

C7 - PRE-REQUISITOS DE ALUNOS INGRESSANTES NO 2º CICLO
BITTENCOURT, Diomar da Rocha Santos - Instituto de Física - USP

Foram aplicados no início de 1975 testes de pré-requisitos e alunos ingressantes no 2º ciclo, em aproximadamente 30 classes dos períodos noturno e diurno de 6 colégios de São Paulo.

O teste foi muito simples, constando basicamente de um teste de leitura e interpretação de uma notícia de jornal, resolução das quatro operações com números fracionários e decimais, resolução de equações do primeiro grau, interpretação de expressões matemáticas, transformações de unidades de distância e tempo e problemas de aplicação de "regra de três".

Os resultados serão apresentados e discutidos.

Foram aplicados no início do ano letivo de 1975, provas a alunos ingressantes no 2º grau em aproximadamente 30 classes dos períodos noturno e diurno de cinco colégios da rede oficial e um particular(") da Grande São Paulo.

A prova constou basicamente da resolução das quatro operações aritméticas com números fracionários e decimais, resolução de equações do primeiro grau, interpretação de expressões matemáticas, transformações de unidades de espaço e tempo, problemas de aplicação de "regra de três" e leitura e interpretação de uma notícia de jornal(**)

Os alunos submetidos às provas pertenciam a colégios de diferentes regiões geográficas e sociais da Grande São Paulo.

Um desses colégios está localizado no Jardim das Bandeiras, no bairro residencial de Vila Madalena, na Zona Oeste da cidade, com a maioria de seus professores concursados, frequentado no período diurno pela classe média alta;

(*)O colégio particular foi futuramente excluído da pesquisa por razões que serão vistas adiante.

(**)]Essa prova foi formulada em colaboração com A.G.Violin.

tempo por t , o produto de força por intervalo de tempo é indicado por $\frac{\quad}{\text{(complete)}}$

8a. Questão: Escreva em palavras a sentença matemática $e = v \cdot t$ onde e representa espaço, v velocidade e t tempo.

9a. Questão: Complete as frases abaixo:

- a) 1 metro corresponde a centímetros
- b) 1 quilômetro corresponde a metros
- c) 1 centímetro corresponde a milímetros

10a. Questão: Complete as frases abaixo:

- a) 1 hora corresponde a minutos
- b) 1 minuto corresponde a segundos
- c) 1 segundo corresponde a minuto

11a. Questão: Um operário diarista trabalha durante 20 dias e recebe Cr\$ 480,00. Quanto receberia esse operário se trabalhasse somente durante 12 dias?

12a. Questão: Em um mapa do Estado de São Paulo, a distância em linha reta entre as cidades de São Paulo e Ribeirão Preto é de 5,60cm. Qual é a distância real entre essas duas cidades, sabendo-se que o mapa foi desenhado em uma escala tal que 1cm corresponde a 50km?

Teste de Leitura

Leia o texto abaixo, extraído do jornal *O Estado de São Paulo*, e responda as questões de números 1 a 9 nos lugares indicados.

FOGUETES RUSSOS PREOCUPAM E.U.A.

WASHINGTON- O secretário da Defesa dos Estados Unidos, James Schlesinger, ressaltou, em seu relatório anual sobre a defesa, que o ministério da Defesa americano está surpreendido e preocupado com "o esforço maciço da União Soviética no aperfeiçoamento de foguetes". Schlesinger acrescentou que os soviéticos dedicam-se "ao desenvolvimento de um grande número" de foguetes de ogivas múltiplas, "que poderiam ser uma ameaça para os bombardeios e foguetes ba-

Ifsticos intercontinentais norte-americanos".

O relatório ressalta que essa ameaça se acentuará se a União Soviética triplicar seu arsenal de foguetes, jogando com as verbas de orçamentos militares recordes, num montante de 85 bilhões e 800 milhões de dólares. Schlesinger advertiu a **União** Soviética das consequências de um cálculo errôneo, como o de esperar uma vantagem diplomática do desenvolvimento de tais foguetes, afirmando: "Pressão, confronto e crises resultariam facilmente de um cálculo errôneo dessa natureza".

Levando em consideração um eventual malogro das negociações sobre a **limitação** de armas nucleares estratégicas, Schlesinger sugeriu um programa de investigação militar em resposta ao desenvolvimento dos foguetes soviéticos. Afirmou também que, durante a guerra entre árabes e israelenses, em outubro do ano passado, "a conduta da União Soviética demonstrou que a **distensão** não é a Única e, em certos casos, a principal política soviética".

1a. Questão: Qual a atividade soviética que está preocupando o **ministério** da Defesa americana, segundo Schlesinger?

2a. Questão: Quais os tipos de foguetes que a União **Soviética** está desenvolvendo atualmente?

3a. Questão: A que aparelhos norte-americanos esses foguetes constituem uma ameaça?

4a. Questão: O que irá acontecer, segundo o relatório, se a **União** Soviética triplicar seu arsenal de foguetes?

5a. Questão: Qual o montante da verba **dedicada** pela União Soviética ao seu orçamento militar?

6a. Questão: Qual seria um dos **cálculos** errôneos que a **União** Soviética poderá fazer em **consequência** do **desenvolvimento** de tais foguetes?

7a. Questão: No **caso** de um malogro nas conversações **sobre** a limitação das armas estratégicas, o que sugere Schlesinger?

8a. Questão: Segundo **Schlesinger**, o que ficou demonstrado

pela conduta da **União** Soviética durante o conflito ocorrido em outubro de 1973 entre árabes e israelenses?

9a. Questão: Escreva abaixo as palavras da notícia do jornal que você não conhece o significado.

RESULTADOS

O total de alunos submetidos à prova foi 988. Desse total foram corrigidas 298 provas consideradas como representativas da amostra. Essas provas foram selecionadas da seguinte maneira: de cada **colégio** foi escolhida arbitrariamente (*) uma classe de cada período com aproximadamente 40 alunos; para completar perfeitamente o número 40 foram "emprestadas", do mesmo colégio e do mesmo período, algumas provas. Dessa maneira foram constituídas 7 classes de 40 alunos da rede oficial e 1 classe de 18 alunos do ensino particular, distribuídas da seguinte forma:

Colégio de Vila Madalena: 1 classe diurna;

Colégio do Piquerí: 1 classe noturna;

Colégio de São Caetano: 1 classe noturna;

Colégio de Santo Amaro (part.): 1 classe diurna;

Colégio de Santo Arnaro : 1 classe diurna e 1 noturna;

Colégio de Vila Prudente: 1 classe diurna e 1 noturna;

O critério de correção das questões foi o seguinte: foram consideradas apenas questões completamente certas (C), erradas (E), e não respondidas (X); questões "meio-certas" foram consideradas erradas.

Corrigidas todas as provas, os resultados foram tabulados para cada classe, por aluno e por questão, como mostra, por exemplo, a figura 1 onde as linhas horizontais indicam o desempenho de cada aluno em todas as questões e as colunas verticais o desempenho de todos os alunos em cada questão. Os números dos alunos colocados na primeira coluna são uma numeração interna de pesquisa e não correspon-

(*) apesar de **arbitrária**, procurou-se não escolher classes só de repetentes ou com outra característica que pudessem falsear resultados.

dem ã numeraçãõ oficial dos alunos.

Como primeira consequência desse trabalho, tomou-se a decisão de excluir o colégio particular de Santo Amaro, conhecido como de bom nível, da computação dos dados devido ã displicência e possível falta de interesse dos alunos em responder as questões; muitos não responderam às questões de leitura, iniciaram a prova pela quarta questão, resolveram apenas um ítem de cada questão.

A partir das tabelas das sete outras classes pertencentes somente a colégios estaduais foram obtidos os índices percentuais de questões certas, erradas e não respondidas do grupo de 280 alunos (figura 2), e os histogramas do número de alunos em função do número de questões certas para o grupo total de 280 alunos (figura 3) e da melhor e da pior classe (Vila Madalena diurna e Vila Prudente noturna) (figura 4).

Da figura 2, podemos tirar as seguintes conclusões:

- a) As questões 1C, 2C, 3C e 4C mostraram que aproximadamente 35% dos alunos não souberam efetuar operações com frações, sendo que 50% tiveram mais dificuldades com a divisão.
- b) As questões 3A, 3B, 4B e 4C mostraram que aproximadamente 45% dos alunos não souberam multiplicar e 75% não souberam dividir números decimais. Nesses casos o erro mais comum foi o número correto de casas decimais e o algoritmo da divisão.
- c) As questões 5A, 5B e 5C trataram da resolução de equações de 1º grau. A questão 5A, apesar de simples ($4=2Y$) obteve 27% de insucessos; 5B ($8=4 + 4Y$) obteve 38% e 5C quase 60% de insucessos.
- d) As questões 6, 7 e 8 trataram da interpretação de expressões matemáticas e a apresentaram dificuldades pelo menos para 46% dos alunos. A questão 8, que foi respondida corretamente por 77% dos alunos, mostrou respostas como "o espaço percorrido por um corpo em movimento uniforme é igual ..." indicando a utilização de conhecimentos anteriores de ciências e não a capacidade de utilizar ex-

pressões matemáticas.

- e) As questões 9A, 9B e 9C mostraram que 10% dos alunos não souberam quantos centímetros correspondem a 1 metro, 15% quantos metros correspondem a 1 quilômetro e 34%, quantos milímetros correspondem a 1 centímetro.
- f) As questões 10A, 10B e 10C mostraram que 5% dos alunos não souberam quantos minutos tem a hora, 10% quantos segundos tem o minuto e 69% (!) não souberam expressar 1 segundo em minutos.
- g) A questão 11 é um problema simples de redução a unidade mas 38% não o resolveram.
- h) A questão 12 é um problema de "regra de três" e utilização de escala; 67% não o resolveram.
- i) As questões seguintes (L_4 a L_9) foram de leitura. Apenas L_4 causou mais dificuldades (46% de acertos) o que deve ser creditado ao seu sentido ambíguo, principalmente. Infelizmente, da maneira como foram formuladas, essas questões indicaram apenas a leitura do texto e não sua interpretação e entendimento. As palavras mais citadas como desconhecidas pelos alunos foram: malogro, ogivas, balístico, distensão, errôneo, arsenal, montante, etc.

Além dessas observações, a figura 3 permite ainda as seguintes:

- j) O valor médio da distribuição foi de 23,6 acertos para o grupo de 280 alunos.
- k) Apenas 4 alunos acertaram todas as questões (1,5%).
- l) 26 alunos acertaram mais que 30 questões (9,3%).
- m) O número mínimo de acertos foi 10 questões; 4 alunos (1,5%) acertaram menos que 14 questões.
- n) A distribuição parece ser a superposição de duas outras, uma com valor médio de aproximadamente 19 acertos e outra em 29. A figura 4 parece confirmar essa suposição e indicar que a metade direita do histograma de 280 alunos provém das melhores classes (Vila Madalena e Santo Amaro diurna) enquanto que a metade esquerda das piores (Vila Prudente noturna e Piqueri)..

20 C C C E C C B E E B E C C C E C E C C C C C C C E E C C C C C C E 23 11 0
 21 C C C C C C C C C C E X C C E H C C C C C C C C E C C C C C C C C C 29 4 1
 22 C C C C C C C E E B E C C C C C C X C C C C E B E C C C C E C C C C Q 25 8 1
 23 C E C C C C E C B C C C C C C E B X C C E C C C E C C C E C C C C C 25 8 1
 24 C C E C C E E E C B E E C C C C C E C C C E C C E X C C C E C C C C 23 10 1
 25 C C C C C C C C C C E C C C B E E X C C C C C C C C C C C C C C C 29 4 1
 26 C B E X X X X X E E E E C X C X C C C C X X X C C C X X X X X X 10 6 18
 27 C C C C C C C C C E C C E E E E C C C C C C E C E B C C E C C C C C 25 9 0
 28 C C E C C E E E C B E C C E X E E X C C C C X C E C C C X C X X C 19 10 5
 29 C C C C C C C C E E C C C E E E C C C C C E C E C C C E C C C C 26 8 0
 30 C C C C C C E E E E E E C C C C C C C C C C E E E C C C C C C E 23 11 0
 31 C E C E C B C E B E E X C C E C C C C C C C E E C C C C E C C C C 22 11 1
 32 C C C C C C C C C C C C C C C E C C C C C C C C C C C C C C C C 33 1 0
 33 C C C C E C C C E C X C E X C C C C E E C C E C C C E E X C C C C 23 8 3
 34 C C E C C E C C C C E C B C E C E C C E C C E E C C E E E C C C E 20 14 0
 35 C C E C C E C C E B E E C 28 6 0
 36 C C C E C C C C C B C C C C X X C C C E C C E C X C C X X X X X 21 4 9
 37 C C E C C E C C E C B E X X X E X C C C C C E C E X X X X X X X 14 8 12
 38 C C C C C C E C E C C C C C E X C C C C C C E C C C E C C C C 28 5 1
 39 C C C C C C C C E E X C B C X X X E C E C C X C B C C C C C C C 23 6 5
 40 C C C C C C C C E E C C E E E C C C C E C C E C C C C X C C C C 26 7 1

C	4	3	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	3	3	2	3	3	1	2	1	3	3	3	1	3	3	3	2
0	4	8	6	6	2	4	2	6	0	3	9	9	2	5	2	2	8	7	7	5	8	6	8	3	6	4	3	3	4	6	7	4	7	
~	0	6	1	3	3	1	1	1	1	2	2	9	8	1	1	1	1	2	2	3	1	1	3	1	1	1	4	4	3	1	0	1	0	
X	0	0	0	1	1	2	1	1	1	3	7	1	3	5	9	3	1	1	1	0	1	1	1	7	1	6	2	3	4	7	4	6	6	
												2					2																	

FIGURA 1

COMENTÁRIOS

O objetivo da aplicação dessa prova foi obter dados quantitativos sobre alguns pré-requisitos na verdade, os *pré-requisitos mínimos*-de alunos que iniciaram o curso de Física no 2º grau. A prova poderia ser mais difícil, mas uma prova simples e curta poderia ser resolvida em apenas uma aula, o que de fato ocorreu para grande parte dos alunos.

Para a maioria dos professores, as dificuldades dos alunos aqui apresentadas não serão novidade; surpreendentemente, talvez, seja o *nível* dessas dificuldades. Nesse caso, fica clara a necessidade de saber os pré-requisitos dos alunos para o planejamento e execução de um curso, para não se correr o risco de malogro.

As causas que levaram a essas dificuldades são um ponto de reflexão para todos os professores.

O autor agradece a colaboração dos colégios pesquisados.

RESULTADOS PORCENTUAIS DA PROVA DE PRÉ-REQUISITOS

	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6	7
C	92,9	87,9	65,4	91,4	86,4	61,8	55,4	51,9	65,4	23,9	27,9	47,9	73,2	62,1	41,4	67,5	53,6
E	6,4	10,4	31,8	6,8	10,0	30,4	38,6	41,1	27,5	51,8	42,9	18,6	15,4	26,4	35,7	23,6	24,9
X	0,7	1,7	2,8	1,8	3,6	7,8	6,0	7,0	7,1	24,3	29,2	33,5	11,4	11,5	22,9	8,9	21,4

Número de alunos: 280

	8	9A	9B	9C	10A	10B	10C	11	12	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
C	77,1	90,4	85,4	65,7	95,4	90,0	31,4	62,1	43,0	94,6	86,4	90,0	46,1	96,8	86,5	88,9	84,6
E	4,3	6,0	10,4	27,5	2,1	7,1	40,4	26,8	27,0	3,6	9,7	5,4	43,9	1,1	6,4	1,7	6,1
X	18,6	3,6	4,2	6,8	2,5	2,9	28,2	11,1	30,0	1,8	3,9	4,6	10,0	2,1	7,1	9,4	9,3

certas (C) , erradas (E) , não respondidas (X) .

FIGURA 2

HISTOGRAMA DE ACERTOS

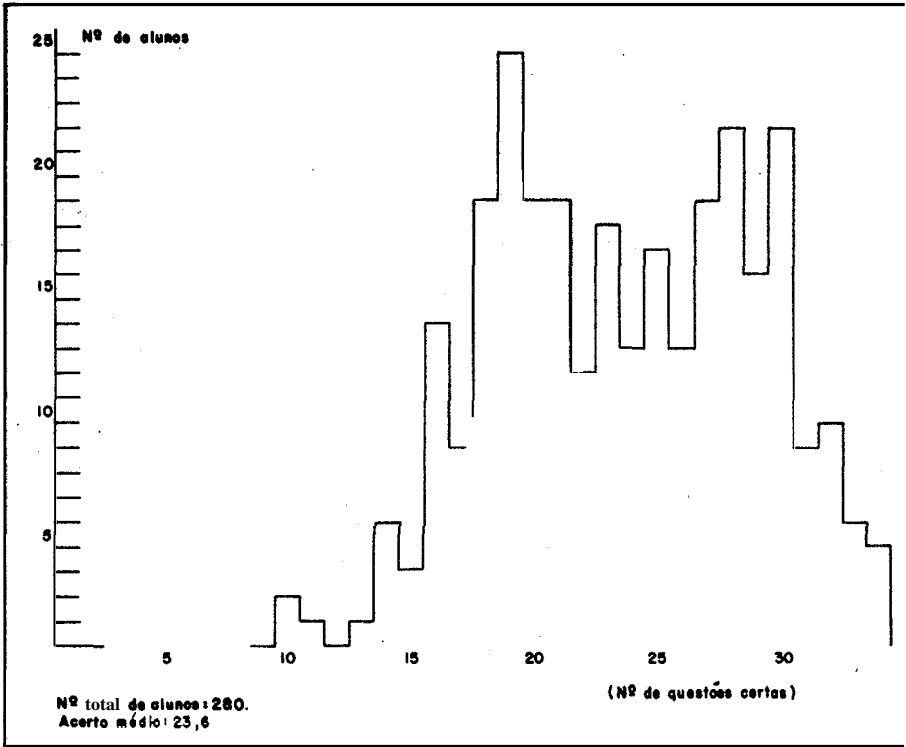


FIG. 3

HISTOGRAMA DE ACERTOS DA MELHOR E PIOR CLASSE

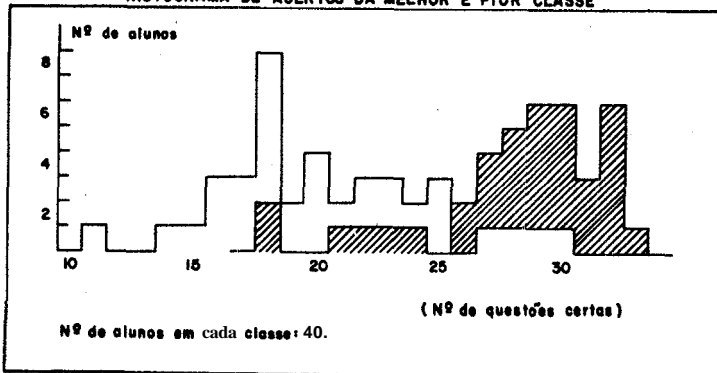


FIG. 4