

José Manuel Dos Santos Dos Santos

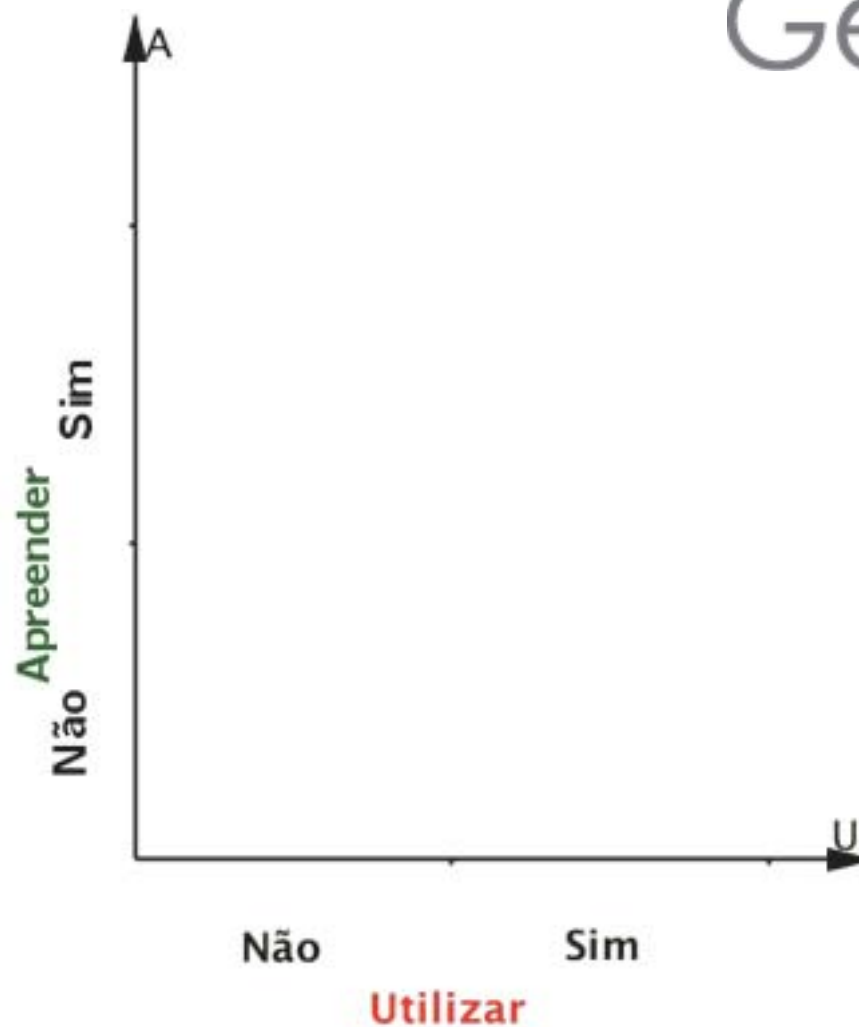
Agrupamento de Escolas D. Afonso Sanches / Instituto GeoGebra Portugal

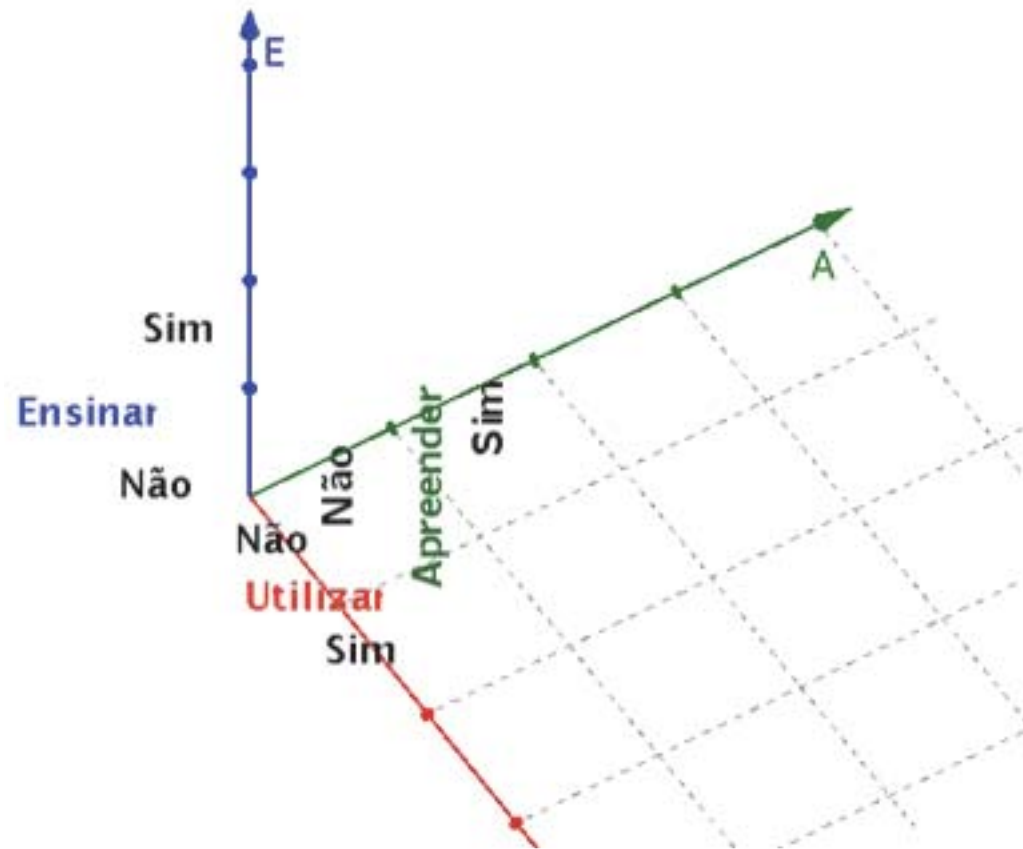
[santossantos@ese.ipp.p](mailto:santossantos@ese.ipp.p)

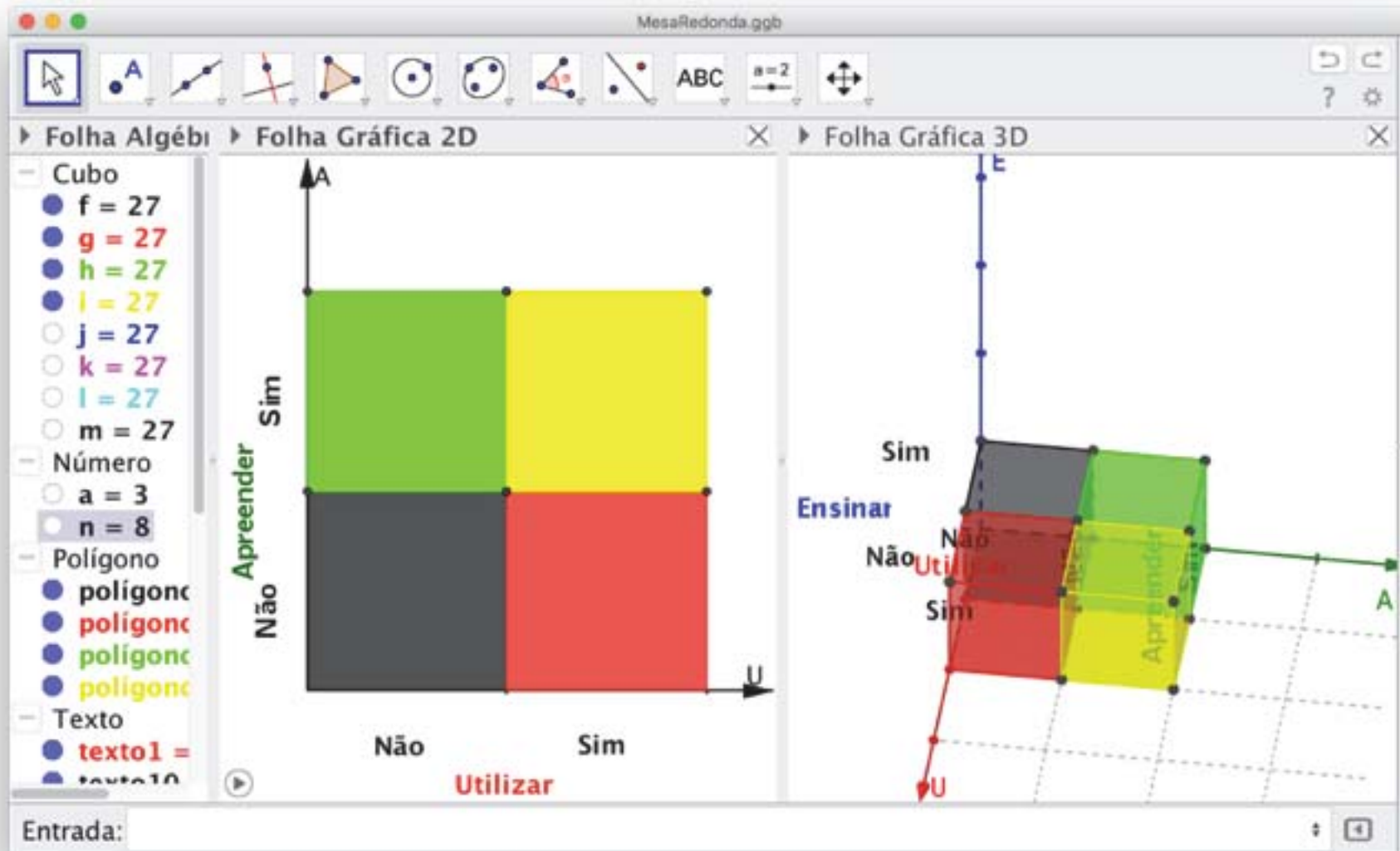
**Tecnologia e matemática – Dilema didático num contexto programático hostil.**

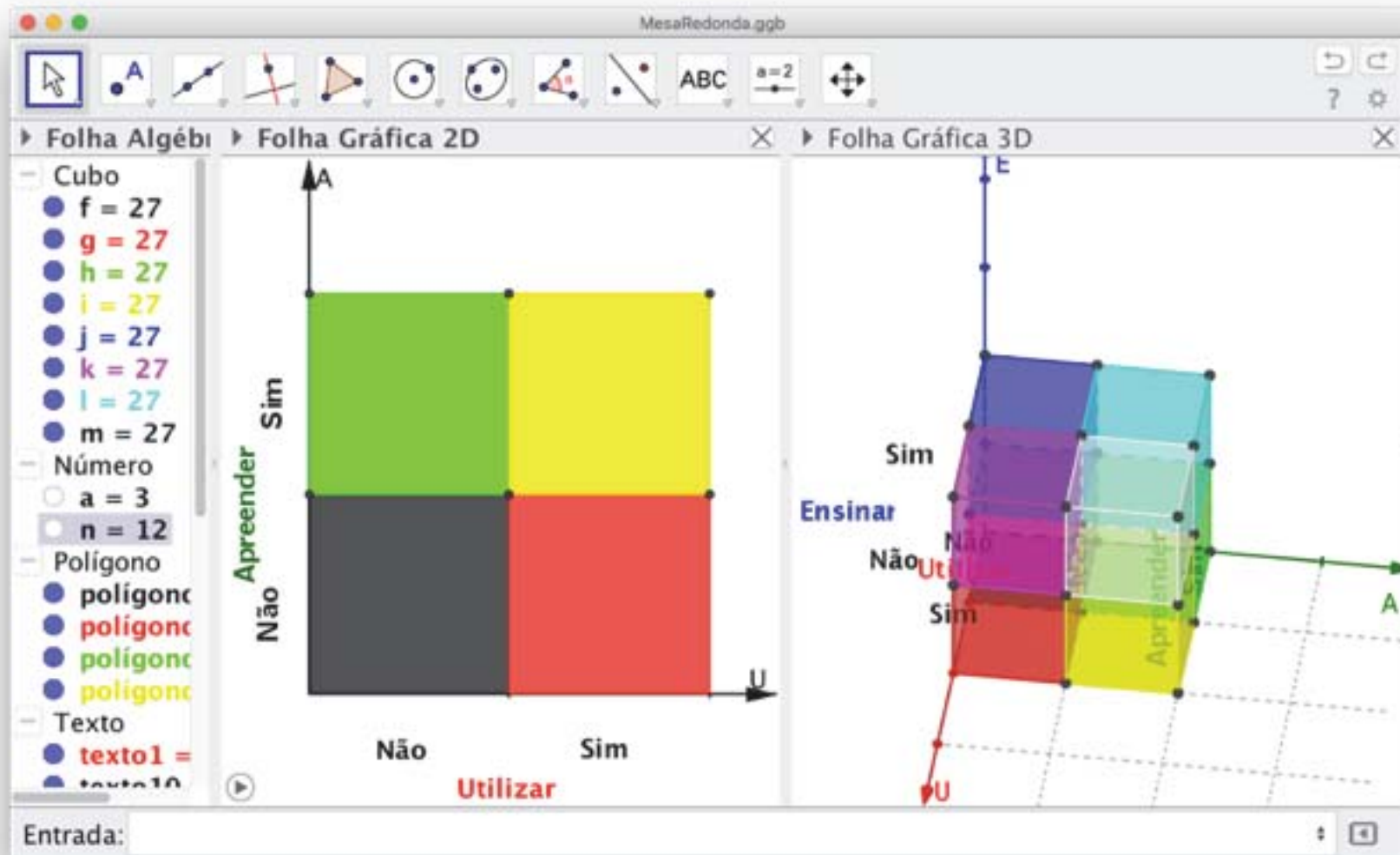
**Utilizar** ou não utilizar tecnologia em matemática  
**Aprender** com tecnologia, ou sem tecnologia  
**Ensinar** com tecnologia, ou sem tecnologia

GeoGebra









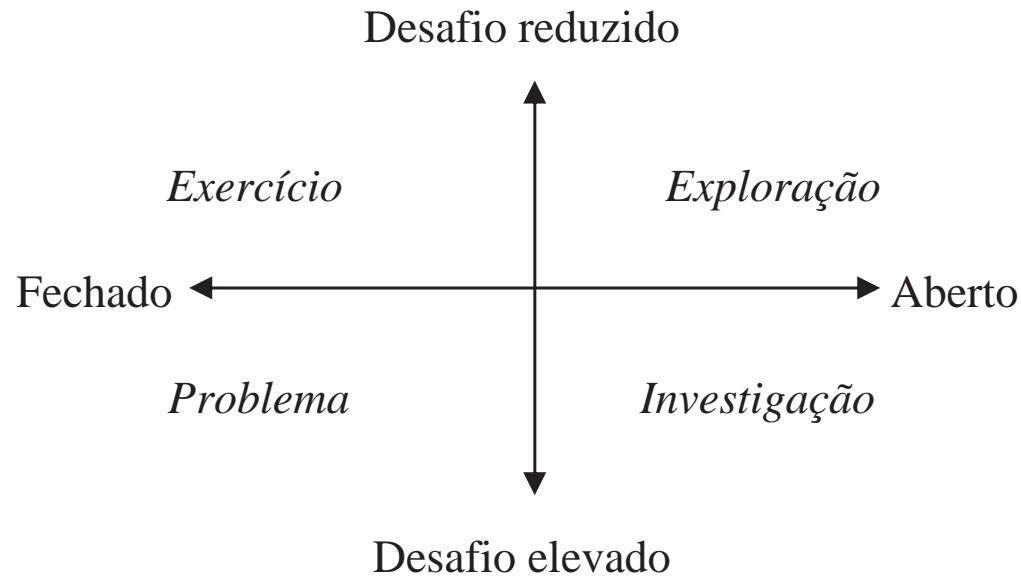
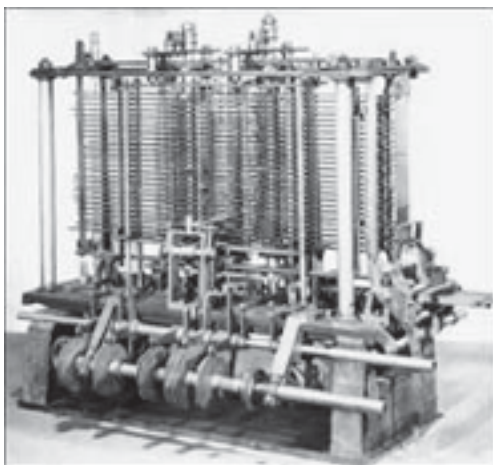
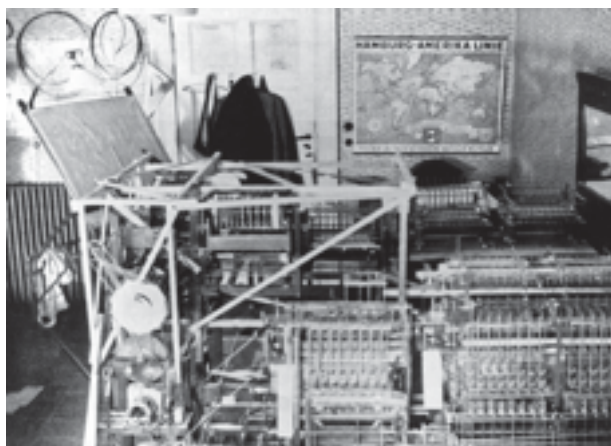


Figura 1. Relación entre diversos tipos de tareas, considerando su desafío e tipo de respuesta. (Ponte, 2005, p.8)

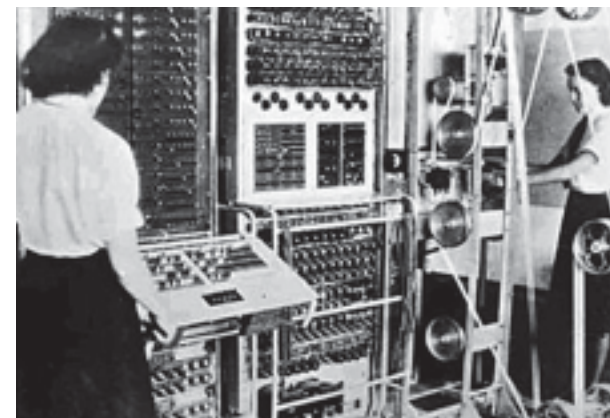
- Tarefas que, na maioria dos casos, caracterizaram-se por ser de desafio elevado, sendo o tipo resposta diversa (Ponte, 2005, p.8)



**(Charles Babbage, 1837)**

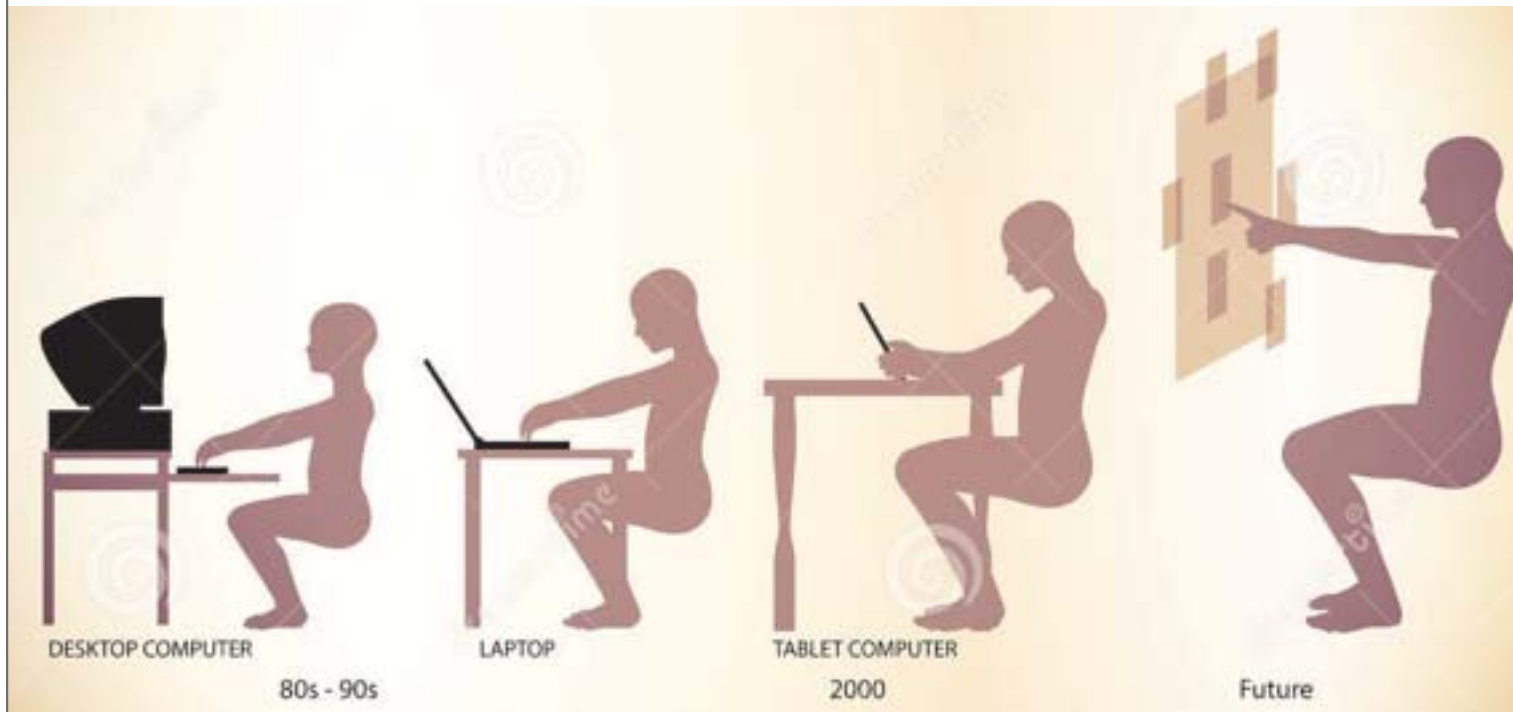


**(Konrad Zuse, 1938)**



**(Colossus, 1943)**





Prémio European Research Council 2008  
Elvira Fortunato  
FCT/UNL



## A cientista que ganhou 2,5 milhões

Elvira Fortunato, da Universidade Nova, conquista o maior prémio de sempre dado a um investigador português

Foi, uma semana verdadeiramente louca para a carreira de Elvira Fortunato. Antes ela já andava por via oficial que fora contemplada com o primeiro prémio na área da Engenharia do European Research Council (ERC), organização que pela primeira vez atribui em 2008 prémios que são considerados uma espécie de Prémio Nobel europeu. O nome do projecto vencedor em inglês é "Invisible" (Invisível) e propõe-se fazer transistores e circuitos integrados transparentes usando óxidos semicondutores, um tipo sempre de descoberta a nível mundial.

com as palavras em inglês -apesar transístor (papal transistor) encontra-se já mais de quatro milhões de sites na Internet em todas as línguas - incluindo chinês e russo - a falarem do tema, a maioria deles referindo-se à descoberta da equipa liderada por Elvira Fortunato. "Nesta semana não consegui simplesmente trabalhar, porque estava sempre a receber telefonemas e e-mails de parabéns, indicações de pessoas que não se queriam perder, e pedidos de entrevistas e de informações vis-

tos de revistas e de sites especializados, principalmente do EEA", conta a investigadora. A certa altura juntaram-se ainda contactos de empresas estrangeiras, incluindo a conhecida consultora norte-americana Frost & Sullivan, e reuniões pa-  
ra conferências fora do país. Catarina, a filha mais de 11 anos de Elvira, ficou comovida depois de a ver na SIC e ler de imediato duas perguntas: "Mãe, agora vai ser uma coisa? E vai ganhar muito dinheiro?". A investigadora se, mas,  
dois dias depois, se quisera ir à Universidade, a resposta foi perguntar de Catarina chegou pelo correio: o European Research Council confirmava oficialmente a atribuição do 1º Prémio de 2,5 milhões de euros com a nota máxima da tabela classificativa ERC, e indica o nome de Elvira Fortunato no Top 5 mundial dos investigadores em electrónica transparente. O prémio é pessoal e vaiado-se com financiamento para os próximos cinco anos que a diretora do Conselho poderá utilizar na investigação como quiser, desde que não a equipe que escolher. Mas o

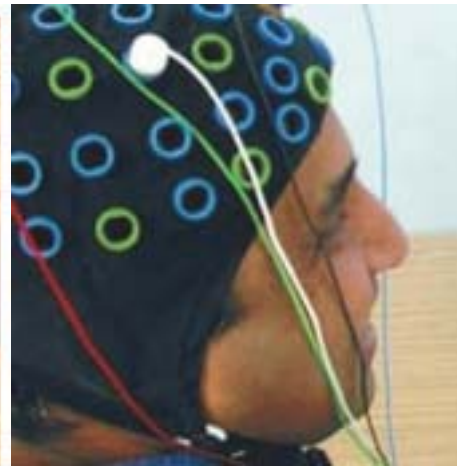
### Na vanguarda mundial

UMA CARREIRA BRILHANTE

23 de julho de 2008  
O Prémio do European Research Council na área da



# 2045



# Computer generated math proof is too large for humans to check

February 19, 2014 by Bob Yirka [report](#)

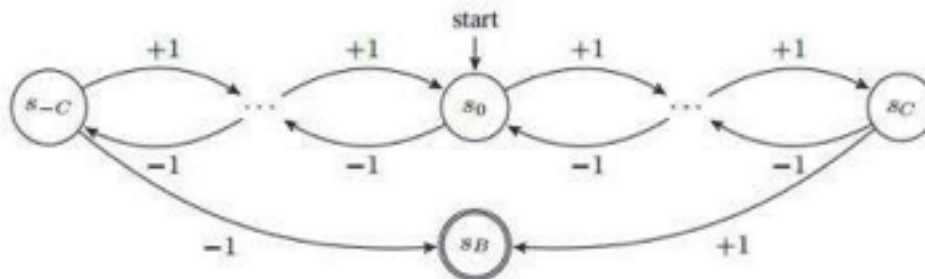
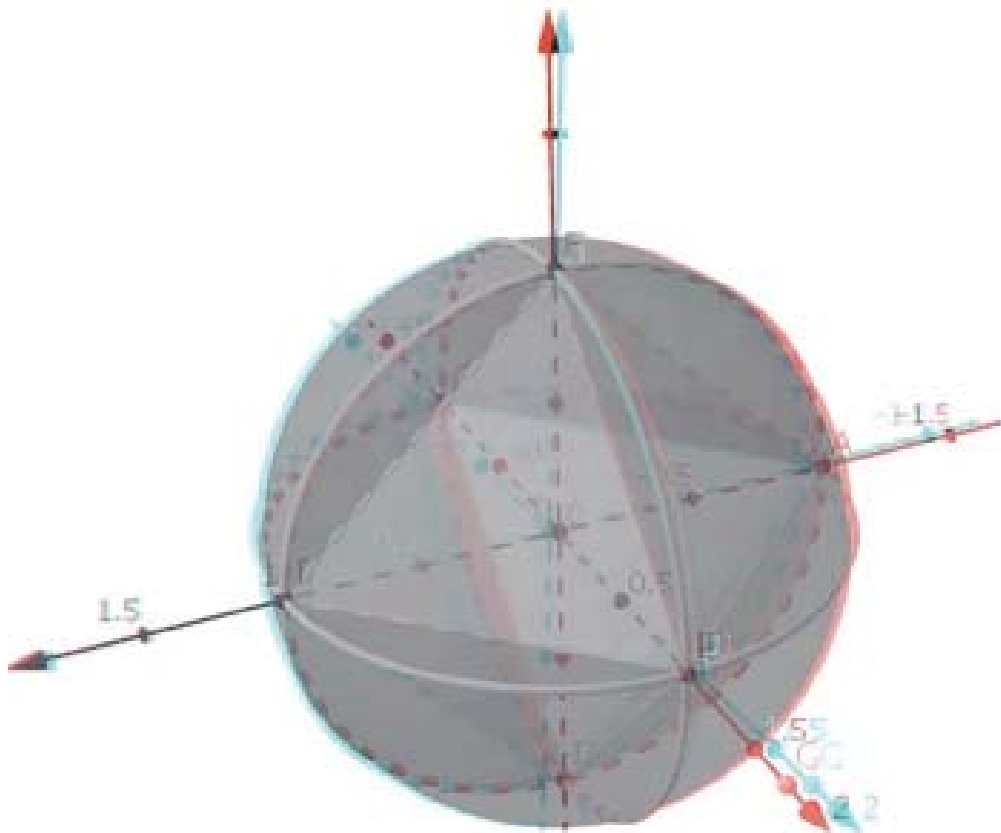


Figure 1. Automaton  $\mathcal{A}_C$ .



Jorge Almeida

GeoGebra



# Primeiros passos ... Sabonetes Artesanais

## TAREFA

### SABONETES ARTESANAIS

A Mónica faz sabonetes artesanais.

Resolveu dar aos sabonetes normais a forma cilíndrica, com 6 cm de diâmetro da base e 8 cm de altura.

Um hotel pretende fazer uma encomenda de sabonetes também cilíndricos mas cujo preço seja, no máximo, metade do preço do sabonete normal, propondo que metade do preço corresponda a metade da quantidade de sabonete (ou seja, do volume).

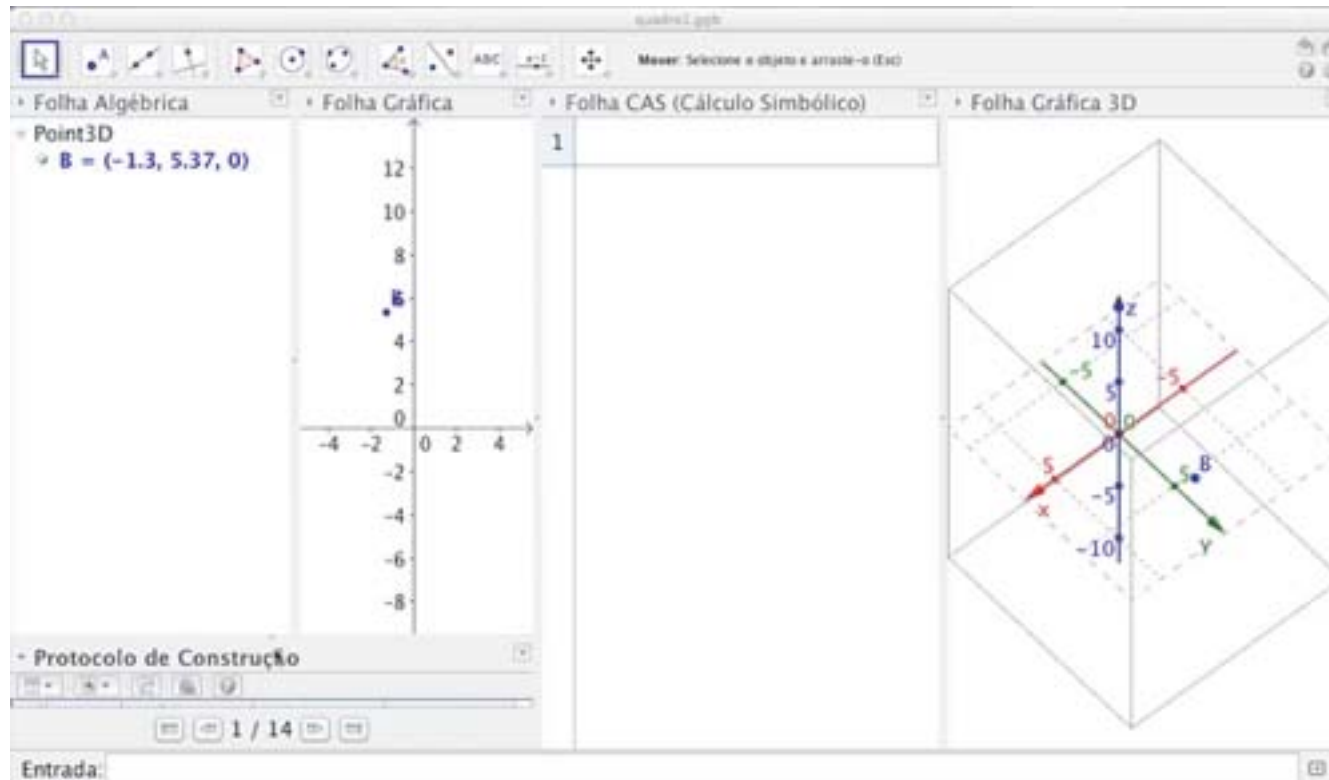


A Mónica começou por fazer um sabonete experimental cilíndrico, com as dimensões reduzidas a metade. Depois pesou-o e verificou que não cumpria as condições acordadas com o hotel.

- Q1** Estará correta a conclusão da Mónica? Explique porquê.
- Q2** A Mónica coloca, então, duas hipóteses: *"ou determino as dimensões corretas do sabonete de modo a que a sua forma cumpra as condições acordadas ou proponho o preço justo do sabonete experimental que produzi e sugiro uma encomenda de maior número de sabonetes"*.

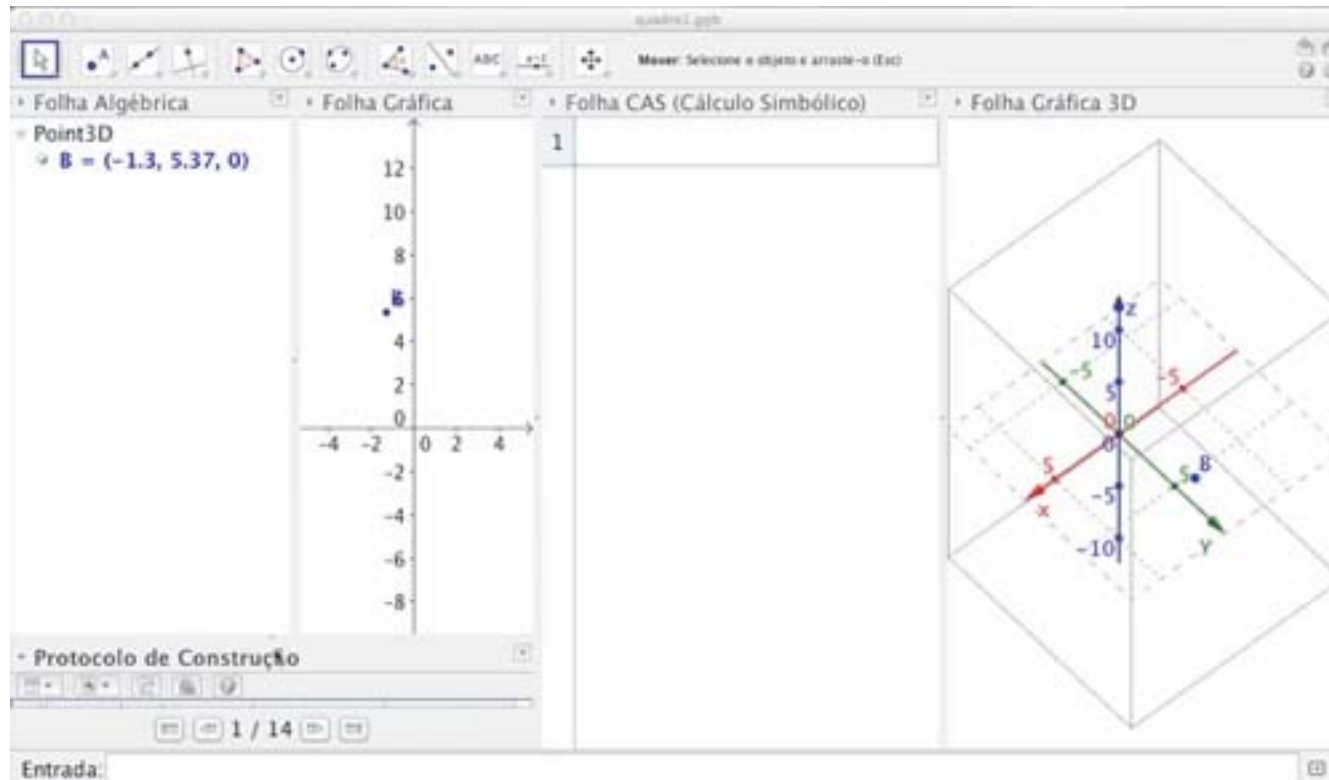
Ajude a Mónica a elaborar as duas propostas (use valores aproximados às décimas).

# Primeiros passos ... Sabonetes Artesanais



- 1  $V_a = \pi r^2 h$   
→  $V_a = 72 \pi$
- 2  $V_b = \pi (r/2)^2 h$   
→  $V_b = 6 \pi$
- 3  $V_c = \pi (r/2)^2 (h/2)$   
→  $V_c = 9 \pi$
- 4  $V_d = \pi r^2 (h/2)$   
→  $V_d = 36 \pi$
- 5  $(\pi r^2 h) / (\pi r^2 (h/2))$   
→ 2
- 6  $(\pi r^2 h) / (\pi (r/\sqrt{2})^2 h)$   
→ 2

# Primeiros passos ... Sabonetes Artesanais



- 1  $V_a = \pi r^2 h$   
→  $V_a = 72 \pi$
- 2  $V_b = \pi (r/2)^2 h$   
→  $V_b = 6 \pi$
- 3  $V_c = \pi (r/2)^2 (h/2)$   
→  $V_c = 9 \pi$
- 4  $V_d = \pi r^2 (h/2)$   
→  $V_d = 36 \pi$
- 5  $(\pi r^2 h) / (\pi r^2 (h/2))$   
→ 2
- 6  $(\pi r^2 h) / (\pi (r/\sqrt{2})^2 h)$   
→ 2

# Primeiros passos ... Cilindros

**Volumes e mais Volumes...**

**Tema:** Geometria, Álgebra, Organização e Instrumento de Dados  
**Tópico:** Volume do Cilindro, Proporcionalidade, Representação de Dados  
**Capacidades transversais:** Comunicação Matemática, Raciocínio lógico-matemático, 4ª fase de escolaridade

**O problema inicial**

Considera um cilindro cuja superfície lateral é equivalente a uma folha A4.  
 • Quantos cilindros distintos podes construir?  
 • Qual te parece que terá maior capacidade?

**Calcular o volume para procurar regularidades**

A segunda parte do trabalho despoletou a curiosidade dos alunos. Ao tentar o desafio de averiguar o que acontece ao variar o diâmetro quando o resto das características é constante, a sua atenção é naturalmente, os alunos consideraram a utilidade de registar os valores do volume do cilindro.

Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Volume (cm³)
10	10	785
12	8	904
14	6	774
16	4	402
18	3	254
20	2	157
22	1.5	93
24	1	35
26	0.75	16
28	0.5	5
30	0.3	1

**Síntese**

O desenvolvimento para este trabalho propôs aos alunos a abordagem de um problema a partir de um modelo teórico de proporcionalidade de modo a desenvolverem as capacidades de interpretação algebrica, a construção e interpretação de gráficos, o conhecimento matemático aplicado de um modo integrado e de modo significativo.

## O problema inicial

Considera um cilindro cuja superfície lateral é equivalente a uma folha A4.

- Quantos cilindros distintos podes construir?
- Qual te parece que terá maior capacidade?



- Os alunos exploraram o problema:
1. construindo modelos do cilindro;
  2. conjecturando sobre a capacidade dos modelos;
  3. apontando um valor do diâmetro da base dos modelos;
  4. determinando um valor exacto do volume;





# Primeiros passos ... Cilindros

**Volumes e mais Volumes...**

**Tema:** Geometria, Álgebra, Organização e Tratamento de Dados  
**Objeto:** Volume do Cilindro, Proporcionalidade, Representação de Dados  
**Capacidades transversais:** Comunicação Matemática, Raciocínio Matemático - 8º ano de Escolaridade

**O problema inicial**

Considera um cilindro cuja superfície lateral é equivalente a uma folha A4.  
 Quantos cilindros deste tipo podes construir?  
 Qual se pensa que terá maior capacidade?

**Comunicar os resultados...**

Os alunos foram convidados a utilizar o papel milimétrico para representar os dados das suas várias soluções nos tabuleiros. Uma vez mais foram identificadas, num momento, relações de proporcionalidade.

**Uma outra forma de olhar para os dados...**

Os alunos foram convidados a utilizar o papel milimétrico para representar os dados das suas várias soluções nos tabuleiros. Uma vez mais foram identificadas, num momento, relações de proporcionalidade.

**Calcula o volume para procurar regularidades**

A segunda parte da tarefa despertou a curiosidade dos alunos. Ao lançar o desafio de averiguar o que acontecia ao volume do cilindro quando o raio da base se mantinha e variava a sua altura, e reciprocamente, os alunos consolidaram o cálculo da medida do volume do cilindro.

**Síntese**

O desenvolvimento desta tarefa propiciou aos alunos a descoberta de um problema, a criação de um modelo actual de proporcionalidade de modo, observando a capacidade de interpretação algebrica, a construção e a apresentação de gráficos. O conhecimento matemático adquirido de um modo integrado é plano de significado.

## Calcular o volume para procurar regularidades

A segunda parte da tarefa despertou a curiosidade dos alunos. Ao lançar o desafio de averiguar o que acontecia ao volume do cilindro quando o raio da base se mantinha e variava a sua altura, e reciprocamente, os alunos consolidaram o cálculo da medida do volume do cilindro.

Cilindro	Raio da Base (cm)	Altura (cm)	Volume do cilindro	Volume / altura
A	2 = 4	1	13,56 cm <sup>3</sup>	13,56
B	2 = 11	2	25,12 cm <sup>3</sup>	12,56
C	2 = 11	3	37,68 cm <sup>3</sup>	12,56
D	2 = 11	4	50,24 cm <sup>3</sup>	12,56 cm <sup>3</sup>

2.2. Observa com atenção a última coluna, o que podes concluir?  
 Se dividirmos o volume pela altura dá sempre 12,56 cm<sup>3</sup>.

3. Continuando com cilindros...

3.1. Completa a seguinte tabela

Cilindro	Raio da Base (cm)	Altura (cm)	Volume do cilindro	Volume / raio
A	1 = 1	2	6,28	6,28
B	2 = 4	2	25,12	6,28
C	3 = 9	2	56,52	6,28
D	4 = 16	2	100,48	6,28

3.2. Observa com atenção a última coluna, o que podes concluir?  
 Se dividirmos o volume pelo raio não é constante de proporcionalidade

Verificação da existência de proporcionalidade no volume do cilindro, no caso de se manter o raio e variar a altura. Não existe proporcionalidade do volume no caso de se manter fixa a altura e variar-se o raio.

# Primeiros passos ... Cilindros

**Volumes e mais Volumes...**

**Tema:** Geometria; Álgebra; Organização e Tratamento de Dados  
**Tópico:** Volume do Cilindro; Proporcionalidade; Representação de Dados  
**Capacidades transversais:** Comunicação Matemática; Raciocínio Matemático **4º ano de Escolaridade**

**O problema inicial**

Considera um cilindro cuja superfície lateral é equivalente a uma folha A4.  
 • Quantos cilindros distintos podes construir?  
 • Qual te parece que terá maior capacidade?

**Comunicar os resultados...**

A discussão dos resultados obtidos, após o preenchimento das tabelas constituiu um momento de discussão, desenvolvendo-se a comunicação matemática. Em simultâneo a presença do exemplo e do contra-exemplo permitiu desenvolver o raciocínio matemático assim como consolidar o reconhecimento da proporcionalidade.

**Uma outra forma de olhar para os dados...**

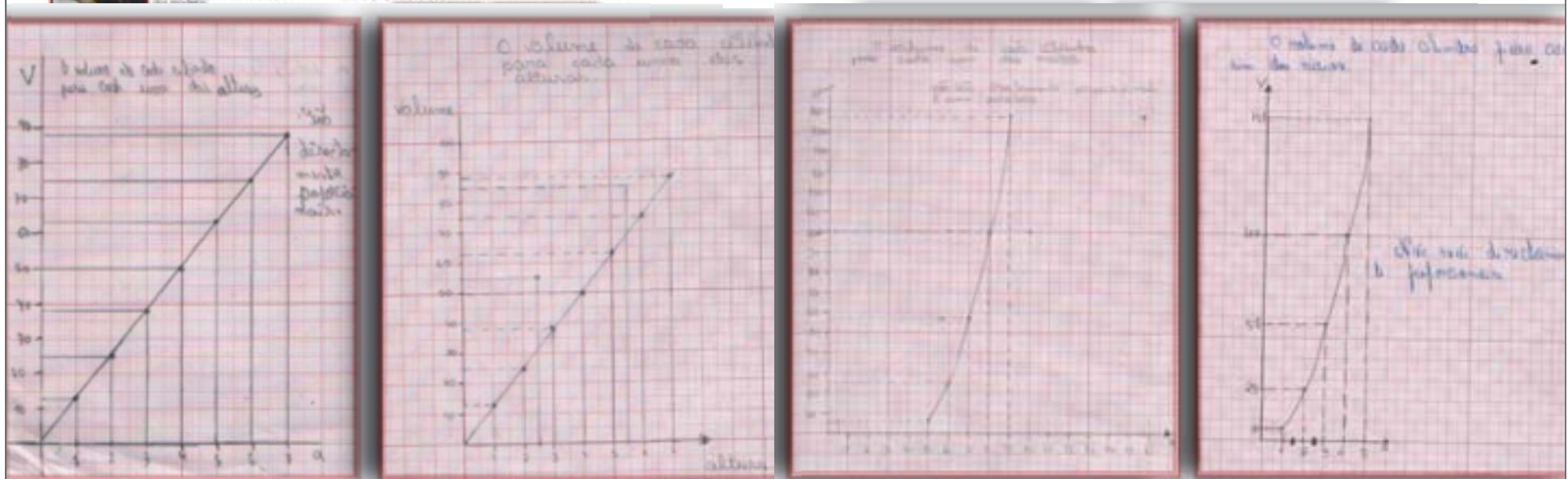
Os alunos foram desafiados a utilizar o papel milimétrico para representar os dados das duas relações estudadas nas tabelas. Mais uma vez tendo identificado, numericamente, relações onde existia proporcionalidade.

## Comunicar os resultados...

A discussão dos resultados obtidos, após o preenchimento das tabelas constituiu um momento de discussão, desenvolvendo-se a comunicação matemática. Em simultâneo a presença do exemplo e do contra-exemplo permitiu desenvolver o raciocínio matemático assim como consolidar o reconhecimento da proporcionalidade.

## Uma outra forma de olhar para os dados...

Os alunos foram desafiados a utilizar o papel milimétrico para representar os dados das duas relações estudadas nas tabelas. Mais uma vez tendo identificado, numericamente, relações onde existia proporcionalidade.



# Primeiros passos ... Cilindros

The screenshot shows the GeoGebra interface with a file named "CilindrosFolhaA4.ggb". The interface is divided into three main panels: Algebra, Graphics, and 3D Graphics.

**Algebra Panel:**

- Cylinder:**
  - $c_1: 1.47$
  - $c_2: 1.04$
- Number:**
  - $e = 0.35$
  - $f = 0.7$
  - $\text{volumec1} = 1.47$
  - $\text{volumec2} = 1.04$
- Point:**
  - $A = (-0.34, 0.28)$
  - $B = (1.76, 0.28)$
  - $C = (1.76, 3.25)$
  - $D = (-0.34, 3.25)$
- Quadrilateral:**
  - $s = 6.24$
- Segment:**
  - $a = 2.1$
  - $b = 2.97$
  - $c = 2.1$
  - $d = 2.97$
- Surface:**
  - $sc_1: 6.24$
  - $sc_2: 6.24$

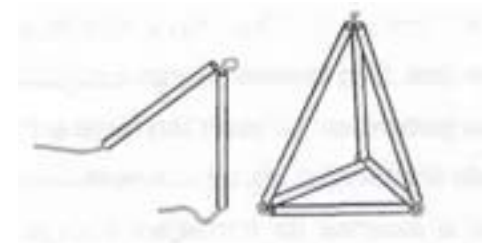
**Graphics Panel:** Shows a 2D rectangle with vertices A, B, C, and D. The area of the rectangle is labeled as "Area of s = 6.24".

**3D Graphics Panel:** Shows a 3D construction of two cylinders. The volume of the first cylinder is "Volume of  $c_1 = 1.47$ " and the volume of the second is "Volume of  $c_2 = 1.04$ ". The area of the base of the second cylinder is "Area of  $b1c_2 = 0.35$ ". The area of the base of the first cylinder is "Area of  $b1c_1 = 0.7$ ". The area of the surface of the cylinder is "Area of s = 6.24".

**Input:** An empty input field is located at the bottom left of the interface.

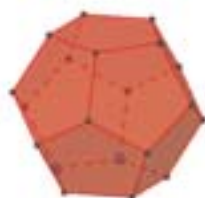
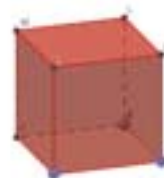
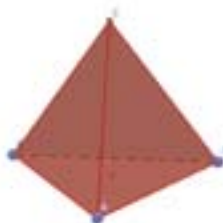
# Primeiros passos ... Visualização

## ► Modelos geométricos



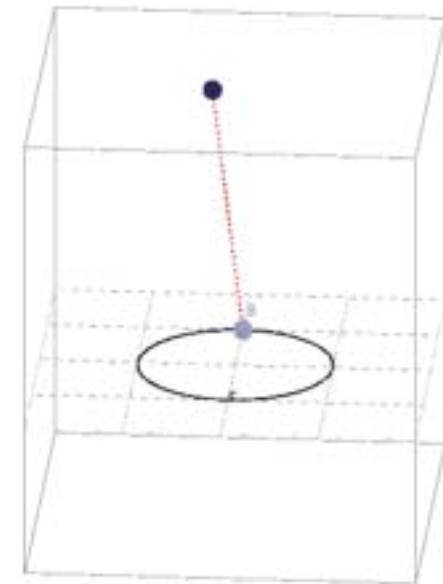
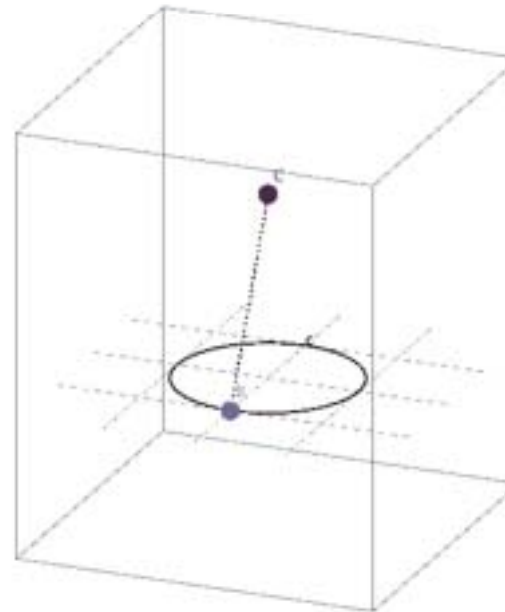
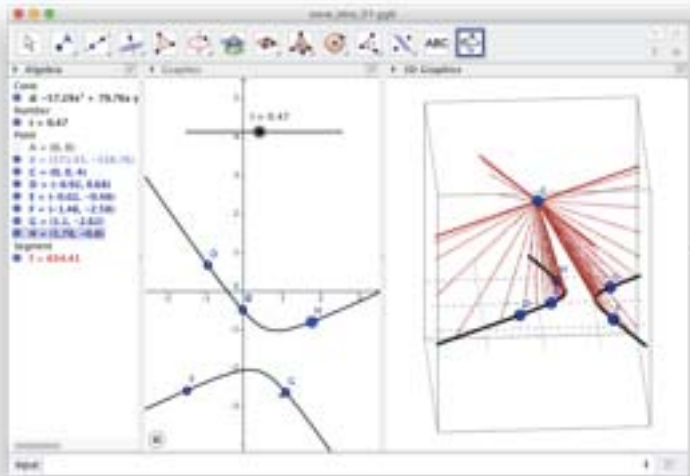
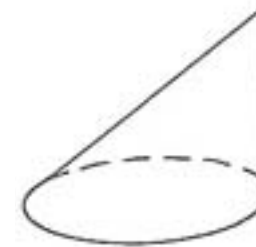
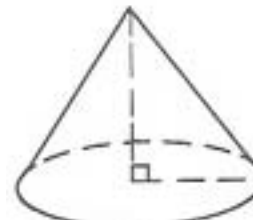
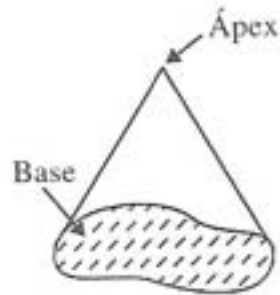
# Primeiros passos ... Visualização

GeoGebra



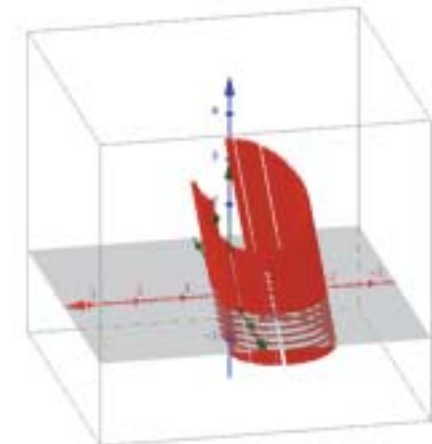
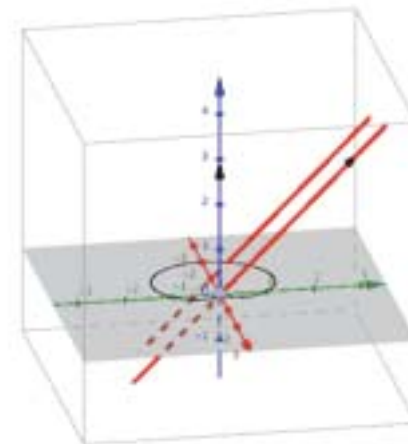
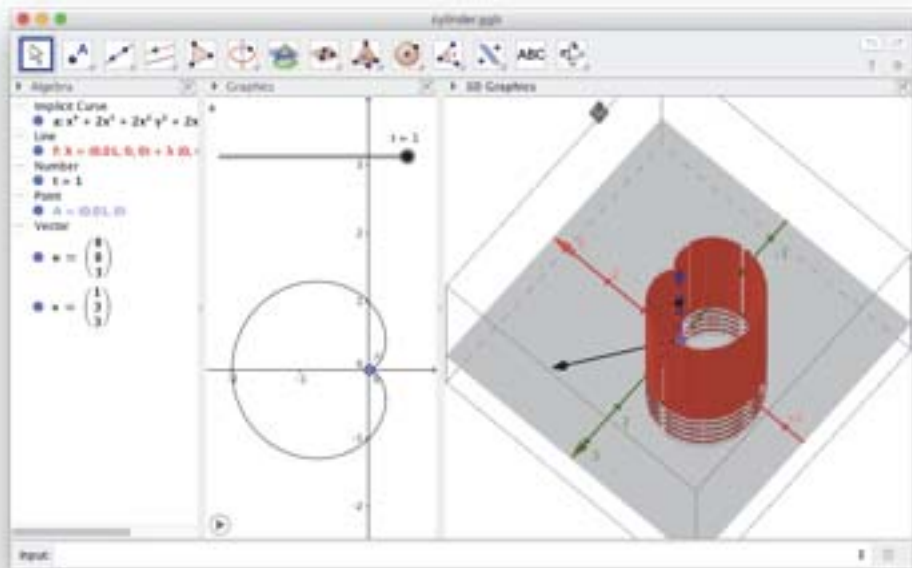
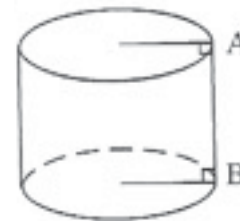
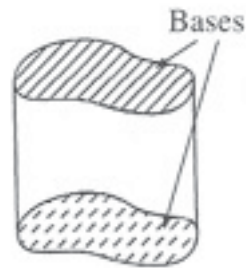
# Primeiros passos ... Visualização

## ► Cones



# Primeiros passos ... Visualização

## ► Cilindros



# Planificação e trajectória hipotética de aprendizagem

# GeoGebra

The screenshot shows the GeoGebra interface with three main panels:

- Left Panel (List of Objects):** Contains a list of 3D objects including points (A, A', A'', B, B', B'', C, D, D'), a quadrilateral, two polygons (poligono1 = 1377.85, poligono2 = 1118.25), and segments (a, a', a'', a''', b, b', b'', b''', c, c', c'', d, d').
- Center Panel (Spreadsheet):** A table with columns labeled I, J, K, L, M, N, O. It contains numerical data for rows 39-65. A specific table is highlighted in the spreadsheet:
 

	N.º de braços	N.º agregado	C. Perna	C. A-Perna	C. Costa	Peso
48	0	2	35	30	36	27
50	4	6	150	92	143	91
51	4	4	115	62	107	64
52	11	141	190	190	194	155, 146
53	1	4	50	46	54	59
54	0	3	44.5	42	47.5	55
55	1	4	66.5	50	58.5	69.5
56	1.02	3.78	58	47.02	56.07	61.42
57	0.86	1.03	22.36	9.9	15.9	13.85
58	0.17	2.75	35.64	37.12	40.17	47.58
59	1.88	4.81	80.36	56.93	71.97	75.27
- Right Panel (3D View):** A 3D coordinate system with x, y, and z axes. A red rectangular prism is shown, representing a boat's hull. Points A, B, C, D are marked on the prism, and their corresponding primed and double-primed versions are also visible. The z-axis ranges from -60 to 120.

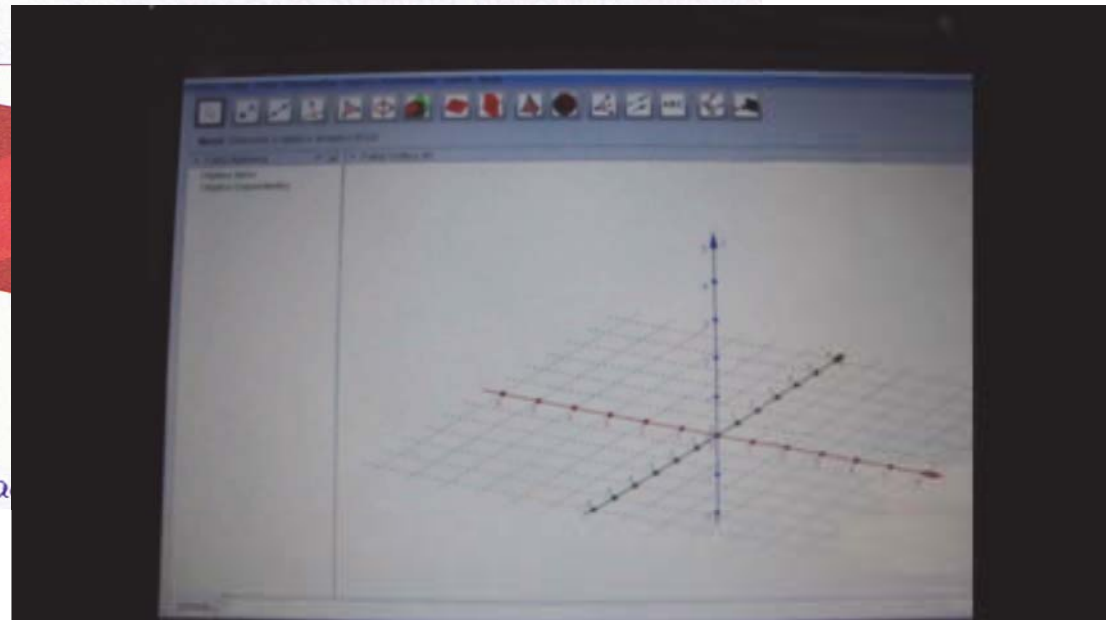
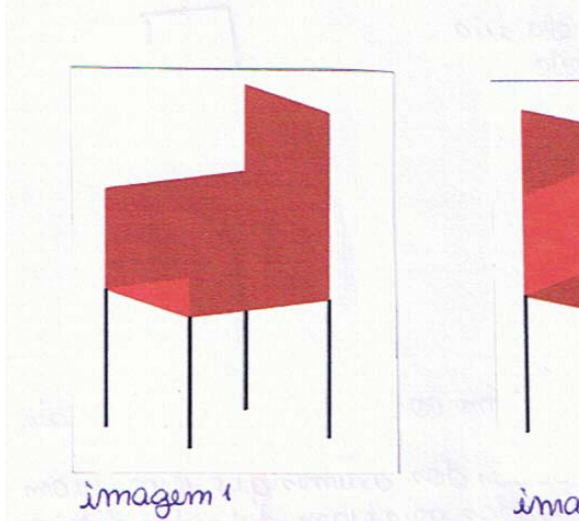


# GeoGebra e modelos em 3D

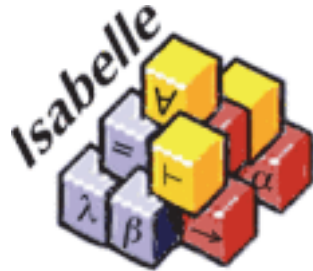


Fizemos o projeto no GeoGebra em que constituímos a cadeira com uma escala de 1:10 (como mostra nas imagens 1, 2 e 3 em baixo)

Para fazer a cadeira começamos por colocar na caixa de entrada a função de segmento de reta com as coordenadas. Depois para o resto da cadeira colocamos na caixa de entrada a função de polígono e as respetivas coordenadas. Com os segmentos de reta fizemos as pernas e com os polígonos fizemos as costas, as braças e o assento da cadeira.



# Isabelle2016



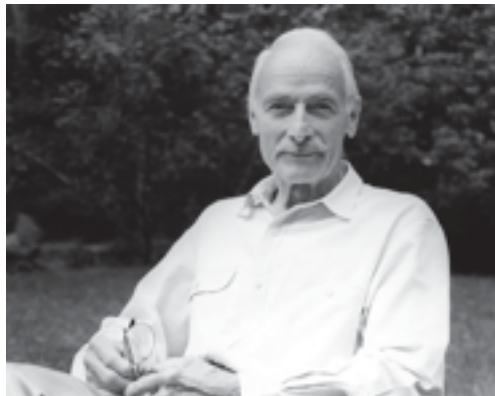
```

prove5a.thy
Error List
prove5a.thy (~/Desktop/logic/)
1 theory prove5a
2 imports Main
3 begin
4 lemma
5   assumes "∀x. (x ≤ x)"
6   assumes "∀x. ∀y. ((x ≤ y ∧ y ≤ x) → x = y)"
7   assumes "∀x. ∀y. ∀z. ((x ≤ y ∧ y ≤ z) → x ≤ z)"
8   shows "¬(∃x. ∃y. ∃z. (¬(x = z) ∧ x ≤ y ∧ y ≤ z ∧ z ≤ x))"

Proof state  Auto update  Update  Search:  100%
proof (prove)
goal (1 subgoal):
1. ¬ (∃x y z. x ≠ z ∧ x ≤ y ∧ y ≤ z ∧ z ≤ x)

Console  Graphview  Output  Sledgehammer  Symbols
8,43 (174/174)  (isabelle,isabelle,UTF-8-Isabelle) Nimrod UG 91/1167MB 4:56 PM
  
```

# Prover9



**William McCune**

(Dezembro 1953 – Maio 2011)

```

8  ===== PROOF =====
9  % ----- Comments from original proof -----
10 % Proof 1 at 0.00 (+ 0.00) seconds.
11 % Length of proof is 12.
12 % Level of proof is 3.
13 % Maximum clause weight is 9.
14 % Given clauses 7.
15 1 x <= y & y <= x -> x = y # label(non_clause). [assumption].
16 2 x <= y & y <= z -> x <= z # label(non_clause). [assumption].
17 3 (all x all y all z (x = z | -(x <= y) | -(y <= z) | -(z <= x))) # label(non_clause) # label(goal)
18 5 -(x <= y) | -(y <= z) | y = x. [clausify(1)].
19 6 -(x <= y) | -(y <= z) | x <= z. [clausify(2)].
20 7 c3 != c1. [deny(3)].
21 8 c1 <= c2. [deny(3)].
22 9 c2 <= c3. [deny(3)].
23 10 c3 <= c1. [deny(3)].
24 11 c1 <= c3. [hyper(6,a,8,a,b,9,a)].
25 14 -(c1 <= c3). [ur(5,b,10,a,c,7,a)].
26 15 SF. [resolve(14,a,11,a)].
27 ===== end of proof =====

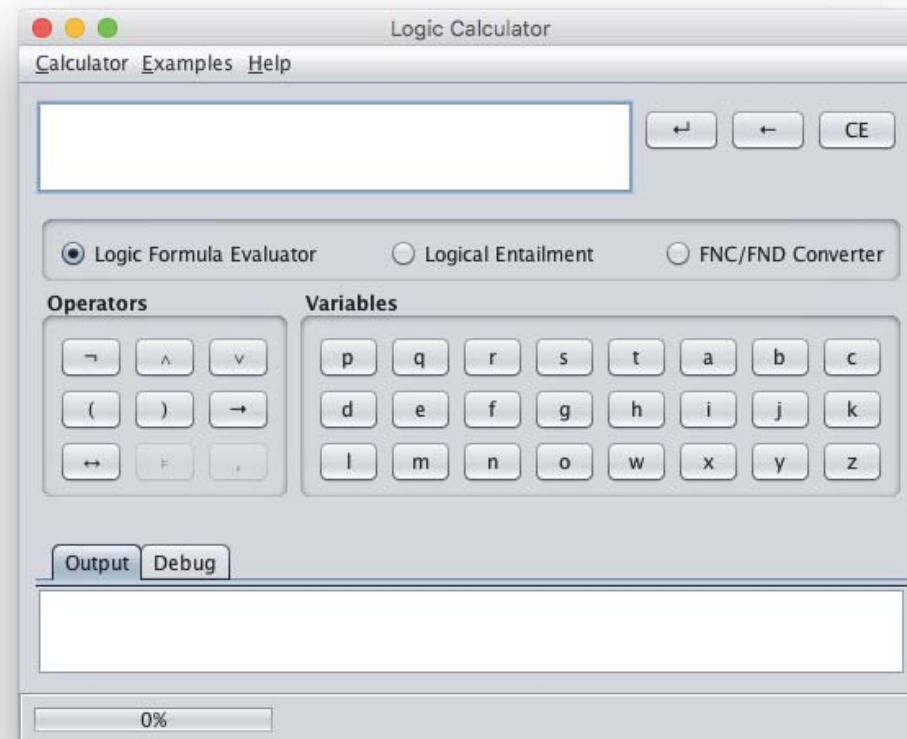
```

# Java Logic Calculator

$$(\neg A \vee \neg B) \wedge (\neg A \vee \neg C) \wedge (\neg B \vee \neg C) \wedge (\neg D \vee \neg E) \wedge (\neg D \vee \neg F) \wedge (A \vee D) \wedge (B \vee E) \wedge (C \vee F)$$

n	A	B	C	D	E	F	G
01	1	1	1	1	1	1	0
02	1	1	1	1	1	0	0
03	1	1	1	1	0	1	0
04	1	1	1	1	0	0	0
05	1	1	1	0	1	1	0
06	1	1	1	0	1	0	0
07	1	1	1	0	0	1	0
08	1	1	1	0	0	0	0
09	1	1	0	1	1	1	0
10	1	1	0	1	1	0	0
11	1	1	0	1	0	1	0
12	1	1	0	1	0	0	0
13	1	1	0	0	1	1	0
14	1	1	0	0	1	0	0
15	1	1	0	0	0	1	0
16	1	1	0	0	0	0	0
17	1	0	1	1	1	1	0
18	1	0	1	1	1	0	0
19	1	0	1	1	0	1	0
20	1	0	1	1	0	0	0
21	1	0	1	0	1	1	0
22	1	0	1	0	1	0	0
23	1	0	1	0	0	1	0
24	1	0	1	0	0	0	0
25	1	0	0	1	1	1	0
26	1	0	0	1	1	0	0
27	1	0	0	1	0	1	0
28	1	0	0	1	0	0	0
29	1	0	0	0	1	1	1
30	1	0	0	0	1	0	0
31	1	0	0	0	0	1	0
32	1	0	0	0	0	0	0

n	A	B	C	D	E	F	G
33	0	1	1	1	1	1	0
34	0	1	1	1	1	0	0
35	0	1	1	1	0	1	0
36	0	1	1	1	0	0	0
37	0	1	1	0	1	1	0
38	0	1	1	0	1	0	0
39	0	1	1	0	0	1	0
40	0	1	1	0	0	0	0
41	0	1	0	1	1	1	0
42	0	1	0	1	1	0	0
43	0	1	0	1	0	1	0
44	0	1	0	1	0	0	0
45	0	1	0	0	1	1	0
46	0	1	0	0	1	0	0
47	0	1	0	0	0	1	0
48	0	1	0	0	0	0	0
49	0	0	1	1	1	1	0
50	0	0	1	1	1	0	0
51	0	0	1	1	0	1	0
52	0	0	1	1	0	0	0
53	0	0	1	0	1	1	0
54	0	0	1	0	1	0	0
55	0	0	1	0	0	1	0
56	0	0	1	0	0	0	0
57	0	0	0	1	1	1	0
58	0	0	0	1	1	0	0
59	0	0	0	1	0	1	0
60	0	0	0	1	0	0	0
61	0	0	0	0	1	1	0
62	0	0	0	0	1	0	0
63	0	0	0	0	0	1	0
64	0	0	0	0	0	0	0



Uso da aplicação de Java Logic Calculator para verificar se uma fórmula pode ter valor lógico verdadeiro.

## Uso da ferramenta da relação no GeoGebra

GeoGebra

GGAD\_01.ggb

Graphics Algebra

Conic  
 $c: x^2 + (y - 2)^2 = 20$

Line  
 $a: y = 0$   
 $b: x = 0$

Point  
 $B = (0, 0)$   
 $C = (0, 0)$   
 $O = (u, v)$   
 $P = (p, q)$   
 $R = (r, s)$

Input:

GeoGebra - Relation

B and C are equal  
(checked numerically)

More...

OK

GeoGebra - Relation

It is generally true that:

- B and C are equal

under the condition:

- P and R are not equal

OK

## Exemplo do GeoGebra Groups e do GeoGebra Books.

The image shows two screenshots of GeoGebra resources. On the left is a screenshot of the GeoGebra Groups interface, which includes a navigation bar with 'Posts', 'Members', 'Materials', and 'Tasks' (the latter being selected). Below this is a 'To-Do' section with a list of tasks: 'Properties of Quadrilaterals' (12/3/15), 'Circle Challenge' (10/28/15), 'Rectangle' (11/11/15), and 'Basic Square Construction' (10/28/15). The 'Circle Challenge' task is expanded, showing a purple circle with a question mark and the text 'Area of a Circle'. Below the task is a 'Write a Comment...' field with a yellow smiley icon. On the right is a screenshot of the GeoGebra Books interface, titled 'Basic Geometric Constructions' by GeoGebra Docs Team, 16/01/2016. It features a diagram of a square with vertices labeled A, B, C, and D, and a semi-circle inscribed within it. Below the diagram is a brief description of the book's content. The main part of the page is an 'Índice analítico' (Analytical Index) with four main sections: 1. Useful Prerequisites, 2. Basic Use of GeoGebra, 3. Basic Geometric Constructions, and 4. Learn More about Using GeoGebra. Each section contains a numbered list of sub-topics.

## GeoGebra Exam Mode

GeoGebra

The image shows two instances of the GeoGebra software interface. The left instance has a purple header bar with a timer at 0:31. The right instance has a red header bar with a timer at 12:41. Both interfaces show a coordinate plane with an input field on the left. A central dialog box titled "GeoGebra Exam Log" is overlaid on the right instance. The log contains the following information:

**GeoGebra Exam Log**

Deactivated Views: CAS, 3D Graphics  
 Exam Start Date: Mon 1st February 2016  
 Exam Start Time: 09:49:27  
 Exam End Time: 09:59:22

-----

0:00 Exam Mode started  
 0:07 Exam window left  
 9:52 Exam window re-entered  
 9:55 Exam Mode ended

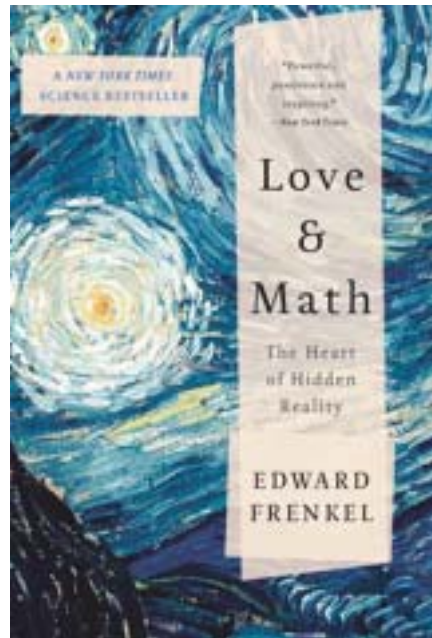
An "OK" button is located at the bottom right of the dialog box.



Finalmente, deixo a seguinte afirmação como um alerta, proferida por Edward Frenkel,

*A maioria dos conteúdos que são ensinados nas aulas de matemática têm mais de mil anos e isso é verdadeiramente escandaloso e seria impensável numa aula de Ciências. Era o mesmo que continuarmos a ensinar às crianças que a Terra é plana ou que é o Sol que gira à volta dela.*

*In Expresso Online de 15 de dezembro de 2015, em entrevista de Joana Pereira Bastos*



**Berkeley**  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



# Muito Obrigado !



Ana Breda



Alexandre Trocado



## Bibliografia

Breda, A., Trocado, A., & Santos, J. (2013). O GeoGebra para além da segunda dimensão. *Indagatio Didactica*, 5(1).

Dos Santos, J.M. (1999) Construção de páginas interactivas com o javaSketchpad. Tese mestrado em Ensino da Matemática, Univ. do Porto (BNP, P. 15590 V.)

Dos Santos, J. M., & Trocado, A. (2016). GeoGebra as a Learning Mathematical Environment. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*. ISSN 2237-9657, 5(1), 05-22.