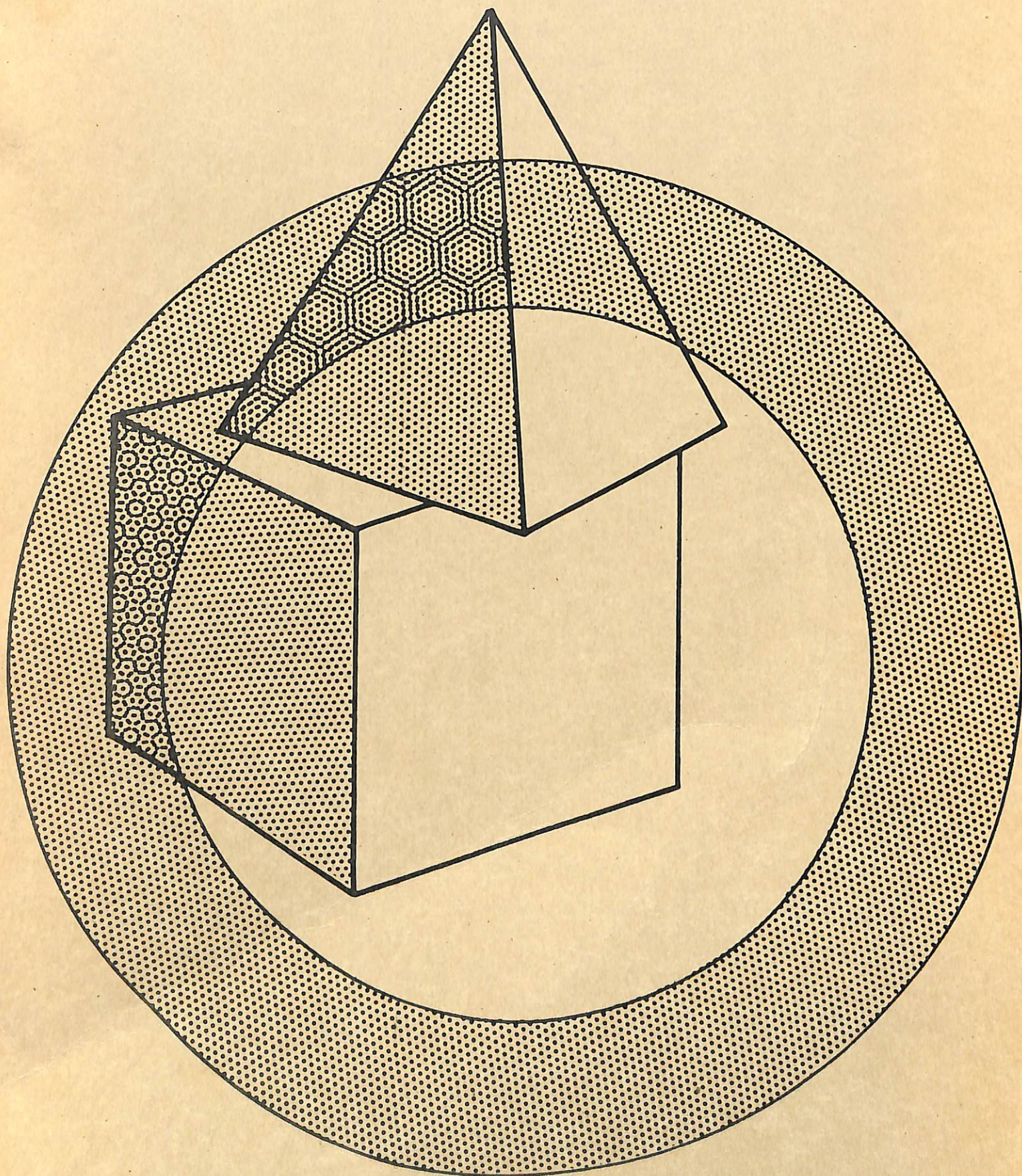


PESQUISA—AVALIAÇÃO SOBRE
O ENSINO DA MATEMÁTICA



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO — SÃO PAULO
COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS
CENTRO DE TREINAMENTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS EXATAS
E NATURAIS DE SÃO PAULO

PESQUISA - AVALIAÇÃO
SOBRE
O ENSINO DA MATEMÁTICA

RELATÓRIO

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO — SÃO PAULO
COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS
CENTRO DE TREINAMENTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS EXATAS
E NATURAIS DE SÃO PAULO

SE - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO — SÃO PAULO
CENP - COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS
CECISP - CENTRO DE TREINAMENTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS
EXATAS E NATURAIS DE SÃO PAULO

PESQUISA-AVALIAÇÃO SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA
RELATÓRIO

Equipe Responsável:

Arlette da Palma Bernal
Célia Maria Carolino Pires
Lydia Condé Lamparelli
Maria Inês Boldrin
Maria Nunes
Marília Barros de Almeida Toledo
Marisa Helena Gonzalez
Mere Abramowicz

Assessor:

Heraldo Luiz Marin

Colaborador:

Almerindo Marques Bastos

Coordenador:

Lydia Condé Lamparelli

SÃO PAULO

1981

CENP 0229

© Publicação amparada pela Lei nº 5.988, de 14 de dezembro de 1973.

Distribuição gratuita

Impresso: República Federativa do Brasil

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO — SÃO PAULO
COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS
Rua João Ramalho, 1546
05008 - São Paulo, SP
Telefone: 864-5700

CENTRO DE TREINAMENTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS EXATAS E
NATURAIS DE SÃO PAULO (Convênio MEC/SE/USP/IBECC de 29.06.1972)
Av. Professor Lúcio Martins Rodrigues, s/n
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Caixa Postal 11.324
01000 - São Paulo, SP
Telefone: 212-6552



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

GOVERNADOR: Paulo Salim Maluf
Secretário: Luiz Ferreira Martins

S241 SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação.
Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Pesquisa-avaliação sobre o ensino da Matemática ; relatório. São Paulo. SE/CENP/CECISP, 1981. 280p.

1. Ensino de 1º grau - Matemática I. Título.

CENP 0229



CDU 373.3:51

Serviço de Documentação e Publicações - CENP

COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS

Coordenadora: Maria de Lourdes Mariotto Haidar

CENTRO DE TREINAMENTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS EXATAS
E NATURAIS DE SÃO PAULO

Diretora: Norma Maria Cleffi

S U M Á R I O

	Pág.
PREFÁCIO	09
PRIMEIRA PARTE - APRESENTAÇÃO DO PROJETO	13
I. JUSTIFICATIVA	15
II. OBJETIVOS	16
III. METODOLOGIA	17
III.1 - Determinação da Amostra	17
III.2 - Escolha dos Temas	17
III.3 - Escolha das Questões	17
III.4 - Elaboração do Questionário Dirigido ao Professor	18
III.5 - Avaliação Experimental	18
III.6 - Resultados da Avaliação Experimental.	19
III.7 - Treinamento dos Professores-Applicado- res	40
III.8 - Correção das Questões	41
III.9 - Tratamento dos Dados	42
SEGUNDA PARTE - ANÁLISE DOS DADOS	43
I. RESULTADOS OBTIDOS NA 2 ^a SÉRIE	45
I.1 - Caderno A	47
I.2 - Caderno B	57
II. RESULTADOS OBTIDOS NA 4 ^a SÉRIE	69
II.1 - Caderno A	71
II.2 - Caderno B	82
III. COMENTÁRIOS GERAIS	95
IV. OPINIÃO DOS PROFESSORES	101
ANEXOS	111
ANEXO I - TABELAS	113
ANÁLISE DOS CADERNOS	115
ANEXO II - CADERNOS DE QUESTÕES E QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR	211

P R E F Á C I O

Este relatório é uma tentativa de explicitação de alguns dos resultados colhidos pela Pesquisa-Avaliação sobre o ensino da Matemática, levada a efeito no final de 1981, envolvendo 228 escolas estaduais, 456 professores I, 6103 alunos de 2^a série e 6199 alunos de 4^a série. A imensa quantidade de dados recolhidos fez com que nossa atenção se restringisse especificamente aos dados diretamente relacionados aos objetivos da Pesquisa. Acreditamos, porém, ter em mãos material valioso de estudo para os próximos anos, com possibilidades, portanto, de serem arrolados outros resultados.

Queremos deixar registrados aqui os nossos agradecimentos a diversas pessoas que contribuíram para que esta Pesquisa se tornasse possível:

- ao Prof. Dr. Alésio João de Carolis, da FUVEST, que nos orientou sobre o modelo dos cadernos de aplicação;

- ao engenheiro Heraldo Luiz Marin, do Centro de Computação Eletrônica da USP, que nos assessorou a propósito do processamento eletrônico;

- aos nossos colegas da equipe de segundo grau, Ludmila Chnee, Roberto Barbosa e Suzana Laino Cândido, que participaram da avaliação experimental;

- aos professores da rede Aline Tereza Carminati Gonçalves, Helenalda Nazareth Calado, Setu Myashiki da Silva e Simão Martim Klein, que durante cinco semanas participaram da codificação das respostas dadas às questões;

- aos 83 abnegados professores-aplicadores, que precisaram se deslocar por este imenso Estado para atingir as escolas que faziam parte da amostra (e não poucas delas foram de difícil acesso...);

- e, finalmente, aos professores Marie Noëlle Audigier e Jacques Colomb, do Institut National de Recherche Pédagogique, de Paris, que nos incentivaram a levar esta idéia adiante assim como colocaram à nossa disposição todo o material que usaram numa pesquisa semelhante.

Acreditamos que os dados aqui expostos ajudem a reflexão e a tomada de consciência dos problemas existentes no ensino da Matemática, pelas pessoas direta ou indiretamente envolvidas no processo educacional das nossas crianças.

PROJETO PESQUISA-AVALIAÇÃO

MATEMÁTICA 1º GRAU

PRIMEIRA PARTE
APRESENTAÇÃO DO PROJETO

I - JUSTIFICATIVA

Sempre que se discute o problema do ensino da Matemática, inevitavelmente se colocam questões do tipo:

1º) Qual o padrão de desempenho desejável para os alunos, ao concluírem uma determinada série?

2º) Quais são os processos de ensino-aprendizagem válidos para garantir a realização desse desempenho?

3º) Qual é, efetivamente, o desempenho dos alunos ao concluírem essa série?

4º) Quais são os processos de ensino-aprendizagem postos em prática pelos professores dessa série?

As duas primeiras questões têm sido respondidas pelos técnicos da Secretaria da Educação, com base num referencial teórico e num consenso obtido após muitos anos de experiência educacional. Essas respostas aparecem consubstanciadas no Guia Curricular de Matemática e nos Subsídios para a Implementação do Guia Curricular de Matemática.

As outras duas questões, contudo, permanecem sem respostas confiáveis. Assim, constatou-se a necessidade de explicitar o comportamento dos alunos em termos do desempenho efetivo em sala de aula.

O Guia Curricular e os Subsídios são distribuídos como fontes de referência e sugestões de atividades. Entretanto, não existem dados sobre a sua utilização.

Dessa forma, torna-se necessário responder satisfatoriamente às questões propostas, com a finalidade de subsidiar as decisões dos técnicos da Secretaria da Educação, nos níveis de elaboração e implementação curricular e oferecer aos professores subsídios metodológicos e atividades que venham preencher as lacunas existentes na prática escolar corrente.

Este Projeto se dispôs a retratar, num primeiro momento, o desempenho real dos alunos em apenas dois níveis de ensino que, no entanto, representam duas etapas importantes nos primeiros anos de escolaridade — o final da 2ª e da 4ª séries.

Para a elaboração deste Projeto, que é de grande interesse para uma possível melhoria do ensino da Matemática, a equipe procurou se basear em pesquisas já feitas pelo Institut National de Recherche Pédagogique de Paris (INRP), que desenvolvera projetos cujos objetivos eram bastante semelhantes aos do projeto da CENP, que recebeu um grande incentivo e orientação do INRP.

Em 1979, os professores Jacques Colomb e Marie Noelle Audigier apresentaram, na CENP, um seminário sobre a Pedagogia da Matemática, no período de 13 a 17/08/1979. Nesse seminário foram relatados os vários tipos de pesquisas, seus objetivos e resultados e as dificuldades encontradas.

Dessa forma, iniciou-se um trabalho, pioneiro entre nós, de pesquisa educacional, adaptando a metodologia de pesquisa à nossa realidade.

II - OBJETIVOS

Objetivo Geral

- . Avaliar o ensino de Matemática no 1º Grau.

Objetivos Específicos

- . Determinar o desempenho dos alunos em Matemática, ao final da 2ª e da 4ª séries.
- . Explicitar as atividades de classe praticadas e os instrumentos de trabalho utilizados pelos professores da 2ª e da 4ª séries.

III - METODOLOGIA

III.1 - Determinação da Amostra

A fim de garantir a presença de todas as regiões do Estado, foram sorteadas, para participarem da pesquisa, duas escolas de cada Delegacia de Ensino. Desta forma, obtivemos 228 escolas sendo que em cada uma delas também foram sorteadas uma classe de 2ª série e uma classe de 4ª série.

III.2 - Escolha dos Temas

Decidiu-se que as questões propostas deveriam estar subordinadas aos principais temas tratados nas quatro primeiras séries do 1º Grau.

Tomando-se como referencial o Guia Curricular de Matemática do Estado de São Paulo, foram selecionados os seguintes temas: Números Naturais, Números Racionais, Operações (Técnicas Operatórias), Problemas Numéricos e Geometria. Além destes, resolveu-se incluir um tema que permitisse abordar questões não habitualmente tratadas em sala de aula. Este tema foi designado como "Problemas não Convencionais".

III.3 - Escolha das Questões

Solicitou-se, informalmente, a algumas Delegacias de Ensino que nos enviassem questões habitualmente utilizadas pelos professores da rede em suas avaliações. Esta coleta nos permitiria escolher questões adequadas à realidade da rede e que estivessem vinculadas aos temas escolhidos. Porém, analisando-se o material coletado observou-se que, em sua maioria, as questões eram idênticas às contidas em certos livros didáticos, além de não serem de grande relevância. Por este motivo, somente algumas delas foram selecionadas sendo que as restantes foram ou escolhidas entre as que fizeram parte de uma pesquisa na França, realizada em 1975, ou propostas pela Equipe de Matemática

mática da CENP.

Para as 2^{as} séries selecionamos doze questões distribuídas em dois cadernos — A e B — cada um com quatro exercícios e dois problemas. Para as 4^{as} séries foram montados quatro cadernos — A, B, C e D — também com seis questões cada um: quatro exercícios e dois problemas.

Ao proceder-se à montagem dos cadernos, procurou-se fazer com que os mesmos se equivalessem quanto ao nível de dificuldades.

III.4 - Elaboração do Questionário Dirigido ao Professor

A fim de se obter um perfil dos professores que trabalham com as 2^{as} e 4^{as} séries, elaborou-se um questionário para ser respondido por eles, quando da aplicação dos cadernos em suas classes.

O questionário visava a determinar, por exemplo, a situação funcional, idade, número de anos de magistério, tipo de formação, conceito que o professor faz do ensino, objetivos que acredita serem importantes no ensino da Matemática, metodologia utilizada, tipos de avaliação etc.

III.5 - Avaliação Experimental

Uma vez elaborados os cadernos das questões e o questionário, os mesmos foram submetidos a uma testagem em algumas classes da rede de ensino a fim de:

- avaliar a compreensão do texto;
- avaliar a adequação de cada questão ao nível do aluno;
- aperfeiçoar a grade de análise de cada questão;
- estabelecer parâmetros para a aplicação efetiva dos cadernos.

Tendo em vista que neste estágio do trabalho decorria o início do ano letivo, os cadernos foram testados em alunos de 3^{as} e 5^{as} séries pois eram eles os que mais se aproximavam das condições de desempenho de alunos no final de 2^{as} e 4^{as} séries, respectivamente.

Para algumas questões foram testadas duas redações diferentes; uma sendo a que é habitualmente utilizada pelo professor e a outra com uma formulação mais precisa. Por exemplo, para efetuar uma subtração as seguintes redações foram testadas:

— "Arme e efetue

$$214 - 48 = "$$

— "Calcule a diferença entre 214 e 48."

III.6 - Resultados da Avaliação Experimental

III.6.1 Questões para a 2^a série

O Caderno A foi respondido por 163 crianças e o Caderno B, por 205 crianças. Os resultados obtidos são apresentados em porcentagens.

III.6.1.1 Números Naturais

III.6.1.1.1 Antecessor e Sucessor

A questão 1 do Caderno A pretendia avaliar o domínio do aluno a respeito do Sistema de Numeração Decimal, pedin

do-se o antecessor e o sucessor de vários números.

Grade de análise e resultados obtidos

Tudo correto	79
Erro apenas nos números terminados em 0	7
Erro apenas nos números terminados em 9	7
Erro apenas nos números terminados em 0 e 9	4
Outros erros e em branco	3

Nesta questão, as palavras antecessor e sucessor foram substituídas pela palavra "vizinhos", pois é esta a forma que os professores desta série habitualmente empregam.

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão definitiva, sem modificações.

III.6.1.1.2 Ordem (Intervalos)

Na questão 3, dos Cadernos A e B, as crianças deveriam observar parte de uma tabela já pronta e inferir a sua continuação.

No Caderno A, as crianças deveriam enquadrar cada número dado por dois múltiplos sucessivos de 100. No Caderno B, a tabela deveria ser completada com os múltiplos sucessivos de 10 entre os quais estava cada número dado.

Grade de análise e resultados obtidos

	Múltiplos de 100	Múltiplos de 10
Correto	16	8
Acertou só os limites inferiores	10	15
Acertou só os limites superiores	3	2
Outra regra	8	15
Outros erros	49	29
Em branco	14	31

As dúvidas da maioria dos alunos na compreensão do texto foram referentes ao que significavam "regra" e "descobrir a regra". Os aplicadores procuraram dar algumas explicações mas, mesmo assim, as dúvidas, em alguns casos, persistiram.

Um dos números dados para a questão dos múltiplos sucessivos de 100 era 957. Os números a serem exibidos pela criança deveriam ser 900 e 1000. Porém, como a leitura e a escrita de números naturais numa 2ª série se limita a números menores do que 1000, muitas crianças tiveram dificuldades em dar a resposta correta. Foi interessante notar que algumas escreveram "900100" ao invés de 1000. Devido a este fato, este número, na versão definitiva, foi substituído por 857.

Nos exemplos dados para a questão dos múltiplos sucessivos de 10, aparecia o número 175 em último lugar, respectivamente acompanhado de 170 e 180. Este fato fez com que vários alunos inferissem como regra "tirar 5 e somar 5". Na versão definitiva ele foi substituído por 176.

A disposição horizontal da tabela também foi modificada na versão definitiva, para evitar a tentativa do aluno procurar uma "regra horizontal" que relacionasse os números dados.

Compreensão do texto: prejudicada pelo emprego da palavra regra e pela disposição gráfica.

III.6.1.1.3 Escrita e Leitura

Na questão 1, do Caderno B, as crianças deveriam completar um quadro com a escrita ou leitura dos números dados.

Grades de análise e resultados obtidos

a) Escrita: novecentos e setenta; oitocentos e sessenta e cinco.

	970	865
Correto	68	68
Trocou 7 por 6 ou escreveu 960/975	17	20
Escreveu 97	1	—
Outros erros	4	3
Em branco	10	9

b) Leitura: 578; 119; 601.

	578	119	601
Correto	95	97	96
Escreveu 568/61	1	—	2
Escreveu 577	1	—	—
Outros erros	1	1,5	1
Em branco	2	1,5	1

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final, sem modificações.

III.6.1.2 Operações - Técnicas Operatórias

III.6.1.2.1 Adição

Na questão 2a, do Caderno A, as crianças deveriam efetuar uma adição. O objetivo era verificar o domínio da técnica operatória da adição.

Grade de análise e resultados obtidos

Operação correta	88
Erro na reserva	2
Outros erros	10
Em branco	0

O texto empregava a fórmula conhecida das crianças, "arme e efetue", pois esta é habitualmente utilizada pelos professores.

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final, sem modificações.

III.6.1.2.2 Subtração

A questão 2b, do Caderno B, tinha por objetivo verificar o domínio da técnica operatória da subtração.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	38
Erro na reserva	9
Erro de transcrição	2
Fez uma adição correta	4
Fez uma multiplicação correta	3
Fez uma multiplicação errada	6
Fez uma divisão correta	1
Fez uma divisão errada	4
Outros erros	13
Em branco	20

As crianças tiveram dificuldades para entender o que era pedido, pois a palavra "diferença", como resultado da subtração, era desconhecida da maioria.

Compreensão do texto: prejudicada.

A questão foi mantida com os mesmos números e ou tro enunciado, ou seja, o mais comum: "arme e efetue".

III.6.1.2.3 Multiplicação

A questão 2a, do Caderno B, tinha por objetivo ve rificar o domínio da técnica operatória da multiplicação.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	45
Erro só na adição dos produtos parciais	3
Fez apenas o primeiro produto	34
Fez outra operação	8
Outros	8
Em branco	2

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida com os mesmos números e o enunciado modificado para "arme e efetue", pelos motivos já ex postos anteriormente.

III.6.1.2.4 Divisão

A questão 2b, do Caderno A, tinha por objetivo avaliar o domínio da técnica operatória da divisão, sendo o di visor menor que 10.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	36
Encontrou 34	35
Encontrou 43	1
Outros erros	23
Em branco	5

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida, sem modificações, na versão final.

III.6.1.3 Problemas Numéricos

III.6.1.3.1 Problemas Envolvendo uma Operação

O problema 5, do Caderno B, tinha por objetivo avaliar a disponibilidade da subtração, isto é, saber se o aluno é capaz de associar a subtração a determinadas situações problema.

Grade de análise e resultados obtidos

Subtração correta	87
Só o raciocínio errado	5
Fez uma adição	7
Outros erros	1

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final, sem modificações.

III.6.1.3.2 Problemas Envolvendo duas Operações

III.6.1.3.2.1 Adição e Subtração

A questão 6, do Caderno A, tinha por objetivo verificar a disponibilidade da adição e da subtração presentes em uma mesma situação problema.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	55
Raciocínio correto e adição errada	1
Raciocínio correto e subtração errada	14
Somou tudo	6
Outros erros	24

A pergunta feita na forma negativa ("quantas não se quebraram") induziu a alguns erros de interpretação.

Compreensão do texto: prejudicada pela forma negativa da pergunta.

A questão foi mantida na versão final, no que diz respeito aos dados numéricos, e modificada na redação.

III.6.1.3.2.2 Subtração e Divisão

O problema 6, do Caderno B, tinha por objetivo avaliar a disponibilidade da subtração e da divisão presentes em uma mesma situação problema.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	18
Raciocínio correto e divisão errada	12
Raciocínio correto e subtração errada	1
Raciocínio correto e subtração e divisão erradas	2
Outros erros	56
Em branco	11

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida sem modificações.

III.6.1.3.3 Proporcionalidade

O problema 5, do Caderno A, tinha por objetivo ve
rificar se as crianças eram capazes de estabelecer relações nu
méricas (de proporcionalidade) para resolverem a situação pro-
blema dada.

Os dados numéricos foram escolhidos propositada -
mente de maneira que, pela ausência de recursos (a técnica ope-
ratória da divisão de números racionais não é tratada na segun-
da série), o aluno não poderia resolver o problema calculando
o preço da unidade para depois calcular o preço da dúzia. Para
resolvê-lo, o aluno deveria encontrar o preço de 4 pêssegos (a
metade) e depois multiplicar o resultado por 3, pois $12 = 3 \times 4$.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	8
Só o raciocínio correto	7
Multiplicou (12 x 60,00) e acertou o produto	33
Multiplicou (12 x 60,00) e errou o produto	11
Efetou (12 x 60,00) : 8	5
Outros	35
Em branco	1

Devido ao insucesso quase total, a questão foi mo-
dificada, na versão final, de maneira a se tornar mais simples.

III.6.1.4 Problemas não Convencionais

No problema 4, do Caderno A, as crianças deveriam in-
ferir conclusões relativas aos elementos de dois conjuntos dis
tintos, a partir de informações dadas.

A resolução da questão não dependia de conceitos espe-
cíficos desenvolvidos numa 2ª série. A questão pretendia ava-
liar o raciocínio lógico.

Grade de análise e resultados obtidos

Bijeção correta	37
Acertou A	11
Bijeção errada	42
Bijeção incompleta	1
Correspondência não bijetora	3
Em branco	6

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final, sem modificações.

III.6.1.5 Geometria

O objetivo da questão 4, do Caderno B, era avaliar o reconhecimento de curvas fechadas simples.

Grade de análise e resultados obtidos

Pintou as duas curvas corretamente	9
Pintou o interior de duas curvas	36
Pintou o interior de mais de duas curvas	1
Pintou o interior de muitas curvas	34
Outros	14
Em branco	6

A questão foi prejudicada pelo termo "pintar": as crianças não assinalaram apenas o contorno, mas o interior também.

Compreensão do texto: prejudicada quanto ao enunciado e à figura.

Esta questão foi totalmente modificada, tanto na figura quanto na redação, passando a ter uma forma mais simples.

III.6.2 Questões para a 4^a série

O Caderno A foi respondido por 121 crianças; o Caderno B, por 115; o Caderno C, por 121 e o Caderno D, por 131.

III.6.2.1 Números Racionais: Escrita Decimal

III.6.2.1.1 Ordem: Intervalos de Milhar

Na questão 1, do Caderno C, as crianças deveriam completar um quadro, enquadrando cada número dado por dois múltiplos sucessivos de 1000.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	27
Acertou apenas os limites inferiores	2
Acertou apenas os limites superiores	13
Tudo errado	5
Outros erros	17
Em branco	36

Os problemas que surgiram nesta questão foram semelhantes aos encontrados para a 2^a série: as dúvidas foram sobre o que significava "regra", e a disposição da tabela fez com que algumas crianças tentassem encontrar a "regra" imaginando uma relação entre os números no sentido horizontal.

Compreensão do texto: prejudicada.

A questão foi eliminada.

III.6.2.1.2 Ordem: Aproximações a menos de 0,1

A questão 1, do Caderno A, era semelhante à questão 1 do Caderno C: as crianças deveriam completar o quadro, observando exemplos dados. A regra consistia em enquadrar cada número dado por dois números racionais, cuja diferença é igual a 0,1.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	8
Errou apenas os limites inferiores	12
Errou apenas os limites superiores	29
Outros erros	7
Em branco	44

Novamente esta questão foi prejudicada pelo emprego da palavra "regra" e pela disposição do quadro.

Compreensão do texto: prejudicada.

Na versão final a questão foi mantida, com modificações no seu texto e na sua disposição.

III.6.2.1.3 Ordenação de Números Racionais

No exercício 3, do Caderno A, as crianças deveriam ordenar, do menor para o maior, uma série de seis números racionais dados sob a forma decimal.

Grade de análise e resultados obtidos

Ordenou os seis números corretamente	4
Ordenou corretamente só na parte inteira	43
Ordenou parcialmente	10
Outros casos e em branco	43

A maioria das crianças não compreendeu o que deveria ser feito.

Compreensão do texto: prejudicada.

A questão foi eliminada.

III.6.2.1.4 Escrita e Leitura de Medidas de Comprimento

A questão 1, do Caderno B, tinha por objetivo avaliar o domínio da escrita e leitura de medidas lineares.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	22
Erro só na escrita	16
Erro só na leitura	16
Outros casos, incompleta ou em branco	46

Compreensão do texto: regular.

A questão foi mantida na versão final.

III.6.2.2 Operações: Técnicas Operatórias

III.6.2.2.1 Adição

A questão 2a, do Caderno C, e a questão 2a, do Caderno B, visavam a avaliar o domínio da técnica operatória da adição, respectivamente, para números naturais e números racionais escritos sob a forma decimal.

Grade de análise e resultados obtidos

	números naturais	números racionais
Correto	73	62
Errou na disposição dos termos	5	10
Erro na reserva	8	2
Outros casos	14	24
Em branco	0	2

Compreensão do texto: boa.

Na versão definitiva, só uma dessas questões foi mantida. A do Caderno C é pré-requisito para a do Caderno B e, portanto, esta última já avalia os dois objetivos. Por esse motivo, a questão do Caderno B foi a escolhida para a versão definitiva.

III.6.2.2.2 Subtração

A questão 2a, do Caderno A, e a questão 2b, do Caderno D, tinham por objetivo avaliar o domínio da técnica operatória da subtração, respectivamente, entre números naturais e números racionais escritos sob a forma decimal.

Grade de análise e resultados obtidos

	números naturais	números racionais
Correto	55	28
Disposição correta dos termos e erro de cálculo	14	37
Disposição errada dos termos	9	20
Outras operações	7	1
Outros erros	5	1
Em branco	10	13

Compreensão do texto: boa.

Pelo mesmo motivo anterior, apenas a questão 2b do Caderno B foi mantida na versão final.

III.6.2.2.3 Multiplicação

A questão 2a, do Caderno D, e a questão 2b, do Caderno A, tinham por objetivo avaliar o domínio da técnica operatória da multiplicação, respectivamente, de números naturais e números racionais escritos sob a forma decimal.

Grade de análise e resultados obtidos

	números naturais	números racionais
Correto	28	32
Erros nos produtos parciais	59	15
Erro na adição	7	2
Erro na disposição dos produtos parciais	1	16
Erro só na colocação da vírgula (incluindo o esquecimento)	—	19
Outros erros	4	16
Em branco	1	0

Compreensão do texto: boa.

Pelo mesmo motivo anterior, somente a questão 2b do Caderno A foi mantida na versão definitiva.

III.6.2.2.4 Divisão

A questão 4b, do Caderno B, e a questão 2b, do Caderno C, tinham por objetivo avaliar o domínio da técnica operatória da divisão, respectivamente, de números naturais e números racionais escritos sob a forma decimal.

Grade de análise e resultados obtidos

	números naturais	números racionais
Parou no quociente inteiro correto	55	1
Correto (1, 2, 3 ou 4 algarismos após a vírgula)	2	5
Erro ou esquecimento na colocação da vírgula	—	22
Outros erros	37	43
Em branco	6	29

Compreensão do texto: boa.

Pelo mesmo motivo anterior, apenas a questão 2b, do Caderno C, foi mantida.

III.6.2.3 Problemas Numéricos

III.6.2.3.1 Problemas Envolvendo uma Operação

Os problemas de número 5, dos Cadernos A e C, apresentavam os mesmos dados numéricos, com enunciados de formas diferentes:

Ambos tinham por objetivo avaliar a disponibilidade da divisão.

Grade de análise e resultados obtidos

	Caderno A	Caderno C
Correto	36	44
Raciocínio correto e resposta igual a 3	19	10
Raciocínio correto e resposta diferente de 3 ou 30	11	12
Outras operações	25	23
Outros erros	2	1
Em branco	7	10

Embora as redações dos problemas sejam diferentes, com uma delas na ordem direta e a outra na ordem inversa, a compreensão dos textos foi boa.

A questão do Caderno C foi mantida na versão final.

III.6.2.3.2 Problemas Envolvendo Mais de uma Operação

III.6.2.3.2.1 Multiplicação e Adição

O problema número 5, dos Cadernos B e D, pretendia avaliar a disponibilidade da multiplicação e da adição pre-

sentes em uma mesma situação problema. Para tanto, as crianças deveriam calcular a despesa gasta para a montagem de uma peça de teatro, utilizando três tecidos diferentes de preços distintos.

Este problema foi selecionado entre os vários enviados pelos professores da rede.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	16
Só o raciocínio correto	32
Somou os preços sem multiplicar	35
Outras operações	15
Em branco	2

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final.

III.6.2.3.2.2 Porcentagem

A questão 6, dos Cadernos A e D, pretendia analisar o domínio do conceito de porcentagem. Para tanto, as crianças deveriam calcular o acréscimo de 18% sobre o imposto predial e também o total a ser pago. Este problema foi selecionado entre os vários enviados pelos professores da rede.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	12
Apenas o raciocínio correto	3
Correto apenas o acréscimo	1
Fez (3500×18) e raciocínio correto em (b)	3
Fez $(3500,00 \times 18)$ e raciocínio errado em (b)	18
Outros erros	32
Em branco	31

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final.

III.6.2.4 Problemas Não Convencionais

III.6.2.4.1 Descoberta de Regras

A questão 1, do Caderno D, era composta de diferentes seqüências numéricas para as quais os alunos deveriam encontrar as regras de formação.

Grade de análise e resultados obtidos

Seqüências	Correto	Errado ou em branco
10-21-32-43-...-...-...	85	15
10-200-3000-40000-...-...	48	52
...-212-323-434-...-...-...	53	47
...-...-8-16-32-64	50	50
130-110-90-70-...-...	63	37

Compreensão do texto: boa.

Tendo em vista que na versão final seriam apresentados apenas dois cadernos, esta questão foi eliminada por existirem outras mais significativas.

III.6.2.4.2 Bijeção

No problema 3, dos Cadernos B, C e D, as crianças deveriam inferir conclusões relativas aos elementos de dois conjuntos distintos, a partir de informações dadas.

A resolução da questão não dependia de conceitos específicos desenvolvidos na 4ª série. A questão pretendia avaliar o raciocínio lógico.

Grade de análise e resultados obtidos

Bijeção correta	51
Só acertou Pedro	7
Bijeção errada ou incompleta	19
Correspondência não bijetora	20
Outros casos ou em branco	3

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final.

III.6.2.5 Geometria

III.6.2.5.1 Medidas

III.6.2.5.1.1 Estimativa

Na questão 2, do Caderno B, as crianças deveriam estimar as dimensões de entes que lhes eram familiares.

Grade de análise e resultados obtidos

	Estimativa correta	Sub-estimativa	Super-estimativa	Em branco
Caderno	78	14	4	4
Cartão	52	38	6	4
Sala	40	9	46	5

Compreensão do texto: boa.

A questão foi mantida na versão final.

III.6.2.5.1.2 Adequação das Unidades de Medida de Comprimento

A questão 4, do Caderno A, pedia que os alunos indicassem a unidade mais adequada para medir determinadas gran

dezas.

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	23
Errou apenas uma das unidades	74
Errou todas as unidades	1
Em branco	2

Obs.: 58% erraram a unidade correspondente à espessura do vidro.

Uma boa parte das crianças desconhecia o significado da palavra "espessura". Portanto, a compreensão do texto foi prejudicada em função disto. Por outro lado, como não foi possível encontrar um sinônimo satisfatório para tal palavra, tendo sido descartada o termo "grossura", a questão foi mantida sem modificações na sua versão final.

III.6.2.5.1.3 Área de uma Superfície Retangular

No problema 6, dos Cadernos B e C, as crianças deveriam calcular quanto um jardineiro gastaria para plantar grama num terreno de forma retangular conhecendo o preço de 1 m^2 .

Grade de análise e resultados obtidos

Correto	5
Só o raciocínio correto	8
Somou as medidas e multiplicou por Cr\$ 250,00	19
Multiplicou cada medida por Cr\$ 250,00	9
Calculou o perímetro e multiplicou por Cr\$ 250,00	9
Outros	26
Em branco	24

Apesar deste problema ser de um tipo bastante freqüente entre os enviados pelos professores, os dados obtidos mostraram que a maioria das crianças desconhecia o cálculo da área de uma superfície retangular.

Assim sendo, a questão foi eliminada na versão final.

III.6.2.5.2 Relação de Incidência

Na questão 4, do Caderno C, as crianças deveriam examinar a figura de um cubo planificado e pintar as faces que no cubo montado são adjacentes a uma determinada face.

Na questão 4, do Caderno D, as crianças deveriam examinar a figura de um cubo planificado e pintar a face que no cubo montado é oposta a uma determinada face.

Grade de análise e resultados obtidos

	Faces adjacentes	Face oposta
Coloriu corretamente	28	59
Coloriu apenas duas faces corretas (adjacentes no plano)	16	—
Coloriu apenas duas faces corretas (nao adjacentes no plano)	12	—
Coloriu apenas uma face errada	—	18
Coloriu mais de uma face incluindo uma correta	—	14
Coloriu mais de uma face não incluindo uma correta	—	1
Outros casos	34	4
Em branco	10	4

A compreensão do texto na forma negativa foi pior que a da forma afirmativa, pois durante a aplicação as crianças colocaram mais perguntas sobre a primeira. Assim, a questão mantida na versão final foi a referente às faces adjacentes, ou seja, à forma afirmativa,

III.6.3 As Grades de Análise e o Questionário do Professor

Todas as grades de análise das questões foram modificadas e ou ampliadas na versão definitiva.

A aplicação do questionário durante a testagem permitiu um aperfeiçoamento do mesmo, tendo sido modificados alguns dos seus quesitos a fim de que suas perguntas fossem compreendidas sem suscitar dúvidas.

III.6.4 Parâmetros para a Aplicação Efetiva dos Cadernos

A análise das condições nas quais a avaliação experimental foi realizada assim como os resultados da mesma, nos permitiram estabelecer os seguintes parâmetros:

- para cada série deveriam ser reelaborados dois cadernos, cada um deles com quatro exercícios e dois problemas;
- em cada classe da amostra seriam aplicados os dois tipos de cadernos;
- a duração da aplicação dos cadernos não deveria exceder uma hora;
- o professor-aplicador deveria ser um professor de Matemática da rede a fim de neutralizar a variável representada pelo professor da classe;
- os professores-aplicadores deveriam ser treinados a fim de garantir uma uniformidade de conduta em todas as classes da amostra.

III.7 - Treinamento dos Professores-Applicadores

O número de professores-aplicadores por Divisão Regional de Ensino foi determinado em função do número de Delegaci-

as de Ensino da Divisão e da extensão territorial da mesma. No total foram selecionados oitenta e quatro professores-aplicadores.

O treinamento dos mesmos se realizou em duas etapas, cada uma delas com a duração de seis horas. A primeira foi realizada quase dois meses antes da aplicação dos cadernos. O objetivo então era o de proporcionar a cada participante uma visão geral do projeto, buscando a sua adesão ao mesmo e submeter às suas críticas o questionário dos professores e o manual do aplicador a fim de recolher sugestões para melhoria dos mesmos.

A segunda fase foi realizada alguns dias antes da aplicação dos cadernos. Durante este encontro foram feitas, em grupo, as leituras do manual do aplicador e do questionário do professor nas versões definitivas, com o objetivo de serem dissipadas as dúvidas que por ventura ainda existissem.

Separados por Divisão Regional de Ensino, os professores receberam a lista das escolas constantes da amostra a fim de elaborarem um plano de aplicação dos cadernos a ser executado no período de 3 a 10 de novembro de 1981.

Nos dias 12 e 13 de novembro, os professores-aplicadores voltaram, trazendo os pacotes com os cadernos e cada um fez um relato oral das ocorrências relevantes verificadas durante a aplicação.

III.8 - Correção das Questões

Na correção das questões trabalharam seis professores de Matemática, cada um deles tendo sido responsável por uma questão de cada caderno.

As grades de análise elaboradas exprimiam resultados cuja ocorrência era provável, havendo para cada questão a possibilidade de nove ocorrências, codificadas de 1 a 9. Foi utilizado sempre 1 para "correto", 8 para "outros casos" e 9 para "em branco".

Nem sempre as nove possibilidades foram necessárias.

Durante a correção, foi preciso ampliar certas grades tendo em vista as respostas dadas pelos alunos.

O trabalho do corretor consistiu, portanto, em verificar em que categoria se incluía a resposta do aluno e codificá-la de acordo com a grade de análise proposta.

III.9 - Tratamento dos Dados

Uma vez devidamente codificadas as informações referentes ao aluno (Divisão Regional de Ensino, Escola, situação funcional do professor, número de anos de magistério do professor, série, caderno e idade) e as respostas dadas pelo mesmo em cada uma das questões, submeteu-se estes dados ao tratamento de um sistema integrado de computação eletrônica. O programa escolhido foi o SPSS (Statistical Package for Social Sciences) tendo em vista que o mesmo permite ao usuário realizar vários tipos de análise de uma maneira simples e conveniente.

Foram produzidas, para cada um dos cadernos, um pouco mais de quinhentas tabelas estatísticas, cruzando dados das respostas dadas às questões com:

- Escola;
- DRE;
- idade do aluno (Estado);
- idade do aluno (DRE);
- situação funcional do professor (Estado);
- situação funcional do professor (DRE);
- anos de magistério (Estado).

O trabalho de análise feito e registrado neste relatório se restringiu ao exame dos quatro primeiros tipos de tabelas pois eram elas as que correspondiam aos objetivos do projeto. As demais tabelas foram solicitadas por não onerarem o custo do projeto e fornecerem dados importantes para estudos ulteriores.

As tabelas apresentadas nos Anexos são resumos das emitidas pelo computador.

SEGUNDA PARTE
ANÁLISE DOS DADOS

I - RESULTADOS OBTIDOS NA 2^a SÉRIE

I.1 - Caderno A

Este caderno foi aplicado a 3040 alunos, dos quais apenas 1868 pertenciam à faixa etária adequada, isto é, tinham menos de 10 anos.

Os resultados são dados em porcentagem.

Questão 1

Dê os vizinhos:

..... 165 79
..... 199 400
..... 140 40

Tema: Numeração

Objetivo: Avaliar o domínio sobre o sistema de numeração, especialmente no que diz respeito à determinação do antecessor e do sucessor de um número dado.

Resultados

Item \ População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto	43,2	45,3
2. Um erro	17,0	17,8
3. Dois erros	11,7	12,1
4. Três erros	5,5	5,2
5. Quatro erros	3,1	2,4
6. Outros	15,8	13,9
7. Em branco	3,7	3,3

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 18,4% e o índice máximo igual a 58,5%.

Comentários

Os resultados encontrados são, à primeira vista, bastante insatisfatórios, se pensarmos ser este um assunto que deveria estar dominado pelo menos por 80,0% dos alunos ao final de uma 2ª série. No entanto, a análise individual de cada um dos itens, a serem completados pelos alunos, apresenta as seguintes porcentagens de acertos e erros:

Acertos

Item \ N° dado	165	199	140	79	400	40
Antecessor	88,0	84,0	76,7	85,5	57,9	77,7
Sucessor	87,4	66,4	82,8	84,3	78,0	81,4

Erros

Item \ N° dado	165	199	140	79	400	40
Antecessor	7,8	11,3	18,4	8,3	35,4	15,5
Sucessor	8,7	28,1	12,3	9,4	15,3	11,9

Em branco

Item \ N° dado	165	199	140	79	400	40
Antecessor	4,2	4,7	4,9	6,2	6,7	6,7
Sucessor	3,7	5,4	4,9	6,3	6,7	6,6

Estes quadros evidenciam, claramente, que os cinco itens de maiores porcentagens de acerto são aqueles nos quais

é necessário substituir apenas um dos algarismos a fim de se obter a escrita do número pedido. Em compensação, as porcentagens mais altas de erro ocorrem nos itens onde é necessário mudar os três algarismos que compõem a escrita do número dado (antecessor de 400 e sucessor de 199), vindo logo a seguir os itens em que é necessário mudar dois algarismos (antecessor de 140 e antecessor de 40).

Estes resultados mostram a dificuldade que as crianças têm em exibir o antecessor e o sucessor de um número, quando se trata de números que são múltiplos de 10 ou de 100. Este é, portanto, um aspecto delicado da compreensão do sistema de numeração decimal.

Questão 2a

Arme e efetue:

a) $25 + 419 =$

Tema: Operações: Técnica operatória da adição

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da adição para números cuja soma seja inferior a 1000.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		62,0	62,7
2. Apenas a resposta		2,3	2,7
3. Erro na reserva		3,2	2,7
4. Erro de transcrição das parcelas		1,7	1,9
5. Outros		28,3	27,4
6. Em branco		2,5	2,5

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 42,9% e o índice máximo igual a 85,2%.

Comentários

O domínio da técnica operatória da adição para números cuja soma seja inferior a 1000 é um objetivo a ser alcançado no final da 2ª série. Os resultados revelam que quase dois terços dos alunos pesquisados (64,3%) atingiram tal objetivo.

Dos índices apresentados se destaca o referente ao item "outros", no qual estão computados 7,3% dos resultados de crianças que erraram ao dispor as parcelas (Ver Tabela 2 nos Anexos). Os números relativos aos itens "outros" e "em branco", perfazendo um terço da amostra, parecem indicar que as crianças em questão não têm a menor idéia da técnica operatória da adição.

Questão 2b

Arme e efetue:

b) $912 : 3 =$

Tema: Operações: Técnica operatória da divisão

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da divisão de um número menor que 1000 por um número menor que 10.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		19,7	23,3
2. Apenas a resposta		0,8	1,1
3. Resposta 34		22,9	23,0
4. Apenas o 1º algarismo correto (seguido ou não de outros algarismos), com resposta diferente de 34		16,9	15,6
5. Outra operação (multiplicação)		3,0	3,2
6. Outros		26,8	22,4
7. Em branco		9,9	11,3

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 7,8% e o máximo igual a 32,3%.

Comentários

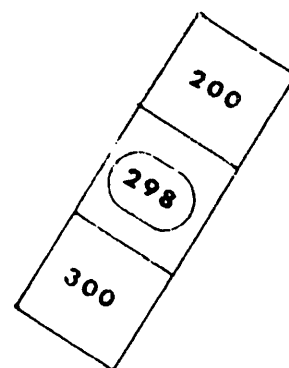
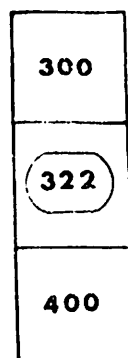
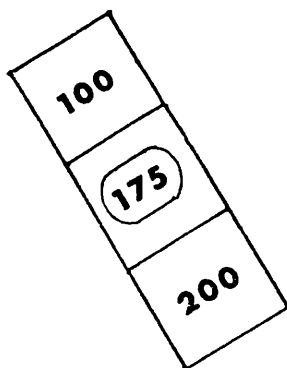
Nota-se claramente a baixa performance dos alunos ao realizar uma divisão como a solicitada, pois somente um quinto dos alunos (20,5%) resolveu corretamente a operação.

O fato de que quase um quarto dos alunos (22,9%) deu como resposta 34, permite concluir que a técnica operativa da divisão é ensinada como uma série de passos a serem seguidos sem qualquer reflexão. Uma aprendizagem que levasse em conta fazer estimativas do resultado certamente forçaria o aluno a tomar consciência da impossibilidade do resultado ser 34.

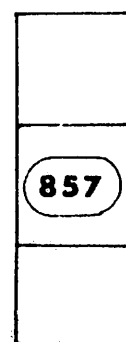
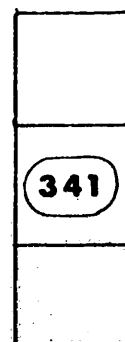
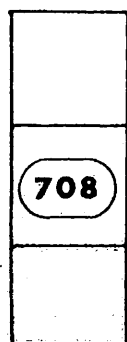
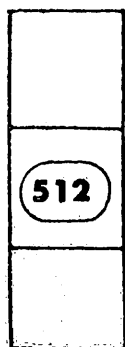
O fato de 3,0% dos alunos terem efetuado uma multiplicação, ao invés de uma divisão, sugere que o sinal ":" indicando uma divisão é desconhecido dos mesmos; talvez o sinal "+" seja de uso mais corrente.

Questão 3

Observe os exemplos:



Agora complete do mesmo jeito:



Tema: Numeração: Ordem

Objetivo: Avaliar a habilidade de inferir, através dos exemplos exibidos, que cada número dado pode ser enquadrado por dois múltiplos sucessivos de 100.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		24,6	27,9
2. Outra regra		13,7	12,3
3. Outros		46,1	44,2
4. Em branco		15,6	15,5

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 16,2% e o máximo igual a 38,5%.

Comentários

Este exercício avalia, de uma certa maneira, a disponibilidade do Sistema de Numeração Decimal. Em geral, é importante ressaltar que os livros didáticos e os professores não apresentam exercícios como esse. Este fato fez com que o acerto por quase um quarto dos alunos (24,6%) seja considerado muito bom.

Alguns alunos exibiram o antecessor e o sucessor de cada número dado.

Questão 4

A, B, C e D são quatro números diferentes.
Sabendo que C é igual a 85, A é o menor deles e que C é maior que B, ligue cada letra ao número que ela representa.

A	82
B	85
C	74
D	90

Tema: Problemas não convencionais (Bijeção)

Objetivo: Avaliar a habilidade de inferir conclusões a partir de informações dadas.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com me nos de 10 anos
1. Correto		20,1	24,1
2. Bijeção parcial		1,5	1,6
3. Bijeção errada		67,0	63,5
4. Correspondência não bijetora		3,1	2,7
5. Outros		1,2	1,4
6. Em branco		7,0	6,6

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 9,3% e o máximo igual a 30,3%.

Comentários

O acerto por parte de um quinto dos alunos (20,1%) para uma questão considerada "difícil", visto não ser de forma alguma tratada nos programas habituais, é extremamente alentador. Além disso, os índices revelam que 88,6% foram capazes de inferir (mesmo errando a bijeção) que a cada elemento do primeiro conjunto devia estar associado apenas um elemento do segundo conjunto e que cada elemento do segundo conjunto era o associado de apenas um do primeiro conjunto. Ou isto revela apenas que os alunos estão habituados a unirem, por meio de traços, um a um, elementos de um conjunto qualquer a elementos de outro conjunto.

Questão 5

Uma dúzia de laranjas custa Cr\$ 70,00. Quanto uma pessoa deve pagar por uma dúzia e meia de laranjas?

Tema: Problemas numéricos: proporcionalidade

Objetivo: Avaliar a habilidade de estabelecer relações numéricas de proporcionalidade.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		4,0	3,0
2. Apenas a resposta		0,6	0,4
3. Raciocínio correto, erros nos cálculos		0,3	0,3
4. Cálculo de uma dúzia e meia seguido de outras operações		0,3	0,2
5. Cálculo de meia dúzia seguido ou não de uma subtração		7,7	6,9
6. Tentativa de divisão de Cr\$ 70,00 por 12		0,4	0,6
7. Adição de Cr\$ 70,00 com Cr\$ 18,00		4,9	4,2
8. Outros		65,5	66,9
9. Em branco		16,3	17,3

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo igual a 0,6% e o máximo igual a 9,2%.

Comentários

A resolução deste problema obrigaria o aluno do final de uma 2^a série a sair dos esquemas habituais, pois ele não conseguiria resolver pela técnica de redução à unidade. Isto porque 70 não é múltiplo de 12 e a divisão de números racionais não faz parte da aprendizagem numa 2^a série.

Os resultados mostram claramente que a grande maioria não foi capaz de raciocinar em termos de proporcionalidade, isto é, de perceber que em uma dúzia há duas meias dúzias e que em uma dúzia e meia há três meias dúzias. Logo, bastaria dividir 70 por 2 e multiplicar o resultado por 3 para acertar o problema em questão.

Os resultados encontrados fazem com que haja necessidade de se esclarecer se crianças desta idade não são capazes de estabelecer tais relações ou se a escola não trabalha com cálculo mental aplicado a situações da vida corrente.

A porcentagem bastante alta assinalada no item "outros" (65,5%) significa que não foi possível encontrar uma classificação dos erros cometidos, tal a variedade dos mesmos. A impressão que fica é que para as crianças um problema é algo que apresenta dados numéricos sobre os quais é preciso operar, não importa como.

Questão 6

Paula ia enfeitar uma árvore de Natal com 225 bolas douradas e 185 bolas azuis. Mas, durante a arrumação, ela quebrou 85 bolas. Com quantas bolas ela enfeitou a árvore?

Tema: Problemas numéricos envolvendo mais de uma operação

Objetivo: Avaliar a disponibilidade da adição e da subtração presentes em uma mesma situação problema.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com me nos de 10 anos
1. Correto		29,6	31,5
2. Raciocínio correto e erro em uma das operações		21,5	22,6
3. Raciocínio correto e erro nas duas operações		2,2	2,4
4. Adição de todos os dados		11,9	9,9
5. Outros		27,7	27,0
6. Em branco		7,1	6,5

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assinalou, para o item "correto", o índice mínimo de 16,3% e o máximo de 37,0%.

Comentários

Somando-se as porcentagens obtidas nos três primeiros itens, podemos concluir que um pouco mais da metade dos alunos têm a adição e a subtração disponíveis, isto é, é capaz de selecionar estas operações como as adequadas para resolver a situação problema dada. No entanto, erros de cálculo envolvendo a subtração (20,8%, de acordo com a Tabela 6 dos Anexos) não permitiram que os alunos chegassem ao resultado correto.

I.2 - Caderno B

Este caderno foi respondido por 3063 alunos, dos quais apenas 1899 tinham menos de 10 anos.

Os resultados são dados em porcentagem.

Questão 1

Complete corretamente:

907	Novcentos e sete
578	
	Oitocentos e sessenta e cinco
119	
601	
	Novcentos e setenta

Tema: Numeração: Escrita e leitura de números naturais

Objetivo: Avaliar o domínio da leitura e escrita de números na naturais.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com me nos de 10 anos
1. Correto		22,3	24,8
2. Um erro		23,0	24,5
3. Dois erros		21,9	22,0
4. Três erros		10,7	9,6
5. Outros		13,5	11,5
6. Em branco		8,6	7,6

A análise, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 12,2% e o máximo de 35,1%.

Comentários

Somente um pouco mais de um quinto dos alunos (22,3%) fez o exercício corretamente, sendo que quase a metade (45,3%) cometeu no máximo um erro.

Como é importante localizar precisamente onde ocorreram os erros, foi feita uma análise para cada um dos números dados, a qual apresentou os seguintes resultados:

Leitura (tradução em palavras)

Grade de análise \ Número	578	119	601
1. Correto	38,7	24,2	12,6
2. Correto com erros de ortografia	24,2	45,9	50,1
3. Errado	19,9	15,6	17,5
4. Em branco	17,2	14,3	19,8

Escrita (tradução em uma escrita numérica)

Grade de análise \ Número	oitocentos e sessenta e cinco	novecentos e setenta
1. Correto	47,6	45,3
2. Errado	19,3	25,3
3. Em branco	33,1	29,4

Na leitura, não levando em conta os erros de ortografia, os índices de acerto para os três números praticamente se equivalem: 62,9 %, 70,1% e 62,7%, com ligeira vantagem para o menor dos números.

Quanto à escrita, os índices de acerto também se equivalem, porém destaca-se o fato de que "novecentos e setenta" deixou de ser feito por um número menor de crianças.

Achamos importante ressaltar que:

a) dois terços dos erros ocorridos na escrita numérica de "oitocentos e sessenta e cinco" deveram-se à resposta "875";

b) um quinto dos erros ocorridos na escrita numérica de "novecentos e setenta" deveu-se à resposta "960";

c) 1,2% dos alunos erraram a leitura de "578" porque escreveram "quinhentos e sessenta e oito" (ou equivalente, com erros de ortografia).

Estes fatos parecem indicar que existe uma dificuldade séria em associar as palavras "sessenta" e "setenta" aos seus símbolos numéricos, sendo que na associação inversa a dificuldade praticamente inexistente.

No geral, não levando em conta os erros de ortografia, o desempenho foi melhor na leitura do que na escrita dos números.

Questão 2a

Arme e efetue:

a) $242 \times 38 =$

Tema: Operações: Técnica operatória da multiplicação

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da multiplicação de dois números naturais menores do que 1000.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com me- nos de 10 anos
1. Correto		6,8	8,0
2. Erro na adição		1,7	2,0
3. Erro no 1º e ou no 2º produto parcial		16,2	16,7
4. Erro na disposição dos produtos parciais		0,5	0,5
5. Outros		63,2	60,8
6. Em branco		11,6	12,0

A análise, feita por Divisão Regional de Ensino, apresentou para o item "correto" o índice mínimo de 0,0% e o máximo de 12,3%.

Comentários

A baixa porcentagem de acertos verificada para esta questão deveu-se quase que exclusivamente ao fato de que este tipo de multiplicação não é ensinado na 2ª série. Esta foi a grande queixa dos professores quando da apresentação do caderno. É surpreendente que este fato não tenha sido constatado quando da avaliação experimental. Por esse motivo, a análise desta questão ficou em grande parte invalidada.

É curioso, entretanto, notar que muitos alunos multiplicaram somente pelo "3" ou pelo "8" e um erro muito frequente foi o de multiplicar por "3" e "baixar" o "8", isto é,

$$\begin{array}{r} 242 \\ \times 38 \\ \hline 7268 \end{array}$$

Questão 2b

Arme e efetue:

b) $214 - 48 =$

Tema: Operações: técnica operatória da subtração

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da subtração de dois números naturais menores do que 1000.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		36,5	37,0
2. Erro de transcrição (subtração resultante correta)		0,4	0,4
3. Erro no recurso		11,0	11,2
4. Erro na disposição dos termos (subtração resultante correta)		0,5	0,5
5. Outra operação (adição ou multiplicação)		7,5	7,6
6. Outros		36,3	35,4
7. Em branco		7,8	7,9

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, revelou, para o item "correto", o índice mínimo de 21,5% e o máximo de 48,9%.

Comentários

Desprezando o erro devido à transcrição, podemos afirmar que quase dois quintos dos alunos (36,9%) dominam a técnica

ca operatória em questão.

Por outro lado, 11,5% dos alunos erraram no recurso ou na disposição dos termos, o que é indicador de deficiências na compreensão do Sistema de Numeração Decimal. Vale a pena destacar os seguintes erros, cometidos com uma certa frequência neste item:

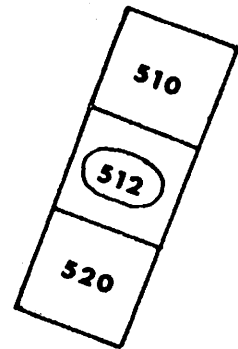
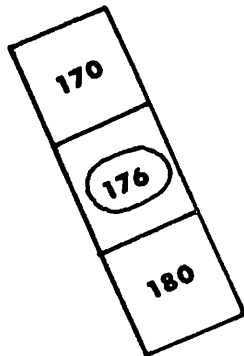
$$\begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 078 \end{array} \quad \begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 276 \end{array} \quad \begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 66 \end{array} \quad \begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 266 \end{array} \quad \begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 246 \end{array}$$

Quanto ao item 5, é difícil saber se os alunos não associam um símbolo operatório à operação que a ele corresponde ou se simplesmente o erro deve-se à pouca atenção.

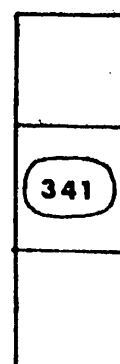
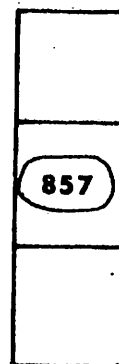
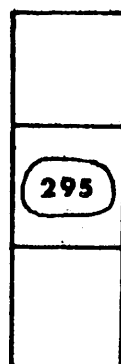
No item 6 foi frequente o seguinte erro:

$$\begin{array}{r} 214 \\ - 48 \\ \hline 234 \end{array}$$

Questão 3 Observe os exemplos:



Agora complete do mesmo jeito:



Tema: Numeração: Ordem

Objetivo: Avaliar a habilidade de inferir que cada número natural dado pode ser enquadrado entre dois múltiplos sucessivos de dez.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		3,1	4,1
2. Erro no enquadramento de apenas um dos números dados		1,2	1,2
3. Limites inferiores corretos com pelo menos dois erros nos superiores		2,9	3,3
4. Limites superiores corretos com pelo menos dois erros nos inferiores		0,9	1,1
5. Outra regra		22,1	20,2
6. Outros		55,7	55,8
8. Em branco		14,1	14,3

A análise, feita por Divisão Reginal de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 0,5% e o máximo de 8,3%.

Comentários

Este exercício não é habitual para alunos de uma 2ª série. Entretanto, os exemplos dados indicavam o que deveria ser feito.

Somente 4,3% dos alunos demonstraram ter descoberto de que maneira obter os números pedidos.

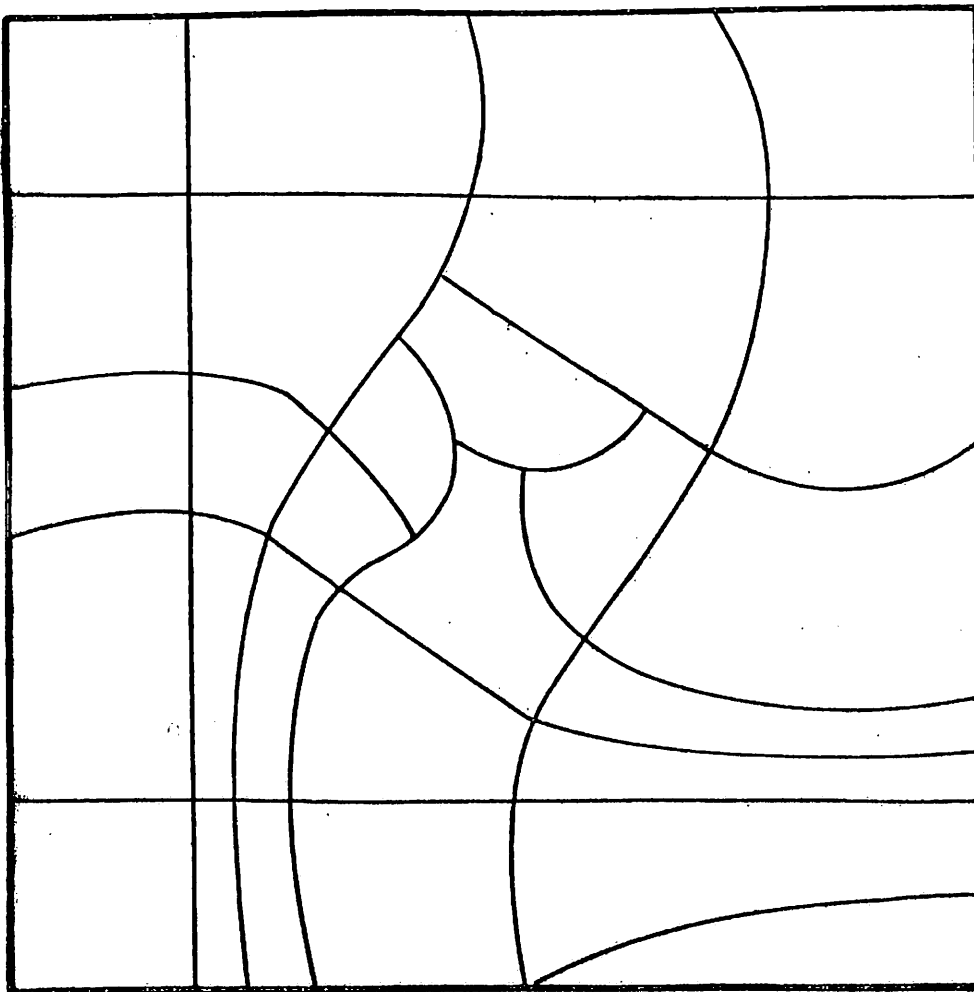
Dos alunos que responderam à questão com falhas, verifica-se que é maior a porcentagem dos que acertaram os limites

inferiores do que a dos que acertaram os limites superiores. Isto nos sugere levantar a seguinte hipótese: parte dos alunos simplesmente "viu" que para dar o limite inferior bastava substituir o algarismo das unidades por zero, porém não percebeu o que fazer para dar o limite superior. A descoberta feita não foi, portanto, associada aos princípios da Numeração Decimal.

É interessante notar que pouco mais de um quinto (22,1%) inventou uma outra regra para dar as seqüências de três números naturais. Em compensação, um pouco mais de dois terços (69,8%) fez qualquer coisa ou nada fez.

Questão 4

- a) Passe um lápis de cor em cima de uma curva fechada simples.
- b) Pinte de outra cor o interior de uma curva fechada simples.



Tema: Geometria

Objetivo: Avaliar a habilidade de reconhecer uma curva fechada simples e o seu interior.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		6,0	7,7
2. Parte <u>a</u> errada ou em branco e parte <u>b</u> correta		38,2	36,3
3. Assinaladas duas curvas abertas simples		10,1	10,4
4. Outros		29,5	30,1
5. Em branco		16,2	15,5

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, revelou, para o item "correto", o índice mínimo de 0,9% e o máximo de 22,7%.

Comentários

Na execução desta questão intervieram dois fatores perturbadores: o fato da borda do desenho ter um traçado mais forte do que o restante da figura e o fato de não ter sido prevista a necessidade do aluno possuir dois lápis de cores diferentes para executar as tarefas pedidas.

O exposto acima fez com que na classificação das respostas dadas entrasse uma certa dose de subjetividade, como por exemplo, considerar uma curva simples como fechada, quando a execução parecia indicar que a borda da figura estava sendo tomada pelo aluno como parte dela. Tendo em vista que a questão foi corrigida por uma única pessoa, pode-se garantir que, pelo menos, o mesmo critério de classificação foi mantido.

Os resultados indicam claramente que, dos alunos que

executaram a tarefa, o interior de uma curva fechada simples é mais discriminado do que a própria curva, pois pouco mais de dois quintos dos alunos (44,2%) acertou a parte b e apenas 6,0% a parte a.

Um pouco mais da metade dos alunos (55,8%) não tinha qualquer idéia do que se tratava. Dentre estes, muitos pintaram toda a figura como uma colcha de retalhos coloridos.

Questão 5

Num cinema há 849 lugares. Já entraram 627 pessoas.
Quantos lugares ainda estão vazios?

Tema: Problemas numéricos.

Objetivo: Avaliar a disponibilidade da subtração de números naturais.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		53,1	55,6
2. Erro de transcrição (com a subtração resultante correta)		0,9	0,9
3. Raciocínio correto, erro de cálculo		8,2	8,1
4. Adição dos dados		24,2	22,5
5. Outros		8,4	7,8
6. Em branco		5,1	4,9

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, assi

nalou, para o item "correto", o índice mínimo de 41,1% e o máximo de 72,0%.

Comentários

Quase dois terços dos alunos (62,2%) revelaram ter a subtração disponível, isto é, foram capazes de selecioná-la como a operação pertinente ao problema dado. Destes, 8,2% apresentaram dificuldades quanto à técnica operatória apesar da subtração em questão ser muito simples, pois não envolvia recurso.

Um pouco mais de um terço dos alunos (37,7%) não raciocinou corretamente, sendo que 24,2% destes fizeram uma adição.

Questão 6

Mamãe comprou roupas por Cr\$ 6.840,00. Deu de entrada Cr\$ 1.500,00. Vai pagar o que falta em 6 prestações iguais. Qual o valor de cada prestação?

Tema: Problemas numéricos

Objetivo: Avaliar a habilidade de resolver uma situação problema que envolve uma subtração e uma divisão.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 10 anos
1. Correto		4,4	5,7
2. Raciocínio correto e erro de cálculo (em uma ou nas duas operações)		7,1	7,7
3. Subtração correta e o restante em branco ou outra operação diferente da divisão		23,8	23,7
4. Adição de todos os dados		13,7	13,2
5. Outros		35,7	33,9
6. Em branco		15,3	15,8

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 1,2% e o máximo de 8,9%.

Comentários

Este foi um dos problemas proposto por uma das professoras da rede. No entanto, na hora da aplicação, houve inúmeras queixas, pois os professores acharam a questão inadequada a uma 2ª série, visto que a aprendizagem da numeração não envolve números maiores do que 1000 e também alegaram não terem trabalhado com o cruzeiro.

Isto talvez explique o baixo índice obtido para o item "correto".

Mesmo com as dificuldades acima relatadas, é interessante notar que 11,5% das crianças foram capazes de raciocinar corretamente. Os erros de cálculo ocorreram, na sua maioria (61,%) , por conta da divisão. Um pouco mais de um terço dos alunos (34,3%) fez pelo menos a primeira parte do problema, mesmo com o propalado desconhecimento dos números maiores do que 1000 sendo que 23,8% não conseguiram continuar ou continuaram a resolução de forma errada.

Quase dois terços (64,8%) demonstraram total falta de compreensão do problema.

II. RESULTADOS OBTIDOS NA 4^a SÉRIE

II.1 - Caderno A

Este Caderno foi aplicado a 3087 alunos dos quais apenas 1848 pertenciam à faixa etária adequada, isto é, tinham menos de 12 anos.

Os resultados são dados em porcentagem.

Questão 1

O quilômetro, o metro, o centímetro e o milímetro são unidades de comprimento.

Indique, no quadro abaixo, qual dessas unidades é a mais adequada para medir o que é pedido.

Altura de uma sala	
Comprimento de uma régua	
Largura de uma estrada	
Comprimento de uma estrada	
Espessura de um vidro de janela	
Distância entre a Terra e a Lua	

Tema: Geometria: medidas

Objetivo: Avaliar a habilidade do aluno de escolher a unidade de comprimento adequada para medir uma determinada grandeza.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		7,8	8,5
2. Um ou dois erros		25,1	27,3
3. Outros		48,6	48,1
4. Em branco		18,5	16,1

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 1,1% e o máximo de 11,0%.

Comentários

Estes resultados, apresentados de uma forma global, não permitem fazer maiores conjecturas a respeito do assunto, a não ser constatar que menos de um décimo das crianças (7,8%) fez corretamente todo o exercício. Porém, a análise feita para cada uma das grandezas dadas apresentou os seguintes resultados:

Grandeza Grade de análise	a	b	c	d	e	f
Correto	63,9	64,0	40,0	43,0	18,8	36,1
Errado	14,3	18,5	35,4	31,6	50,8	32,0
Em branco	21,7	17,5	24,6	25,4	30,4	31,8

a: altura de uma sala

b: comprimento de uma régua

c: largura de uma estrada

d: comprimento de uma estrada

e: espessura de um vidro de janela

f: distância entre a Terra e a Lua

De acordo com os dados acima, destaca-se que: os maiores índices de acerto (63,9% e 64,0% — quase dois terços) ocorreram para as grandezas cujas medidas são expressas em metro e centímetro, a saber, a altura de uma sala e o comprimento de uma régua; perto de dois quintos das crianças (40,0%, 43,0% e 36,1%) foram capazes de indicar o metro e o quilômetro para expressarem, respectivamente, as medidas da largura e do comprimento de uma estrada e a distância entre a Terra e a Lua; somente um pouco menos de um quinto das crianças (18,8%) preencheu corretamente o item relativo à espessura do vidro; quase um terço das crianças (30,4% e 31,8%) deixou em branco os

itens relativos à espessura do vidro e à distância entre a Terra e a Lua.

A hipótese mais adequada que acreditamos explicar os índices obtidos é a de que os dois itens em que houve maior número de acertos foram aqueles em que as grandezas citadas permitiam uma observação, pelo aluno, no momento em que ele estava realizando a prova (a altura de uma sala e o comprimento da régua) e que o desconhecimento da palavra "espessura" pode ser o responsável pelo menor índice de acertos obtido pela grandeza em questão. Alguns alunos deram a resposta "liso" para a questão referente à espessura.

Questão 2

Arme e efetue:

$$a) 45,25 + 0,3451 + 3\,092,048$$

Tema: Números racionais: técnica operatória da adição

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da adição de três números racionais escritos sob a forma decimal.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		59,1	62,3
2. Erro na colocação da vírgula do resultado		2,8	2,4
3. Erro de transcrição (com a adição resultante correta)		4,9	4,9
4. Erro na reserva		7,3	6,6
5. Erro na disposição das parcelas (com a adição resultante correta)		17,2	15,0
6. Outros		6,9	6,9
7. Em branco		1,8	1,8

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 36,4% e o máximo de 68,6%.

Comentários

Se admitirmos que os erros apontados no segundo e terceiro itens ocorreram por "distração", podemos concluir que dois terços dos alunos (66,8%) dominam a técnica operatória da adição de números racionais escritos sob a forma decimal, sendo que pouco menos de um décimo (7,3%) tem dificuldades no que diz respeito à reserva.

A soma das porcentagens apresentadas nos três últimos itens mostra que um quarto dos alunos não tem a mínima idéia de como adicionar os números dados. Isto sugere que a maioria deles não domina os princípios do Sistema de Numeração Decimal, pois ao errarem na disposição das parcelas, revelam que desconhecem os valores atribuídos a cada algarismo na escrita de um número.

Questão 2b

Arme e efetue:

$$b) 74,19 : 3,4$$

Tema: Números Racionais: técnica operatória da divisão

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da divisão de dois números racionais escritos sob a forma decimal

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto (1, 2, 3 ou 4 algarismos após a vírgula)		9,6	11,7
2. Vírgula mal colocada ou esquecida		20,5	19,2
3. Acerto apenas da parte inteira (com a divisão interrompida nesse ponto ou com a parte decimal errada)		10,8	12,5
4. Acerto apenas do 1º algarismo (com a interrupção da divisão)		9,1	8,3
5. Outros		38,4	36,9
6. Em branco		11,6	11,4

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 0,0% e o máximo de 17,2%.

Comentários

Este tema é via de regra aquele considerado como o mais difícil de ser ensinado na 4ª série. Por isso, apenas 9,6% das crianças conseguiram realizar sem erros o exercício proposto. Por outro lado, o nosso contato ao longo de muitos anos de experiência com professores deste nível de ensino nos permite afirmar que mesmo eles desconhecem a explicação da referida técnica, isto é, não sabem porque "as casas são igualadas", porque "as vírgulas são cortadas", porque "é para descer o próximo algarismo" e assim por diante. Devido a este estado de coisas é que cerca de dois quintos dos alunos (representados pela soma do segundo, terceiro e quarto itens) conseguiram apenas decorar e seguir alguns dos "passos" aprendidos, sendo que metade dos alunos faz qualquer coisa ou nada faz (representados pelos itens "outros" e "em branco").

Questão 3

Marque a resposta que se aproxima da correta:

a) Um caderno mede, mais ou menos:

1 m \times 2,50 cm

3 mm \times 1 dm

2 cm \times 10 cm

17 cm \times 22 cm

b) Um cartão postal mede, mais ou menos:

2 cm \times 5 cm

21 dm \times 30 dm

15 cm \times 10 cm

8 mm \times 10 mm

c) As dimensões da sala de aula são, mais ou menos:

7 m \times 4,50 m

1 km \times 150 m

18 m \times 30 m

120 cm \times 22 cm

Tema: Geometria: medidas

Objetivo: Avaliar a habilidade de estimar as dimensões de grandezas conhecidas.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		8,1	9,4
2. Apenas a) e b) corretos		7,4	7,6
3. Apenas a) e c) corretos		5,8	5,9
4. Apenas b) e c) corretos		2,3	2,1
5. Apenas a) correto		10,0	10,3
6. Apenas b) correto		5,6	4,9
7. Apenas c) correto		10,1	10,4
8. Outros		42,0	40,9
9. Em branco		8,6	8,4

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 0,9% e o máximo de 15,5%.

Comentários

Os resultados expostos acima nos permitem verificar que:

- apenas 8,1% das crianças estimaram corretamente a dimensão de todas as grandezas dadas;
- 15,5% erraram a dimensão de apenas uma das grandezas;
- 25,7% acertaram a dimensão de apenas uma das grandezas;
- 42,0% erraram todas as dimensões;
- 8,6% deixaram a questão em branco.

Por outro lado, os acertos obtidos em cada uma das grandezas — caderno, cartão postal e sala de aula — são, respectivamente, iguais a 23,3%, 15,3% e 18,2%. Isto é, o menor índice de acerto se encontra no item referente ao cartão postal. Isto nos sugere que o cartão postal é menos familiar às crianças que as demais grandezas; por outro lado, os índices mais elevados, obtidos pelas outras duas grandezas, devem-se, provavelmente, ao fato de que elas estavam presentes no momento em que os alunos responderam às questões.

Questão 4

Em um clube esportivo pode-se praticar natação, judô, voleibol e futebol.

João, Pedro, Marcos e Roberto frequentam esse clube.

Cada um deles pratica um esporte, diferente do outro, e um só tipo de esporte.

Sabendo que:

João e Pedro não praticam judô;

Pedro não joga futebol nem voleibol e

João e Marcos não jogam futebol,

associe cada menino ao esporte que ele pratica.

João	Natação
Pedro	Voleibol
Marcos	Judô
Roberto	Futebol.

Tema: Problemas não convencionais: bijeção

Objetivo: Avaliar a habilidade de inferir certas conclusões a partir de informações dadas.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		21,9	25,2
2. Bijeção parcial		0,4	0,4
3. Bijeção errada		40,6	40,5
4. Correspondência não bijetora		14,8	14,1
5. Outros		17,5	16,0
6. Em branco		4,8	3,8

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 13,7% e o máximo de 38,1%.

Comentários

Este exercício está completamente fora daqueles que habitualmente são apresentados para alunos de uma 4^a série. O texto é longo e para fazer as inferências devidas há necessidade de serem relacionadas entre si nada menos do que oito informações; três delas dadas na forma negativa com a utilização da conjunção "e".

É realmente surpreendente que pouco mais de um quinto dos alunos (21,9%) tenha acertado completamente o exercício e que dois terços (resultantes da soma dos índices dos itens 1, 2 e 3) tenham compreendido que se tratava de associar a cada menino um único esporte e que cada esporte fosse o correspondente de um único menino.

Questão 5

Para a montagem de uma peça de teatro, os alunos da 4.a série compraram:

5 m de algodão, a Cr\$ 58,00 o metro;

2,5 m de seda, a Cr\$ 305,00 o metro e

0,50 m de veludo, a Cr\$ 280,00 o metro

De quanto foi a despesa?

Tema: Problemas numéricos envolvendo mais de uma operação

Objetivo: Avaliar a disponibilidade da multiplicação e da adição de números racionais, escritos na forma decimal, para resolver uma situação-problema dada.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		16,4	19,4
2. Raciocínio correto com erros de cálculo		23,7	24,3
3. Adição de todos os dados		24,4	22,6
4. Outros		28,5	26,9
5. Em branco		7,0	6,8

A análise, feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 2,5% e o máximo de 25,4%.

Comentários

Apenas dois quintos dos alunos que responderam ao caderno (40,1%) demonstraram ter a adição e a multiplicação disponíveis para resolver o problema dado, isto é, foram capazes de associar estas operações à situação-problema proposta. Erros de cálculo, principalmente envolvendo números racionais, impediram que todos chegassem ao resultado correto.

Sendo, de certa maneira, um problema elementar, é penoso constatar que três quintos dos alunos (59,9%) não raciocinaram corretamente.

Questão 6

8 pêssegos custam Cr\$ 70,00. Quanto gastarei se comprar 12 pêssegos?

Tema: Proporcionalidade

Objetivo: Avaliar a habilidade de estabelecer relações numéricas de proporcionalidade.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		16,0	19,2
2. Raciocínio correto e erro em uma ou nas duas operações		10,5	10,6
3. Apenas a divisão de 70,00 por 8 (correta ou não)		1,9	2,2
4. Multiplicação de Cr\$ 70,00 por 12 (com acerto ou não)		33,2	32,0
5. Outros		35,0	32,7
6. Em branco		3,3	3,3

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 2,5% e o máximo de 27,6%.

Comentários

Os dados numéricos desta questão foram escolhidos propositalmente, de maneira que o mesmo pudesse ser resolvido sem a necessidade de calcular o preço de um pêssigo.

Feita uma análise mais fina, verificamos que apenas 0,4% dos alunos foram capazes de calcular o preço da metade (4 pêssigos) e somar o resultado com o preço dos 8 pêssigos (dado da questão) para obter o preço de 12 pêssigos.

Os restantes 15,6% dos alunos que acertaram a questão o fizeram pela técnica da redução à unidade: calcularam o preço de um pêssigo e multiplicaram o resultado por 12.

Um quarto dos alunos (somando os itens 1 e 2) foi capaz de raciocinar corretamente porém não em termos de proporcionalidade.

Se adicionarmos os índices dos itens 4, 5 e 6, chegaremos a 71,5% de alunos que não conseguiram pensar corretamente. Incluídos neles estão os 33,2% (1/3 dos alunos) que multiplicaram Cr\$ 70,00 por 12, motivo pelo qual não pudemos levantar uma hipótese explicativa satisfatória. Este alto índice parece reforçar a idéia de que, para o aluno, um problema é uma história com dados numéricos com os quais é preciso operar, não importa como; qualquer coisa vale.

II.2 - Caderno B

Este Caderno foi aplicado a 3112 alunos, dos quais 1860 pertenciam à faixa etária adequada, isto é, tinham menos de 12 anos.

Os resultados são dados em porcentagem.

Questão 1

Complete corretamente:

4,25 m	quatro metros e vinte e cinco centímetros
a)	setenta e três metros e dois centímetros
b) 16,04 m	
c)	cento e vinte e cinco metros e treze centímetros
d) 1,047 m	
e)	cento e vinte e cinco metros e três milímetros
f) 0,049 m	

Tema: Números racionais: escrita e leitura de medidas de comprimento

Objetivo: Avaliar o domínio da leitura e escrita de medidas de comprimento expressas em metros.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		10,8	13,5
2. Um ou dois erros		18,0	19,5
3. Corretas apenas as três escritas		0,8	0,9
4. Corretas apenas as três leituras		3,9	4,5
5. Corretas apenas as três escritas e as três leituras da parte inteira		29,8	26,8
6. Outros		32,8	32,0
9. Em branco		3,9	2,7

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 0,0% e o máximo de 18,3%.

Comentários

A leitura do quadro anterior não permite tirar grandes conclusões a respeito da localização das dificuldades encontradas pelos alunos nesta questão. Dois fatos a se destacam:

- 1º) um pouco menos de um terço (28,8%) apresentou um desempenho correto em quatro das seis medidas dadas;
- 2º) os alunos encontraram um pouco mais de facilidade para lerem as medidas (traduzi-las em palavras) do que para escreverem (traduzi-las em número).

Impunha-se fazer uma análise para cada um dos casos dados, a fim de se poder tirar conclusões mais objetivas. Tal análise revelou os seguintes dados:

Leitura Item	b	d	f
Correto	71,4	38,2	45,5
Errado	21,4	53,6	43,8
Em branco	7,2	8,2	10,7

Escrita Item	a	c	e
Correto	24,6	65,8	33,0
Errado	62,0	21,1	53,3
Em branco	13,3	13,1	13,7

Estas duas tabelas confirmam as primeiras conclusões e, além disto, nos permitem verificar que:

— o maior índice de acertos para as leituras (71,4%) ocorreu para a medida "16,04 m" na qual o submúltiplo do metro envolvido é o centímetro. Este índice caiu bastante para as medidas nas quais o submúltiplo do metro envolvido é o milímetro.

— o maior índice de acertos para a escrita numérica (65,8%) ocorreu para aquela na qual não existiam zeros intercalados; isto é, para "cento e vinte e cinco metros e treze centímetros". É, no entanto, temerário tentar somente com esses dados levantar hipóteses sobre as dificuldades causadas por este fator, uma vez que as escritas numéricas de "setenta e três metros e dois centímetros" e "cento e vinte e cinco metros e três milímetros" apresentam, respectivamente, um e dois zeros intercalados (73,02 m e 125,003 m), sendo que esta última obteve um índice de acerto maior do que a primeira.

Questão 2a

Arme e efetue:

a) $54,15 \times 3,02$

Tema: Operações: Multiplicação de números racionais

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da multiplicação de dois números racionais escritos sob a forma decimal.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		37,6	43,2
2. Erro apenas na vírgula (incluindo o esquecimento)		15,4	14,0
3. Erro apenas na adição		1,8	2,0
4. Erro de cálculo apenas em um ou nos dois produtos parciais		8,5	8,9
5. Erro na disposição dos produtos parciais		23,9	21,0
6. Outros		11,9	10,1
7. Em branco		0,9	0,8

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 19,1% e o máximo de 48,2%.

Comentários

Apesar de que apenas um pouco menos de dois quintos dos alunos (37,6%) efetuou corretamente a multiplicação dada, os demais índices parecem indicar que um pouco mais de tra

balho durante a aprendizagem poderia sanar as pequenas dificuldades registradas pelos itens 2, 3 e 4, o que aumentaria para dois terços o total dos acertos (63,3%).

O erro mais grave é aquele verificado na disposição dos produtos parciais (item 5), pois ele revela má compreensão da técnica operatória. É claro que, para a multiplicação dada, foi o zero intercalado em um dos fatores que permitiu ressaltar este fato.

Os itens 5 e 6 nos mostram que 12,8% dos alunos não têm qualquer noção da técnica operatória em questão.

Questão 2b

Arme e efetue:

b) $1\,241,39 - 327,043$

Tema: Operações: Subtração de números racionais

Objetivo: Avaliar o domínio da técnica operatória da subtração de números racionais escritos sob a forma decimal.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		33,1	36,9
2. Erro de transcrição (com a subtração resultante correta)		1,9	1,8
3. Erro só no recurso		13,6	14,4
4. Erro ou esquecimento na colocação da vírgula (com a subtração resultante correta)		3,7	3,6
5. Erro na disposição dos termos (com a subtração resultante correta)		7,6	7,1
6. Resultado igual a 914,353		7,0	6,2
7. Outros		29,5	26,3
8. Em branco		3,4	3,7

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, revelou, para o item "correto", o índice mínimo de 16,1% e o máximo de 40,7%.

Comentários

Desprezando o erro devido à transcrição, podemos afirmar que 35,0% dos alunos dominam a técnica operatória em questão; 13,6% dos alunos erraram apenas no recurso, o que significa que não dominam a técnica da subtração para números inteiros.

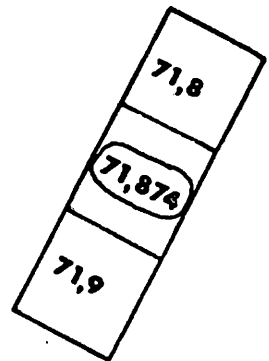
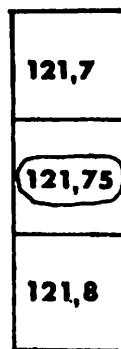
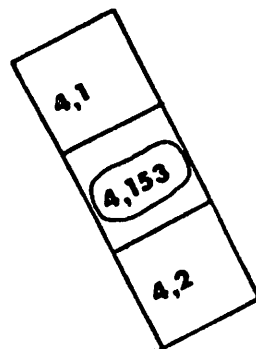
Os itens 4, 5 e 6 revelam que 18,3% dos alunos têm dificuldades de compreensão do valor posicional dos algarismos e ou da vírgula, na escrita decimal de um número racional.

A soma dos índices alcançados pelos itens 1, 2, 4 e 5 (46,3%) revela que um pouco menos da metade dos alunos domina a técnica operatória da subtração de números racionais, caso a operação já se encontre "armada".

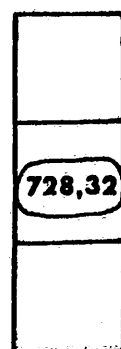
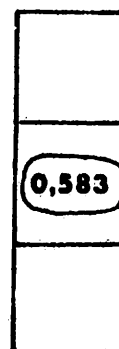
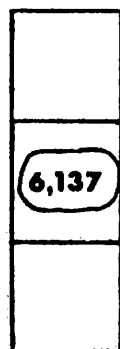
Quase um terço dos alunos (32,9%) desconhecem completamente a técnica.

Questão 3

Observe os exemplos:



Agora complete corretamente do mesmo jeito:



Tema: Números racionais: ordem

Objetivo: Avaliar a habilidade de inferir que cada número racional dado pode ser enquadrado entre dois outros cuja diferença é 0,1.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		31,6	36,1
2. Errou no enquadramento de apenas um dos números		13,1	13,3
3. Corretos os limites inferiores, com pelo menos dois erros nos limites superiores		6,4	6,1
4. Corretos os limites superiores, com pelo menos dois erros nos limites inferiores		0,1	0,2
5. Outros		43,9	39,9
6. Em branco		4,9	4,4

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, revelou, para o item "correto", o índice mínimo de 19,6% e o máximo de 44,2%.

Comentários

Este exercício não é habitual para os alunos de nossa rede de ensino.

Os exemplos dados na questão indicam de que maneira os dois números a serem exibidos, para cada caso, devem ser obtidos. Sua realização depende desta descoberta e por isso o exercício poderia também ser classificado como "descoberta de uma regra numérica para a formação de seqüências de três números racionais".

Dadas as características descritas anteriormente, é ani

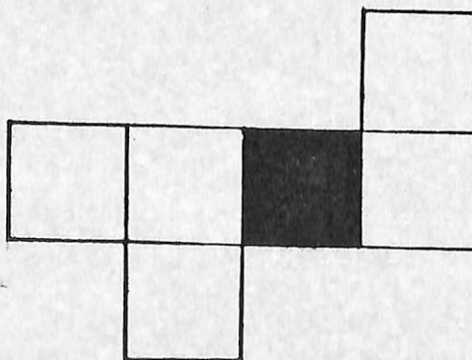
mador verificar que quase um terço (31,6%) fez o exercício corretamente e que quase a metade (44,7%) o fez errando no máximo o enquadramento de um dos números dados.

Entre os alunos que executaram a questão com alguns erros, verifica-se uma grande diferença entre os acertos dos limites inferiores e dos superiores, com nítida vantagem para os primeiros. Este fato nos leva a supor que, através dos exemplos dados, os alunos "viram" que para dar o limite inferior bastava eliminar da escrita do número dado os algarismos correspondentes aos centésimos e milésimos, mas que não sabiam o que fazer para exibir o limite superior. Isto pode significar que tais alunos não têm noção de ordenação de números racionais escritos sob a forma decimal.

Um pouco menos da metade dos alunos (48,8%) não conseguiu saber do que se tratava, dando respostas não interpretáveis ou deixando em branco.

Questão 4

A figura abaixo representa um cubo de papelão que foi desmontado.



Pinte, nessa figura, as faces do cubo que encostavam na face preta antes do cubo ser desmontado

Tema: Geometria

Objetivo: Avaliar a habilidade de transferir, para uma representação plana, as relações de incidência que ocorrem entre as faces de um cubo.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		11,6	13,9
2. Três faces coloridas e corretas		5,9	6,8
3. Duas faces coloridas e corretas		35,8	35,3
4. Três faces coloridas; duas corretas e uma errada		2,9	2,8
5. Uma face colorida e correta		11,8	10,1
6. Outros		21,6	21,4
7. Em branco		10,4	9,7

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, revelou, para o item "correto", o índice mínimo de 6,1% e o máximo de 18,8%.

Comentários

Para resolver esta questão, também não habitual para alunos da nossa rede de ensino, os alunos teriam que imaginar o cubo montado para saber quais as quatro faces que estavam sendo pedidas.

Os resultados mostram que apenas pouco mais de um décimo (11,6%) conseguiu resolver completamente a questão. Porém, a soma dos índices alcançados nos itens 1, 2, 3 e 4 nos informa que um pouco mais da metade (56,2%) conseguiu identificar pelo menos duas das faces pedidas.

O exame da Tabela 31 (ver Anexos), mostra que, nos casos em que foram indicadas duas faces corretas, existiu uma grande diferença entre os que indicaram duas faces adjacentes e duas

não adjacentes à face dada na representação plana, com nítida vantagem para o primeiro caso.

A soma dos índices obtidos nos itens 5, 6 e 7 (46,7%) nos indica que um pouco mais de dois quintos dos alunos encontrou dificuldades para resolver a questão; provavelmente por não possuírem a habilidade requerida ou por desconhecimento da figura geométrica denominada cubo.

Questão 5

Quantos caixotes de 8 kg um feirante pode encher com 243 quilos de tomate?

Tema: Problemas numéricos

Objetivo: Avaliar a disponibilidade da divisão euclidiana.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		27,1	27,7
2. Raciocínio correto, resultado 3		9,5	8,7
3. Resultado da divisão: um número não natural igual a 30,375		0,9	1,2
4. Resultado da divisão: um número não natural igual a 3,375		2,1	2,6
5. Outros erros na divisão de 243 por 8		10,6	11,0
6. Outra operação		37,1	36,5
7. Outros		9,2	9,1
8. Em branco		3,4	3,2

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, indicou, para o item "correto", o índice mínimo de 16,1% e o máximo de 38,9%.

Comentários

Desprezando o erro assinalado no item 2, que ocorre por dificuldades inerentes à técnica operatória da divisão, podemos verificar que quase dois quintos dos alunos (36,6%) foram capazes de selecionar a divisão euclidiana como a operação adequada à resolução do problema proposto.

Por outro lado, a soma dos itens 3, 4 e 5 nos indica que mais 13,6% dos alunos foram capazes de associar a divisão ao problema, porém, não conseguiram distinguir que se tratava de uma divisão de números naturais e não de números racionais.

Este dado sugere que durante a aprendizagem, ao estender, para os números racionais, a técnica operatória da divisão, não é ressaltado, em contrapartida, para que tipos de problemas tais divisões são adequadas, isto é, que na análise de um problema resolúvel por uma divisão é preciso distinguir o conjunto numérico no qual ele tem sentido.

A soma dos itens 2, 4 e 5 indica que 22,2% dos alunos apresentavam dificuldade quanto à técnica operatória da divisão.

Tendo em vista que o problema possui uma redação bastante simples, é espantoso constatar que 49,7%, quase a metade dos alunos (dados pelos índices dos itens 6, 7 e 8), não têm ainda a divisão disponível ao final de uma 4^a série.

Questão 6

Papai deveria pagar Cr\$ 3.500,00 de Imposto Predial. Como não pagou na data certa, pagará com um acréscimo de 18%.

a) De quanto será o acréscimo?

b) Quanto papai pagará?

Tema: Problemas numéricos: porcentagem

Objetivo: Avaliar a habilidade do aluno para resolver uma situação-problema envolvendo porcentagem.

Resultados

Item	População	Total da amostra	Alunos com menos de 12 anos
1. Correto		18,9	22,8
2. Raciocínio correto e erro nos cálculos		18,5	17,5
3. Parte a) correta e parte b) errada ou em branco		14,2	13,6
4. Parte a), erro de cálculo e parte b) em branco		0,7	0,8
5. Apenas a operação Cr\$ 3.500,00 x 18 e parte b) errada ou em branco		2,3	2,7
6. Outros		35,3	32,1
7. Em branco		10,0	10,5

A análise feita, por Divisão Regional de Ensino, apresentou, para o item "correto", o índice mínimo de 2,7% e o máximo de 31,0%.

Comentários

Os resultados registrados nos revelam que 37,4% dos alunos (soma dos índices dos itens 1 e 2) raciocinaram corretamente nas duas partes do problema, sendo que a metade (18,5%) fez algum erro de cálculo.

Se a estes 18,9% acrescentarmos o índice obtido para o item 3, chegaremos a 33,1% dos alunos que souberam calcular corretamente a porcentagem pedida. No entanto, 14,9% dos alunos (soma dos índices 3 e 4), que raciocinaram corretamente em termos de porcentagem, fizeram algo diferente de uma adição na parte b ou nada fizeram.

O item 5 é de difícil interpretação. Fica-se com a impressão de que os alunos têm alguma idéia sobre porcentagem mas realmente não sabem do que se trata.

Quase a metade dos alunos (45,3%) demonstrou desconhecer completamente o assunto.

III. COMENTÁRIOS GERAIS

Se hierarquizamos as questões propostas para as 2^{as} e 4^{as} séries, usando como parâmetro o índice de acerto das mesmas, obteremos as seguintes listas:

2^a série

1. Técnica operatória da adição	62,0
2. Disponibilidade da subtração	53,1
3. Antecessor e Sucessor	43,2
4. Técnica operatória da subtração	36,5
5. Problemas numéricos com adição e subtração	29,5
6. Enquadramento por múltiplos sucessivos de 100	24,5
7. Escrita e leitura dos números naturais	23,5
8. Bijeção	20,1
9. Técnica operatória da divisão	19,7
10. Técnica operatória da multiplicação	6,8
11. Curva fechada simples	6,0
12. Problemas numéricos com subtração e divisão	4,4
13. Proporcionalidade	4,0
14. Enquadramento por múltiplos sucessivos de 10	3,1

4^a série

1. Técnica operatória da adição	59,1
2. Técnica operatória da multiplicação	37,6
3. Técnica operatória da subtração	33,1
4. Enquadramento por décimos	31,6
5. Disponibilidade da divisão	23,1
6. Bijeção	21,9
7. Porcentagem	18,9
8. Problema numérico com multiplicação e adição	16,4
9. Proporcionalidade	16,0
10. Cubo	11,4
11. Escrita e leitura de medidas	10,8
12. Técnica operatória da divisão	9,6
13. Estimativa de dimensões	8,1
14. Adequação das unidades de medida de comprimento ..	7,3

Estas listas revelam, em primeiro lugar, que na 2^a série os cadernos A e B praticamente se equivalem, sendo o caderno A ligeiramente mais fácil, enquanto que na 4^a série as questões do caderno B alcançaram, nitidamente, melhores posições que as do caderno A.

Chama a atenção o fato de que na 2^a série apenas dois dos índices obtidos são superiores a 50% e na 4^a série apenas um deles. Além disso, faz-se notar na 2^a série o fato de que a questão relativa à escrita e leitura de números naturais apareça tão somente em sétimo lugar.

Nas duas séries, constata-se que, das operações examinadas, é a adição que sustenta uma posição de destaque.

Quanto à grande diferença verificada entre as questões relativas ao enquadramento por múltiplos sucessivos de 100 e enquadramento por múltiplos sucessivos de 10, reforça a hipótese de que é mais fácil perceber a formação das seqüências numéricas no primeiro caso do que no segundo.

De um modo geral pode-se afirmar, sem exageros, que há sérias falhas na aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal.

Para a 4^a série, se desconsiderarmos o problema representado pela vírgula na escrita decimal dos números racionais e nos interessarmos somente pelas operações como se os números envolvidos fossem números naturais, verificamos que os índices de acerto são os seguintes:

Técnica operatória da adição	66,8
Técnica operatória da multiplicação	53,0
Técnica operatória da divisão	40,9
Técnica operatória da subtração	38,7

Isto revela uma nítida melhora de desempenho dos alunos de 4^a série em relação aos da 2^a, porém nos diz também que a técnica menos dominada é a da subtração.

Finalmente, nestes comentários gerais, cumpre ressaltar que a orientação adotada para a aplicação dos cadernos se por um lado garantiu a homogeneidade de condições dessa aplicação nas diferentes escolas, por outro pode ter feito diminuir o índice de acertos devido à não familiaridade das crianças com o ambiente então propiciado. Por exemplo: a presença de ou

tro professor, o fato de não poderem se comunicar com os colegas, não poderem pedir explicações, etc.

Foi curiosa, durante a aplicação, a manifestação de vários professores: eles afirmavam que se pudessem ler as questões para as crianças teriam certeza de que as mesmas as resolveriam. Isto indica o caráter de dependência presente no processo de aprendizagem por eles desenvolvido.

Resta comentar o desempenho dos alunos da amostra que se encontravam na faixa etária correspondente à série, ou adi-
antados em relação a ela.

Não há qualquer dúvida de que este desempenho foi nitidamente superior ao da totalidade da amostra, pois em 27 das 28 questões apresentadas, estes alunos conseguiram, tanto na 2ª série como na 4ª série, índices superiores aos alcançados pela totalidade da amostra. A diferença a favor deles variou de 0,5% a 4,0%, na 2ª série e de 0,6% a 5,6% na 4ª série.

A única questão em que eles apresentaram índice inferior ao da totalidade da amostra foi a questão 5, relativa ao tema "Proporcionalidade", apresentada no caderno A, da 2ª série. Mesmo assim, a diferença não foi significativa, pois ambos os grupos se saíram mal tendo a totalidade da amostra alcançado, para o item "correto", 4% enquanto que os alunos com menos de 10 anos alcançaram 3%.

É curioso que, na 2ª série, as questões nas quais o desempenho dos alunos com menos de 10 anos foi mais favorável, foram as relativas a bijeção e técnica operatória da divisão com 4% e 3,6%, respectivamente, a mais, no item "correto". A primeira delas se subordina ao tema "Problemas não convencionais", que não é tratado nas programações habituais e a segunda é considerada o tema mais difícil de ser aprendido nesse nível.

IV. OPINIÃO DOS PROFESSORES

O questionário respondido pelos professores regentes das classes pesquisadas nos fornece, em primeiro lugar, informações que permitem descrever alguns dos aspectos do universo ao qual pertencem.

Os demais itens do questionário se destinavam a recolher a opinião dos professores a respeito das questões diretamente relacionadas ao ensino da Matemática. O conhecimento destas opiniões poderia, talvez, explicar melhor o desempenho dos alunos. É claro, porém, que somente por meio de um questionário com itens de certa maneira impostos e selecionados, as respostas dadas podem revelar uma outra realidade que não a da prática em sala de aula.

Portanto, a análise das respostas, dada a seguir, precisa ser encarada tendo em vista este tipo de limitação pertinente ao próprio instrumento utilizado.

0

IV.1 - Informações fornecidas pelo professor

IV.1.1 Número de alunos por classe:

Das classes avaliadas, 61,8% na 2ª série e 56,6% na 4ª série são formadas por um número de alunos que varia de 26 a 35, sendo que 21,8% das classes de 2ª série e 25,6% das de 4ª série estão fora do modelo pedagógico por possuírem mais de 35 alunos.

IV.1.2 Número de anos que leciona na série:

Na 2ª série, 74% dos professores lecionam a menos de 10 anos em tal série, sendo que um pouco mais da metade tem menos de 5 anos de experiência na mesma.

Na 4ª série, os resultados são semelhantes, sendo ainda um pouco maior o número de professores com menos de 5 anos de trabalho nessa série.

IV.1.3 Situação funcional

A predominância, em ambas as séries, é de professores efetivos, com porcentagens superiores a 80%.

IV.1.4 Formação

Tanto entre os regentes de 2^a série como entre os de 4^a série, um pouco mais da metade declarou ter formação universitária.

Mas, ainda, há incidência, embora pequena (3%), de professores sem habilitação específica para o magistério.

IV.1.5 Número de anos de magistério:

Agrupando de 10 em 10 anos temos que a maioria dos professores se localiza na faixa de 11 a 20 anos de magistério, sendo 45,5% para as 2^{as} séries e 37,3% para as 4^{as} séries.

IV.1.6 Número de escolas em que lecionou

Um pouco mais da metade dos professores questionados passou por 3 a 6 escolas, dado este que revela uma grande mobilidade funcional.

IV.1.7 Idade

Um pouco mais de 50% dos professores está na faixa dos 30 a 45 anos de idade.

IV.1.8 Sexo

Como já era esperado, identifica-se uma grande predominância do sexo feminino, sendo que a participação masculina é inferior a 10%, tanto nas 2^{as} séries como nas 4^{as} séries.

IV.1.9 Outra atividade docente na rede estadual

Dos professores de 2^a série, um pouco mais da metade não exerce outra função atividade, mas um número significativo (33,8%) leciona em outra classe de 1^a a 4^a série.

Com os professores de 4^a série os resultados são similares, sendo um pouco mais baixa (43,2%) a incidência dos que não exercem outra função atividade e um pouco mais alta (41,6%) a dos que lecionam em outra classe de 1^a a 4^a série.

IV.2 - A importância dada a alguns objetivos habitualmente atribuídos ao ensino da Matemática nos primeiros anos da escola de 1º grau

As opiniões listadas, os professores deveriam atribuir avaliações do tipo: fundamental, importante, de importância secundária e sem importância.

"Saber calcular para as necessidades da vida prática", "Desenvolver habilidades para resolver problemas novos" são, nesta ordem, as mais apontadas como fundamentais.

Porém, dentre as oito opiniões apresentadas todas foram consideradas como fundamentais ou importantes, sendo muito pequeno o número dos que as julgam de importância secundária ou sem importância.

Se somarmos as porcentagens auferidas pelos itens "Fundamental" e "Importante", obtemos para todas as opiniões porcentagens que variam de 72,8% a 95,6%, o que pode revelar terem os professores receio de desconsiderar algumas das opiniões propostas, supostamente, por autoridades no assunto.

IV.3 - Opiniões a propósito da maneira de ensinar Matemática nos primeiros anos da escola de 1º grau

Um rol de sete afirmações ligadas à Metodologia da Matemática foi apresentado para que os professores assinalassem no máximo quatro que fossem de encontro ao seu parecer.

Os resultados mostram uma coincidência de opiniões entre os professores de 2ª e os de 4ª série, que colocam em ordem decrescente de importância: "A abordagem de um conceito deve ser feita a partir de manipulações de materiais adequados" (74,3%), "É necessário introduzir um conceito novo a partir de conceitos aprendidos anteriormente" (67,7%) e "Para que um conceito seja fixado, é necessário que os alunos realizem exercícios individualmente" (56,6%).

A opinião menos assinalada foi "O essencial é dar numerosos exercícios de aplicação a fim de que as crianças aprendam as regras" (14,9%).

Estes resultados poderiam indicar que:

a) a pedagogia empregada pela maioria dos professores é a "Pedagogia do concreto", na qual se privilegia a manipulação de materiais no início de qualquer aprendizagem;

b) a Matemática não é encarada pelos professores como uma "coleção de regras".

Por outro lado, tendo os itens "A discussão entre as crianças é indispensável para se atingir uma aprendizagem efetiva" e "Para compreender é indispensável um ambiente de ordem e silêncio", atingido 43,9% e 49,7% respectivamente, indicam que a população de professores se divide em dois conjuntos distintos quanto ao aspecto da participação do aluno no processo de aprendizagem (isto supondo que o professor não tenha sido contraditório e assinalado os dois itens...).

IV.4 - Procedimentos mais frequentes para introduzir um conceito novo

Seis tipos de procedimentos foram relacionados para que os professores apontassem, no máximo, três que utilizam com maior frequência.

Tanto os de 2^a como os de 4^a série introduzem conceitos novos, preferencialmente dirigindo a aula e provocando a participação das crianças para a descoberta do conceito (85,0% e 72,8%), respectivamente).

Os professores de 2^a série apontam, em seguida: "Você o explica, manipulando material, para que as crianças o compreendam" (74,5%) e "Você o explica no quadro-negro e depois os alunos fazem exercícios individualmente" (63,5%). Os de 4^a série indicam esses mesmos procedimentos porém em ordem contrária (54,8% e 50,0%, respectivamente).

O fato de "Outros procedimentos" ter atingido apenas 1,3% pode revelar que os professores se contentaram em ajustar o seu procedimento real a um dos arrolados na lista que lhes foi apresentada.

IV.5 - Frequência com que os recursos materiais ou metodológicos são utilizados

Seis tipos de recursos materiais ou metodológicos foram listados para que os professores apontassem a frequência com que os utilizam, segundo a escala: sempre, frequentemente, algumas vezes ou nunca.

Dos recursos didáticos apresentados, como era de se esperar, o quadro-negro e o livro didático são utilizados em todas as aulas, respectivamente, por 84,2% e 41,0% dos professores.

Se atentarmos para o fato de que "frequentemente", na acepção comum do termo, é tomado como sinônimo de "quase sempre", a utilização desses dois recursos quase todos os dias é feita, respectivamente, por 97,1% e 74,7% dos professores. Segundo esta mesma consideração, "Atividades propostas nos Subsídios" e "Exercícios inventados pelo professor" são utilizados, sempre ou quase sempre, respectivamente, por 65,8% e 64,7% dos professores.

Um pouco mais da metade dos professores utiliza algumas vezes materiais didáticos confeccionados por eles próprios ou pelos alunos.

De todos os recursos indicados, o menos utilizado é o material didático confeccionado pelos alunos.

IV.6 - Importância atribuída a diferentes aspectos na avaliação de um trabalho escrito

Dos aspectos apresentados foram o "raciocínio correto" e a "exatidão em cálculos" os que se destacaram como fundamentais (78,2% e 51,4%, respectivamente).

Nenhum professor considerou o raciocínio correto como de "importância secundária" ou "sem importância" e apenas 2,1% consideraram a "exatidão em cálculos" como de importância secundária.

Isto parece indicar que são estes dois critérios que comandam a avaliação de um trabalho escrito.

No entanto, se somarmos os índices das colunas "Fundamental" e "Importante", vemos que os demais aspectos atingem porcentagens que variam de 72,5% a 84,1%. Isto nos indica que, na verdade, há uma hierarquização bem fraca dos aspectos apresentados.

Por outro lado, parece ser incongruente que "raciocínio correto" tenha se evidenciado como o critério por excelência para avaliar um trabalho escrito e, paralelamente, "capricho com a apresentação" e "ortografia" tenham conseguido, respectivamente, 62,9% e 55,0% como "importantes". Ora, estes dois aspectos não revelam qualquer competência matemática ...

Um fato que chama a atenção é o de os professores, tanto de 2^a quanto de 4^a série, considerarem o "Treinamento do vocabulário matemático" como "importante" na avaliação de um trabalho escrito feito por crianças de 8 ou 10 anos.

IV.7 - Hierarquia de valores de vários aspectos levados em conta para avaliar se os objetivos foram atingidos

Os professores deveriam hierarquizar os aspectos listados segundo a importância que eles davam aos mesmos, para avaliar se os objetivos foram atingidos.

Dos itens apresentados o que apareceu mais vezes em primeiro lugar foi "Participação nas aulas" (60,7%), contrapondo-se a "Pontualidade na entrega de exercícios", o mais indicado para último lugar.

Um exame mais fino das permutações apresentadas revelou que dos pares possíveis para o 1º e 2º lugar, os de maiores frequências foram:

- a) "Participação nas aulas" e "Desempenho nas provas escritas ou orais": 101 vezes; e
- b) "Participação nas aulas" e "Expressão verbal": 76 vezes.

Considerando-se o terceiro elemento, podemos destacar as ternas mais votadas:

a) "Participação nas aulas", "Desempenho nas provas escritas ou orais" e "Expressão verbal". 48 vezes; e

b) "Participação nas aulas", "Expressão verbal" e "Desempenho nas provas escritas ou orais". 37 vezes.

A sequência de maior frequência (22 vezes), foi a seguinte: "Participação nas aulas", "Desempenho nas provas escritas ou orais", "Expressão verbal", "Assiduidade" e "Pontualidade na entrega dos exercícios".