

## Resolução de Problemas e a Transdisciplinaridade

Ivan Pereira Leitão – Universidade de Pernambuco [ivan@unicap.br](mailto:ivan@unicap.br)

Este artigo pretende apresentar os resultados de uma pesquisa sobre o tema de resolução de problemas em alunos dos cursos de engenharia da Universidade de Pernambuco, fundamentado teoricamente na transdisciplinaridade. A pesquisa teve como objetivo principal o estudo das mudanças necessárias dentro do procedimento de aprendizagem significativa. Aqui temos desenvolvido e refletido sobre o conhecimento produzido na Universidade, seguindo a orientação de Fávero que relaciona o *conhecimento produzido na universidade e sua aplicabilidade* (Fávero, 1998). Queremos também destacar que a pesquisa em resolução de problemas de física tem como objetivo fazer com que os alunos e alunas possam conhecer, explicar e entender *seu próprio mundo*.

Tratando de Transdisciplinaridade, destacamos Ubiratan D'Ambrosio em seu livro Transdisciplinaridade, onde chama a atenção a importância da concepção integrada entre:

**realidade indivíduo ação realidade**

Nesta ótica o autor destaca as relações entre os elementos citados, ou seja, que a partir da realidade passamos pelo sujeito que age, cuja ação reflete na realidade. Assim, em suas próprias palavras ele define *transdisciplinaridade como uma postura transcultural de respeito pelas diferenças, que não há espaços nem tempos culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar – como mais corretos e verdadeiros* (D'Ambrosio, 2001, contracapa).

Queremos também aqui destacar a Carta da transdisciplinaridade em seus artigos:

*Artigo 1: Qualquer tentativa de reduzir o ser humano a uma definição e a dissolvê-lo em estruturas formais, quaisquer que sejam é incompatível com a visão interdisciplinar.*

*Artigo 2: O reconhecimento da existência de diferentes níveis de Realidade, regidos por diferentes lógicas, é inerente à atitude transdisciplinar.*

A pesquisa contemplou dois momentos importantes, no material existente, livros-texto e na aplicação de problemas de física para alunos e alunas do curso de Engenharia da Universidade de Pernambuco. Desejando conhecer como livros-texto e estudantes constroem seus “modelos” de resolução de problemas.

A continuação, pretendemos apresentar os resultados da pesquisa, um referente aos problemas apresentados nos dois livros-texto, e o modo de resolução dos mesmos, e o segundo referente aos resultados apresentados pelos alunos e alunas quanto da resolução de problemas de Física Básica.

Abordando a primeira parte da pesquisa, temos nos quadros abaixo, o modelo de resolução de problemas – em forma de exercícios resolvidos – de dois diferentes livros-texto, que se destacam pela diferença do ano de edição, sendo o primeiro editado em 1950 e o segundo editado em 2004.

**Livro-texto**  
**Como Resolver Problemas em Química Física**

Problema 1(Problema 1. Pagina 168) – A vaporização de 1,0 mol de mercúrio, a 1 atmosfera e a 357° C (ponto de ebulição), absorve 65,0 cal por grama de mercúrio vaporizado, Calcule q, w e ΔS.

Resolução

A quantidade de calor fornecido ao sistema, se obtém multiplicando o peso atômico do mercúrio pelo valor do calor de vaporização.

$$q = 201g \times 65,0 \text{ cal/g} = 13.065 \text{ cal}$$

O trabalho w, é o produto da pressão atmosférica constante pelo aumento do volume que tem lugar na vaporização, ou seja  $p \cdot \Delta v$ . Porém sabendo-se que o gás obedece a lei dos gases perfeitos, que é  $p v = nRT$ . Logo, teremos

$$w = p \cdot \Delta v = RT = 1,99 \text{ cal/grado-mol} \times 630 \text{ grados} = 1255 \text{ cal/mol}$$

Sendo o processo reversível e T constante, do segundo principio da termodinâmica se deduz:

$$\Delta S = \frac{q}{T} = \frac{13065 \text{ cal} / \text{at.g}}{630 \text{ grados}} = 20,7 \text{ cal./grado.mol.}$$

**Livro-texto**  
**Princípios de Física Volume 2**

Problema 2 (Exercício 17.9. Pagina 617) – Uma janela de 2,0 m<sup>2</sup> é envidraçada com vidro de espessura de 4,0 mm. A janela está na parede de uma casa e a temperatura externa é 10° C. A temperatura no interior da casa é de 25° C. Quanta energia é transferida através da janela pelo calor em 1,0 h?

Resolução

Utilizando a equação 17.34 para descobrir a taxa de transferência de energia pelo calor:

$$P = kA \frac{(T_2 - T_1)}{L} = (0,8 \text{ W/m} \cdot \text{°C})(2,0 \text{ m}^2) \frac{(25^\circ \text{C} - 10^\circ \text{C})}{4,0 \times 10^{-3} \text{ m}} = 6 \times 10^3 \text{ W}$$

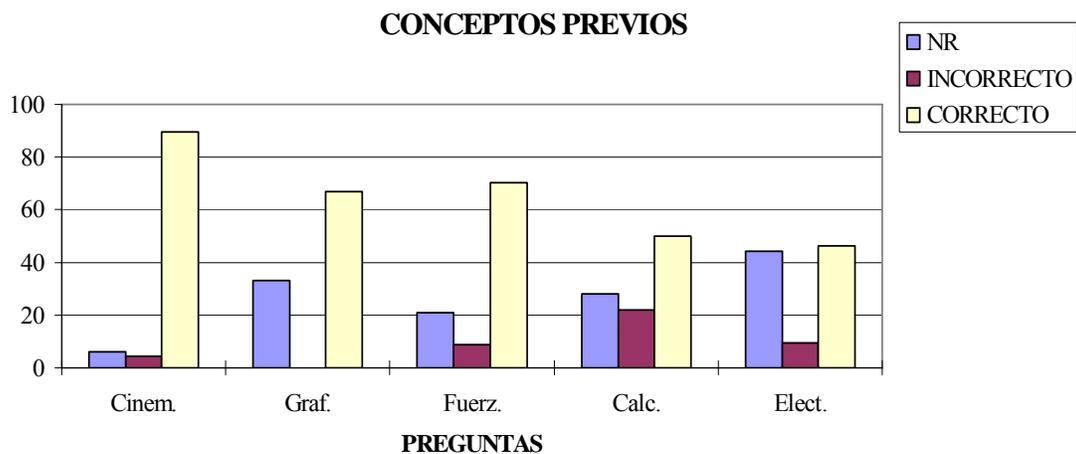
A partir da definição de potência como a taxa de transferência de energia, descobrimos a energia transferida a esta taxa em 1,0 h:

$$Q = P \cdot \Delta t = (6 \times 10^3 \text{ W})(3,6 \times 10^3 \text{ s}) = 2 \times 10^7 \text{ J}$$

A segunda parte da pesquisa foi desenvolvida com estudantes dos primeiros anos dos cursos de Engenharia da Universidade de Pernambuco.

Aplicamos uma prova composta com 20 questões, dentro dos conteúdos de Cinemáticas, Gráficos, Forças, Física aplicada e Eletricidade, e as respostas dos alunos foram classificadas em três categorias NR – não respondida, IN – incorreta ou CO – correta.

Apresentamos a seguir o gráfico do resultado geral dos estudantes quanto a resolução dos problemas. Quando tratamos em NR, IN e CO, queremos também chamar atenção de que forma os estudantes responderam, e não simplesmente ao resultado obtido no final.



Concluimos este artigo destacando que tanto os livros-texto como os alunos e alunas apresentam modelos de resolução distante dos princípios básicos da Transdisciplinaridade, como estão presentes os valores hierarquizados e privilegiados, pois como bem destaca a Carta da Transdisciplinaridade, no artigo 1 “...*dissolvê-lo em estruturas formais...*” e no artigo 2.. ”.. *regidos por diferentes lógicas*” (Nicolescu, 2001, pág 160), em que este modelo de resolução muito se baseia em estruturas.

## Bibliografia

- D’Ambrosio. U. Transdisciplinaridade. 2ª edição. São Paulo. Editora Palas Athena. 2001.  
 Fávero, M.L. A Prática docente na Universidade. São Paulo: Ed Cortez. 1998  
 Nicolescu, B. O Manifesto da Transdisciplinaridade. 2ª edição. São Paulo: TRIOM. 2001.  
 Pozo. J.I. et outros. La solución de problemas. Madrid. Santillana, 1994.