



## REPRESENTAÇÕES EM LIBRAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Irami Bila da Silva<sup>1</sup>

### GT 6 – Educação Inclusão, Gênero e Diversidade

#### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo estimular a reflexão de questões sobre os pressupostos teóricos que embasam as etapas do pensamento na resolução de problemas matemático e a relação destas etapas com a autonomia do aluno surdo na busca pela resolução. A pesquisa surgiu das investigações sobre situações didáticas coexistem com as condições que influencie o aprendizado do surdo. A todo o momento reporta ao entendimento de conceito pelo surdo e a construção do sentido para ele. Busca a relação com a linguagem como possibilidade de resolução, menciona os mecanismos cognitivos que são disponibilizados nesse processo e a habilidade de solução no aluno surdo. A pesquisa começa na leitura de bibliografia específica, seguindo de observações e pesquisa de campo. Conclui enfatizando a aplicação de didática que melhor atenda as necessidades do surdo, propiciando diálogo entre professor e alunos.

**Palavras-chave:** Solução de problemas matemáticos. Libras. Ensino de Matemática para surdos.

#### ABSTRACT

This article aims to stimulate the discussion of issues on the theoretical assumptions that underpin the stage of thought in the solving mathematical problems and the relationship of these stages with the autonomy of the deaf student in the search for the solving. The research emerged from research on situations didactic coexist with the conditions that influence the learning of the deaf. All the time refers to the understanding of concept by deaf and the construction of meaning for him. Search the relationship with the language as a possibility of solving, mentions the cognitive mechanisms that are available in this process is the ability of a solving in deaf student. The search starts in the reading of specific bibliography, following comments and field research. Concludes by emphasizing the application of didactics that best meet the needs of the deaf, providing dialog between teacher and students

**Keywords:** Solving of mathematical problems. LSB. Mathematics teaching for the deaf.

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Professor Assistente no Departamento de Libras Deli/UFS.  
E-mail: iramieeli@gmail.com



## INTRODUÇÃO

Aspectos que envolvem a solução de problemas matemáticos encontram eco no ensino de surdo. O ensino de matemática exige muito mais do que ter o domínio do conteúdo, envolve saber transmitir esse mesmo conteúdo sem distinção de classe para pessoas surdas e ouvintes.

O artigo pondera sobre os mecanismos estimulados durante o pensamento em busca da solução de problemas matemáticos para os surdos e como a Libras (Língua Brasileira de Sinais) desempenha um papel importante para eles. O universo da pesquisa foi a sala de aula do 6º ano da instituição de ensino direcionada ao ensino de surdos no município de Aracaju, SE – Brasil. O alunato surdo constituiu o sujeito da pesquisa.

A forma peculiar deles, na solução de problemas matemáticos envolvendo operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão, tornou-se o objeto de pesquisa desse estudo de caso (GIL, 2008; 2009). A observação e sucessivamente a coleta de dados caracterizou a metodologia aplicada à pesquisa de campo. A análise dos dados pautou-se na Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

É importante ressaltar que esses dados foram recolhidos com base nas observações das avaliações periódicas aplicadas e das atividades avaliativas individuais e grupais dinamizadas ou não durante o processo educacional. Esse texto em forma de artigo, tem por objetivo, abordar a representação manual da linguagem matemática, leitura e solução de problemas como pilares principais no ensino de surdo.

## REPRESENTAÇÕES EM LIBRAS DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Aprender Matemática é aprender a resolver problemas. Para resolver problemas é preciso apropriar-se de significados dos conceitos e procedimentos matemáticos e aplicá-los em situações novas. Assim, é fundamental que tais conceitos e procedimentos sejam ensinados de forma qualitativa com foco na compreensão dos significados envolvidos. Em salas inclusivas que disponham em seu quadro discentes surdos, está dinâmica perpassa pela língua natural dos surdos, a Libras.

E comum aos professores de matemática utilizarem objetos concretos para representar objetos abstratos da matemática. Por exemplo, o uso de representações de frutas, canetas, lápis, dentre outros para incutir o conceito de quantidade e as operações envolvidas a



essas quantidades. Os surdos por serem visuais constroem suas representações matemáticas com base nas imagens, desenhos e outros esboços conceituais e, a partir disto, criam suas próprias representações imagéticas do conteúdo e/ou conceito matemático.

Para isto, é natural que estas representações sejam pautadas na Libras. Considere, a forma como representaram a sentença que envolveu o conceito de adição. Eles gerenciaram os cálculos com uma separação manual dos elementos envolvidos (fig. 1).

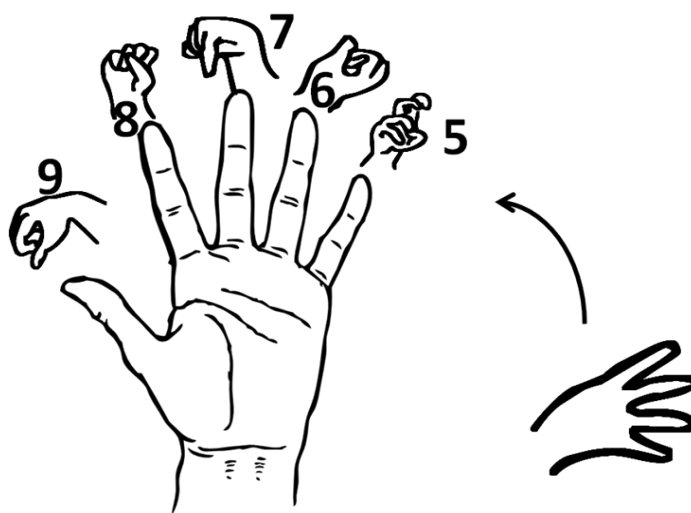
Figura 1 – Representação em Libras da sentença  $5+4=9$



Fonte: arquivo pessoal (2015).

O próximo passo é a solução. Todo e qualquer cálculo nasce na cognição e se expande tomando formas concretas sejam escritas ou em Libras. Tome por base a operação de adição descrita aqui na figura 1. Em seguida a representação da forma espaço-visual do cálculo de  $5+4$  na figura 2.

Figura 2 – Representação manual do solução da sentença aditiva,  $5+4$



Fonte: Arquivo pessoal (2015).



A separação manual para a realização de cálculo matemático em sua grande maioria ocorria com mesmo movimento, da direita para a esquerda, usando a mão esquerda como *base quantitativa* e a mão direita como *operador adicionador numérico* (Figura 2). Ou seja, a mão esquerda é à *base* de unidade(s), 5 unidades e, a mão direita sinaliza o número a ser adicionado, começando do número 4. A junção das duas mãos indicava a operação realizada, neste caso, a adição feita a cada unidade.

Ao realizar o movimento de adição da direita para a esquerda e tem-se em cada unidade da mão esquerda as adições correspondentes, *sinais* dos números 5,6, 7,8 e 9 (Figura 2). Desta forma determinou-se o resultado da operação  $5+4 = 9$ .

Pode-se visualizar uma relativa semelhança com a subtração de números naturais. Considere a sentença  $5-3$ . Aqui, primariamente ocorre a sinalização da operação  $5-3$  (fig.3), em seguida as duas mãos serão usadas como indicadores de unidades a serem diminuídas (fig.4)

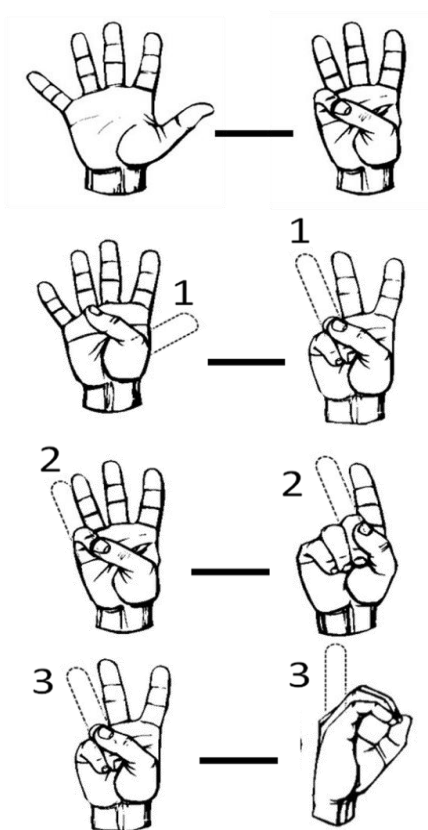
Figura 3 – Representação da expressão de subtração entre  $5-3 = 2$



Fonte: arquivo pessoal (2015).



Figura 4 - Representação manual da operação 5-3.



Fonte: arquivo pessoal (2015).

Com a subtração as duas mãos assumem a posição de unidades. Porém, a subtração dessas unidades é simultânea. A unidade final é considerada como resultado, o zero é descartado.

Esse recurso criado pelo aluno surdo reforça a sua autonomia frente ao problema matemático. Nota-se que ele abstraiu e concretizou o pensamento quando transferiu para suas mãos o cálculo. Permitir que o aluno se expresse desta forma, é dar-lhe meios para a busca de novas competências e habilidades. É proporcionar o prazer da descoberta da solução. É ofertar meios de aprendizado.

Ao analisar essas discussões educativas relacionadas ao surdo, é importante considerar o pensamento de Skliar (1998 p.9) ao afirmar que:

A pedagogia para surdo se constrói implicitamente ou explicitamente, a partir das oposições a normalidade/anormalidade, saúde/patologia, ouvinte/surdo, maioria/minoria, oralidade/gestualidade e etc. Esses trabalhos somente aos mecanismos possíveis para medi-los.





O que ocorre na maior parte do ensino de matemática para surdos é que este se centraliza nos algoritmos prontos e acabados. O professor já apresenta situações prontas e solucionadas e esquece-se de deixar os alunos descobrirem os passos para a solução. Um mosaico do papel do professor sobre esse ensino é traçado por vários autores a ponto de ser a receita para um excelente desempenho. Porém, no ensino de surdos os professores se deparam com outra realidade, a barreira linguística. Para Brito (2006) o conhecimento matemático, que “se expressa através de um sistema de símbolos específicos, é aliado à língua materna, sendo que esta desempenha um papel fundamental na aprendizagem da aritmética” (BRITO2006, p.35,36).

Segundo Fontana (1997) conceitos e habilidades desenvolvem-se no decorrer do tempo e, esse espaço de desenvolvimento não se limita as características gerais do pensamento, mas também para o conteúdo das ciências exatas. A expressão simbólica encontrada nos problemas matemáticos constitui um enigma para o surdo quando este não tem o acompanhamento linguístico específico especializado.

Essa barreira não é intransponível e inalcançável. É importante que o professor proponha novas representações de modo a tornar os procedimentos mais flexíveis e gerais. A partir dessas considerações, é necessária atenta-se para as habilidades matemática e linguística como pré-requisitos na solução de problemas. Partindo desse princípio, o entendimento da Libras e/ou da Língua de sinais por parte do professor de Matemática é de suma importância para o êxito da sua regência para o alunado surdo.

## **REPRESENTAÇÕES EM LIBRAS DAS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO ENTRE OS NÚMEROS NATURAIS**

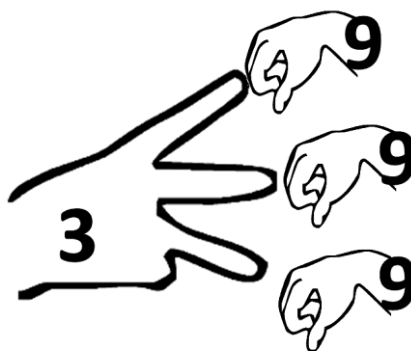
Descobrir como solucionar um problema matemático sem dúvida é uma conquista. Entender a relação com a linguagem como possibilidade de solução, relacionar os mecanismos cognitivos que são disponibilizados nesse processo e a habilidade de solução no aluno surdo inspira fascínio e pesquisa no campo da Educação.

Além dos aspectos observados na solução de problemas de adição e subtração, notou-se que eles (surdos), estabeleceram modelos peculiares de soluções para problemas mais complexos como a multiplicação de divisão. Um dos problemas sugerido pelo professor



foi à solução para a multiplicação e divisão entre os números naturais do Conjunto IN. Na sequência das figuras 5 e 6, percebe-se a operação manual da sentença  $3 \times 9$ .

Figura 5 – Operação manual da sentença  $3 \times 9$



Fonte: arquivo pessoal (2015).

Figura 6 - Representação escrita da sentença  $3 \times 9$

$$3 \times 9 = 9 + 9 + 9$$

Fonte: arquivo pessoal (2015).

Estas representações manuais são derivadas das representações escritas no processo de solução apresentados pelo docente durante a aula. No cálculo de multiplicação da expressão  $3 \times 9$ , é possível determinar a solução por somar os fatores três vezes (ver figura 6).

É importante pontuar que, o aprendizado anterior do processo de adição, permitiu ao aluno surdo, constituir o pensamento matemático de que, a multiplicação tem como processo resolutivo a adição tripla da unidade numérica 9.

Supondo que o processo de aprendizagem da adição e da subtração fosse deficiente em todo seu componente pedagógico e didático, o efeito a curto prazo seria desastroso. Uma vez que, teria o novo aprendizado comprometido e assim por diante. Isto é no mínimo preocupante, para não dizer trágico.

Dentre as operações apresentadas até aqui, a que traz mais índices acentuados de erros na solução de problemas é a divisão. O processo de resultado desta operação, envolve as três últimas. Lembre-se que para dividir dois números quaisquer é necessário, multiplicar o divisor pelo quociente e, em seguida, somar ou subtrair o produto pelo dividendo (fig.7)



Figura 7 – Representação ilustrativa de um problema matemático envolvendo divisão

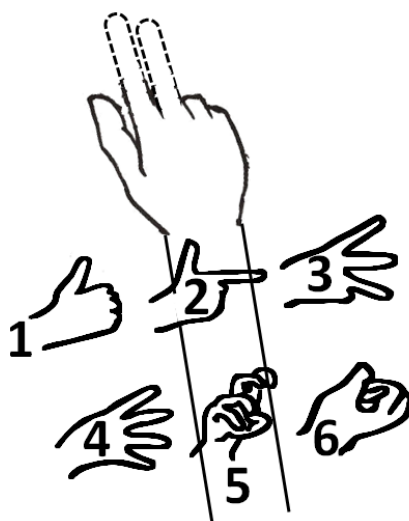
$$\begin{array}{r} \text{DIVIDENDO } 10 \quad \Big| \quad 3 \text{ DIVISOR} \\ \underline{-9} \quad \quad \quad 3 \text{ QUOCIENTE} \\ \text{RESTO } 1 \end{array}$$

Fonte: elaborado pelo autor (2018).

Para alunos surdos do 6º ano, o entendimento do encadeamento lógico desta operação precisa ser detalhado visualmente e sinalizada (fala em Libras) de maneira coerente e contextualizada. Talvez, a princípio, pareça redundante a afirmação acima. No entanto, é importante frisar que, o encadeamento do processo da divisão é repassado de forma oral pelo professor através de exemplos e repetido pelos alunos no momento da reprodução do exemplo, mediante cálculo.

Para os alunos ouvintes, a forma de solucionar a divisão é transmitida na língua deles no modelo audiovisual. Porém, para o surdo, a aula não traz apontamentos visuais claros e coerente com as questões linguísticas deles, ou seja, o modelo visuo-espacial. Neste modelo, o surdo é contemplado com exemplos matemáticos mais detalhados, associados a interpretação e tradução da aula em Libras. Quando o discente surdo é privilegiado na sua visualidade e na língua, o resultado é no mínimo surpreendente. E não raro, emergem do pensamento matemático do surdo narrativas em Libras de conceito matemáticos conforme pode ser notado na figura 8 a seguir.

Figura 8 - Representação manual da operação de divisão 6:3



Fonte: arquivo pessoal (2015).





A divisão representada aqui consiste na determinação do dividendo 6 em quantidades do divisor 3, finalizando com a quantidade ou resto 2, indicada pelo braço estendido e dois dedos sinalizados em algarismo dois, então  $6:3 = 2$ .

As representações manuais apresentadas neste texto, são na verdade, a representação da relação mental com os elementos Matemáticos. Para Brito (2006 p.16) as designações simbólicas que representam as relações numéricas e espaciais são utilizadas pelos alunos para representar o pensamento, combinar a relação entre os elementos e estabelecer operações mentais. Sabe-se que as postulações da autora a esse respeito, foram estabelecidas com base nas observações de crianças ouvintes e que as conclusões esboçadas são derivadas do aspecto oralidade ouvinte.

No entanto cabe aqui uma ressalva. Para Vygostsky (1979) não há distinção entre surdos (termo usado para nomear as pessoas com deficiência auditiva) e ouvintes (termo utilizado para nomear os com boa audição) no estágio do desenvolvimento cognitivo, desde que ambos tenham acompanhamento linguístico. O autor permite o entendimento de que a nível cognitivo não existe traço de inferioridade ou incapacidade humana de desenvolve-se quanto indivíduo. Surdos e ouvinte tem o mesmo estágio de desenvolvimento. Porém, o desenvolvimento cognitivo está intimamente atrelado ao acompanhamento linguístico

Diante do exposto, entende-se que cada aluno de forma individual aciona o mecanismo da língua/linguagem para construir o entendimento e dá partida ao processo cognitivo que impulsiona as habilidades necessárias para solucionar o(s) problema(s).

Um problema matemático é composto do enunciado, do processo de solução e da solução propriamente dita. Os alunos surdos não fogem a essa regra, desde que sejam ensinados em sua própria língua, a Libras. Compreender o problema a partir da leitura, identificar palavras, linguagem e símbolos, constitui um desafio para o aluno surdo. Sem que atenda a esses requisitos o aluno não tem como dá prosseguimento à busca da solução.

Entender linguisticamente o enunciado é o primeiro item da lista de etapas do pensamento composto por Brito (2006). A autora sintetiza as etapas do pensamento durante a solução de problemas matemáticos em (1) fatores linguísticos; (2) hipótese; (3) dedução e (4) verificação ou testagem. O primeiro item, fatores linguísticos, já mencionado no corpo desse texto, trata-se da aquisição linguística sinalizada. Esta aquisição é imprescindível para continuidade do processo de solução.

O segundo item da lista é a hipótese. O pensamento hipotético faz parte do 4º (quarto) estágio definido por Piaget na fase da Inteligência Operatória Formal (FONTANA,



1997 apud PIAGET *et al* 1923). Para o surdo, esse item ou estágio é fomentado de comparações com exemplos anteriores para entender os caminhos da solução de problemas matemáticos ou para uma averiguação dos procedimentos envolvidos na solução.

Os alunos surdos costumam recorrer às suas anotações posteriores para monitorar o andamento da solução atual. Eles, sentindo-se no caminho correto, continuam a busca por resposta, se não as encontra, retoma seu pensamento a partir da comparação inicial feita.

A dedução pontuada aqui como item terceiro do processo de solução é, nada mais nada menos, que o processamento da informação. Depois de comparado e separado as semelhanças ou não, o aluno tende a selecionar os procedimentos mais fáceis e úteis. Neste ínterim, percebe que necessita de outras competências como: somar, subtrair, multiplicar e dividir.

O quarto item da lista, consiste na verificação do resultado. A testagem das possibilidades na busca da solução e a confiança de que o resultado encontrado é o correto. Desta forma, a verificação assume a função de facilitadora no processo de solução matemática quando eles se dão conta que comparar as novas questões com questões anteriormente resolvidas não suprem mais a necessidade de averiguação dos procedimentos de resolução.

Por surgir diferentes formas de solucionar o mesmo problema, o aluno começa a dar os primeiros passos para a abstração e perceber a relação que ela tem com a solução do problema. Para Carvalho (1994) isso é resultado da autonomia. A autonomia não se restringe ao plano de certo ou errado na solução do problema, mas sim, aos meios que conduziram a solução certa ou errada. Desta forma, os alunos aprendem a pensar por si mesmos se tiverem oportunidades de expandir o seu raciocínio.

Os alunos só aprendem a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos seus colegas [...] só negociando a solução e que se aprende a respeitar sentimentos e idéias de outras pessoas. Isso é importante no que diz respeito a conflitos e situações de aprendizagem cognitivas, mobilizar a sua inteligência e a totalidade dos seus conhecimentos. (CARVALHO, 1994 p. 98).

Permitir que o aluno assimile o processo de solução, bem como fatores linguísticos, hipótese, dedução e verificação é essencial para o aprendizado deles. Esse pensamento corrobora com as pesquisas de Brito (2006) sobre os componentes básicos de representação interna de objetos e símbolos. São eles: componentes de desempenho, aquisição, retenção e transferências.



Estes componentes respondem pela codificação e resposta, retenção da informação na memória de longo prazo; de acesso ao conhecimento na memória e, a síntese do pensamento. Essas considerações sobre o que sobre as soluções de problemas matemáticos e as reflexões psicopedagógicas do ensino da matemática delineados por Parras (1996), encontra eco no ensino de matemática para surdos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, os resultados das observações apresentados neste artigo, estão correlacionadas com o desempenho matemático dos alunos surdos investigados. Pode-se constatar que se valendo dos esquemas de correspondência ou comparação, dos processos de solução e cálculos algorítmicos entre outras demandas, os alunos surdos puderam solucionar os problemas sugeridos pelo professor.

A análise das estratégias de solução de problemas de multiplicação mostrou que a construção do raciocínio lógicos multiplicativo no surdo não é uma tarefa das mais simples. Contudo verificou-se que alguns alunos compreendiam as situações multiplicativas mesmo não chegando à solução correta.

Das investigações, análise bibliográfica e observações, chega-se a conclusão que o grande desafio reside em decidir o modelo de ensino. A ação didaticamente correta e que impulsiona o ensino e conduz a solução de problemas gerando o aprendizado, é aquela que compreende e acolhe o sujeito com seu histórico social, construindo sentido e significado.

Portanto, é necessário considerar que eles têm a língua de sinais como recurso a serviço do seu próprio desenvolvimento. Desta forma o professor se faz presente e conduz o aluno surdo a assumir um compromisso com o aprendizado. Sendo que o mesmo professor tem um compromisso interno e externo de conhecer, usar e dominar a Libras.

Entender o significado das fórmulas, compreender as abstrações, constroem o pensamento e dá terreno para o entendimento. Não basta saber apenas o sinal daquele termo ou se ele tem ou não um sinal. Dar a conhecer o conceito da multiplicação é muito mais eficaz com alunos surdos do que fazê-los decorar a tabuada através de exercícios repetitivos.

As situações de ensino coexistem com as condições que influencie o aprendizado. Oportunizar um modelo de ensino adequado ao aluno surdo é, didática. Que essas considerações evoquem a reflexões sobre o ensino aprendizagem da matemática para surdo e que esse pensar dê eco na educação matemática.



## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARVALHO, Dionne Lucchesi de. **Metodologia do ensino da matemática** / Dionne Lucchesi de Carvalho – 2ed. rev. – São Paulo: Cortez, 1994.

BRITO Márcia Regina Ferreira. **Solução de problemas e a matemática escolar**/ org. Márcia Regina Ferreira Brito: Campinas – SP: Editora Alinea, 2006.

FONTANA, Roseli. **Psicologia e trabalho pedagógico** / Roseli Fontana, Maria Nazaré da Cruz – São Paulo: Atual, 1997. 240 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Estudo de caso**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2009.

GOES, Maria Cecília Rafael de. **Linguagem, surdez e educação** / Maria Cecília Rafael de Goes – 2ed. Campinas, SP: autores Associados, 1999.

PARRAS, Cecília. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas** / Cecília Parras, Irma Saiz. [et al]: trad. Juan Acufia Lioreno. Porto alegre: Artes Médicas 1996.

SANCHEZ, Juan Carlos Huerte. **O ensino de matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas** / Juan Carlos de Huerte Sanchez e José A. Fernandes Bravo; trad. Ernani Rosa – Porto Alegre: Artmed, 2006. 232p.

VIGOTSKI, Lev. S. A formação social da mente. Lisboa: Antídoto, 1979