

I N S T I T U T O D E E D U C A Ç Ã O

"G E N . F L O R E S D A C U N H A "

A R Q U I V O S

L A B O R A T Ó R I O D E M A T E M Á T I C A

N º 6

A G Ó S T O

1963

P ô r t o A l e g r e





"O Problema dos Problemas Matemáticos" é o trabalho apresentado em "Arquivos" nº 6.

Consta este "Arquivos" de algumas das pesquisas realizadas por professoras-alunas do Curso de Formação de Técnicos em Supervisão Escolar de 1962, Grupo 541.

Tratando-se de estudos de grande interesse e significação para o magistério primário, resolvemos divulgar alguns desses trabalhos elaborados por esse Grupo.

Oportunamente, publicaremos as pesquisas restantes, relacionadas com o referido assunto.

R O T E I R O

	Págs.
1. Introdução - Eunice Leite Silva	1
2. Tomada de Posição - Bety Coiro Dias	1
3. Que é um Problema? - Algumas Considerações - Ingebord Stracke	2
4. Pensamento Relacional - Bety Coiro Dias	3
5. Método Heurístico - Bety Coiro Dias	6
6. Resolução de Problemas - Eunice Lozza Schreinert e El- za Medeiros Gonçalves	8
7. Da Resolução de Problemas de Matemática Elementar - Da autoria do prof. Waldecyr Cavalcanti de Araújo Pereira Bety Coiro Dias	10
8. Resolvendo Problemas - Segundo Grosnickle em "Making Arithmetic Meaningful" - Elza Medeiros Gonçalves	13
9. Práticas Utilizadas para Auxiliar a Resolução de Pro- blemas - Zoé Maria Castilhos Lima	15
10. Levantamento Bibliográfico - A Resolução de Problemas na Escola Primária - Columba Strauch - Grupo 541, 1960	18
11. Bibliografia sobre Problemas - Bety Coiro Dias	20
12. Considerações Finais - Bety Coiro Dias e Eunice Leite Silva	23

PROBLEMAS

Bety Coiro Dias
Eunice Leite Silva

INTRODUÇÃO

O estudo do assunto surgiu de uma dificuldade apresentada pelos alunos de uma professora primária em relação ao que ela denominou "deficiência no raciocínio de problemas".

A professora-aluna Eny Gargaro da Silveira foi a relatora do fato que surgiu por ocasião de uma reunião de professoras durante a prática de Supervisão, num dos grupos escolares da Capital.

Resolveu, então, a praticante planejar os "passos" para auxiliar a professora primária, tendo antes se documentado com material das crianças.

Apresentado o planejamento, a professora D^a Odila Barros Xavier achou conveniente pô-lo de lado, inicialmente, para lançar o assunto à classe.

O estudo de problemas na escola primária se impunha. Surgira de uma situação real de vida e, agora, evidenciava-se a necessidade de uma tomada de posição da classe com relação ao mesmo.

Anteriormente, uma professora-aluna já mostrara interesse pelo assunto, o que levava a professora de Direção de Aprendizagem da Matemática a indicar-lhe a leitura do trabalho da autoria do professor Waldecyr Cavalcanti de Araújo Pereira sobre a resolução de problemas, para início de um estudo. Era uma solução parcial e individual.

Entretanto, agora, a apresentação da dificuldade em problemas na Prática de Supervisão constituiu um alertamento e toda a classe sentiu a necessidade de iniciar um estudo sério e cuidadoso sobre o assunto.

Assim, três momentos marcantes assinalaram o trabalho:

- 1^o - Aproveitamento de uma situação real surgida numa classe de escola primária, dentro da Prática de Supervisão.
- 2^o - Tentativa de auxílio por parte da supervisora.
- 3^o - Tomada de posição do grupo em face da situação problemática / apresentada.

O início de qualquer trabalho, qualquer pesquisa, qualquer atividade, exige a realização prévia de uma tomada de posição.

Já que, em face de uma necessidade real surgida durante o trabalho de prática de supervisão, estamos interessados no assunto - Problemas na Escola Primária, temos de pensar, naturalmente, em estabelecer qual a nossa atitude em face da questão.

Recebemos orientação e indicação bibliográfica de nossa professora de Direção de Aprendizagem em Matemática e Prática de Supervisão, D. Odila Barros Xavier, e, com os elementos de que já estamos de posse e mais os adquiridos recentemente, acreditamos poder estabelecer uma atitude inicial, orientadora de nosso trabalho.

Tomada de posição

Tendo em vista uma sã filosofia de vida, os objetivos do ensino da Matemática na Escola Primária, os fatores biológicos, sociológicos, psicológicos e didáticos em jogo na educação, bem como a realidade brasileira, deve se realizar todo e qualquer estudo no campo da direção de aprendizagem de modo consciente, sem que se perca de vista a complexa estrutura de qualquer problema situado no campo educacional, não devendo constituir exceção a isto "o problema dos problemas".

O professor não pode realizar seu trabalho sem ter noção muito clara de suas finalidades, sem saber que o homem, como pessoa, só se realiza em sociedade, sem conhecer a biologia e a psicologia do educando, de modo a poder ajustar sua técnica e arte às exigên-

~~gias dessa biologia e dessa psicologia, sem consultar a Didática~~ para poder possuir essa técnica e essa arte, o espírito científico que lhe falte para que possa intitular-se, realmente, um educador.

Uma direção de aprendizagem que deixe de lado o conjunto de fatores que interferem no processo educativo, para preocupar-se com um outro detalhe, sendo unilateral, é completamente falha. Não é possível o estacionamento em aspectos mais evidentes, ou a orientação cega e total por estudos já realizados mas que se ajustem a outras realidades que não a nossa.

Pode-se, sim, aproveitar muito da opinião, experiência e estudos dos alheios, quando bem fundamentados, mas com uma adaptação às nossas necessidades, uma seleção do que nos for útil e eliminação do que não cabe dentro de nossas concepções.

Por todos esses motivos, não devem ser adotadas soluções prontas para problemas não estudados, para assuntos não pesquisados, com base apenas em conhecimentos teóricos.

Consideração final

Tendo em vista o que até aqui foi dito, julgamos ser o que ficou exposto acima a atitude que nos cabe tomar em relação ao assunto que desejamos estudar.

Podemos partir, para ele, de um ou de alguns de seus aspectos, sendo necessário, entretanto, que tenhamos a indispensável visão global da situação e o espírito científico de pesquisa e estudo que a complexidade do assunto exige.

QUE É UM PROBLEMA? † Ingeborg Stracke

A L G U M A S C O N S I D E R A Ç Õ E S

Após haver traduzido o capítulo sobre "RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA" de KENNETH B. HENDERSON e ROBERT E. PINGRY - YEAR BOOK Nº 21 - Págs. 228 - 269" - e escutado minhas colegas, faço as seguintes considerações:

1. Cada vez me convenço mais que o ensino das diversas disciplinas do currículo primário deve ser globalizado. Não podemos separar a direção da aprendizagem em matemática, da de linguagem, assim como é difícil separar a resolução de problemas em matemática, da resolução de problemas em geral.
2. Se um dos objetivos da matemática é promover a integração sócio-econômica do indivíduo, então devem ser desenvolvidos na escola, problemas que traduzam situações reais, com dados fiéis.
3. É muito importante compreender que um problema para ser realmente um problema, deve conter uma situação desafiadora para o aluno, a qual o obrigue a pensar, caso contrário, é apenas, um exercício, ou então, um enigma, que pode causar frustrações.

Nota:

A tradução do mencionado artigo será publicado, à parte.

PENSAMENTO RELACIONAL

A tradução do artigo "O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO RELACIONAL" de James Mursell em "DEVELOPMENTAL TEACHING" será também publicado, à parte.





Qualquer pessoa que se dedique ao assunto "Problemas" verificará imediatamente, em grande número de autores, a tendência / para tratá-lo apenas como "maneiras mais práticas de resolução" / ou "como resolver tal tipo de problema" ou ainda "como levar a criança a tal tipo ideal de solução".

Isso, porém, não satisfaz uma tomada de posição que leve / em consideração a psicologia infantil, já que não são respeitadas as diferenças individuais; não satisfaz também as exigências da Didática, já que a criança não é levada a comparar diversas soluções e a escolher por si, a melhor; não satisfaz, enfim, os fundamentos de uma educação com base na filosofia de vida que adotamos.

Será necessário, para que haja esta satisfação, um respeito e uma observância totais dos fundamentos da educação, bem como / um conhecimento maior do assunto que deu título a este trabalho, ou seja, o início, parte integrante e encerramento dentro do assunto "problemas".

O pensamento relacional é uma potencialidade do educando / que, uma vez desenvolvida, poderá levar a uma constante aprendizagem verdadeira, através da compreensão, da vivência, da experiência, da valorização dos aspectos novos e não da repetição mecânica e despida de significado.

É inestimável o valor da oportunidade de realização que se dá ao educando, pois a personalidade de cada um possui características próprias que podem revelar-se pela criação, oferecendo a seu possuidor ocasião de realizar-se plenamente.

Um trabalho didático que leve em consideração o pensamento relacional nos diferentes graus em que ele pode existir em cada um, seria grandemente beneficiado por essa oportunidade de criação dada ao educando.

Murseell considera o pensamento relacional como a linha mestra do desenvolvimento mental e demonstra ser ele parte integrante da vida humana, em todos os setores, começando desde muito cedo a manifestar-se.

Desde o momento em que a criança, pequenina ainda, começa a perceber que uma coisa ou coleção é maior que outra, temos as / primeiras manifestações do pensamento relacional.

Mais tarde, verá que um objeto está após outro, que algo é o terceiro a partir do fim ou do começo, que $1/2$ é igual a $2/4$, que a linha reta é o caminho mais curto entre dois pontos, numa constante compreensão de relações. Isso, se uma direção mal feita da aprendizagem da Matemática não sufocar suas aptidões naturais e, encarcerando-a na rotina sem significação, acabar por / conduzi-la para a aversão e a não aprendizagem.

Ilustram muito bem os sentimentos de muitos, ante a imposição de determinadas soluções, os pensamentos de G. Polya, grande matemático húngaro, professor da Universidade de Stanford, nos EE.UU., quando ainda era estudante, transcritos no livro "The / Teaching of Mathematics", de Raleigh Scherling:

"Sim, a solução parece ir adiante, parece ser correta, mas como é possível inventar tal solução? Sim, esta experiência está certa, isso parece ser um fato, mas como se podem descobrir tais fatos? E como posso inventar e descobrir tais coisas por mim mesmo?" Esses pensamentos do então jovem estudante podem muito bem ter sido o germen do futuro grande matemático, pois constituíam um desejo, uma necessidade, um interesse na resolução de algo em que certamente foi empenhada toda uma personalidade. O resultado

teria de ser uma real e efetiva aprendizagem.

A Matemática é a disciplina do currículo em que os valores da personalidade são importantes. Não se pode ~~obviar a importância~~ obviar a importância em nenhum dos aspectos do processo educativo, mas principalmente em Matemática. Sendo o pensamento relacional e seu desenvolvimento algo que envolve toda a personalidade, está ele enquadrado dentro das exigências da Psicologia da educação.

"O comportamento relacional é básico para a natureza humana. É um dos caninhos normais que os homens seguem para a resolução de seus problemas, é, em si mesmo, um processo de esclarecimento através do qual a pessoa se torna mais capaz de conduzir-se na vida e enfrentar seus desafios", diz Mursell.

A evolução do pensamento relacional é contínua e o comportamento pré-numérico do tipo relacional manifesta-se cedo.

O problema da Escola Primária é possuir um direção de aprendizagem tal que se constitua na continuação desse comportamento dentro de uma sistematização e de um desenvolvimento progressivo.

Estará realizando isso quando, por exemplo, considerando as fases da contagem, procurar proporcionar à criança oportunidade para que ela chegue à conclusão de que números não são nomes para coisas.

Há, igualmente uma relação de progressão e de significação quando a criança vai da contagem para as operações.

É esta, também, a razão que orienta a direção de aprendizagem para a adição antes da subtração, pois a criança está habituada a "contar para diante", isto é, em direção aos números mais / altos.

As operações, naturalmente, envolvem um nível mais alto da integração, principalmente no trabalho com coleções.

Assim, somar poderia ser definido como juntar coleções, subtrair, como tirar coleções de coleções com qualquer número.

A importância do pensamento relacional, dentro do capítulo "Problemas", é enorme. Brueckner e Grossnickle, em seu livro "Making Arithmetic Meaningful", afirmam que "a aprendizagem, num / programa que dá ênfase à compreensão, à significação, é grande - mente baseada na resolução de problemas".

Diante disso é fácil compreender que a Direção de Aprendizagem da Matemática, dentro do assunto "Problemas", vai exigir do professor bastante desenvolvimento do próprio pensamento relacional.

Um capítulo do livro "Building Mathematical Concepts" de Peter Spencer e Marguerite Brydegard evidencia um ponto fundamental desta direção da aprendizagem com uma história bastante interessante: "Conta-se a história de um professor que estava perdido do num território montanhoso e que tentou encontrar um caminho para algum lugar habitado, mas sem resultado, finalmente, encontrou um nativo, que não era muito brilhante, mas ao menos parecia saber onde ia. Quando o professor pediu auxílio, ocorreu a seguinte conversação:

"Desculpe-me, amigo, mas parece que estou perdido. Poderia você dizer-me como chegar a Jayville?"

"Não, senhor. Eu nunca estive interessado em Jayville."

"Ben, onde leva este caminho que siga agora?"

"Não posso dizer. Eu nunca me interessei por ele."

"Ben, que caminho poderia eu seguir para chegar a Smith's Place?"

"Não conheço nenhum Smith's Place".

Desta vez, o professor ficou aborrecido e, exasperado, exclamou:

"Diga, você não sabe muito? Sabe?"

"Não. Eu não calculo bem, mas não estou perdido".



Nessa história, vemos duas atitudes diferentes: a do professor, que vivia o problema e a do indígena, para quem não havia problema algum. O que constitui um problema para uma pessoa não é necessariamente problema para outra. A direção de aprendizagem não pode ignorar isto.

No capítulo do mesmo livro intitulado "Desenvolvimento de idéias concernentes às relações matemáticas" (pág. 299), os autores dizem: - "O processo de sentir, descobrir, experimentar, estabelecer, aplicar e testar as relações matemáticas básicas é um muito significativo tipo de resolução de problemas".

Isso se opõe à utilização constante do livro-texto como orientador da aprendizagem, chegando mesmo a quase eliminá-lo. Mursell apresenta como desvantagens da utilização do livro-texto o seguinte:

- a) conteúdo artificial
- b) verbalismo exagerado
- c) dados não reais
- d) exercícios tipo enigma
- e) não condução à lógica

São numerosas as críticas de diversos autores a esse mesmo aspecto, os levantamentos das diferentes deficiências da Direção da Aprendizagem, além das coleções infundáveis de sugestões práticas propostas para solucionar o problema. Tudo isso tem grande valor como parte de um estudo, mas não como sua totalidade. Mursell pensa e declara que não chegou a uma solução definitiva porque esses processos e conselhos só tratam dos sistemas, sem chegar a procurar suas causas e compreender algo para eliminá-las. Julga que o pensamento relacional, presente na vida, deveria encontrar, na escola, oportunidade de desenvolvimento.

No que se refere às situações surgidas em relação com a capacidade do educando nesse determinado momento, sugere uma graduação de dificuldades de um significado válido até certo momento, mas incompleto e permitindo uma progressiva transformação, extensão, profundidade e esclarecimento. É o caso da multiplicação aprendida, inicialmente, como adição de parcelas iguais, ou fatos duplos para mais tarde ser compreendida através da proporção que realmente a define:

Multiplicar é relacionar o multiplicador com a unidade pondé também em proporção o produto com o multiplicando. Assim, em $4 \times 5 = 20$, temos: $5/1 :: 20/4$

Outra importante conclusão de Mursell é a de que "se a solução dos problemas é vista assim, como ataque com reflexão sobre algumas características do conteúdo relacional de uma situação de vida, cessa de ser um aspecto especial e torna-se o processo principal do ensino da Matemática."

Isso é uma inversão da ordem convencional, na qual o estudo direto e muitas vezes rotineiro dos tópicos, os exercícios de técnicas matemáticas, são a matéria prima, e o trabalho referente a problemas transforma-se em solução de verdadeiros enigmas.

Para que isso não continue a suceder em nossas escolas, é necessário que se faça um trabalho de Direção de Aprendizagem tendo em vista todos os fatores que interferem numa educação como a com

METODO HEURÍSTICO

Bety Coiro Dias

LIVRO: Enseñanza de la MatemáticaEDITORIA: Editorial KapeluszBIBLIOTECA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓNAUTOR: Fausto S. ToranzosCAPÍTULO VIII: Sobre la Conducción del Método HeurísticoPÁGINA: 137 a 147

Obra pertencente à Biblioteca do Laboratório de Matemática do I.E.

G. Polya, eminente matemático húngaro, atualmente professor nos EE. UU., escreveu em inglês um notável livro "How to solve / it" - Como resolvê-lo - no qual trata do problema da aprendizagem heurística da Matemática.

Para Polya, o método heurístico constitui o verdadeiro método de direção de aprendizagem da Matemática.

Seu livro está apresentado sob forma muito original, em 3 / capítulos: - 1º - 31 páginas - "En la classe"; 2º - 4 páginas - diálogo sobre o mesmo assunto; - 3º - Maior parte do livro, 168 páginas - "Breve diccionario de heurística". Mais do que definir as palavras, busca este dicionário precisar suas relações com o método heurístico.

1º capítulo: plano para realizar a direção heurística da / aprendizagem:

- a) Entender o problema.
- b) Imaginar um plano.
- c) Realizar o plano.
- d) Examinar a solução obtida.

No 1º passo, "entendendo o problema", procura-se levar o aluno a compreendê-lo e a estabelecer a incógnita, os dados e as / condições, estudando a compatibilidade, suficiência e unidade de / todos eles. Para realizar isto, Polya sugere as seguintes perguntas e recomendações para facilitar ao aluno o seu trabalho:

Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condição? É possível satisfazê-la? É a condição suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou é redundante? Ou é contraditória?

Desenhe uma figura. Introduza uma conveniente notação. Divida a condição em suas partes. Pode escrevê-las?

Se desta análise resultar que as condições são insuficientes ou redundantes, ou contraditórias, deve-se abandonar o problema que é, logicamente, imperfeito.

2º passo - Inaginando um plano. Esta é a 1ª parte do método heurístico, propriamente dito. Seu objetivo é levar o aluno a estabelecer um plano que conduza à solução.

Nesse ponto, o aluno já terá se tornado um pequeno investigador, que necessita apelar para a própria intuição e imaginação, pondo à prova sua sagacidade e habilidade em busca do que alguns psicólogos chamam "iluminação" e Polya denomina "bright idea" ou "idéia-chave" da solução. (idéia esclarecedora da solução).

Perguntas e recomendações visando dar ao aluno capacidade / de utilização de analogia, especialização, generalização, decomposição, recomposição e introdução de elementos auxiliares: - Você viu isto antes? Você viu o mesmo problema em forma ligeiramente diferente? Você conhece um problema relacionado com o dado? Você conhece um teorema que possa ser útil? Olhe a incógnita e tente de pensar em um problema relacionado com este, resolvido anteriormente, e com a mesma incógnita. Eis aqui um problema relacionado com o seu e resolvido antes? Pode você utilizá-lo? Pode você uti

seus resultados? Pode você utilizar seus métodos? Poderia você introduzir elementos auxiliares com a finalidade de tornar possível seu uso? Pode você variar o problema? Pode variá-lo de maneira diferente? Volte às definições.

Se você não pode resolver o problema proposto, trate de resolver primeiramente alguns problemas relacionados com ele. Você pode imaginar algum problema mais acessível relacionado com o / que foi dado? Ou um problema mais geral? Ou outro mais especial? Ou um análogo? Pode você resolver uma parte do problema? Tome só mente uma parte da condição, abandonando as demais. Como se afa^{ta} da solução assim encontrada? Como pode variar? Você pode deduzir algo de útil dos dados? Pode fornecer outros dados apropriados para determinar a incógnita? Você pode mudar os dados, ou a / incógnita, ou ambos, se necessário, de tal modo que a nova incógnita e os novos dados estejam próximos dos que foram apresentados? Você usa todos os dados? Usa a condição inteira? Tomou em / conta todas as noções essenciais contidas no problema?

Polya acha que, de início, o aluno encontra alguma dificuldade, e que deve recorrer, primeiramente, à analogia. Como 2º recurso, quando falha o primeiro, aconselha a variação do problema.

3º passo - Realizando o plano. De posse do plano, cumpre realizá-lo, efetuando as demonstrações e operações necessárias, geométricas, algébricas ou aritméticas.

Recomendações: Realize seu plano controlando cada passo. Pode você ver claramente que cada passo é correto? Você pode provar que são corretos?

Por este caminho, o aluno provará a correção de cada um dos passos do plano, partindo da hipótese até chegar à tese.

4º passo - Olhando para trás. Nesta parte, o aluno efetuará revisão crítica do trabalho realizado. Adquirirá a convicção da correção da solução através da auto-crítica.

Deverá também o aluno, nesta fase, ser levado a generalizar o problema e encontrar aplicações.

Perguntas auxiliares? Você pode constatar o resultado? Pode derivar resultados diferentes? Pode ser isto à primeira vista? / Pode usar o resultado ou método para outros problemas?

O 2º capítulo segundo está escrito em forma de diálogo, no qual se formulam e se respondem uma série de perguntas de grande interesse, referentes ao plano enunciado no 1º capítulo.

No 3º capítulo, "Breve dicionário de Heurística", tratam-se com mais detalhes dos conceitos mais importantes e de cada um / dos passos que constituem o plano.

Os conceitos ou expressões estão tratados desde o ponto de vista do autor em sua tese, isto é, no que estas noções têm de comum com o método heurístico.

Aparecem também as biografias de quatro matemáticos que se ocuparam do método: Bolzano, Descartes, Leibnitz e Pappus.

Observações ao livro de Polya (feitas por Fausto Toranzos)

Representa uma corrente de opinião resguardada pela autoridade do autor e muitos outros eminentes matemáticos, com respeito ao problema básico de pedagogia da Matemática, no que se refere a fins, valor educativo e métodos de aprendizagem desta disciplina.

Há 2 aspectos na obra de Polya: 1) - A tese pedagógica - mais importante - propiciada por Hadward, Poincaré e Klein desde princípios do século - apesar de sua importância, não é adotada na / prática. Resume-se em colocar o estudante "em pequeno, na atitude do investigador que procura descobrir verdades através do esforço de suas atitudes criadoras". Essa tese contém elementos básicos / para a solução do problema pedagógico da Matemática com a condição de não ser tomada como solução metodológica única e absoluta.



É bom que se busque incentivar no aluno a atividade criadora. ~~Para~~ ~~metodo~~ é, pois, o limite, nem sempre exequível, até o qual deve tender a pedagogia da Matemática.

2) - No aspecto metodológico, Polya nos oferece um plano de trabalho. Os passos e perguntas constituem auxiliares de valor, mas sempre que se tenha em conta que a atividade criadora é algo de muito pessoal e, portanto, muito variada, não devendo ser submetida a formas e normas rígidas e únicas. O procedimento estandarizado deve ser posto de lado, o que não impede que as indicações de Polya sejam, em geral, de grande utilidade, se lhes dermos a elasticidade necessária para realizar a adaptação conveniente.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Eunice Lozza Schreinert

Obra - A Nova Metodologia da Aritmética

Assunto - Resolução de problemas

Autor - EDWARD LEE THORNDIKE

OS PROBLEMAS NO PASSADO

Os mestres do passado adotavam o problema apenas como disciplina mental. Não lhes interessava se o problema estava ou não atendendo as necessidades do educando, se era de seu interesse e à altura de sua capacidade.

Para encontrarmos justificativa para tal maneira de encarar os problemas só podemos apelar para o fato de constituírem eles/ verdadeiros e eficientes testes de inteligência.

NOVOS MÉTODOS

Os novos métodos para a resolução de problemas prevêm os problemas como atividades capazes de preparar o educando para a vida. Decorre daí, a preocupação em verificar como as situações problemáticas surgem na vida real, para então apresentá-las, sempre que possível nos problemas na escola. Recomendam, também, atendimento das diferenças individuais, a graduação dos problemas e uma técnica científica de apresentação dos mesmos.

CONDIÇÕES DE UM BOM PROBLEMA, SEGUNDO OS NOVOS MÉTODOS

I - Versar sobre situações que têm todas as probabilidades de surgir na vida;

II - Tratar tais situações do mesmo modo como o seriam na vida prática;

III - Apresentar-se sob forma, nem muito mais fácil, nem muito mais difícil de entender do que seriam se a própria realidade os apresentasse aos sentidos do aluno;

IV - Despertar, de certo modo, o mesmo interesse que acompanha a resolução das situações que se apresentam na vida real.

O afastamento desses padrões é previsto para contingências em que a situação real é impossível.

ANÁLISE DAS SITUAÇÕES NOS PROBLEMAS

Os problemas giram, na vida real, em torno de:

- I - Situações ou fatos de existência real;
- II - Situações que a própria pessoa propões a si mesma;
- III - Situações apresentadas por outra pessoa.

Esta última situação é a que menos surge.

ELEMENTOS A CONSIDERAR NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

- I - Compreensão exata da questão por parte do aluno;
- II - Conhecimento dos fatos que se devem usar para solucioná-los;
- III - O uso desses fatos em corretas relações aritméticas.

OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- I - Oferecer, sempre que possível, situações reais;
- II - Usar projetos, dos quais poderão surgir muitos problemas;
- III - Levar o aluno a identificar-se com a pessoa que está em ação na situação apresentada;
- IV - Dar problemas com vocabulário acessível.

EXAME DAS RAZÕES DAS FALHAS DOS PROBLEMAS ATÉ ENTÃO UTILIZADOS NA ESCOLA PRIMÁRIA

Falham os problemas na Escola Primária, porque:

I) Apresentavam somente os números indispensáveis à sua resolução, o que não ocorre na vida real, onde os problemas com que nos deparamos contém muitos números sem importância para a solução e que precisam ser deixados de lado;

II) Apresentam todos os números necessários à sua solução, de modo que o aluno para solucioná-los, não precisava olhar para nenhum outro ponto que não fossem aquelas duas ou três linhas. Em situações da vida um problema leva sempre a outras atividades, como: consultar listas de preços, obter informações maternas, pedir esclarecimentos ao vendeiro, etc.;

III) Certos enunciados eram tão uniformemente associados a certos processos que a reação se fazia automaticamente.

PROBLEMAS QUE PODEMOS APRESENTAR

I - Com exposição destacada de certos dados e um grupo de problemas para resolver somente com alguns deles (listas de preços, por exemplo);

II - Com lacunas de dados, que o aluno vai procurar;

III - Concatenados, nos quais o aluno buscará dados num anterior para resolver os que se lhe seguem;

IV - Apresentando as mais variadas formas ou seja em todas as situações que podem decorrer na vida.

CONSIDERAÇÕES

Pelos estudos realizados chegamos às seguintes considerações:

- a) que os problemas devem preparar o educando para a vida;
- b) que os problemas devem ser apresentados em situações problemáticas como surgem realmente na vida;
- c) que deve haver um atendimento das diferenças individuais;
- d) que deve haver uma técnica científica de apresentação dos problemas;
- e) que deve haver graduações nos problemas.



DIREÇÃO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Estudo do folheto "Da Resolução dos Problemas de Matemática Elementar" da autoria do professor Waldecyr Cavalcanti de Araújo Pereira.

Bety Coiro Dias

INTRODUÇÃO

A realização do trabalho teve como ponto de partida o interesse demonstrado pela professora aluna Bety Coiro Dias pelo assunto.

A professora D. Odila Barros Xavier fez a apresentação do material, sugerindo a leitura e comentário em torno dos aspectos relacionados com a escola primária.

COMENTÁRIO

Trata-se de um trabalho esforçado e cuidadoso, envolvendo aspectos significativos que influem na resolução dos problemas. Conta de sete capítulos:

Introdução - Fatores que influem na resolução de problemas - Análises lógicas e pesquisas psico-pedagógicas - Métodos de resolução - Sugestões gerais para o ensino e a técnica da resolução - Conclusões - Bibliografia.

Inclui opiniões de professoras e autores, tais como: Spitaer Dadourian, Polya, Charles Butler, Broder, Brownell, Klugman, Watson Guarnee, David Russel e outros.

Faz o autor considerações em torno das opiniões, estudos e pesquisas dos vários autores e, por fim apresenta suas próprias conclusões.

O estudo realizado pelo professor é decorrente de uma ansiedade sentida ao verificar a falha generalizada existente em relação à resolução de problemas.

De início, considera necessário o conhecimento, por parte do professor, do que chama "funções dos problemas":

Ilustração de conceitos e processos - Fixação de procedimentos - Verificação de aprendizagem - Motivação - Unificar a classe - Função social - Aquisição de hábitos - Função psicológica.

Observa depois, o autor, as dúvidas apresentadas pelo estudante e suas deficiências que contribuem para o seu insucesso na resolução de problemas. Cumpre salientar que muitas dessas deficiências apresentadas, dizem respeito à escola primária, tais como: Deficiências nos hábitos de leitura, dificuldades de vocabulário, deficiências em cálculo.

Mais adiante o autor encarece a necessidade de reconhecer a escola, os verdadeiros objetivos dos problemas no programa de ensino e chama a atenção sobre as falhas observadas: exigências acima da compreensão do aluno, valorização do resultado do problema e menor importância ao procedimento utilizado.

Quanto aos fatores que influem na resolução dos problemas, considera importantes os que dizem respeito à própria natureza do problema: dados numéricos, vocabulário, número e ordem das operações, etc.

Além disso, conclui que um bom problema deve apresentar as seguintes qualidades:

- 1 - Ser real.
- 2 - Lidar com coisas e situações que estejam dentro da experiência do aluno.
- 3 - Apresentar linguagem clara, simples, concisa.
- 4 - Ter aplicabilidade para a matéria que já foi ou está sendo ensinada.

Partindo de suas observações e de pesquisas realizadas por estudiosos do assunto, o professor Waldecyr dedica algumas páginas à relação que existe entre as diferenças individuais e a capacidade de solucionar problemas. Conclui, afirmando, que é de capital importância para o ensino no Brasil, a realização de muitas pesquisas nesse campo.

Outro item de interesse para o ensino, estudado pelo autor, é o que diz respeito à dinâmica de grupo. Apresenta as investigações feitas por diversos autores e suas próprias observações em que conclui que o trabalho realizado em grupo tem supremacia sobre os individuais.

O terceiro capítulo trata das análises lógicas e pesquisas psicológicas realizadas por diversos autores.

O autor considera que as análises feitas representam o resultado do pensamento de um homem sobre seu próprio solucionamento de problemas. Não significa, pois, que as crianças ou adolescentes adotem as etapas das análises estabelecidas pelos diversos autores.

Quanto aos estudos realizados, nos informa o autor que muito pouco se sabe sobre os processos mentais utilizados na resolução de um problema, por ser muito difícil acompanhar o raciocínio do aluno, ainda que ele escreva como procedeu para chegar à solução.

No que diz respeito aos "métodos de resolução", aconselha o professor que sejam utilizados os mais variados. Acha conveniente, também, que seja usado o processo de "pensar alto" para resolução.

Apresenta como métodos mais usados na resolução de problemas:

- 1 - Análise.
- 2 - Analogia
- 3 - Gráfico

No método de análise, o aluno deve seguir determinadas etapas para alcançar a solução do problema. Com exceção de Spitzer, os autores que realizaram estudos e pesquisas concluíram que a análise formal do problema é de valor duvidoso.

O autor do folheto em estudo informa que tem aplicado esse método com ótimos resultados.

A analogia, segundo o autor, apresenta bons resultados na resolução de problemas. Consiste em lembrar ao aluno problemas análogos que já foram considerados ou apresentar problemas com dados mais simples e que tenham ligação com o propósito.

Quanto ao gráfico, o professor Waldecyr constatou que os alunos encontram mais facilidade quando é utilizado. Entretanto, devem ser utilizados quando em fase de transição, pois o professor deve, aos poucos, libertar o aluno dos auxílios gráficos.

Ao finalizar o trabalho, o autor apresenta uma série de sugestões gerais para melhorar o ensino e a técnica de resolução aconselhadas por diversos professores ilustres e, entre elas, salienta a preocupação do professor em fazer com que seus alunos fiquem hábeis em traduzir as expressões verbais para símbolos matemáticos.

Como último capítulo apresenta conclusões que constituem uma síntese do estudo feito.

CONSIDERAÇÕES

Naturalmente, todo o estudo do professor Waldecyr, docente de Araújo Pereira refere-se à Escola Secundária, às suas experiências neste campo, e as conclusões que ele apresenta, visam a solução das dificuldades dos alunos deste nível.

Consideramos, entretanto, que a Escola Primária muito se beneficiaria se, adaptando-os aos seus objetivos e necessidades, pensasse em levar consideração alguns aspectos deste estudo.

De grande valor seria um trabalho feito relacionando o estudo das experiências e idéias de professoras e futuras supervisoras e com o conhecimento da realidade, dentro do assunto "resolução de problemas", nas escolas primárias.

Isto exigiria, evidentemente, uma pesquisa um tanto demorada e bastante complexa, mas com resultados valiosos se o trabalho fôr realizado com espírito científico.

Como atividade inicial, em face da leitura do trabalho "Da Resolução dos Problemas de Matemática Elementar" e de nossos conhecimentos em relação à Escola Primária poderemos levantar algumas hipóteses. A pesquisa poderá confirmá-las ou eliminá-las como não verdadeiras.

HIPÓTESES

1 - O fato dos alunos, em geral, não gostarem de Matemática e terem horror a problemas pode ter origem numa falha já proveniente da escola primária e continuada no ginásio e em cursos de todos os níveis.

2 - A Escola Primária necessita tomar consciência do problema e movimentar-se para solucioná-lo, bem como as demais escolas. A noção de dificuldade entretanto, deve ser feita, primeiramente no curso básico que é o primário. É mais fácil para qualquer professor continuar algo bem iniciado do que corrigir erros fixados, há muito tempo. Isto é válido para todos os casos: do primário para o ginásio, deste para o colégio e daí para a Universidade.

3 - A Escola Primária deve preocupar-se grandemente com a graduação das dificuldades na direção da aprendizagem, mas sem esquecer que a Matemática exige exatidão de terminologia e que, desde cedo, o educando deve ser orientado neste sentido. Em Matemática não é indiferente o uso do termo adequado ou de um suposto sinônimo.

4 - O nível em que se encontram os alunos, sua idade e outros fatores determinar, na Escola Primária, o emprêgo de material manipulativo de desenhos, esquemas, gráficos, etc. que facilite a compreensão do aluno. Não deve esquecer, entretanto o professor, que o material deve ser dado à criança com a finalidade de libertá-la dele. Parece-nos que a criança de nível primário ou não é posta em contato com material de nenhuma espécie ou, ao contrário dele não sabe libertar-se. Um dos objetivos do professor deve ser orientar o aluno no sentido de que ele adquira capacidade de abstração.

5 - O professor primário, em geral, não leva em consideração as relações da psicologia do educando e de seu desenvolvimento lingüístico com sua capacidade de resolução de problemas, o que é grave erro.

CONCLUSÃO FINAL

Diante do que ficou explanado, concordamos com o professor Waldecyr C. A. Pereira, quando conclui que é necessária, indispensável mesmo, a realização de pesquisas a fim de elaborar programas objetivos. É isto, como já dissemos, primeiramente na escola primária e depois em todos os níveis de nosso ensino.

Para nós, como professoras e futuras supervisoras, uma pesquisa como a que sugerimos, daria uma visão muito melhor do problema nas nossas escolas e facilitaria nosso futuro trabalho, proporcionando, talvez, algum progresso dentro do assunto em estudo.



RESOLVENDO PROBLEMAS

Elsa Gonçalves
Segundo Grosnickle
em

"Making Arithmetic Meaningful"

Para que um programa de ensino da aritmética se desenvolva significativamente e com compreensão, é necessário seja dada muita ênfase à solução de problemas. Não problema, como até há pouco entendia a maioria dos mestres, como um capítulo à parte da aprendizagem da aritmética, mas como "parte integrante de todas as fases do trabalho". O fato numérico para o qual o aluno procura, através de materiais manipulativos e visuais, uma resposta, representa para ele um problema. Na verdade é um tipo simples de pensamento quantitativo, mas muito importante, porque o pensamento quantitativo é a base para a solução de qualquer situação problemática em aritmética.

O desenvolvimento do pensamento quantitativo através de meios concretos e semi-concretos, será de utilidade ao aluno para a solução de problemas que se lhe apresentam em situações sociais e também na forma verbalística, como a dos livros textos. Além de entender o enunciado a criança terá de visualizar a situação como se estivesse vivendo e sentir as relações quantitativas dos elementos envolvidos.

Para desenvolver a habilidade do pensamento quantitativo o ideal seria que o aluno tivesse "problemas genuínos" da vida da Escola e da Comunidade para resolver, o que nem sempre é possível, donde a necessidade da Escola oportunizar uma variedade de experiências que auxiliem ao aluno a adquirir a habilidade de utilizar pensamento quantitativo tanto quanto possível semelhante ao de situações reais

"Experiência direta na solução de Problemas"

No curso primário deve ser construída uma base de significações e conceitos (background), o que se fará mais efetivamente através da aplicação direta do procedimento quantitativo, usando realmente o número em situações sociais, dentro e fora da Escola. Experiências empíricas, como discussão, análise de quadros, gráficos, proposições técnicas, etc, podem ser usadas, à medida que a Escola progride.

"Um exemplo da experiência direta em pensamento quantitativo"

Classe: 2º ano.

Situação problemática: a chegada sempre tarde dos alunos à aula. O problema foi discutido com as crianças e, então, formulado:

"Quando devemos sair de casa para chegar a tempo à Escola?"

Uma série de atividades para a solução foram alinhadas e redigidas e executadas pela classe:

- 1- Arranjar um mapa da cidade em grande escala.
- 2- Cada criança localizar no mapa sua casa. (Envolveu este passo a discussão do sistema de números das casas, nomes das ruas, etc.)
- 3- Cada criança deveria achar quantas quadras há de sua casa à escola, considerando o caminho mais curto.
- 4- Achar quanto tempo se leva para andar uma quadra. (Algumas crianças caminharam várias vezes a quadra e acharam 3 minutos).
- 5- Calcular quantos minutos cada criança teria de gastar para chegar à escola. (3 minutos para cada quadra).
- 6- Finalmente determinar que hora deveriam sair de casa para chegar à escola.

Não será necessário falar do entusiasmo despertado por este problema. Ele foi real, levantado de algo concreto para a criança. Foi discutido e formulado pelos alunos, com ajuda do professor. Os passe

so para a soluçao foram igualmente propostos pelos alunos. Houve resultado. Diminuiu acentuadamente o atraso das crianças.

Muitas outras situaçoes reais surgem na escola e podem ser aproveitadas pelo professor, para o desenvolvimento do pensamento quantitativo e para o uso de operaçoes aritméticas, como por exemplo, o transporte para uma excursao, economia para comprar um rádio para a escola, comparaçao de preços em várias lojas, etc.

Pode-se perguntar: Que é feito com o dinheiro que se deposita no banco? Como se pode obter dinheiro para comprar uma casa?

"Situaçoes Descritivas"

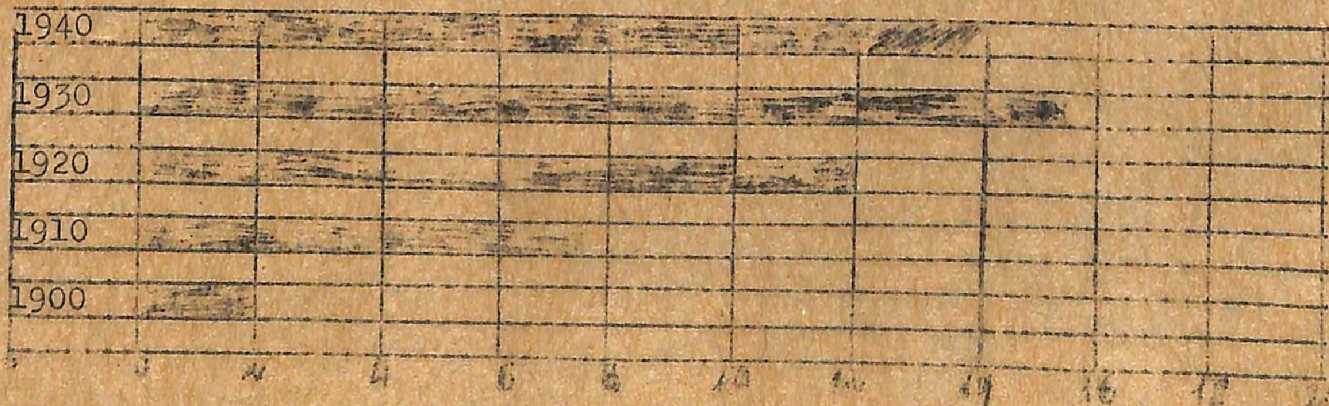
Após a soluçao de uma situaçao problemática por experiéncia direta, os mesmos passos poderão ser usados para resolver problemas típicos do livro. Por exemplo, os passos do problema do item anterior foram logo usados para o seguinte problema do livro: "Maria mora a 5 quadras da escola. Ela leva 3 minutos para caminhar uma quadra. Quanto tempo leva ela para ir à escola?" Os "problemas" apresentados em situaçao descrita constituem recursos menos valiosos para desenvolvimento do pensamento quantitativo que os que se originam de uma situaçao real da vida, no entanto para entender certos tópicos da aritmética é necessário o uso de situaçoes bem selecionadas. É o que em geral, apresentam os livros textos. Se os problemas usados nos livros textos forem bem selecionados e organizados de modo a descrever situaçoes que poderiam, e como poderiam surgir na vida, além de demonstrar aos alunos como os processos que estão sendo estudados são usados, podem contar informaçoes interessantes sobre o uso da aritmética, como: medida, compra e venda, transportes, comunicaçoes, etc.

"Habilidade de ler e interpretar materiais de natureza quantitativa"

Para o sucesso em pensamento aritmético, é necessário que o aluno tenha habilidade de ler e interpretar materiais quantitativos de várias espécies, como: Explicaçoes de processos numéricos, problemas gráficos, instrumentos de medida, diagramas, etc. Para encontrar a soluçao para muitas situaçoes problemáticas reais, o aluno terá de fazer pesquisas em livros de referéncias ou jornais e revistas, onde encontrará desses gráficos, tábuas, diagramas, etc, donde se infere a importância de desenvolver a habilidade de leitura e interpretação dos mesmos.

Exemplo de uma situaçao social, apresentada em gráfico podendo-se usar para uma liçao de aritmética

- 1- Qual o título? 2- Que dizem os números à esquerda? 3- Que dizem os números abaixo? 4- Qual a data mais antiga do gráfico? 5- Quantos telefones havia por 100 pessoas em 1900? 6- Em que ano a barra é mais longa? 7- Que aconteceu no nº de telefones em 1910? 8- O nº de telefones era maior em 1900 ou em 1920? 9- Seria o nº de telefones provavelmente maior ou menor em 1890 que em 1900? 10- Como poderia achar o número de telefones por pessoa, em nosso país atualmente.



10 — Como poderia achar o número de telefones por pessoa, em no nosso país atualmente.

Questões semelhantes, sobre mapas, plantas de casa, escalas, etc. usadas na vida diária, ajudam a criança aprender a interpretá-las, quando as encontram. Tal prática é de grande valor e está intimamente ligada ao uso do número na vida.

"Considerações"

Face ao estudo do que, no artigo aqui resumido, apresenta / Brueckner e Grossnickle sobre problemas, deduzimos que as crianças de nossas Escolas Primárias apresentam deficiências na resolução de problemas, exatamente porque aspectos como os que autores apresentam, em nosso meio são também descuidados. Não cogitamos se o problema que apresentamos à criança é, para ela, realmente problema, e, muitas vezes, deixamos de lado situações reais que se / nos apresentam porque as não consideramos problemas, sem nos atermos ao fato de que para o nosso aluno pode sê-lo. Parece-nos também que por ser mais cômodo, usamos problemas prontos que os livros apresentam, quando poderíamos organizar e aproveitar os que surgem e as crianças trazem, nos quais teríamos possibilidade de atender a técnica da organização, as condições pessoais de nossos alunos, etc. Fazemos do problema "um problema", "capítulo à parte no currículo", para o qual estamos dando uma solução tão deficiente quanto negligente.

PRÁTICAS UTILIZADAS PARA AUXILIAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Zoé Maria Castilhos Lima

Reed considera o estabelecimento de relações entre os elementos de um problema, fator importante na resolução dos mesmos.

Quando não há essa percepção de relações, estabelece-se uma / como desordenação no pensamento, o que tornará difícil e até mesmo impossível, em alguns casos, chegar à solução, diz ele.

O estabelecimento de relações será, entre os fatos que apresenta o problema e a incógnita, i. é, a situação problemática apresentada.

Outro fator importante, segundo o mesmo autor, é a compreensão, no sentido de saber quais os meios que serão utilizados para chegar ao fim que se tem em vista, ou seja, à resolução do problema.

Há ainda o problema considerado em termos de significação para a criança; isso aumentará sua capacidade para resolvê-lo por que irá facilitar muito o raciocínio. Isso implica também na compreensão do problema.

É Reed ainda quem opina: "tudo o que se faça para aumentar o significado de um problema ou o faça mais compreensível, aumentará a capacidade de quem vai resolvê-lo".

Visando facilitar a resolução de problemas, anexo aqui à seguir, algumas práticas apresentadas pelo citado autor, em seu livro: "Psicologia de las Materias de Enseñanza Primária".

1 - Estudos e pesquisas realizadas têm comprovado que:

Melhorando a habilidade para ler, aumenta a habilidade / para resolver problemas.

Lessenger, E. Wilson, Monroe e Engelhart, pelos recursos acima citados chegaram a essa conclusão.

Muitas Vêzes observa-se que um aluno, apesar de usar corretamente um processo no cálculo, escolhe no entanto um processo inadequado para a solução de um problema. Isso decorre, quasi sempre, de uma interpretação da leitura do enunciado da questão.

Experiência realizada por E. Wilson: Durante 10 minutos por semana num período de 6 semanas, realizou um trabalho em uma classe de 6ª grau, com finalidade de aumentar a compreensão dos problemas verbais.

Observar os 3 seguintes procedimentos:

a) Fazer uma série de perguntas cujas respostas esclarecessem o significado do problema.

b) Fazer composição, tomando o próprio tema do problema.

c) Dramatizar o problema, apresentando a solução por meio de uma pantomina.

O resultado desta prática, acusou um adiantamento de quase 1 ano, comprovando a sua eficácia.

Outras experiências no mesmo sentido foram feitas por Monroe e Engelhart, que fizeram com que os alunos realizassem exercícios que constituíam em definir termos, indicar processos, formular problemas com palavras diferentes ou problemas semelhantes e esquematizar as condições dos problemas.

Também essas práticas tiveram êxito.

2 - Deve-se apresentar o problemas em termos e condições familiares:

Na elaboração de problemas, a linguagem e os termos usados devem ser simples e ligados à experiência da criança.

É um fator favorável pois experiências realizadas provam que as crianças têm mais êxito na solução desse tipo de questão que obedecem a esse requisito.

Por outro lado, os termos abstratos e técnicos e dados inadequados aumentam a dificuldade do aluno, por dificultarem a compreensão do problema.

3 - Prática na análise de problemas.

Facilita a compreensão dos mesmos, pois que obriga a uma leitura correta e cuidadosa.

Esta prática consiste em buscar nos dados do problema:

a) o que se quer saber;

b) que processo ou processos devem ser usados;

c) qual a resposta.

Experiência de Stevenson:

Durante 4 períodos de 15 minutos por semana, pelo espaço de 12 semanas: Nos primeiros 15 minutos os alunos faziam uma prática que consistia no seguinte:

Buscar nos dados do problema, o que se queria saber, que processo ou processos deveriam ser usados e qual a resposta em números redondos.

Nos seguintes 15 minutos:

Resolver problemas surgidos da vida real, diária.

Nos terceiros 15 minutos:

Resolver os problemas, apenas indicando o processo seguido.

Finalmente, nos 15 últimos minutos:

Os alunos estudavam as palavras difíceis, formulavam o problema com suas próprias palavras, analisando seu significado.

Esta prática revelou um aspecto não previsto e interessante: Os resultados mostraram que o adiantamento variava em razão inversa à da inteligência do aluno, comprovando que esse tipo de prática beneficiou mais os alunos menos dotados de inteligência.

4 - Na resolução de problemas é sempre preferível um procedimento lógico e sistemático a um ser direções:

Experiência de Newcoml, por meio da qual os alunos foram levados por meio de um procedimento lógico, a compreender desde a leitura do enunciado do problema, a maneira como realizar as operações adequadas, com precisão; planejar a resolução e verificar os resultados.

Para esse fim foram utilizadas 20 lições que apresentavam dificuldade crescente.

5 - A Prática sistemática na resolução de muitos problemas

Esse procedimento é recomendado por Washburne e Osborne, pelos resultados que conseguiram após uma investigação em que compararam 3 métodos diversos em relação à solução de problemas.

1º método: Resolução apenas dos problemas sem utilização de técnica especial.

No 2º método foi usada a análise formal que consistia em:

- a) ler cuidadosamente o problema;
- b) determinar o que se quer;
- c) determinar os elementos do problema que auxiliam a encontrar a solução;
- d) estimar aproximadamente a magnitude do resultado;
- e) resolver o problema.

O 3º método utilizava a analogia. Os alunos deveriam encontrar analogia entre problemas escritos, mais difíceis e os problemas orais mais simples, do mesmo tipo. Também estas experiências lograram êxito em razão dos resultados positivos alcançados.

6 - Método de análise gráfica

A prática por meio deste método é feita, utilizando-se um diagrama, mostrando todas as relações entre os elementos de um problema.

Apesar de todas as práticas apresentadas, nenhuma será considerada superior às outras, parece-me, que há, da parte de Reed, certa preferência por esta que se fundamenta no seguinte:

Um método que obriga a estabelecer clara e precisamente as relações importantes, só poderá conduzir a uma solução certa.

Modêlo do diagrama (os dados são supostos)

		Nº de unidades compradas	
Custo		Preço por unidade	
			Nº de unidades compradas...
Lucro			
			Nº de unidades vendidas
			Nº de unidades perdidas ...
			Preço por unidade vendida

7 - Aplicação da prática sistemática e específica aos erros

Procedimento: Utilizar uma prática adequada, nos pontos precisamente onde ocorrem os erros.

Técnica empregada:

- a) aplicação de uma prova a que o autor chama de "inspeção" e que tem por fim localizar os pontos fracos;
- b) aplicação de uma prova "diagnóstico" para verificar precisamente as dificuldades específicas;
- c) Finalmente, lança-se mão de uma técnica sistemática, visando corrigir ou eliminar as deficiências encontradas.

Stone, nessa pesquisa, empregou como material as próprias provas de prática: inspeção e diagnóstico para comprovar os resultados. Estes foram considerados satisfatórios.

Considerações gerais

Pelo estudo e apreciação das práticas utilizadas para auxiliar na resolução de problemas, vemos que há muitos métodos para melhorar a habilidade em resolvê-los.

Todos êles constituem-se em meios de tornar mais significativos os problemas e também de dirigir a atenção para a percepção das relações essenciais.

Parece-me também, ao analisar tôdas essas práticas, que ^{ne} nenhuma delas é superior às outras. Entretanto, reconheço o valor do trabalho sistematizado e considero-o mais eficiente que o trabalho sem direção alguma. Pela mesma razão, considero tôda a prática que é feita com finalidade específica.

Considerações finais:

1 - Se a habilidade para resolver problemas aumenta, se lhes é dada maior significação, tornando-os mais compreensíveis, compreende-se a importância da organização, ou melhor, da associação na resolução dos problemas

2 - Na solução de problemas o conteúdo dos mesmos tem grande importância. Ele deve ser real e "extraído do círculo de interesse da criança, de suas relações habituais com o meio familiar e social".

3 - O estabelecimento de relações é fator de grande importância na resolução de problemas.

4 - Entre as várias práticas destinadas a auxiliar na solução de problemas, cabe ao professor a escolha da que julga mais adequada. A escolha certa é fundamental.



LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

38

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA ESCOLA PRIMÁRIA

Columba Strauch

- AGUAYO, A.M. - Didática de Escola Nova. S. Paulo, Ed. Nacional, 1941. Cap. XXIII - O raciocínio aritmético, Págs. 292-293. A resolução de problemas. Págs. 300-306.
- BACKHEUSER, Everardo - Como se ensina a Aritmética. F. Alegre, Ed. Globo, 1946. Cap. Os fatores primordiais da Didática da Aritmética. O raciocínio. Págs. 79-84
Vestir problemas. Págs. 125-126
Exercícios de inteligência. Pág. 126
- BROWNELL, W.A. - "Como se aprende Aritmética". - O Mundo da Criança. Vol. XIV. Rio de Janeiro, Ed. Delta, 1949. Cap. X - Problemas verbais. Pág. 181
Cinco tipos de dificuldades. Pág. 182-183. A tradução da linguagem para as necessidades matemáticas. Págs. 183-184.
- BRUECKNER, Leo J. e GROSSNICKLE, Foster E. - Making Arithmetic Meaningful. U.S.A., The John Winston Corp., 1953. Cap. 13 The scope of problem solving in arithmetic. Pág. 491 - 492.
a) The development of the ability to solve problems. Págs. 493-510.
b) The nature and causes of difficulties in quantitative thinking. Págs. 510-515.

- c) The diagnosis of Diffivulties in solving verbal problems. Págs 515-521.
- d) The improvement of the ability to solve verbal problems, Págs. 521-532.
- I.N.E.P. - Matemática na Escola Elementar. Rio de Janeiro, T. Educação e Cultura, 1955. Cap. I - Resolução de problemas. Págs 25-28
- JOHANNOT, Louis - Le raisonnement mathématique de l'adolescent. Neuchâtel (Suíça), Delachaux et Niestlé S.A. 1947
Cap. ii - Les quatre stades du raisonnement mathématique. Págs. 25-43.
- LOMBARDO, G. e Radice - Lecciones de Didáctica Barcelona; Ed. Labor S;A 1953. Cap. II - Las Matemáticas. Págs. 390-393.
- PEREIRA, Waldecyr C. de A. - Da Resolução dos Problemas de Matemática Elementar. Recife, Curso Araújo, 1958.
Cap. I - Introdução, págs 9-23. Cap. II - Factôres que influem na resolução dos problemas. Págs 25-35. Cap. III - Análises lógicas e pesquisas psico-pedagógicas. Págs 37-52. Cap. IV - Métodos de resolução. Págs. 53-69. Cap. v - Sugestões gerais para o ensino e a técnica de resolução. Págs. 71 - 75.
- PETTY, Olan - "Non-Pencil-and-paper Solution of Problems". Rev The Arithmetic Teacher. (Journal of the National Council of Teachers of Mathematics) Vol. III, nº 6, dezembro de 1956.
- REED, H.B. - Psicología de las Materias de Enseñanza Primaria. México, Ed. Hispano-Americana, 1942. Cap. XV - La organización en el razonamiento de los problemas. Págs. 323-327. Mayor habilidad para leer. Págs. 327-329. Hay que presentar el problema en terminos y condiciones familiares. Págs. 329-330. Practica en el analisis de problemas. Págs 330-332. El empleo de metodos que dan especial atencion al analisis grafico y la expresion de las relaciones de dependên cia. Págs. 334-336. La aplicacion de la practica sistemática y especifica a los errores. Págs. 336-337. Interpretacion de los experimentos sobre los metodos de resolucio n de problemas. Págs 337-338. El problema de la transfe rencia. Págs 338-340.
- RUDE, Adolf - El Tesoro del Maestro. Tomo IV. B, Aires, Ed. Labor S.A. 1939. Cap. IX - Problemas. Págs. 85-91.
- RUIZ, Santiago Hernandez - Metodologia de la Arithmetica de la Escuela Primaria. México, Ed. Atlante, S.A. 1ª ed., 1950. Cap. VII - La resolución de problemas. Págs 219-225. Los problemas. Págs. 272-288. Técnica de la resolución de problemas. Págs 320-327.
- SAMPAIO, Marilia Salena Lontra - "Raciocínio como força criadora de êxito e de segurança na vida do educando". Anais do II Congresso Nacional de Ensino da Matemática. P. Alegre, Gráfica U.R.G.S., 1959.
- SANGIOGI, Osvaldo - Matemática e Estatística. S. Paulo, Comp. Ed. Nacional, 4ª ed., 1956. Cap. I - Problemas típicos sôbre as quatro operações. Págs. 46-49.
- SAUCIER, W.A. - Theory and Practic en the Elementary School. N. York, The Macmillan Comp. Problem Solving, early in child's life. Págs 4- 181.

- SAUCIER, W.A. - Conceptos modernos sobre Education. México, Ed. Hispano-Americana, 1941. Problema esencial en el desarrollo del pensamiento. Págs. 157-165.
- SOMOSSA, Dr. J. Elpidios Perez - Metodologia de la Aritmetica Elemental. Havana, Cultural S.A. 2ª edição, 1948. Cap. I - Procedimento de problema. Condiciones que deve reunir el problema. Págs. 20-22. Division de los problemas. Págs. 22-23. Modos de resolucion de los problemas. Págs. 23-31.
- SOUZA, Alfredina Paiva e BITTENCOURT, Teresa M. Lôbo - "Problemas na vida e na escola". - Revista do Ensino. P. Alegre, nº 36, março, 1956.
- SOUZA, Alfredina Paiva - "O problema dos problemas". Revista do Ensino. P. Alegre, nº 50, março, 1958.
- SPITZER, Herbert F. - "Problemen-solving". - The Fiftieth Yearbook of the National Society for the Study of Education. Part II - the teaching of Arithmetic. Illinois, Nelson B. Henry, 1951.
- SPITZER, Herbert F. e Flournoy, Frances - "Facility in solving verbal problems". - Rev. The Arithmetic Teacher. (Journal of the National Council of Teachers of Mathematics) Vol. III nº 5, novembro, 1956.
- STERN, Catherine - Children discover Arithmetic. N.York, Harper Comp Brothers, 1949. Cap. XI - Applied Arithmetic or problem solving. Págs. 107-112.
- THORNDIKE, Edward Lee - The Psychology of Arithmetic. N.York, The Macmillan Comp. 1939. Cap. I - Problem solving. Págs. 9-19. Arithmetical reasoning. Págs 19-23. Measurements of ability in applied Arithmetic: The solution of problems. Págs 42-50.
- THORNDIKE, Edward Lee - A Nova Metodologia da Aritmética. (Trad. Anadyr Coelho) P. Alegre, Ed Globo, 1936. Cap. I - Problemas reais. Págs. 13-16. Cap. VII - Resolução de problemas. Págs. 157-174.
- WILSON, Guy M., Stone, Mildred B. e DALRYMPLE, Charles O. - Teaching the New Arithmetic. N. York, Mc Graw-Hill Book Comp. 1939. Cap. XXII - The purposes of written problem work, págs. 281 - 286. Cap. XXIII - Written problems in textbooks, págs. 287-298. Cap. XXIV - The remedy for the written-problem deficiencies, págs. 299-308. Cap. XXV - Problem units for different grades, págs. 309-317. " XXVI - Research on written problems, págs. 318-330. " XXVII - An initial research on frequency of problem situations in life, págs. 333-339.

BIBLIOGRAFIA SOBRE PROBLEMAS

Bety Coiro Dias

Biblioteca do Instituto de Educação "Gen. Flores da Cunha"

- DIVERSOS professores do I.E do D.F. - Didática do Ensino Primário, 7ª ed. Cinqüesta. Resolução de problemas, pág. 165 - Causas dos erros em problemas, pág. 166

CONSEJO NACIONAL de Enseñanza Primaria e Normal - Época II, tomo XXIII nº 1 a 3 - Montevideu - Imprensa Nacional.

R; PATRITI, José - Matemáticas - Algo sobre Problemas. Pág. 113.

A. CASABELLE, Luis - La objetivacion y la accion como formas concretas del pensamiento matemático escolar - Época II. Tomo XXII. 1959, pág. 204.

BELURA, Guilda - Fichero de problemas para el primer año. Época II. Tomo XIX nº 1 a 3, pág. 205.

BIBLIOTECA DO C P O E

VAN Tuyl's - Mathematics of busines. American Book Company.

VAN Tuilés - Mathematics at work. American Book Company, 1951, pág. 74. Problems. Pág. 76.

D'AVILA, Antônio - Prática Escolar dos Problemas. 4ª ed. 1946. Pág. 313: Dos problemas no 1º ano. Dos tipos de problemas na aritmética. Problemas práticos ou da vida real. - Pág. 314: Problemas sobre números modelos. Pág 315: Problemas para vestir. Modelo de cem problemas para vestir. - Pág. 316: Problemas em série. Problemas incompletos. Problemas simples. Problemas compostos. - Pág. 317: Do enunciado dos problemas. Dos pontos dos problemas aritméticos. Problemas para crítica. - Pág. 319: O problema do raciocínio. - Pág. 320: Caninhos para a solução de problemas. - Pág. 323: Problemas simples: A procura de solução- 1) Objetivo. 2) Análise indutiva. 3) Deduções. 4) Conclusões. Problemas compostos: 1) Objetivação e análise indutiva. 2) Decomposição em problemas simples. 3) Deduções parciais. 4) Análise dedutiva. 5) Conclusões parciais e finais. Dos meios auxiliares para a solução de problemas.

FONTOURA, Amílcar - MÉTODO do Ensino Primário. - 5ª ed. 1959. Como devem ser os problemas. Pág. 292: Como resolver os problemas. Pág. 293: Problemas de cálculos mentais. Pág. 319: Problemas con dados desnecessários. Pág. 369: Problemas para medida de raciocínio. Pág. 316: Problemas incompletos. Problemas para vestir. Pág. 314: Problemas sobre os números. Pág. 313. Exercícios e problemas.

LIBRO, Guia del Maestro - Espasa Calpe S/A. Madrid; 1956. Calculo Mental. Problemas. Pág. 388.

CIENCIAS Exatas e Naturales - Editorial Labor S/A - El verso del Maestro. Tomo IX, pág. 85. Problemas. Tomo XXX, pág. 202. Medidas de problemas. Metodologia de la Geometria. Tomo VI, pág. 238 - Problemas de observação; pág. 240 - Problemas de dibujo; pág. Problemas sobre representacion corporea; pág. 241 - Problemas de estimacion y medida; pág. 244 - Problemas de cálculo.

PEREIRA RODRIGUES, Amadeu - Licções de Matemática. I parte. Tomo I. Porto Editora Ltda. 1949. Problemas do 1º grau. Definições de problemas, dados e incógnita. O que é resolver um problema. Problemas determinados e impossíveis, de acordo com as soluções. Método geral de resolução. Exemplos.

- REVISTA DO ENSINO e Ano IX, nº 65, novembro, 1959. Metodologia do Cálculo. Prof. França Campos. Catedrático de Metodologia do Cálculo do I.E. Prof. de Matemática do Colégio Bennet, D.F. Pág. 38: Problemas e suas resoluções. O conteúdo dos problemas. Tipos de problemas. Fatores a levar em conta na resolução de problemas: 1) Qualidades de um bom problema (genuíno, importante, real); 2) Fatores de que dependem a capacidade de resolver problemas; 3) Fases de resolução de um problema; 4) Método de resolução (formal, de análise, de analogia e gráfico). Meios de o professor auxiliar o aluno na aquisição de técnicas de resolver problemas.
- REVISTA DO ENSINO - Ano V, nº 36, setembro, 1955, pág. 9 - Problemas de Matemática - Mariana B. Clos.
- BERZOLARI, Vivant e Gigli - Enciclopédie de la Matematiche Elementari e complementi. Vol. II Editore Librario della Real Casa Milano. 1937. Cap. XXIX, Problemi geometrici elementari e i problemi classici.
- AGOSTINI, Amedeo - 1) Introduzioni. Págs. 487-490; 2) Gli strumenti elementari. Págs. 490-495; 3) Metodi per la risoluzione dei problemi elementari. Págs. 502-504.

BIBLIOTECA DA FACULDADE DE FILOSOFIA URG

- BACKEUSER, Everardo - Como se ensina a Aritmética. Ed. Globo. P. Alegre Vestir Problemas.
- BEZERRA, Manoel Jairo - Apostilas de Didática. Ministério de Educação e Cultura. Unidade VII. O ensino da resolução de um problema. Pág. 110.
- CHAVES, João Gabriel - Didática de Matemática Ministério de Educação e Cultura. 1960. O problema na Matemática. Pág. 56. Resolução de problemas e exercícios. Pág. 57 Técnica da resolução de um problema. Pág. 60.
- HENDERSON, Kenneth Band Pingry, Robert - The National Council of Teachers of Mathematics. The Learning of Mathematics. Its Theory and Practice Twenty First Yearbook. Washington. 1953. University of Illinois. Cap 8. Problem Solving in Mathematics. Pág. 228. What is a problem. Págs. 228-268.
- GRENTZ, Prof. Paul - Aritmética y Algebra. Ed. Labor S/A. IV edição Espanha, 1940. Problemas que se resuelven por ecuaciones. Pág. 90.
- MAZAS, Mariano de - Ejercicios y problemas de Aritmética, coleccionados y resueltos por Mariano de Mazas. Ed. Bailly. Mailliere S/A. Madrid. 3ª edição.
- ANAIS do II Congresso Nacional de Ensino da Matemática. Porto Alegre. Faculdade de Filosofia da Universidade do R.G.S. 29 de junho a 4 de julho de 1957. Pág. 527. Alguns princípios de Didática à luz de experiências sobre a evolução das operações lógicas na criança

CONSIDERAÇÕES FINAIS



~~Eunice Leite Silva~~

e

Bety Coiro Dias

Em face da apresentação deste trabalho sobre "Problemas de Matemática na Escola Primária", chegamos a formular as seguintes considerações finais:

1. O problema não deve ter fonte exclusiva nas aulas de Matemática. Muitas das situações problemáticas da vida diária podem constituir um bom problema dentro do estudo da Matemática.
2. O problema deve originar-se de uma situação real da vida da criança e conter, portanto, dados reais.
3. A aprendizagem efetiva se processa quando há significação para o educando.
4. A auto-descoberta dirigida é fundamental na aprendizagem da Matemática. Não é aconselhável, portanto, apresentar ao aluno soluções prontas, embora certas.
5. As diferenças individuais devem ser levadas em consideração para se verificar o tipo de resolução que cada criança apresenta e levá-la a escolher a mais correta dentro da Matemática.
6. O estabelecimento de relações faz parte dos caminhos comumente seguidos pelo homem em suas experiências diárias para a resolução de problemas em todos os campos, pois, o pensamento relacional é básico para a natureza humana.
7. O professor primário deve conhecer não só Psicologia e Didática, mas também Matemática Elementar para orientar os alunos nos processos e vocabulário matemáticos utilizados na solução de problemas.
8. A Escola Primária necessita dar maior atenção e ter melhor conhecimento do "problema dos problemas" que é o problema de Matemática na Escola Primária.

