

INVESTIGAÇÕES E RELATÓRIOS, TEMOS MUITO QUE APRENDER!¹

Ana Luísa Correia²

Em dois dos últimos números da Educação e Matemática surgiram artigos sobre a avaliação de atividades de investigação e respectivos relatórios. Para saber que trabalhos de investigação propor e que parâmetros avaliar talvez seja bom começarmos por sentir essa experiência na pele. Este texto pretende ser um relato breve das fases porque passei e um relatório de uma pequena investigação que me vi obrigada a fazer para pedir aos alunos um determinado trabalho de investigação e respectivo relatório.

Como tudo começou

Em setembro de 1997 a "minha" escola, Escola Secundária de Ferreira Borges em Lisboa, tinha acabado de montar o Laboratório de Matemática. Grande parte das aulas que iria dar ao 11º ano eram nessa sala a que eu queria dar uso mas que mal sabia usar. Embora não tivesse o 10º ano estava em contato com todas as "novidade" quanto mais não fosse por ser delegada. Tudo isto e o bichinho que já me roía há algum tempo deu-me coragem para avançar com a proposta de nas turmas de 11º ano se pedirem aos alunos pequenos trabalhos de investigação, um no 1º período e outro no 2º período. A proposta foi aceita embora o problema do peso que teria na avaliação final ficasse por resolver. Entendemos considerar isto como uma experiência e depois logo se veria. Isso mesmo se explicaria aos alunos dizendo-lhes que funcionaria como arredondamento da classificação final. Os trabalhos seriam

em grupo, para fazer fora das aulas, com exposições orais e a classificação do trabalho seria qualitativa avaliando globalmente a parte escrita e a oral.

No 1º período propus investigações em trigonometria. Resolvi fazer enunciados com a preocupação de por qualquer coisa que indicasse o que se esperava dos alunos. Em qualquer dos três enunciados que preparei podia-se ler:

"Este é um pequeno trabalho de investigação. Para o executar é necessário, além de conhecimentos sobre funções e trigonometria, imaginação e espírito crítico. Deve ser elaborado um relatório detalhado do que foi feito em termos de investigação. Mais importante que as conclusões a que chegaram é o processo que utilizaram para lá chegar, incluindo os erros que cometeram em termos de conjecturas e o modo como os ultrapassaram. No final do relatório deve ser incluído um pequeno resumo das conclusões. Além do relatório deve ser preparada uma apresentação à turma das conclusões. É fundamental que todos os elementos do grupo tenham intervenções nessa apresentação, que seja clara e dinâmica."

Claro que conhecendo os alunos, já eram meus alunos no ano anterior, sabia que não bastava escrever. Provavelmente alguns iriam saltar a "conversa" do início e passar ao que era "importante". Resolvi logo que faria uma breve explicação oral do que era um trabalho de investigação e do que significava fazer um relatório. Passados uns tempos havia alunos a perguntar o que é que eu queria que eles es-

*Ficou-me sempre a
impressão de injustiça por
não contabilizar
devidamente na avaliação
final o empenhamento
dos alunos nesta
actividade.
Achei que tanto
esforço devia ser
comprendido de alguma
maneira e por isso propus
uma apresentação
do projeto
no ProfMat98*

1. Artigo cedido pela "Educação e Matemática", da Esc. Sec. Ferreira Borges, Portugal

2. Professora da Escola Sec. Ferreira Borges, Portugal

Terceira unidade - Resolvendo problemas

Atividade 1 - As maiores montanhas do mundo:

Monte Everest, na Ásia com 8 847 metros.

Monte Kilimanjaro, na África com 5 895 metros.

Mont Blanc, na Europa com 4 807 metros.

A Uma equipe de alpinistas, que está escalando o Everest parou para descansar. Se estivesse escalando o Mont Blanc teria atingido exatamente o topo dessa montanha. Quanto essa equipe ainda tem que subir para chegar ao ponto mais alto do Everest?

B Depois de escalar 3 000 metros do Mont Blanc quanto falta para atingir o topo dessa montanha?

C Um grupo de alpinistas está fazendo a subida do Kilimanjaro, em etapas. Na primeira etapa subiu 1 800 metros. Na segunda etapa atingiu a marca dos 3 530 metros de altitude. Quantos metros faltam para o grupo atingir o topo da montanha? Quantos metros o grupo escalou na segunda etapa?

2 - Questão de segundos

Uma prova de natação teve início às 15h 30min 12s. O vencedor completou o percurso em 1min 58s e o segundo colocado em 132s. O terceiro colocado chegou 13s depois do segundo colocado.

A Que horas marcava o relógio quando cada um dos nadadores terminou a prova?

B Qual foi a diferença de tempo entre o primeiro e o segundo colocado?

Atividade 3 - Distâncias no sistema solar

A Terra fica a 150 milhões de km de distância do Sol.

A Terra está 78 milhões de km mais próxima do Sol que Marte.

Vênus está a 108 milhões de km do Sol e Mercúrio a 58 milhões de km.

A A que distância Marte está do Sol?

B Quantos km Vênus está mais distante do Sol que Mercúrio?

C Quantos milhões de km percorre um satélite que é enviado da Terra com destino a Vênus?

Atividade 4- Economias

A No início do ano, João tinha R\$ 1 020,00 na caderneta de poupança. Durante o ano, entre juros e depósitos seu dinheiro aumentou em R\$ 400,00. Quanto ele tem agora?

B No final do ano Marcos tinha R\$ 3 726,00 na caderneta de poupança isto é, R\$ 840,00 a mais que no iní-

cio do ano. Quanto havia na sua caderneta de poupança no início do ano?

C No início do ano Carlos tinha R\$ 2 245,00 na caderneta de poupança. No final do ano recebeu um extrato dessa conta no valor de R\$ 3 246,00. De quanto foi ampliada sua poupança no decorrer desse ano?

D No início do ano Pedro dispunha de uma boa quantia na poupança. Durante o ano essa quantia foi ampliada em R\$ 540,00 mas ele teve que retirar R\$ 950,00 para gastos extras. O que aconteceu, no decorrer desse ano, com sua poupança?

E Os irmãos João, Antônio e Pedro juntaram suas economias para comprar uma bicicleta que custou R\$ 2 500,00. Pedro deu R\$ 700,00 isto é, R\$ 150,00 a mais que João e Antônio completou o restante. Qual foi a contribuição de cada um na compra da bicicleta?

Caro Professor

Envie-nos seus relatos de experiência em sala de aula a partir das sugestões contidas nos artigos publicados na Educação Matemática em Revista. Teremos grande prazer em publicá-los.

D Para fazer usando a calculadora.

- Qual é o maior número que se pode escrever na calculadora?
- Qual é o maior número que se pode escrever na calculadora utilizando apenas os algarismos 0 e 1? Escreva também como lê esse número.
- Ao tentar representar o número 29768 na calculadora, digitei o 8 no lugar do 9 e o 9 no lugar do 8. Qual é a diferença que existe entre esses números?

Segunda Unidade - Calculando

Atividade 1 - jogos

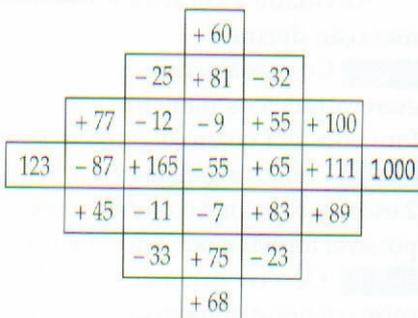
A Partindo da casa 117 chegue até a casa 1388

Regra: percorra as "casas" para frente e para trás, nas linhas, colunas e diagonais; adicione os números das "casas" percorridas; não passe duas vezes pela mesma "casa" e não pule nenhuma delas.

117	123	127	245
129	131	235	301
178	234	345	357
221	278	437	1388

Verifique se há apenas um caminho.

B Como chegar a 1000 partindo de 123?



Percorra as "casas" para frente, para trás, nas linhas, colunas e diagonais, respeitando as operações indicadas; não pule nenhuma delas.

Atividade 2 - Estimativas, cálculo mental e cálculo escrito

A Observe as operações e os resultados indicados. Sem fazer os cálculos no papel, indique qual é o resultado provável para cada operação.

Operação	Resultados			
$6123 + 2685$	964	9206	7348	8808
$8975 - 2379$	6595	6956	6695	6596
$10112 + 888$	12000	11000	18200	10990
$10020 - 8040$	1880	2000	1980	2020
$100000 - 98888$	1112	112	12222	11122

B Para fazer usando a calculadora

- Partindo do número 582 faça uma única operação, por vez, para obter os números:
482 572 1582 400 15 0082
- O que é preciso fazer para eliminar todos os sete do número 324 798 507 sem alterar o número de ordens?
- Calcule $5000 - 1203$ sem usar a tecla menos. Explique.

C Observe e explique os diferentes procedimentos que foram utilizados para calcular:

$$1190 + 2610 =$$

$$\begin{aligned} 1000 + 2000 &= 3000 \\ 100 + 600 &= 700 \\ 90 + 10 &= 100 \\ 3000 + 700 + 100 &= 3800 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1190 \\ 2610 \\ \hline 3800 \end{array}$$

$$1000 \quad 100 \quad 90 \quad 2610 \quad 3610 \quad 3710 \quad 3800$$

$$500 - 199 =$$

$$\begin{aligned} 500 - 200 &= 300 \\ 200 - 199 &= 1 \\ 300 + 1 &= 301 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ 199 \\ \hline 301 \end{array}$$

$$1 \quad 300 \quad 199 \quad 200 \quad 500$$

Utilize o procedimento que julgar mais adequado e calcule:

$$\begin{aligned} 3000 - 726 \\ 5478 + 3982 \\ 48000 - 15789 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 93600 + 117048 \\ 10584 - 9738 \\ 57000 + 25000 + 3857 \end{aligned}$$

para isso é que os conceitos de adição e subtração envolvem significados bastante complexos e que levam tempo para serem construídos. Por isso, é fundamental continuar a explorá-los sistematicamente por meio de situações-problema. As situações propostas estão associadas às idéias de combinação entre dois estados, de transformação de um estado inicial ou de comparação entre estados (ver observações sobre o campo aditivo de Gérard Vergnaud nos PCNs).

Primeira unidade - Números

Atividade 1 - Notícias publicadas nos jornais em 17/2/98

A "Setecentas e cinquenta mil ficaram sem água na zona sul de devido ao rompimento da adutora da SABESP que fica no Jabaquara".

- Sabendo que a população de São Paulo é de aproximadamente 10 milhões de habitantes você acha que a falta de água na zona sul atingiu muitas pessoas? Explique.

B "No estado de São Paulo, em 1997, foram investidos apenas 30% dos R\$ 225 milhões que estavam previstos para resolver o problema das enchentes."

- Os investimentos para resolver o problema das enchentes chegaram à metade do que estava previsto?
- Calcule aproximadamente quanto deixou de ser investido.

C INFOSHOP : Para anunciar ligue (011) 224 - 7733/7749.

- Em que cidade fica a agência Infoshop e quais são os números de telefones disponíveis para contatá-la?

D Cotação do dólar em 14/2/98 para compra 1,2680 e para venda 1,1275

- Qual é a moeda mais valorizada em nosso mercado financeiro, o dólar ou o real?
- Qual é a diferença entre elas?
- Quanto pagará, em real, uma pessoa que comprar mil dólares?

- Quanto receberá, em real, uma pessoa que vender mil dólares?
- Para registrar uma determinada quantia utiliza-se apenas duas "casas" após a vírgula.

Por que a cotação das moedas é dada com até quatro "casas" após a vírgula?

E "Os benefícios extras pagos, desde 1995, aos deputados estaduais paulistas passam de R\$ 26 mi."

Na sua opinião qual é o valor dos benefícios extras pagos aos deputados estaduais. Escreva esse valor em dígitos.

F "As reprises de filmes ocupam até 90% das programações de alguns canais de TV paga. O Exterminador do Futuro 2, por exemplo, chega hoje à sua 30 exibição".

- Em média de, 50 filmes que são transmitidos pelos canais de TV paga, quantos são inéditos?
- Quantas vezes os canais de TV paga já exibiram o filme Exterminador do Futuro 2?

Atividade 2 - Painel de números

Recorte e cole numa folha de papel uma notícia onde apareça um ou vários números.

- Escolha um deles e escreva como se lê esse número.
- Represente por meio de uma escrita decomposta como é formado esse número.
- Conte para a classe o número que você escolheu e a notícia em que ele foi encontrado.
- Depois a classe toda vai montar um painel com os números pesquisados. No painel eles serão arrumados em ordem crescente.

Descubra com seus colegas uma maneira prática de fazer essa arrumação.

Atividade 3 - Números em todos os lugares

A Responda:

- O que pode significar o número 213 na porta de um apartamento localizado num edifício? Explique.

- A população do nosso planeta é da ordem de milhares, milhões, bilhões ou trilhões de habitantes? Justifique.

B Complete o texto² com os números que considerar adequados.

"Na.....semana deste mês, mais precisamente no dianuma.....feira, cerca de participaram da reunião da Associação de Pais e Mestres da escola. Na pauta da reunião estava prevista a discussão de itens. O ponto principal da reunião foi a organização da festa junina de Com votos a favor ficou decidido que a festa será realizada no dia Espera-se a participação de aproximadamente..... pessoas entre pais, alunos e pessoas da comunidade. Foram previstasbarracas de comes e bebes ebarracas de diversão. O ponto alto da festa será a quadrilha com participantes, bem mais do que os ... que dançaram no ano passado. Os convites serão vendidos a Espera-se arrecadar um total de Descontados os gastos deo lucro previsto será de Essa quantia será destinada a compra de"

Quando seu texto estiver completo compare-o com o de um colega, analise os números que foram colocados e observe se todos eles são adequados à situação.

Atividade 4 - O sistema de numeração decimal

A Com os algarismos 3, 5, 7 e 9 escreva todos os números possíveis formados por quatro dígitos.

B Com os algarismos 7, 6, 5, 3 e 2 escreva o maior e o menor número possível formado por cinco dígitos.

C Observe o número 9 376. Encaixe o 8 nesse número de modo que ele se torne o maior número possível.

1 Uma das elaboradoras dos PCNs para a área de Matemática.
2 Proposto pelo professor Antônio José Lopes.