



UNICAMP

Faculdade de Educação

OF.FE.Nº294/75

MFM/fvmm

Campinas, 22 de outubro de 1975

257

Senhor Diretor

Em outubro de 1974, foi protocolado no INEP, sob o nº02278/74, um projeto de pesquisa referente às ÁREAS DAS FIGURAS PLANAS, tendo como coordenador o Professor Sérgio Aparecido Lorenzato.

Por motivos alheios a nossa vontade, a solicitação de apoio financeiro para a execução desse projeto não pôde ser atendida. No entanto esta Faculdade de Educação ainda mantém seu interesse na execução.

Assim sendo, tenho a honra de passar às mãos de Vossa Excelência, para que se possa anexar ao projeto, as partes que necessitam de atualização devido ao tempo decorrido.

Ao ensejo, expresso a Vossa Excelência meus sentimentos de estima e do mais cordial respeito.

  
MARCONI FREIRE MONTEZUMA  
UNICAMP - FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
RESP. P/ DIREÇÃO

A Sua Excelência, o Senhor  
Professor Doutor AYRTON CARVALHO DE MATTOS  
DD. Diretor do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais  
BRASÍLIA, DF



UNICAMP

OF. FE. Nº 268/74

MEM/fvmm

Campinas, 03 de outubro de 1974

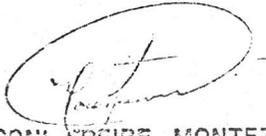
*Gabinete*  
*de acordo com o*  
*o expediente.*  
*4/10/74*  
*me*

Magnífico Reitor

Tenho a honra e satisfação de submeter à sua superior consideração mais um pedido de financiamento de pesquisa, cujo executor e coordenador é o nosso docente Professor SÉRGIO APPARECIDO LORENZATO, no montante de Cr\$ 129.811,00, a serem concedidos pelo Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos - INEP. O título da pesquisa é "FORMAÇÃO DO CONCEITO ÁREA DAS FIGURAS", no campo da metodologia da aprendizagem da Matemática.

Na hipótese de anuência de Vossa Magnificência ao presente pedido, deverá o mesmo ser reencaminhado ao douto presidente do INEP, o Professor Ayrton Carvalho de Mattos, Edifício Gilberto Salmão, SCS - Bloco M - 14º andar - 70.000 - Brasília, DF.

Serve o ensejo para reiterar a Vossa Magnificência minha alta estima e a sinceridade de meu mais cordial respeito.

  
MARCONI FREIRE MONTEZUMA  
UNICAMP - FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
RESP. P/ DIREÇÃO

A Sua Magnificência, o Senhor  
Professor Doutor ZEFERINO VAZ  
Magnífico Reitor da  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

ANEXO: Plano de pesquisa para financiamento junto ao INEP ( 3 vias )

TERMO DE REFERÊNCIA

AO DIRETOR GERAL DO INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS  
ASSUNTO: SOLICITAÇÃO DE APOIO FINANCEIRO PARA A EXECUÇÃO ( OU A ELABORAÇÃO )  
DE UM PROJETO DE ESTUDO ( OU DE PESQUISA ) EDUCACIONAL

NOME DA ENTIDADE: FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DA ENTIDADE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

ENDEREÇO E TELEFONE: ( 0192 ) 31.4555 - RAMAL - 253

COORDENADOR DO PROJETO

SÉRGIO APPARECIDO LORENZATO

ÁREA DE GRADUAÇÃO

MATEMÁTICA

PARTICIPANTES EM NÍVEL TÉCNICO

OPHELINA RABELLO: Consultor

OSMAR SCALA: Tabulador de dados

JOEL MARTINS: Consultor

MAURICIO CARLOS RUGGIERO: Elaborador de testes

JADWIGA MIELZYNSKA: Estatística

CARMEM LUCIA LOPES: Preparador Material Didático

LINALDO JOSÉ MALVEIRA ALVES: Revisor de testes

ENTIDADES CO-PARTICIPANTES ( Não há )

TÍTULO DO PROJETO

FORMAÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA DAS FIGURAS

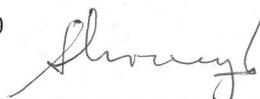
PRAZO PREVISTO PARA ENTREGA DO

RELATÓRIO FINAL

15 meses

ASSINATURA DO COORDENADOR DO

PROJETO



DATA: 17 de Julho de 1975

ASSINATURA

Nome e cargo do dirigente da entidade

## 1 - JUSTIFICATIVA

O ensino da Matemática, na escola secundária, pode assumir vários modelos de pesquisa, dependendo das variáveis em que o pesquisador estiver interessado.

O ensino de um modo geral, como campo de pesquisa, pode ser considerado dentro de um modelo de relações ternárias em que o professor (x) ensina (y) o aluno (z). Expressando as relações entre as variáveis dentro de um modelo teórico, poder-se-ia obter a seguinte relação:

$$E ( x,y,z)$$

Seria possível, num projeto de pesquisa sobre o ensino da matemática, concentrar-se na relação binária (y,z). Neste caso, o modelo proposto estaria interessado na relação entre conteúdo (y) a ser ensinado e comportamento (z) dos alunos; este modelo se aplica melhor à construção de currículo.

O modelo que será adotado neste plano, focaliza a relação binária  $E (x,z)$  e procura analisar a relação existente entre o método que um professor usa e o comportamento de seus alunos. Procura, portanto, identificar os membros de  $E (x,z)$  que variam ou não em função dos valores do conteúdo (y).

## 2 - OBJETIVOS

O presente projeto tem como finalidade desenvolver uma forma de ensinar que auxilie os alunos a calcularem as áreas das figuras planas sem se utilizarem de fórmulas; como consequência, deverão surgir generalizações. Portanto, o objetivo principal do estudo é em metodologia de ensino da geometria plana na escola de primeiro grau.

### 3 - DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

No ensino da geometria plana ou espacial verifica-se que os alunos gastam muito tempo pondo à prova teoremas . Por outro lado, quase nunca tentam aplicar ou transformar soluções anteriores em novas soluções. Especificamente ao cálculo de áreas das figuras planas, eles decoram fórmulas.

Além disso, pouco ou nenhum tempo é gasto em fazer os alunos pensarem em generalizações. Assim, eles nunca criam, mas sempre seguem um caminho muito bem elaborado e estreito, traçado pelo autor do livro.

Faz-se necessário, então, selecionar algumas partes do conteúdo que sejam significativamente abrangentes e através de uma adequada metodologia, conduzir os alunos a um comportamento oposto ao acima mencionado.

Para alcançar o objetivo de produção do pensamento produtivo dos alunos seriam usados recursos metodológicos, modelos ou réplicas, apresentados aos alunos para que façam afirmações sobre áreas e transformações destas proposições.

#### 4 - BIBLIOGRAFIA

- 4.1 - Campbell, D.T. e Stanley, J.C. - Experimental and Quasi - experimental Research Designs for Research - Rand McNally & Company, USA, 1966.
- 4.2 - Guilford, J.P. e Fruchter, B. - Fundamental Statistics in Psychology an Education - Mc Graw - Hill, New York, C c 1973 ).
- 4.3 - Bruner, J.S. - O processo da educação - Editora Nacio nal, S.Paulo - 1973.
- 4.4 - Gagné, R. M. - Como se realiza a aprendizagem - Livro Técnico, S. P., 1973.
- 4.5 - Bloom, B.S. - Taxonomia dos Objetivos Educacionais - Herder & UFRGS, 1972.
- 4.6 - Butler, C. H. e Wren, F. L. - The teaching of Secondary Mathematics - Mc Graw - Hill Book Company, Inc, New York, 1960.
- 4.7 - Holloway, G. E. T. - Concepcion de la Geometria en el Niño Segund Piaget - Editorial Paidos, Buenos Aires, 1969.
- 4.8 - Ausubel, D. - Educational Psychology: A cognitiva view - Guine Stratton, New York, 1973.
- 4.9 - Lorzato, S.A. - Uma Metodologia para o Ensino do Conceito de Áreas das Figuras Planas (ver anexo), 1973.
- 4.10 - Johnson, D.A. e Rising, G.R. - Guidelines for Teaching Mathematics - Wadsworth P. C., California, 1973.
- 4.11 - Dienes, Z.P. - Aprendizado Moderno da Matemática - Zahar, Rio de Janeiro, 1974.

- 4.12 - Adler, I. - Matemática e Desenvolvimento Mental  
- Cultrix, 1970.
- 4.13 - Husserl, E. - L'origine de la Géométrie - Presses  
Universitaires de France, 1974.
- 4.14 - Servais, W. e Varga, T. - Teaching School Mathematics  
- UNESCO, 1971.
- 4.15 - Polya, G. - Mathematical Discovery - Wiley, 1968.

## 5 - HIPÓTESES

- 5.1 - Sempre que os alunos visualizarem e manipularem formas de figuras planas, terão maiores possibilidades de fazer generalizações em termos de áreas dessas figuras.
- 5.2 - Se os conceitos foram formados para as áreas das figuras planas, os alunos deverão ter possibilidades de fazer transferências desses conceitos para novas figuras planas.
- 5.3 - Se os conceitos forem formados e gerarem transformações, então deverá haver maior retenção destes conceitos.

## 6 - DEFINIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

Os testes que medirão aprendizagem em Matemática, consistem de questões de três tipos:

- 6.1 - FÁCEIS: cujas soluções poderão ser alcançadas de imediato por aplicação de fórmulas ;
- 6.2 - CONCEITUAIS: exigem compreensão de conceitos;
- 6.3 - DIFÍCEIS: abrangem somente situações novas, cujas soluções só serão alcançadas se o estudante aprendeu, souber interpretar e canalizar;

Além dessas, serão levadas em consideração também:

- 6.4 - Sexo
- 6.5 - Idade
- 6.6 - Escola
- 6.7 - reprovação em Matemática
- 6.8 - Média ( nota) em Matemática

7 - ÁREA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Cidade de Campinas - Barão Geraldo - 13.100- Campinas

8 - INDICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS QUE SERÃO UTILIZADOS

Além das fichas ( Q1A, Q1B ) e do questionário ( Q1c ) em anexo, serão preparados três testes conforme itens 6.1, 6.2 e 6.3 os quais se constituirão na parte es sencial da pesquisa. Finalmente, um último questio nário dimensionará as variáveis citadas em 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 e 6.8.

9 - PLANO DE COLETA DE DADOS

9.1 - Das turmas da 5a série do 1º grau de uma escola, serão escolhidas 6 que preencham as seguintes condições:

- a) não ter ainda estudado áreas das figuras pla nas;
- b) ser regida por professores que aceitem parti cipar da pesquisa;
- c) ter seu professor assimilado o tratamento que irá ministrar.

9.2 - Segue-se, então, o treinamento dos professores pelo coordenador da pesquisa.

9.3 - Em seguida, o pré-teste será aplicado.

9.4 - Ministrado o tratamento aos alunos ( 3 turmas de controle e 3 experimentais );

9.5 - Na fase seguinte vem o pós-teste;

9.6 - Finalmente, 3 meses após, será aplicado o teste posterior com o objetivo de medir a retenção.

10 - ESPECIFICAÇÃO DOS QUADROS DE SAIDA ( ver abreviatura em anexo' ).

10.1 - Para cada variável:

|           | E | C |
|-----------|---|---|
| n         |   |   |
| $\bar{x}$ |   |   |
| s         |   |   |

Quadro 1: médias e dispersão dos grupos experimental e controle.

|           | E |   | C |   |
|-----------|---|---|---|---|
|           | M | F | M | F |
| $\bar{x}$ |   |   |   |   |
| s         |   |   |   |   |

Quadro 2: determinação da variância dos grupos experimental e controle segundo sexo (ou idade ou escola).

| Fonte           | GL | SQ | QM | F |
|-----------------|----|----|----|---|
| E;C             |    |    |    |   |
| $S_x^2; I; E_s$ |    |    |    |   |
| Interação       |    |    |    |   |
| Resíduo         |    |    |    |   |

Quadro 3: análise de variância.

10.2 - Para as variáveis de modo global:

( ver quadro anexo).

## 11 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS QUADROS

Conforme modelo a ser adotado, que é o de Campell-Stanley ( bibliografia 4.1), preferiu-se a média ( $\bar{x}$ ) dentre as várias medidas de tendência central porque ela, a única que toma todos os valores da sequência, fornece a medida mais fidedigna da amostra. Por motivos semelhantes, a melhor medida para dispersão é o desvio padrão(S).

Para se determinar se os sujeitos dos grupos experimental e de controle provem de uma mesma população. Será aplicado o teste t de Student e o quociente F de Fisher-Snedecor conforme Guilford ( bibliografia 4.2 ) pág. 191.

Ao se comparar variâncias será utilizado o  $X^2$ (qui-quadrado), teste de Bartlett.

No caso de se obter valores significativos para F na análise de variância, será empregado então o teste L S D (least significant difference), pois ele então determinará entre quais médias dos sub-grupos ( $E_m, E_f, C_m, C_f$ ) existem diferenças significativas.



| A ENTIDADE JÁ DISPÕE             | A ENTIDADE AINDA NECESSITA                               |
|----------------------------------|--|
| HUMANOS                          |  |
| Coordenador (*)<br>Consultor (*) | Nível técnico<br>Marceneiro<br>Desenhista<br>Datilógrafo |
| SERVIÇOS                         |  |
|                                  | De Mecanografia<br>De Impressão<br>De Comunicação        |
| MATERIAIS                        |  |
|                                  | Papel<br>Madeira<br>Cartolina<br>Stencil                 |

14.1 - Para remuneração de pessoal

| FUNÇÃO NO PROJETO                  | UNIDADE<br>PRESTAÇÃO<br>SERVIÇO | Nº DE<br>UNIDADES           | VALOR ( CR\$ ) |            |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------|------------|
|                                    |                                 |                             | UNITÁRIO       | TOTAL      |
| Coordenador                        | 70 h/mês                        | 1050 horas<br>(em 15 meses) | 60,00          | 63.000,00  |
| Consultor                          | 1 hora                          | 40                          | 150,00         | 6.000,00   |
| Estatístico                        | 1 hora                          | 80                          | 75,00          | 6.000,00   |
| Datilógrafo                        | página                          | 2000                        | 10,00          | 20.000,00  |
| Elaborador de teste                | item do teste                   | 70                          | 100,00         | 7.000,00   |
| Revisor de teste                   | " " "                           | 70                          | 50,00          | 3.500,00   |
| Aplicador de teste                 | teste                           | 900                         | 5,00           | 4.500,00   |
| Correção de teste                  | "                               | 900                         | 5,00           | 4.500,00   |
| Tabulação de dados                 | "                               | 900                         | 5,00           | 4.500,00   |
| Marceneiro                         | protótipo                       | 12                          | 300,00         | 3.600,00   |
| Desenhista                         | desenho                         | 20                          | 100,00         | 2.000,00   |
| Analista                           | tarefa                          | 6                           | 1.000,00       | 6.000,00   |
| Preparador de material<br>didático | réplica (ou<br>modelo)          | 1200                        | 3,00           | 3.600,00   |
| SOMA .....                         |                                 |                             | CR\$           | 134.200,00 |

14.2 - Para Passagens e Diárias

| ESPECIFICAÇÃO            | QUANTIDADE | VALOR ( CR\$ ) |               |
|--------------------------|------------|----------------|---------------|
|                          |            | UNITÁRIO       | TOTAL         |
| Passagens<br>(SP-BSB-SP) | 2          | 1.300,00       | 2.600,00      |
| Diárias (BSB)            | 6          | 200,00         | 1.200,00      |
|                          |            | SOMA.....      | CR\$ 3.800,00 |

14.3 - Para Serviços

| ESPECIFICAÇÃO                    | QUANTIDADE | VALOR (CR\$ ) |                |
|----------------------------------|------------|---------------|----------------|
|                                  |            | UNITÁRIO      | TOTAL          |
| Mecanografia                     | 1000       | 2,00          | 2.000,00       |
| Impressão do rela<br>tório final | 1000       | 30,00         | 30.000,00      |
|                                  |            | SOMA.....     | Cr\$ 32.000,00 |

## 14.4 - Para material de consumo

| ESPECIFICAÇÃO *  | QUANTIDADE | VALOR ( CR\$ ) |          |
|--|------------|----------------|----------|
|  |            | UNITÁRIO       | TOTAL    |
| Papel Sulfite<br>prē-teste(300x6)<br>exercícios (300x3)<br>pōs-teste (300x6)<br>roteiro do professor(20x30)<br>teste posterior (300x6) |            | 200,00         | 1.400,00 |
| TOTAL  | 7000       |                |          |
| Fita máquina de escrever   | 2          | 100,00         | 200,00   |
| Xerox  | 800        | 1,00           | 800,00   |
| Cartolina e papel Cartão   | 50         | 3,00           | 150,00   |
| Madeira compensada   | 2          | 200,00         | 400,00   |
| Stencil  | 5(cxs)     | 200,00         | 1.000,00 |
| Gasolina   | 600,       | 3,50           | 2.100,00 |
| Envelope   | 300        | 0,50           | 150,00   |
| Fita K7  | 120        | 20,00          | 2.400,00 |
|  |            | SOMA.....CR\$  | 8.600,00 |

| ESPECIFICAÇÃO                        | VALOR DO<br>SUB-ITEM<br>( CR\$ ) | PARCELA DE<br>ENTIDADE<br>( CR\$ ) | PARCELA DE<br>OUTROS<br>( CR\$ ) | PARCELA DO<br>I N P S<br>( CR\$ ) |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Remuneração de pessoal               |                                  |                                    |                                  | 134.200,00                        |
| Passagens e diárias                  |                                  |                                    |                                  | 3.800,00                          |
| Serviços                             |                                  |                                    |                                  | 32.000,00                         |
| Material de consumo                  |                                  |                                    |                                  | 8.600,00                          |
| Administração do convenio<br>( 10% ) |                                  |                                    |                                  | 17.800,00                         |
| SOMA .....                           |                                  |                                    |                                  | CR\$ 196.400,00                   |

OBS: A entidade contribuirá com instalações, equipamentos e serviços gerais.

| PARCELA | VALOR<br>( CR\$ ) | DATA   |
|---------|-------------------|--------|
| 1a.     | 60.000,00         | Jan/75 |
| 2a.     | 50.000,00         | Mai/75 |
| 3a.     | 50.000,00         | Out/75 |
| 4a.     | 36.400,00         | Fev/76 |