



II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

1

A LINGUAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: ALGUMAS REFLEXÕES

Educação e Produção do Conhecimento nos Processos Pedagógicos

Tatiana Peruchi de Pellegrin¹
(*tatiana.pellegrin@gmail.com*)

Introdução

A matemática é uma ferramenta amplamente utilizada no ensino de Ciências da Natureza, pois é usada para modelar as leis, princípios e teorias da Física e Química. As dificuldades no que diz respeito ao raciocínio matemático, habitualmente, atrapalham o andamento das aulas e, segundo Pietrocola (2002, p. 90), “a linguagem matemática é muitas vezes considerada como a grande responsável pelo fracasso escolar. É comum professores alegarem que seus alunos não entendem Física devido à fragilidade de seus conhecimentos matemáticos”. Neste trabalho, buscamos refletir sobre implicações da Matemática na apropriação de conceitos de Ciências da Natureza, mais específico no ensino de Física e Química.

O caminho trilhado pela pesquisa

Um dos problemas percebidos no ensino de Física e Química é a dificuldade de lidar com a matemática básica no que diz respeito a conceitos de álgebra, cálculo e geometria. Todo professor de Física e Química gostaria que seus alunos tivessem o domínio do que chamamos “matemática básica” e, muitas vezes, consideram a Matemática como a ferramenta principal no processo de apropriação dos conceitos. De

¹ Professora de Física e Química do Ensino Médio: rede particular de ensino.



II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

2

todo não estão errados, pois os exames externos sejam eles vestibulares ou, até mesmo, o Exame Nacional de Ensino Médio exigem, na maioria das vezes, em sua execução operações que dependem da Matemática. Surge, então, um desacordo entre as partes envolvidas, pois muitos professores da área de Ciências da Natureza atribuem o fracasso de sua disciplina à Matemática enquanto os professores de Matemática não admitem utilizá-la apenas como ferramenta para o ensino de Física e Química (PIETROCOLA, 2002). Mas, seria mesmo a matemática um “obstáculo pedagógico” para o ensino de conceitos de Ciências da Natureza? A avaliação da “linguagem matemática é suficiente para comprovar a aquisição do conceito?

O presente trabalho aborda a reflexão em torno das questões que envolvem “cálculo”, tendo em vista que nem sempre o erro significa a falta de apropriação do conceito. Isso mostra a importância do olhar do professor para cada situação e sua responsabilidade em administrar cada situação, de modo a evitar um discurso de detrimento de uma disciplina em relação a outra.

Após definição do objeto de pesquisa buscou-se a estruturação da mesma que se deu a partir da análise de duas questões retiradas de provas aplicadas em turmas de segundo ano de ensino médio de escolas particulares de Criciúma. Cada questão foi escolhida dentre as 15 que faziam parte de cada prova. O critério da escolha levou em consideração a necessidade de operações matemáticas na resolução da questão, além dos erros observados (pelo professor) durante a correção das mesmas. A seguir apresenta-se as questões e considerações referentes a cada situação.

Resultados e considerações

1ª: Conceito físico = Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (equação)

Um avião vai decolar em uma pista retilínea. Ele inicia seu movimento na cabeceira da pista com velocidade nula e corre por ela com aceleração média de $2,0 \text{ m/s}^2$



II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

3

até o instante em que levanta vôo, com uma velocidade de 80 m/s, antes de terminar a pista. Calcule a distância percorrida pelo avião até levantar vôo.

A execução dessa questão requer que o aluno entenda num primeiro momento que a situação descrita caracteriza-se um MRUV e a partir disso retire os seguintes dados:

$$V_0 = \text{zero}; a = 2 \text{ m/s}^2; V = 80 \text{ m/s}$$

Segue, então, para a execução que é a obtenção da distância percorrida aqui caracterizada por ΔS . Para tanto ele pode optar pela função posição em função do tempo ($S_x(t)$) ou a equação de Torricelli. Como a questão não menciona o tempo necessário para que o avião saia do repouso ($V_0 = 0$) e alcance 80 m/s (final da pista), a função posição em função do tempo não é adequada. A solução é utilizar a equação de Torricelli: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S$, que, substituindo pelos dados fornecidos, pode ser escrita: $80^2 = 0^2 + 2 \cdot 2 \cdot \Delta S$.

Analisando a resolução temos:

$$\text{I) } 6400 = 4 \cdot \Delta S \quad \Delta S = 1600 \text{ m} \quad (\text{correta})$$

$$\text{II) } 1600 = 4 \cdot \Delta S \quad \Delta S = 400 \text{ m} \quad (\text{incorreta})$$

$$\text{III) } 6400 = 4 \cdot \Delta S \quad \Delta S = 1800 \text{ m} \quad (\text{incorreta})$$

A resolução I foi utilizada por 82% do grupo de alunos que realizou a prova. A resolução II foi utilizada por 7% do grupo de alunos. Nessa situação, temos um problema com 80 elevado a segunda potência que resultou em 1600. Na verdade, os alunos fizeram: $2 \cdot 8 = 16$ e como estava elevado a segunda potência: $10^2 = 100$, logo, $16 \cdot 100 = 1600$. Já a resolução III foi utilizada por 11% do grupo de alunos. Percebe-se um problema de divisão e, como eles comentam nesses casos: “a tabuada ainda me atrapalha”. O que cabe destacar aqui é que o conceito do MRUV foi compreendido ao perceber o uso da equação com suas variáveis de forma correta.

2ª : Conceito físico = densidade (relação)



II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

4

Para preparar um remédio, um farmacêutico necessita de 56 g de uma solução líquida. Como sua balança está estragada, ele verifica em uma tabela que a densidade da solução é 0,8 g/cm³ e, recorrendo a um simples cálculo, conclui que os 56 g da solução poderiam ser obtidos medindo-se um volume de _____ cm³.

A partir do conceito de que densidade é a relação entre a massa de corpo pelo volume que o mesmo ocupa, o aluno retira do enunciado os seguintes dados: $m = 56$ g; $d = 0,8$ g/cm³, e aplica na relação: $d = m/V$ que, fazendo a substituição pelos dados obtidos: $0,8 = 56/V$

Analisando a resolução temos:

I) $V = 56/0,8$ $V = 70$ cm³ (correto)

II) $V = 56 \cdot 0,8$ $V = 44,8$ cm³ (incorreto)

III) $V = 56/0,8$ $V = 7,0$ cm³ (incorreto)

A resolução I foi utilizada por 68% do grupo de alunos que realizou a prova. A resolução II foi utilizada por 18% do grupo de alunos. Nessa situação entenderam que o produto da densidade pela massa resultava no volume a ser medido do medicamento. A resolução III foi utilizada por 14% do grupo de alunos que, novamente, aparece um problema de divisão cuja alegação é: “não sei dividir com vírgula.” O conceito de densidade foi aplicado de forma correta, o que pode ser observado na segunda parte da questão que perguntava:

Se essa solução (imiscível em água) fosse colocada num recipiente que já continha água perceberíamos a formação de duas fases distintas, caracterizando uma mistura heterogênea. Quem ocupa a porção inferior da mistura? Justifique. Nesse caso, 95% dos alunos que resolveram a prova acertaram a questão ao justificar que a água ocupa a porção inferior pelo fato de possuir maior densidade.



II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

5

Considerações Finais

Apropriamo-nos de Pietrocola (2002, p.101) ao afirmar que a “Matemática se constitui na linguagem da Ciência” como forma de estruturar nossas ideias sobre o mundo físico, emprestando sua própria estruturação ao pensamento científico para compor os modelos físicos sobre o mundo. Assim, a Matemática enquanto linguagem dispõe de regras que possibilitam vínculos aos conceitos. Pietrocola (2002) nos lembra que, sendo a Matemática a linguagem que possibilita ao cientista a estruturação do seu pensamento como forma de apreender o mundo, portanto o seu ensino deve promover meios que possibilitem aos estudantes a aquisição dessa habilidade. Tal afirmação sugere que apenas dominar operacionalmente os conteúdos matemáticos para apropriar-se dos conceitos de Física e Química não é suficiente para adquirir a habilidade de fazer uma leitura de mundo.

Reiteramos nossa afirmação lembrando que os PCN² (2000) indicam que no dia a dia é comum resolver problemas com a utilização de expressões matemáticas no ensino de Ciências da Natureza, porém não asseguram a competência investigativa, pois não promovem a reflexão e a construção do conhecimento. Além disso, as OCEM³ enfatizam que é necessário, um modelo de ensino que busca a inter-relação de conhecimentos das diferentes ciências; compreende o conhecimento científico como uma prática social, resultante do trabalho do homem ao longo da história.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, 2006.

² Parâmetros Curriculares Nacionais.

³ Orientações Curriculares do Ensino Médio.



Propex
Pró-Reitoria de
Pós-Graduação,
Pesquisa e Extensão

Unahce
Unidade Acadêmica
de Humanidades,
Ciências e Educação





II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos

Educação, Arte e Direitos Humanos

22, 23 e 24 de maio de 2017

6

PIETROCOLA, Maurício. **A Matemática como estruturante do conhecimento Físico**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago. 2002.



Propex
Pró-Reitoria de
Pós-Graduação,
Pesquisa e Extensão

Unahce
Unidade Acadêmica
de Humanidades,
Ciências e Educação

