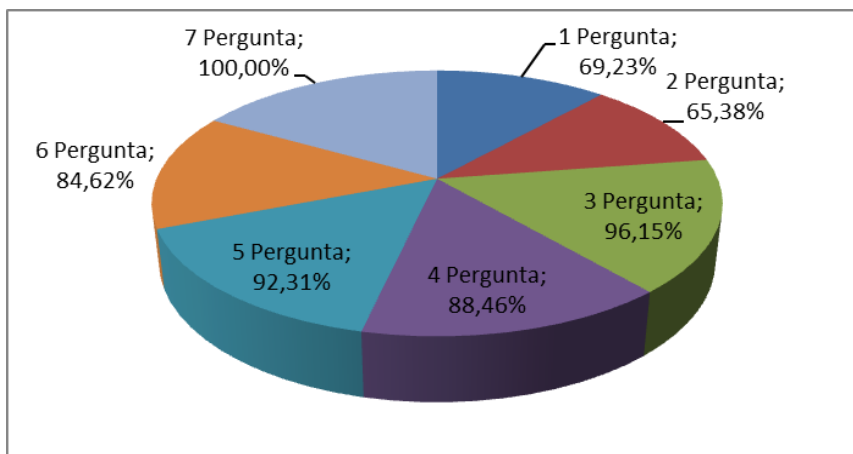
Figura 1. Percentual total de acertos



Fonte: própria autoria

A análise criteriosa acerca das dificuldades dos estudantes baseia-se em saber definir unidades de medidas e unidades dimensionais, a aplicabilidade da análise dimensional em conversão de unidades e o princípio da homogeneidade utilizado na resolução de problemas, conforme figura 2.

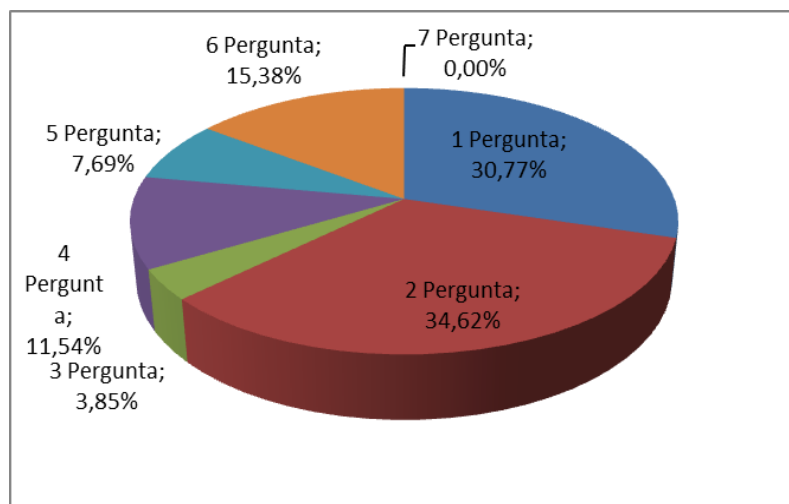
Figura 2. Percentual de erros do questionário.



Fonte: própria autoria

A porcentagem de alunos que conseguiram responder satisfatoriamente cada pergunta é representado na figura 3.

Figura 3. Percentual de acertos do questionário



Fonte: própria autoria

De acordo com o gráfico podemos perceber que as questões relacionadas a definição da unidade de medidas e unidades dimensionais e o seu uso para conversão de unidades foram insatisfatórias já que apenas 30,77% e 34,62% dos entrevistados responderam de forma coerente. Já para a pergunta 3 apenas uma pequena porcentagem conseguiu responder à pergunta, isso mostra que a maioria dos alunos não possuem conhecimento sobre a utilização de unidades dimensionais. Na pergunta 4 apenas 11,54% dos entrevistados responderam satisfatoriamente, demonstrando que a maioria dos alunos possuem grande dificuldade na análise dimensional, já que não possuem conhecimento das unidades fundamentais do sistema M. L. T. Na pergunta 5 apenas 7,69% dos entrevistados conseguiram compreender o princípio da homogeneidade, o que afeta também o uso da análise dimensional. Na pergunta 6 apenas 15,38% dos entrevistados conseguiram responder satisfatoriamente à pergunta como consequência da pergunta anterior, já que havia uma relação entre uma fórmula dimensionalmente correta e o princípio da homogeneidade. Na pergunta 7 nenhum dos entrevistados foi capaz de solucionar a questão isso reflete na forma como é aplicada a análise dimensional na resolução de problemas.

CONCLUSÕES

Constatamos que os livros de química aqui analisados abordam essa técnica de ensino apenas na conversão de unidades, já os de física utilizam um método mais abrangente iniciando a abordagem da temática pela previsão de fórmulas finalizando com a conversão de unidades. Constatou-se que grande parte dos estudantes possuem pouco conhecimento em relação ao tema,

isso se deve a forma como os livros utilizados abordam o assunto. Portanto o domínio da análise dimensional é essencial para a obtenção de fórmulas por indução e dedução de grandezas físicas a partir do princípio da homogeneidade, sendo também uma metodologia de base para o ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

BRADY, James E e HUMISTON, Gerard E. **Química Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

BROWN, T. L. e LEMAY, H. E. e BURSTEN, B. E. **Química a ciência central**. 9. ed. São paulo: [s.n.], 2005.

CHANG, Raymond. **Química geral**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2009.

HALLIDAY, David e colab. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

KOTZ, J C e TREICHEL, P M e WEAVER, G C. **Química Geral e Reações Químicas**. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MARTINS, Roberto de Andrade. A busca da ciência a priori no final do século XVIII e a origem da análise dimensional. Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro. Campinas: AFHIC, 2004.

NICOLAU, Borges e. **Os fundamentos da física**. Disponível em: <http://osfundamentosdafisica.blogspot.com.br/2011/01/leituras-do-blog_27.html>.

RESNICK, Robert e HALLIDAY, David e KRANE, Kenneth S. **Física 1**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

RUSSEL, John B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

TIPLER, PAUL A. e MOSCA, GENE. **Física Para Cientistas E Engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2009.

YOUNG, H D e FREEDMAN, R A. **Física 1**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.