



ATIVIDADE 1.2.2 CORTANDO PAPEL

OBJETIVOS:

Visualizar dimensões muito pequenas.

Compreender as escalas de tamanhos desde um objeto de alguns centímetros quadrados de área até um núcleo atômico.

CONTEÚDOS:

Tamanho do átomo e do núcleo.

Operações algébricas

RECURSOS DE ENSINO:

- Papel A4; Tesoura ou faca ou estilete ou simplesmente cortar como em dobraduras, com a mão.
- **REA 1.2.2.1 A/B Vídeo Cortando papel**

DINÂMICA DA AULA:

A aula deve ser iniciada com a proposta da escolha do método usado para cortar papel.

O papel deve ser cortado deixando sempre uma das metades em sequencia sobre a mesa. A outra metade deve ser novamente cortada ao meio. Sempre deve ser escolhido o lado maior para dividir em dois. O objetivo é obter o número máximo de cortes.

Não se trata de uma competição de quem consegue cortar mais vezes, é necessário haver critério para escolher o lado que vai se dobrar, para cortar.

Comparar o número de cortes que cada grupo conseguiu.

Discutir como chegar ao tamanho de um átomo, de 10^{-8} cm e de um núcleo 10^{-13} cm.

Deduzir o número de cortes até chegar ao tamanho do átomo e do núcleo.



SÍNTESE DOS MOMENTOS

Momento 1	Organização dos grupos e orientação para os cortes de papel
Momento 2	Desenvolver a discussão da atividade sugere-se que o professor faça uma tabela no quadro negro onde se apresentam os resultados obtidos pelos grupos.
Momento 3	Estabelecer as relações entre o tamanho de um núcleo atômico e os objetos do mundo em que vivemos.

COM A PALAVRA O PROFESSOR:

Orientar os alunos para que eles cortem o papel sempre na mesma direção, ou seja, cortar sempre na horizontal ou sempre na vertical ao meio.

Alguns alunos podem ter sérias dificuldades com a álgebra envolvendo valores positivos e valores negativos nas operações com potencia de dez.

Orientação para o professor:

Resolução:

Começamos com o papel A4, que mede da ordem de 21,1 cm x 29,7cm.

Aproximar para 20cmx30 cm só para facilitar as contas.

Sempre cortamos o lado maior em dois, então faremos:

No início o papel tem 20x30 cm e sempre escolhemos o lado maior e dividimos por dois: Chamando de n o número de cortes, o tamanho do papel será:

n	tamanho em cmxcm
$n=1$	20x15
$n=2$	10x 15



n=3	10x7,5
n=4	5x 7,5
n=5	5x3,75
n=6	2,5x3,75
n=7	2,5x1,875
n=8	1,25x 1,875
n=9	1,25x 0,9375
n=10	0,625x 0 9375
n=11	0,625x0,4685
n=12	0,3125x 0,4685
n=13	0,3125x0,23425
n=14	0,15625x0,23425

Estes papéis terão um tamanho da ordem de 1,6 mm x 2,3mm, o que a olho nu vamos achar que é um quadrado de 2 mm x 2mm, aproximadamente.

Conseguimos equacionar isso lembrando que temos que pensar na área do quadrado para comparar com a área da seção do átomo ou do núcleo.

Área do papel=L x C, onde L = 20 cm e C = 30cm

Área do papel = 20x30

$$a_2 = L/2 \times C/2 \quad a_2 = 10 \times 15$$

$$a_4 = L/4 \times C/4 \quad a_4 = 5 \times 7,5$$

$$a_6 = L/8 \times C/8 \quad a_6 = 2,5 \times 3,75$$

e assim por diante...

agora vejam:

$$a_2 = (L \times C) / 2^2$$

$$a_4 = (L \times C) / 2^4$$

.....



$$a_6 = (L \times C) / 2^2$$

e assim por diante...

Então, sempre que **n** for par vale a relação:

$$a_n = (L \times C) / 2^n$$

Para obtermos **n**:

$$\log a_n = \log[(L \times C) / 2^n]$$

$$\log a_n = \log(L \times C) - \log 2^n$$

$$\log a_n - \log(L \times C) = -n \log 2$$

$$-\log a_n + \log(L \times C) = +n \log 2$$

$$n = [-\log a_n + \log(L \times C)] / \log 2$$

Mas se **a_n** for a área do átomo, então **n** será o número de cortes necessários. Raio do átomo 10^{-8} cm ou 1Å (um angstrom)

$$\text{área do átomo} = \pi \cdot (10^{-8})^2, \text{ que substituindo dá } n \approx 61$$

O raio do núcleo é da ordem de 1 fermi, raio do núcleo = 10^{-13} cm

$$\text{A área do núcleo} = \pi \cdot (10^{-13})^2$$

E, finalmente, substituindo dará $n \approx 94$