

1120
3500

S

DM
NETO.1

INSTITUTO SUPERIOR DE PSICOLOGIA APLICADA

2000-2001

***A INFLUÊNCIA DE FACTORES SÓCIO-
CONTEXTUAIS NAS DINÂMICAS INTERACTIVAS
EM SITUAÇÕES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS***

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM PSICOLOGIA EDUCACIONAL
ELABORADA POR FERNANDA CARVALHO NETO
SOB A DIRECÇÃO DE MARGARIDA ALVES MARTINS



14396

ISPA Instituto Superior de Psicologia Aplicada
Centro de
Documentação

Registo: 14396
Data: 15/10/2003

Tel.: 21 831 17 50 • Lisboa

INTRODUÇÃO.....	1
1ª PARTE – REFERÊNCIAS TEÓRICAS	7
PAPEL DAS SIGNIFICAÇÕES SOCIAIS CONTEXTUAIS	8
O RACIOCÍNIO HUMANO - MECANISMOS DE ELEIÇÃO DE REPRESENTAÇÕES	18
2ª PARTE – INVESTIGAÇÃO	26
I – PROBLEMA E HIPÓTESE GERAL	27
II – HIPÓTESE E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....	30
<i>Hipótese em relação ao papel da resolução em grupo</i>	30
<i>Questões</i>	31
III – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	32
1. <i>Amostra</i>	32
2. <i>Escolha do enunciado do problema</i>	32
3. <i>Condições Experimentais</i>	33
4. <i>Variáveis</i>	34
IV – DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO.....	35
<i>Descrição detalhada das duas condições experimentais</i>	35
1. <i>Situação Individual</i>	35
2. <i>Situação em grupo</i>	37

3ª PARTE- APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	39
I - REJEIÇÃO OU NÃO REJEIÇÃO DA VALIDADE DO ENUNCIADO SEGUNDO A SITUAÇÃO DE RESOLUÇÃO	40
II - CLASSIFICAÇÃO DOS PROTOCOLOS SEGUNDO OS COMPORTAMENTOS AO LONGO DAS ENTREVISTAS	42
1. <i>Análise dos comportamentos dos sujeitos da “situação individual” ao longo da entrevista com o experimentador.....</i>	44
1.1. Análise das alterações do comportamento dos sujeitos na resolução em grupo.....	44
1.2. Análise das alterações de comportamento dos sujeitos após a contra-sugestão	46
2. <i>Análise dos comportamentos dos sujeitos da “situação em grupo” ao longo da entrevista com o experimentador.....</i>	49
III - APRESENTAÇÃO DOS DISCURSOS RECOLHIDOS.....	51
1. <i>Discursos recolhidos ao longo da entrevista posterior à “situação Individual”.....</i>	51
1.1. Sujeitos que recusaram a validade do enunciado	51
1.2. Sujeitos que não apresentaram dúvidas sobre o enunciado antes da contra-sugestão	55
1.3. Sujeitos que apresentaram dúvidas sobre o enunciado antes da contra-sugestão.	61
2. <i>Discursos recolhidos ao longo da entrevista posterior à “situação em grupo”</i>	65
2.1. Sujeitos que recusaram a validade do enunciado	65
2.2. Sujeitos que não apresentaram dificuldades sobre o enunciado	66
2.3. Sujeitos que apresentaram dúvidas sobre o enunciado.....	67

4ª PARTE - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	69
I – TESTE DA HIPÓTESE OPERACIONAL.....	70
II - INTERPRETAÇÃO DOS COMPORTAMENTOS DE RESOLUÇÃO	77
1. <i>Interpretação dos comportamentos dos sujeitos da “situação individual” ao longo da entrevista com o experimentador.....</i>	<i>77</i>
2. <i>Interpretação dos tipos de comportamento dos sujeitos da “Situação em Grupo” ao longo da entrevista com o experimentador.....</i>	<i>89</i>
III - INTERPRETAÇÃO DOS DISCURSOS RECOLHIDOS	93
5ª PARTE - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	97
ÍNDICE DOS QUADROS.....	104
ÍNDICE DOS ESQUEMAS.....	105
BIBLIOGRAFIA.....	106

INTRODUÇÃO

Classicamente, de uma forma geral, as variáveis sociais foram consideradas como factores extrínsecos à dinâmica do desenvolvimento. No entanto, desde 1970-75 desenvolveu-se uma corrente de investigação sobre o papel dos factores sociais nas construções cognitivas. Ao modelo global de interpretação do tipo binário sujeito-objecto opôs-se o modelo sujeito-objecto-sujeito, no qual os processos "interactivos" são sistematicamente tomados em consideração.

Nesta corrente de investigações, podemos ressaltar um grupo de trabalhos que se interessam pelo papel construtor das interacções sociais e um outro grupo centrado sobre a influência das significações sociais no comportamento dos indivíduos.

No primeiro grupo, podemos incluir investigações como as de Perret-Clermont (1979), de Doise & Mugny (1981) e de Mugny (1985), nas quais é estudado o efeito das interacções sobre o nível estrutural do desenvolvimento cognitivo. Podemos também incluir nesse grupo outras investigações (Gilly, 1988, Gilly, Fraisse & Roux, 1988) que, sem ignorar o papel construtor das interacções, se dedicam mais particularmente ao estudo da construção das competências limitadas às classes de problemas, abandonando a perspectiva estruturalista inerente à Teoria Piagetiana em benefício da perspectiva processual adoptada na resolução de problemas.

Introdução "3"

No segundo grupo de trabalhos podemos, igualmente, diferenciar dois tipos de investigações: aquelas que se desenvolveram em torno do conceito de “marcação social” (Gilly, 1987; Doise, 1988; Mugny, 1988) nas quais foram, sobretudo, avaliadas as características da situação “resolução da tarefa” e as suas influências nos desempenhos dos indivíduos; e aquelas que se dedicam à influência das significações sociais e do contexto de resolução.

A interacção entre o indivíduo e o objecto é sempre mediatizada por factores sociais. Nada na vida do indivíduo se passa num vazio social, tudo se passa num determinado contexto e as experiências passadas do indivíduo vão influenciar a forma de compreender os objectos e as situações em geral.

Quando um indivíduo é confrontado com um problema há diversos mecanismos psico-sociais em jogo: a representação que o indivíduo tem deste problema vai influenciar a sua resolução.

Como é que esta relação estreita entre o indivíduo, o objecto e os factores sociais irá influenciar o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos?

Como compreender o raciocínio humano tendo em consideração a sua dependência em relação às situações e aos contextos sociais?

Introdução "4"

Diversos trabalhos abordaram esta problemática. As representações construídas dependem de um processo de socialização durante o qual a criança vai ganhando um determinado número de conhecimentos sociais que lhe vão permitir interpretar de uma ou de outra maneira as situações com as quais se confronta.

Depois de se ter verificado o carácter determinante do contexto de resolução de problemas (Are, 1988; Martins & Neto, 1990) e a grande influência que continua a ter o contexto de apresentação da tarefa, mesmo quando a resolução da mesma acontece numa situação e ambiente completamente diferente (Gonzalez, 1997), tentamos neste trabalho dar o primeiro passo na elaboração de um modelo que cruze as ideias originárias da Resolução de Problemas, e da Psicologia Social das Construções Cognitivas.

Segundo Evans (1989), o ser humano não pensa sobre o mundo, mas sobre a representação mental do mundo. A mesma situação externa que é o "problema" pode ser representada de várias maneiras diferentes e a adequação da representação construída pode afectar o sucesso da resolução do problema. É necessário seleccionar, em toda a situação, apenas alguns elementos que são pertinentes para a resolução do problema. O autor diz que, frequentemente, as pessoas são capazes de mostrar que compreendem um determinado princípio lógico ou estatístico numa determinada situação e parecem ignorá-lo numa outra situação.

Alguns erros do raciocínio dedutivo (Evans, 1989) mostram ser consistentes com o modelo segundo o qual os argumentos são escolhidos selectivamente segundo a probabilidade de aceitação das suas conclusões. É, assim, adoptada

uma estratégia de percepção económica, rápida, que comporta poucas probabilidades de erro (Morin, 1981).

Pode-se também acrescentar que estes erros são adaptativos num sistema que se confronta com o grande problema da redução da informação a limites aceitáveis pelo aparelho cognitivo. Por exemplo, porquê gastar recursos cognitivos preciosos para analisar e avaliar uma proposição evidente ou assumida como verdadeira?

Neste trabalho tentámos compreender os mecanismos sócio-cognitivos da eleição de representações, de regras e de algoritmos resolutivos, numa situação de resolução de problemas.

É apresentada uma proposta de um modelo explicativo da relação entre as significações contextuais e o raciocínio humano. Esta relação é explorada experimentalmente para tentar compreender o processo de tomada de decisão e as causas das modificações de comportamento perante uma mesma tarefa. Através do estudo das respostas a um problema absurdo, são identificadas as meta-regras em jogo. Em variadas investigações (Evans 1989) verificou-se que o padrão de erros é determinado mais fortemente pelas características da tarefa do que por um factor geral de capacidade de raciocínio do indivíduo. A estas características deve ser acrescentado o significado atribuído pelo indivíduo à tarefa, à situação social de resolução e ao contexto no qual a tarefa é apresentada.

Introdução "6"

O objecto geral de estudo é a análise das relações entre representações, contextos, situações e automatismos resolutivos, estudadas no âmbito do paradigma do “problema absurdo”.

Neste trabalho tentaremos explicar as respostas produzidas pelas crianças aos problemas absurdos através das interacções entre diversas variáveis, como a natureza da representação do problema, o impacto do contexto (contrato didáctico/ experimental) e a situação de resolução (individual/ em grupo).

***1ª PARTE – REFERÊNCIAS
TEÓRICAS***

PAPEL DAS SIGNIFICAÇÕES SOCIAIS CONTEXTUAIS

Actualmente, sabemos que as significações que o indivíduo dá às tarefas vão influenciar o seu comportamento de resolução, e que estas tarefas são representadas em função do contexto social em que elas são apresentadas. O sujeito interpreta a situação-problema num determinado contexto social (numa sala de aula, com um experimentador, etc.), ele mesmo repleto de significações construídas ao longo das suas experiências sociais anteriores.

O contexto de uma determinada tarefa é determinado socialmente, não apenas no que diz respeito às variáveis intra-situacionais como os instrumentos, as instruções e as acções do outro (o professor, o experimentador ou qualquer outro), mas também, pela forma como isso ressoa com as experiências de comunicação vividas pelo sujeito. Este, num determinado contexto, adopta uma perspectiva através da qual compreende um problema, lê um texto ou, mais genericamente, interpreta uma situação de comunicação. Em consequência, como sublinhou **Donaldson** (1978), os actos de raciocínio e de aprendizagem assumem os seus significados precisos em função de premissas de comunicação tacitamente ou explicitamente assumidas como válidas num contexto social particular.

Schubauer-Leoni (1986, 1988), ao procurar descobrir o que se passa no seio da relação didáctica, desenvolveu algumas investigações sobre o contrato de comunicação na situação de classe. É o contrato didáctico que define e organiza os três pólos da relação didáctica: professor-aluno-saber.

Referências Teóricas “9”

Para **Brousseau** citado por **Schubauer – Leoni** (1986, p.140), o contrato é o conjunto dos “hábitos (específicos) do professor esperados pelo aluno e os comportamentos dos alunos esperados pelo professor”.

Elbers (1986) estudou esta problemática no âmbito das experiências de conservação, elaborando um trabalho sobre as expectativas das crianças nas situações em que são interrogadas por um indivíduo adulto.

As crianças esperam uma interação com um adulto-professor que tomará e manterá a iniciativa durante a conversa. Elas prevêem que deverão responder a perguntas sobre as quais existe já uma resposta e esperam a reação aberta do experimentador perante as suas respostas. Assim, a criança, tem expectativas, mais especificamente sobre a interação e sobre o comportamento do experimentador; expectativas que, em geral, não correspondem ao que se passa na realidade na situação experimental.

Balacheff e Laborde (1985, p.210) fazem também referência à noção de contrato experimental nas suas investigações sobre a produção de provas e formulações em matemática: “(...) o sistema experimental contém, em particular, as crianças e o observador. As relações entre estes sujeitos são definidas por regras por um lado explícitas (...) e por outro implícitas, por exemplo, aquelas que sugerem as finalidades da experiência percebidas pelos alunos. O conjunto dessas regras determina um contrato experimental”.

Schubauer-Leoni (1988) fez um estudo com os alunos do “Cours Élémentaire 1” em Genebra (7-8 anos) sobre um saber matemático que se apoiava em

Referências Teóricas “10”

formulações escritas de um problema aditivo. Esta investigação foi construída para analisar a articulação entre situação e comportamentos: manteve-se constante a tarefa para ver como os alunos encaram a situação que consiste em resolvê-la três vezes, em três momentos diferentes. Com este trabalho, a autora concluiu que cada aluno elaboraria interpretações diferentes da situação e do objecto da questão, em função de diferentes momentos e contextos experimentais.

Na situação experimental (criança-experimentador), a resolução do problema proposto, não pode ser vista como uma questão de competência matemática, mas mais como estando em relação com as interacções entre a estrutura e o contexto da tarefa e as premissas de comunicação que guiam as actividades dos alunos e as maneiras de dar sentido àquilo que lhes é pedido (**Schubauer-Leoni & Grossen, 1993**).

No caso da resolução de um problema, o contrato experimental pode intervir na significação dos desempenhos e dos processos intelectuais observados: é assim que o simples facto de ser submetido a um problema implica, para os alunos, que ele é passível de resolução, devido a uma regra implícita e bem conhecida do contrato didáctico em vigor na prática escolar. O contrato didáctico pressupõe, efectivamente, que as tarefas propostas pelo/a professor/a comportam questões legítimas e pertinentes. Na matemática elementar esta legitimidade é, por exemplo, produzida pela ideia implícita que questões-problemas têm necessariamente uma solução e, se possível, uma única. Em função desta cláusula do contrato didáctico habitualmente em vigor, toda a questão que não comporte uma solução para o problema proposto, é ilegítima. Constituiria então uma tarefa “fora do contrato” (**Schubauer-Leoni & Perret-**

Clermont, 1987). Várias experiências foram feitas, utilizando este tipo de tarefas que provocariam uma ruptura de contrato e **Schubauer-Leoni & Grossen**, no seu artigo de 1993, fazem uma revisão dos trabalhos desenvolvidos nesta área.

Em 1980, uma equipa de professores do **IREM de Grenoble (Instituto de Investigação sobre o Ensino das Matemáticas)** propôs a 97 alunos o problema seguinte: “Num barco estão 26 ovelhas e 10 cabras, qual é a idade do capitão?”; uma vez que a maior parte dos alunos deu uma resposta a este problema, os autores utilizaram os resultados do estudo para questionar a didáctica das matemáticas, cuja aprendizagem seria desprovida de sentido (**Are**,1988; **Martins & Neto**,1990; **Schubauer-Leoni**, 1993).

De Corte e Verschaffel (1983), utilizando também um enunciado de um problema absurdo – “O Pedro tem maçãs. Deu 4 à Ana. Com quantas maçãs ficou o Pedro?” – concluíram que os alunos do Curso Preparatório não sabem que um enunciado de um problema correcto e bem formulado comporta todos os dados numéricos e relacionais que tornam a resposta possível.

Brissiaud (1988) retoma os enunciados utilizados pela equipa do **IREM de Grenoble**, utilizando paradigmas experimentais diferentes. Efectivamente os resultados deste trabalho chamaram a atenção para outras interpretações possíveis destes comportamentos. **Brissiaud** concluiu que nas condições da sua investigação (não se pediu aos indivíduos para darem uma solução ao problema, mas para fazerem um julgamento sobre o enunciado), não seria justo dizer que as crianças que falharam não se questionaram sobre o problema da pertinência dos dados para a questão final; é na fase da

Referências Teóricas “12”

elaboração de uma decisão de rejeição que estes alunos falham. A interpretação alarmista dos resultados do **IREM de Grenoble** é atribuída ao facto destes autores tentarem compreender os factos exclusivamente a partir de modelos cognitivos sem tomar em consideração as significações sociais.

Chevallard (1983) tentou compreender estes resultados utilizando o conceito de contrato didáctico, estudando os diferentes parâmetros que determinam a aceitabilidade e a legitimidade duma questão, de acordo com as condições do contrato: o elemento mais importante do contrato reside, precisamente, no facto de que o aluno nunca é levado a questionar-se sobre a legitimidade de uma questão, antes de mobilizar os elementos específicos da resposta. Isto significa que a legitimidade da questão deve ser habitualmente, considerada como indiscutível.

Schubaer-Leoni e Perret-Clermont (1987) fizeram uma experiência com alunos de 10-11 e 11-12 anos, interrogando-os sobre o seguinte problema: “Numa sala de aula, existem doze raparigas e quinze rapazes; qual a idade da professora?” Independentemente da idade, a maioria dos alunos respondeu que a professora tinha 27 anos. As observações das suas reacções tendem a mostrar que a maioria dos alunos arregalam os olhos ou murmuram “Que disparate!”, “Não podemos saber”, mas, não obstante, logo que lhes pediram para escrever uma resposta no papel, eles modificam as suas respostas correctas para um “27 anos” considerado “naïf” pelo adulto.

As discussões que as autoras organizaram posteriormente, a propósito da tarefa, puseram bem em evidência a análise que o aluno faz das condições de aceitabilidade da sua resposta segundo o contrato didáctico em vigor: na

Referências Teóricas “13”

escola, para todo o problema colocado há sempre uma resposta. O pressuposto da existência de uma solução é implicitamente ligado a uma norma moral da escola - “não se tem o direito de fazer os alunos pensar se não existe solução”, disse uma aluna que considerou que os experimentadores se divertiam perante o seu esforço. Além disso, os alunos parecem ser praticamente unânimes ao afirmarem que, face ao pedido de uma resposta escrita, eles têm obrigação de responder sempre qualquer coisa, para não deixarem a folha em branco. O papel do aluno consiste em responder bem, utilizando as informações fornecidas pelo adulto e, em seguida, apresentar o trabalho ao professor que corrige, ajuda e, se for necessário, precisa as condições do contrato.

Ao estudar também, a influência das significações sociais contextuais, **Are** (1988) realizou um trabalho com crianças de 7-8 anos. Apresentou um problema absurdo em três contextos de resolução diferentes a três amostras independentes: em situação habitual de classe, em situação experimental com um adulto que afirma estudar a maneira como as crianças aprendem as Matemáticas e em situação de interacção com um colega.

Este trabalho mostrou que o contexto tem um efeito muito importante tanto sobre os comportamentos como sobre as estratégias de resolução. No contexto de classe, a maioria dos alunos resolveu o problema utilizando uma estratégia aritmética; nas outras duas condições a especificidade de cada contexto conduziu a um aumento de rejeições da validade do enunciado e ao recurso de outros tipos de estratégias quando o problema não foi rejeitado. **Are** mostrou, também, que os bons alunos são os mais sensíveis aos efeitos de contexto:

Referências Teóricas “14”

93% destes deram uma solução sem crítica do enunciado em situação de classe.

Utilizando o mesmo procedimento experimental, **Martins e Neto** (1990), obtiveram algumas diferenças ao nível dos resultados. Efectivamente, não foram encontradas diferenças entre a situação de classe e a situação de interacção com um colega. As regras do contrato didáctico mantiveram-se presentes e influenciaram o comportamento de resolução em situação de interacção com um colega, como se a criança que apresentou o problema tivesse assumido o papel do professor, impedindo que se estabelecesse um “contrato lúdico” entre os dois alunos.

A partir destes trabalhos podemos dizer que as regras de resolução dos problemas de Matemática elementar são mediatizadas pelas características dos contextos em que estes são apresentados. A diferença entre os comportamentos de bons e maus alunos mostra que é a representação que os alunos têm das condutas socialmente necessárias num certo contexto que influencia os comportamentos e as estratégias de resolução perante a tarefa. Parece pois, que o que diferencia os bons dos maus alunos, não são os seus conhecimentos matemáticos dissociados do contexto de aprendizagem, mas a sua maior capacidade de compreender aquilo que se espera deles e de responder segundo essas expectativas.

Na sequência desta investigação outros trabalhos foram desenvolvidos (**Ruas, 1996; Caracóis, 1996; Gonzalez, 1997**). Assim, em **Ruas** (1996) foi comprovada a interacção entre as variáveis “contexto de apresentação” e “estatuto escolar” do aluno que apresenta o problema, nas respostas dos que

Referências Teóricas “15”

resolvem o problema e o trabalho de **Caracóis** (1996) revelou as poucas diferenças existentes entre a situação em que o problema é colocado à turma por um “Bom aluno” ou pelo professor (ao contrário dos efeitos provocados pela apresentação do problema por um “Mau aluno”).

Em **Gonzalez** (1997) explorou-se a resolução do problema absurdo em duas situações diferentes: inserido numa ficha de avaliação formal, no contexto da sala de aula (“Situação de Avaliação”); ou inserido entre os trabalhos escolares resolvidos no decorrer do fim-de-semana (“Situação de Trabalho para Casa”). Os resultados infirmaram várias das hipóteses formuladas, nomeadamente as que faziam prever uma maior pressão para a resolução na “Situação de Avaliação” do que na “Situação de TPC” mas, no entanto, vieram reforçar várias das conclusões das investigações anteriores. Ficou comprovada a relevância da noção de contrato e a sua importância nos desempenhos cognitivos. Mas ficou, também, reforçada a ideia de que a força do contrato didáctico se liga intimamente à figura do professor, extrapolando o contexto físico da escola. O autor diz que “essa “força” do contrato didáctico parece-nos, assim, depender menos do espaço físico da “escola” e mais da própria relação (actual ou imaginada) com a figura do professor (presente ou ausente). Esta figura parece ser, assim, a peça-chave na definição e actualização do contrato didáctico”. (1997, p.114). Assim, neste trabalho, mais importante do que o contexto de resolução, pareceu ser o facto de ter sido o professor a colocar o problema à criança: em casa, na rua, no A.T.L., as regras que definem o contrato entre o professor e o aluno parecem manter-se. A significação social dada, quer ao contexto quer, no caso do contrato didáctico, ao professor, pelo indivíduo é, então, determinante na escolha de uma resposta ao enunciado do problema.

Estes resultados foram explicados pelas interações entre dois tipos de determinantes. Utilizou-se um modelo interpretativo, inspirado nas análises de

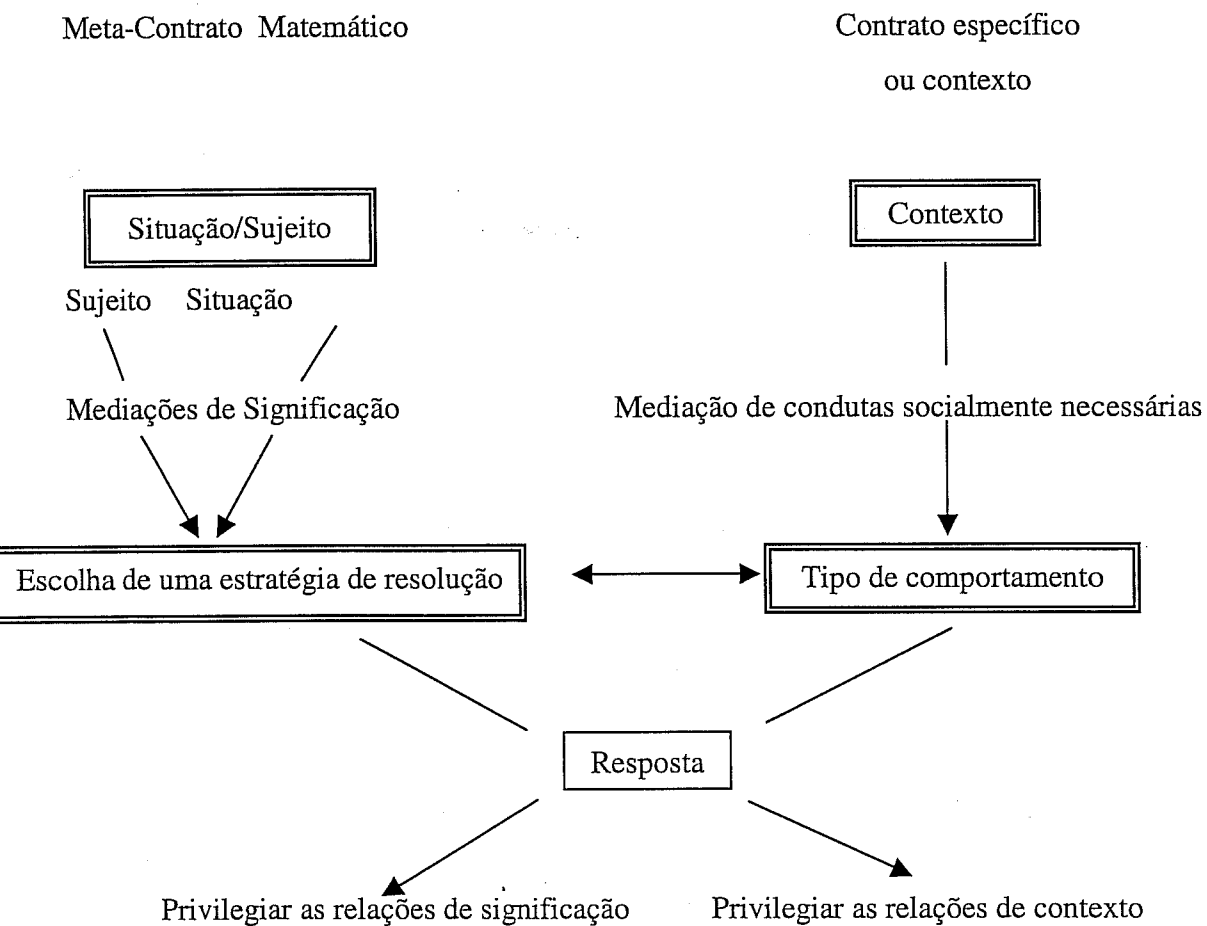
Beauvois (1987) e **Monteil** (1988, 1989) que colocou em relação as influências mediatizantes de dois pólos de significação. Por um lado, a interação entre sujeito/situação do problema a qual é regida pelas regras ligadas à aprendizagem da Matemática que, por seu lado, regem a maneira de resolver os problemas. Ao conjunto destas regras chamou-se Meta-contrato Matemático. Esta interação é, portanto, mediatizada pelas significações sócio-institucionais invocadas pelo problema em si, as quais vão regular o tipo de estratégias de resolução de problema, adoptado pelos sujeitos.

Por outro lado, a interação entre sujeito/características do contexto está relacionada com a significação que o indivíduo dá ao contexto onde está inserido, a qual irá influenciar o tipo de comportamento adoptado pelo sujeito perante a tarefa. Segundo este modelo explicativo, o comportamento do sujeito seria mediatizado pelas condutas socialmente necessárias nos contextos de resolução da tarefa.

Segundo Monteil (cit. in Are,1988, p.6) “... o tratamento cognitivo das situações com que se confronta um indivíduo não seria governado por uma racionalidade estritamente ligada a essas situações, mas pelos valores que esse indivíduo lhe atribui, em função das condutas sociais que elas são susceptíveis de lhe permitir e dos reforços que ele espera dela retirar.”

Apresentaremos em seguida o modelo explicativo utilizado no trabalho de **Martins e Neto** (1990) e, posteriormente repegado e actualizado por **Gonzalez** (1997).

Esquema n.º 1 – Modelo explicativo geral da mediação de dois pólos de significação



O RACIOCÍNIO HUMANO – MECANISMOS DE ELEIÇÃO DE REPRESENTAÇÕES

Neste trabalho propomos um modelo que não explica estes resultados através apenas das influências dos dois pólos de significação. Ao abandonarmos esta explicação dicotómica que pode ser redutora, tentamos integrar, não somente as noções que acabamos de apresentar e que encontram a sua origem nas investigações sobre as significações sociais contextuais, mas também as noções originárias de investigações sobre a resolução de problemas, desenvolvidas nos trabalhos sobre o raciocínio humano.

Bastien (1987) propõe uma formalização que permite construir modelos de simulação da actividade das crianças quando se encontram a resolver um problema. Neste trabalho, o autor diz que, para compreender a maneira como as crianças do ciclo elementar resolvem problemas, parece ser necessário apelar para um determinado número de componentes que são essencialmente: a maneira como a criança percorre os elementos que lhe são apresentados, os tipos de relações que é capaz de estabelecer entre eles e os tipos de acções que ela pode efectuar sobre esses mesmos elementos. Face a uma situação nova a actividade de resolução consistiria, numa primeira fase, em procurar no repertório de que se dispõe, os percursos, relações e acções que parecem apropriados.

Para **Simon** (1979), um indivíduo que tem de compreender um problema deve primeiro "ler as frases do texto e extrair a informação da sua análise gramatical e semântica. Em segundo lugar, deve construir, a partir da

informação recentemente extraída, uma representação do problema que seja apropriada à sua solução”.

No seu interessante trabalho sobre estratégias de resolução de problemas, **de Corte** (1990) apresenta um modelo de resolução de problemas: O primeiro estado do processo de resolução de problemas consiste em construir uma representação inicial apropriada do problema, ou seja, uma estrutura cognitiva adaptada ao problema construído pelo indivíduo. Para a maioria dos problemas diversas representações são possíveis; algumas são correctas e outras são falsas.

Para **de Corte**, a construção da representação do problema, no início do processo de resolução, constitui um aspecto essencial para a compreensão da tarefa. A qualidade e a coerência da representação inicial determina a eficácia de todo o processo de resolução.

A adopção de uma heurística determinada - métodos gerais que o indivíduo adopta para abordar um problema e que orientam e organizam a investigação de solução (**Newell & Simon, 1972**) - depende da representação que o indivíduo tem da tarefa. Desta forma, as estratégias utilizadas pelo indivíduo que permitem o acesso à resposta final irão variar segundo a maneira como a situação-problema é representada pelo indivíduo.

É justamente neste ponto que é possível coordenar os dois quadros conceptuais. Como é que o indivíduo se situa perante uma tarefa que lhe é proposta? É preciso saber qual é o papel dos factores sociais na tomada de decisão de respostas a um determinado problema. Os indivíduos dão um

Referências Teóricas “20”

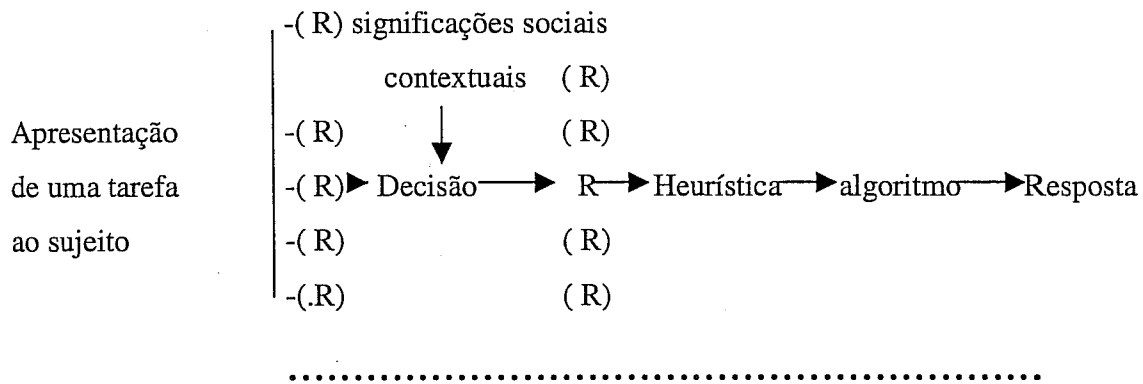
sentido às tarefas, bem como ao seu contexto de resolução a partir das suas experiências passadas. Todas as experiências já vividas num certo contexto dão informações ao indivíduo que lhe permitem interpretar o que aí acontece. Ele elabora sistemas de representações que são essenciais à sua adaptação social. O indivíduo pode ter diversas representações de uma mesma tarefa, de acordo com as suas experiências com este tipo de tarefa e segundo o contexto onde esta tarefa lhe é apresentada. Essas representações de uma mesma tarefa originam comportamentos diferentes; a representação da tarefa vai determinar o comportamento do indivíduo. Num contexto específico, o indivíduo vai eleger a representação que ele pensa ser a mais adaptada para cada tarefa. Esta representação originaria, por fim, uma resposta percebida pelo indivíduo como sendo aquela que se espera dele. Se a resposta não é correcta, o indivíduo irá eleger uma outra representação da tarefa e é novamente desencadeada uma heurística que procura o algoritmo para a resposta correcta.

Assim, a representação que o indivíduo vai eleger (entre diversas possíveis que compõem o sistema de representação), quando é confrontado com uma tarefa, releva de todo o conjunto de significações sociais que estão intrinsecamente ligadas tanto à própria tarefa como ao seu contexto de resolução.

Do nosso ponto de vista, as variáveis sociais, quer sejam as significações sociais quer seja o contexto, não influenciam a adopção de um comportamento, mas a decisão cognitiva que irá eleger uma representação R do problema. A eleição de uma representação não implica que as outras representações possíveis não tenham sido activadas; isto significa que entre as

representações activadas exista uma que se torna dominante. Esta representação dominante do problema é a que, mais provavelmente, se ajusta à representação da situação social onde o indivíduo se encontra. Isto significa que é a representação percebida como a mais adaptada à situação e é determinada pelas regras sociais que influenciam o momento de decisão.

Esquema n.º 2 - Modelo explicativo geral da influência das significações sociais na eleição de uma representação



No momento da decisão é escolhida uma representação que origina uma heurística que vai activar um algoritmo que vai dar origem a uma resposta. As outras representações mantêm-se semi-activadas, nebulosas e podem tornar-se mais claras se as condições sociais mudarem. É assim que a Representação inicial pode ser substituída por uma outra percebida como mais adaptada ao contexto. Esta situação pode dar origem a um momento de confusão cognitiva que pode desencadear uma mudança no comportamento do indivíduo.

Em certos contextos sociais, as tarefas apresentadas são frequentemente interpretadas da mesma maneira, uma vez que as regras (explícitas ou

Referências Teóricas “22”

implícitas) destes contextos, determinam sempre o mesmo tipo de comportamento, o qual é considerado como adaptado à situação social. Um exemplo deste tipo de situação é o contexto de sala de aula cujas regras (o contrato didáctico) regulam o comportamento dos alunos perante as tarefas escolares com as quais são confrontados.

No campo da Matemática, uma das regras mais importantes do contrato didáctico é, como já foi referido, a seguinte: “todos os problemas têm uma solução”. Portanto, quando os alunos se confrontam com uma tarefa de resolução de problemas, esta regra vai influenciar fortemente, senão determinar, a sua representação da tarefa bem como a resposta final.

De um modo geral, o indivíduo não toma em consideração todos os elementos que caracterizam uma situação (Evans,1989). Ele selecciona-os constantemente e é um subconjunto destes elementos tomados mais activamente em consideração, que faz eleger uma determinada representação da situação. Mas, se tomarmos em consideração um outro conjunto de elementos uma outra representação é mobilizada.

Quando, numa situação, os elementos, as regras e os comportamentos que são exigidos aos indivíduos não se modificam, através do tempo, pode-se instalar uma certa rigidez nas regras que são tomadas em consideração e, por conseguinte, na representação de uma determinada tarefa. No caso dos problemas de Matemática as crianças, no seio do contrato didáctico, sabem qual é a resposta esperada pelo/a professor/a e representam o problema sempre da mesma maneira – a maneira que eles consideram ser a mais

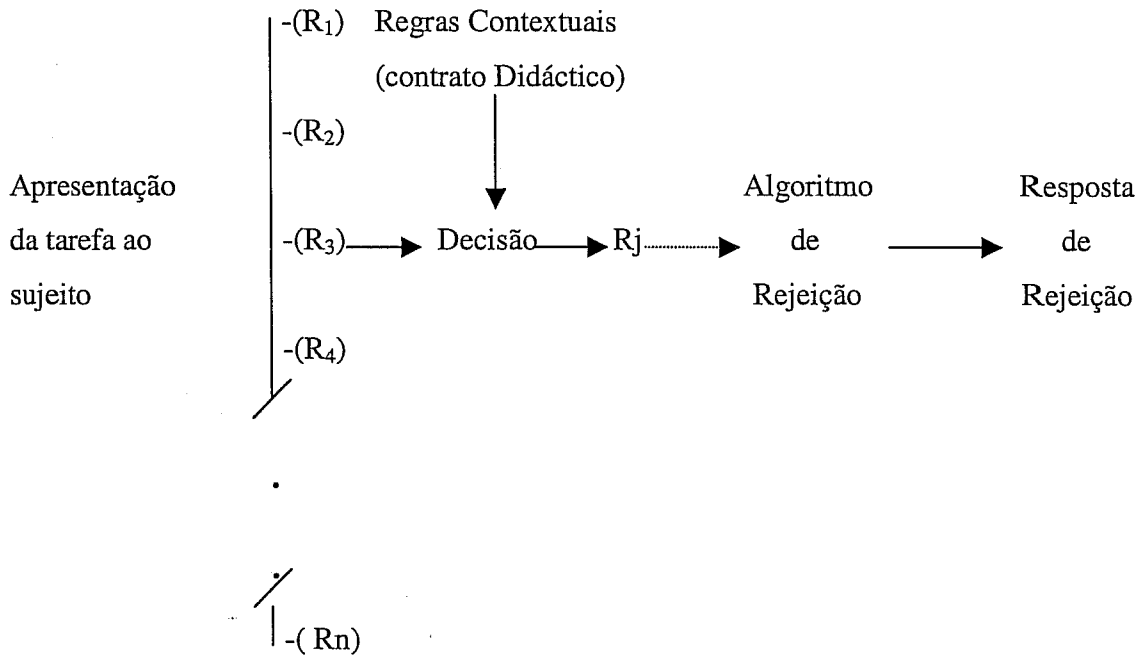
Referências Teóricas “23”

adaptada a este contexto porque origina uma resposta aritmética – a resposta esperada pelo/a professor/a.

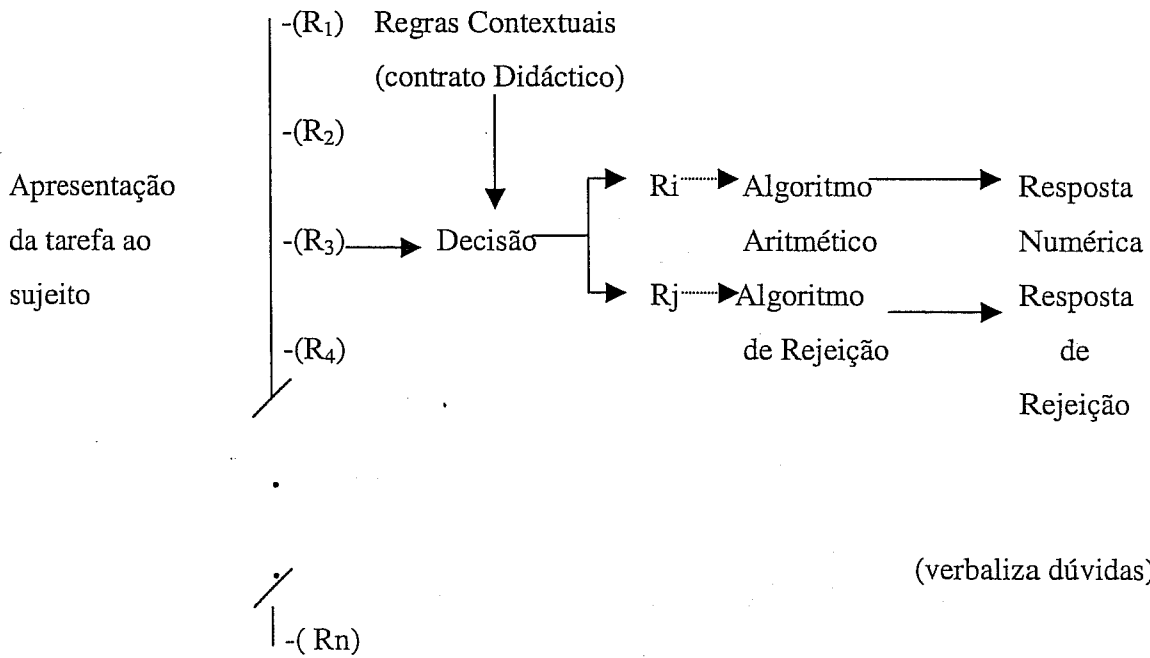
Assim, esta representação da tarefa “problema de Matemática” (no contrato didáctico) será activada rapidamente e, muito frequentemente, de modo automático. Para algumas crianças, numa fase inicial de aprendizagem da Matemática, esta automatização torna difícil a activação de outras representações possíveis do problema. O momento de decisão é quase inexistente, uma vez que a sua experiência passada sobre os conhecimentos de Matemática é muito limitada e muito dependente deste contexto; uma outra representação do problema não estará disponível. As crianças que dominam melhor a situação, porque tiveram experiências mais variadas no campo da Matemática ou porque não estão tão ligadas às regras do contrato didáctico, respondem, também, de uma maneira automática, mas podem activar igualmente, uma outra representação (ou mais do que uma). Trata-se de crianças que têm os automatismos móveis. Assim, quando se apercebem que a resposta adaptada à situação não é aquela que elas tinham previsto, escolhem uma representação alternativa do problema e comportam-se de uma maneira diferente.

Mas, se a automatização é rígida ela vai impedir a regulação das respostas. Quando a criança se apercebe que a sua resposta não é correcta voltará ao momento de decisão para escolher uma representação alternativa. Ora se neste processo se instalou uma rigidez, será então a mesma representação que será eleita. A auto-regulação que podia ter sido obtida pela resposta torna-se inútil porque a criança mobiliza automaticamente sempre a mesma representação; ela é demasiado influenciada pelas regras contextuais.

b)



c)



2ª PARTE – INVESTIGAÇÃO

I – PROBLEMA E HIPÓTESE GERAL

Quando as crianças têm que resolver um problema absurdo no contexto de um contrato didáctico, a maioria delas responde de uma maneira automática utilizando um algoritmo aritmético. Estudos anteriores (Are, 1988; Martins & Neto, 1990) mostraram que, mesmo quando a resposta não era automática e as crianças tinham dúvidas, as suas respostas dependiam do contexto, sendo que a sua variação facilitava o aparecimento de resoluções não-automatizadas e mesmo de comportamentos de rejeição da validade dos enunciados absurdos. Estes estudos mostraram, também, que as crianças que na aula tinham respondido aritmeticamente ao problema, verbalizavam muitas dúvidas sobre a correcção das suas respostas, quando posteriormente eram entrevistadas.

Será que existe uma situação que leva as crianças a se autonomizarem mais em relação ao contrato didáctico, levando a um aumento de comportamentos de rejeição do problema? Será que se rompermos o mecanismo automático de resolução, as crianças vão pensar o problema de um modo diferente, originando o aparecimento explícito de outras representações?

Este trabalho pretende estudar a influência da interacção social quando se verifica uma confrontação com um problema absurdo. Espera-se que o facto de interagir para encontrar uma solução comum leve à ruptura do automatismo e que a criança pense de novo sobre o problema. Isto vai tornar possível um

aumento da autonomia das respostas em relação às regras contextuais (contrato didáctico).

Numa situação de interacção, quando os indivíduos são confrontados com a resolução de uma tarefa, agem, não exclusivamente em grupo, mas também individualmente para tentar encontrar soluções individuais.

A necessidade de verbalizar o seu raciocínio para explicar a um outro, tem uma função de controlo, de meta-controlo (Vygotsky, 1934). A linguagem, instrumento de comunicação social para agir sobre outra pessoa, torna-se um instrumento de controlo interiorizado para agir sobre si mesmo. Esta necessidade de explicitar o seu raciocínio a outra pessoa, vai introduzir uma ruptura do automatismo de resolução e, ao mesmo tempo, um controlo do raciocínio da criança, o que vai facilitar a autonomia do seu raciocínio em relação às regras do contrato didáctico.

Diversos autores (Blaye, 1988; Dalzon, 1988) mostraram que a actividade colectiva vai introduzir alterações na actividade cognitiva individual, nomeadamente, provocando a instabilidade na representação que o indivíduo tem do problema e conseqüentemente, nos processos de resolução.

Esta instabilidade vai perturbar as formas individuais de resolução, precisamente no momento em que elas vão ser postas em acção. Esses autores observaram, também, que estas interacções não se devem organizar de uma forma sócio-conflitual de modo a que provoquem instabilidades positivas.

Investigação "29"

A outra função que foi igualmente associada ao efeito positivo das interacções é a função de controlo. Ela pode consistir apenas em procedimentos de verificação das afirmações feitas e dos raciocínios elaborados. Os autores sublinham igualmente, o papel positivo que podem ter as intervenções simples de aquiescência e as reformulações do outro, cuja função reguladora facilita o desenvolvimento do raciocínio e do procedimento do colega.

O controlo social favorece uma gestão consciente de todo o desenvolvimento da actividade de resolução podendo, então, facilitar a autonomia dos indivíduos em relação às significações sociais contextuais.

Pretendemos estudar a influência da resolução em grupo sobre os comportamentos adoptados pelas crianças, quando elas são confrontadas com um problema absurdo de Matemática. Na tentativa de compreender os motivos de certos procedimentos e quais os raciocínios subjacentes a cada comportamento, construímos várias situações experimentais.

II – HIPÓTESE E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Hipótese em relação ao papel da resolução em grupo

A hipótese geral consiste em que o facto de interagir sobre um problema para encontrar uma solução em comum leva à ruptura dos automatismos de resolução e ao repensar do problema, aumentando a autonomia em relação às regras contextuais (contrato didáctico). Assim, quando as crianças são obrigadas a explicitar verbalmente o seu raciocínio, tomam mais facilmente consciência da possibilidade ou da impossibilidade de resolver um dado problema.

A resolução ou rejeição de um problema absurdo depende da maneira como a criança representa a tarefa com a qual é confrontada.

São todos os elementos da situação contextual que vão influenciar esta representação e espera-se que o elemento “interacção em grupo” provoque uma certa autonomia em relação aos elementos que regulam, habitualmente, a resolução dos problemas na aula.

Espera-se, portanto, que os indivíduos que resolvem a tarefa numa situação em grupo apresentem um maior número de rejeições quanto à validade da lógica do enunciado do que aqueles que a resolvem individualmente.

Questões

Para além da hipótese operacional deste trabalho, outras questões serão abordadas:

Como explicam as crianças o seu comportamento? Como é que é construída uma maior autonomia em relação ao contrato didático?

Que representação têm as crianças do problema quando dão uma determinada resposta?

O que é que acontece quando uma criança é convidada a repensar um problema absurdo?

Como é que uma criança reage quando se lhe pede para explicar um procedimento que é automatizado num determinado contexto? Será que modificará o comportamento se modificarmos as condições do contexto?

Como é que se explica cognitivamente a mudança de comportamento?

III – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

1. Amostra

A recolha de dados foi feita no ano lectivo de 1990/1991, com um grupo de 86 crianças que frequentavam o 1º ano da 2ª fase de algumas escolas dos Concelhos de Lisboa, Oeiras e Cascais. Foram incluídas escolas da rede de Ensino Público e escolas de Ensino Particular, procurando-se controlar o possível efeito cultural da origem sócio-económica dos alunos. Os sujeitos foram repartidos aleatoriamente por duas condições experimentais (condição 1: 38 indivíduos, condição 2: 48 indivíduos).

2. Escolha do enunciado do problema

Escolhemos, como tarefa, a resolução do problema absurdo já utilizado noutros trabalhos (Are,1988; Martins & Neto, 1990; Gonzalez, 1997). É um enunciado muito simples, uma vez que não pretende que haja qualquer dificuldade que possa ser um obstáculo à tomada de consciência da impossibilidade de resolver o problema e possibilita mais facilmente a comparação dos resultados com a dos trabalhos referidos.

Assim, o problema utilizado é o seguinte: “Numa sala de aula, existem 8 mesas e 4 janelas, qual é a idade da professora?”.

3. Condições Experimentais

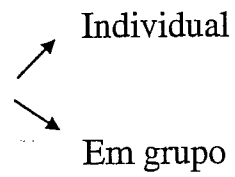
As condições experimentais são duas, cada uma das quais composta por diversos momentos. O objectivo foi colocar os sujeitos em situação individual ou em interacção em grupo para que se possa observar os diferentes comportamentos de resolução da mesma tarefa.

Na primeira condição, as crianças foram mantidas no contexto habitual de interacção com a professora e resolveram a tarefa individualmente. Posteriormente, foram submetidas a uma entrevista com o experimentador na qual o objectivo fundamental era explorar a relação entre a consistência das respostas e a forma como cada um representou o problema.

Na segunda condição, a “situação em grupo”, as crianças foram igualmente mantidas no contexto habitual de sala de aula, mas resolveram a tarefa em grupos de dois. Esta actividade foi proposta pela professora, com a finalidade de não introduzir nenhum indício estranho na situação didáctica habitual. Posteriormente, estes grupos foram submetidos a uma entrevista com o experimentador, durante a qual o objectivo era tentar compreender o estatuto dado ao problema. Por outras palavras, qual a representação subjacente a cada tipo de resposta.

4. Variáveis

- Variável Independente:

- Situação de Resolução 

```
graph LR; A[Situação de Resolução] --> B[Individual]; A --> C[Em grupo];
```

- Variável Dependente:

- Comportamento de resolução

IV – DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO

Esta experiência é composta por duas condições experimentais divididas em dois momentos diferentes. O primeiro momento das duas condições tem lugar na sala de aula, no contexto habitual de resolução de problemas de Matemática (contrato didáctico). O segundo momento tem lugar fora da sala de aula, numa sala que não está relacionada com as experiências escolares das crianças: é uma entrevista com o experimentador (contrato experimental) que foi totalmente gravada e que não é feita da mesma maneira nas duas condições experimentais. Como este trabalho tem, sobretudo, um carácter exploratório, optou-se por conduzir de uma maneira diferente as duas entrevistas. Apesar da semelhança dos objectivos a atingir, a entrevista da primeira condição experimental é consideravelmente mais longa e mais profunda do que a da segunda condição. No entanto, procurámos, nas duas condições, compreender qual é a representação que as crianças tinham do problema e qual é a sua relação com as respostas dadas, nomeadamente no caso de alteração de resposta.

Descrição detalhada das duas condições experimentais

1. Situação Individual

Esta situação teve lugar, numa primeira fase, numa sala de aula habitual. Os indivíduos resolveram individualmente o problema, integrado numa ficha de exercícios como as que normalmente utilizam. Recomendou-se à professora para não alterar o seu comportamento habitual.

Depois, começamos a segunda fase: a entrevista.

O experimentador, após ter recebido as fichas, coloca-as duas a duas, procurando obter pares com resoluções diferentes e chama as crianças duas a duas, dando-lhes a instrução seguinte:

“Não sou uma professora, estudo a forma como as crianças aprendem Matemática na escola. A vossa professora emprestou-me estas fichas e reparei que resolveram este problema de uma maneira diferente. Gostaria muito que discutissem um pouco e que chegassem juntos à conclusão de qual é a resposta certa para este problema”. “É necessário que expliquem um ao outro como é que pensaram. Não se esqueçam que a resposta para este problema pode ser uma das vossas ou pode ser uma outra que podem pensar em conjunto”.

De seguida, o experimentador afasta-se um pouco da mesa e deixa que as duas crianças discutam sobre as resoluções, até ao momento que elas digam que encontraram uma resolução comum. Se as crianças não recusaram a validade do enunciado, o experimentador faz a contra-sugestão seguinte:

“Existe uma criança de uma outra escola que teve que fazer o mesmo problema e deu esta resposta. «Este problema não se pode resolver porque as mesas e as janelas não dão a idade da professora.» O que é que vocês pensam desta resposta?”

As crianças discutem novamente, até que chegam à conclusão final.

De seguida, certificámo-nos que nenhum conteúdo da entrevista fosse transmitido aos seus colegas.

2. Situação em grupo

Tal como na primeira condição experimental, esta situação teve lugar na sala de aula, no contexto habitual de resolução de uma ficha de exercícios na qual existia uma tarefa absurda.

Pediu-se à professora para propor aos alunos a resolução da ficha em grupo sem que eles supusessem que se tratava de uma situação estranha. Foi também recomendado à professora que não alterasse em nada o seu comportamento habitual (estes alunos realizam, frequentemente, trabalhos em grupo).

Seguidamente, a professora recolheu as fichas e entregou-as ao experimentador.

Na segunda fase, o experimentador chamou pares de crianças e colocou-lhes as questões seguintes:

“Não sou uma professora, estudo a forma como as crianças aprendem Matemática, na escola. A vossa professora emprestou-me estas fichas e reparei que resolveram (ou não) este problema. Como é que o fizeram? O que é que pensam deste problema?”

Investigação “38”

Após a resposta das crianças, o experimentador colocou ainda uma terceira questão que apela para a realidade, recentrando o problema:

“Se contassem as mesas e as janelas desta sala será que saberiam a minha idade?”

Finalmente, certificámo-nos de novo que as crianças voltassem para a sua sala de aula sem que discutissem com os colegas o conteúdo da entrevista.

3ª PARTE - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Apresentação dos resultados''40''

Dividimos a apresentação dos resultados em três partes: na primeira parte, fizemos uma análise das respostas ao problema após a sua resolução individual ou em grupo, na sala de aula; na segunda parte, fizemos um estudo das entrevistas, tentando analisar os procedimentos e as razões subjacentes aos comportamentos de resolução; na terceira parte, apresentamos alguns protocolos que recolhemos e alguns perfis de comportamento de resolução.

I - REJEIÇÃO OU NÃO REJEIÇÃO DA VALIDADE DO ENUNCIADO SEGUNDO A SITUAÇÃO DE RESOLUÇÃO

Consideramos como tendo recusado a validade do enunciado os sujeitos que não apresentaram qualquer solução numérica para o problema e que, na entrevista, declararam que o problema não tinha solução.

Os sujeitos que não recusaram a validade do enunciado são aqueles que encontram uma solução numérica combinando os dados do enunciado.

No Quadro 1, comparamos os comportamentos de resolução dos sujeitos em cada uma das situações de resolução.

Apresentação dos resultados''41''

Quadro nº 1 - Distribuição dos sujeitos por comportamentos de resolução em cada uma das condições

Comportamentos Situações	Rejeição	Não Rejeição	Total
Individual	23,7% (9) (sujeitos)	76,3% (29) (sujeitos)	100% (38) (sujeitos)
Em Grupo	37,5% (9) (pares)	62,5% (15) (pares)	100% (24) (pares)

A partir deste quadro, podemos verificar que, em qualquer uma das situações, a maioria dos sujeitos encontra uma resposta numérica para o problema. Podemos também verificar uma diferença entre os resultados das duas situações de resolução. Efectivamente, na situação de resolução em grupo, existe uma maior percentagem de rejeições (37,5%) do que na situação em que o problema foi resolvido individualmente (23,7%). Esta diferença foi testada estatisticamente através da aplicação de um teste para a diferença de duas proporções e, para $P < 0.05$, não se apresentou significativa. Assim, a hipótese operacional subjacente a este trabalho, segundo a qual os sujeitos que resolvessem a tarefa numa situação de interacção apresentariam um número significativamente superior de rejeições quanto à validade da lógica do enunciado, não foi confirmada.

II - CLASSIFICAÇÃO DOS PROTOCOLOS SEGUNDO OS COMPORTAMENTOS AO LONGO DAS ENTREVISTAS

Esta classificação de protocolos tem como objectivo diferenciar os sujeitos segundo o tipo de comportamento adoptado durante a entrevista com o experimentador.

Categorias

Rejeição - Este comportamento é considerado quando os sujeitos recusam nas suas intervenções a validade do enunciado.

Ex.: “Não é possível”

“Este problema não tem lógica e não podemos resolvê-lo”

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Ex.: “Multipliquei e achei que foi fácil”

“Na minha opinião está correcto, é normal”.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Ex.: “É um problema esquisito”

“Na minha opinião é difícil descobrir a idade da professora a partir destes dados. Talvez seja possível, mas não sei como”.

Comportamento C - Os sujeitos dão um resultado numérico e justificam afirmando que, como se trata de um problema de Matemática, é sempre possível a sua resolução, como uma adivinha.

Ex.: “Na realidade, isto nunca seria possível, mas como se trata de um problema, é possível”

“É como uma adivinha”; “Pode-se sempre descobrir !!”.

1. Análise dos comportamentos dos sujeitos da “situação individual” ao longo da entrevista com o experimentador

1.1. Análise das alterações de comportamento dos sujeitos na resolução em grupo

Nesta situação, os sujeitos, depois de terem resolvido individualmente o problema, são levados a repensar a sua resolução, uma vez que lhes é pedido para encontrar, em grupos de dois, uma solução comum. Nos quadros seguintes aparecem os comportamentos das crianças após a situação individual e após a resolução em grupo (quadro nº 2.1.), sendo especificada a trajectória individual de alteração dos comportamentos de resolução (quadro nº 2.2.).

Quadro n.º 2.1. - Distribuição dos comportamentos dos sujeitos na Resolução Individual e após a Resolução em grupo

	Após a Resolução Individual	Após a Resolução em grupo	
Rejeição	9 (23,7%)	Rejeição	8 (21,1%)
Não Rejeição	29 (76,3%)	A	16 (42,1%)
		B	14 (36,8%)

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Apresentação dos resultados''45''

Quadro nº 2.2. - Distribuição dos sujeitos segundo o seu comportamento de resolução nas duas situações

Após a Resolução Individual		Após a Resolução em Grupo	
Rejeição	9 (23,7%)	Rejeição	3 (33,3%)
		A	1 (11,1%)
		B	5 (55,6%)
Não Rejeição	29 (76,3%)	Rejeição	5 (17,2%)
		A	15 (51,7%)
		B	9 (31,1%)

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Na situação em grupo, constata-se que houve um ligeiro aumento dos comportamentos de resolução numérica. Dos sujeitos que, na resolução individual, tinham recusado a validade do problema, apenas 33,3 % mantiveram este comportamento e verificou-se que os restantes sujeitos (66,7%), quando integrados em grupos, apresentaram uma solução numérica, embora quase todos exprimissem muitas dúvidas.

Constata-se que 17,2% dos sujeitos que inicialmente tinham encontrado uma solução numérica para o problema, acabam por recusar a sua validade após a confrontação de resoluções com o seu colega. A maioria destes sujeitos (51,7%) continua, no entanto, a apresentar uma resolução numérica sem exprimir qualquer tipo de dúvidas sobre a lógica do problema.

1.2. Análise das alterações de comportamento dos sujeitos após a contra-sugestão

Esta análise é continuada, tendo em consideração o comportamento dos sujeitos individualmente, embora toda a resolução e as discussões tenham sido feitas em grupos de dois e a resolução considerada seja a solução final comum aos dois elementos de cada grupo.

Os Quadros n ° 3.1. e 3.2. indicam os comportamentos dos sujeitos antes e após a contra-sugestão do experimentador, primeiro em termos de resultados finais (3.1.) e depois realçando a trajetória dos comportamentos individuais (3.2.).

Quadro n ° 3.1. - Distribuição dos sujeitos por tipos de comportamento, antes e após a contra-sugestão

		Antes da Contra-Sugestão	Após a Contra-Sugestão
Rejeição		8 (21,1%)	22 (57,9%)
Não Rejeição	A	16 (42,1%)	6 (15,8%)
	B	14 (36,8%)	10 (26,3%)

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Apresentação dos resultados''47''

Quadro nº 3.2. - Distribuição das alterações dos comportamentos de resolução após a contra-sugestão

Antes da Contra-sugestão		Após a Contra-sugestão	
Rejeição	8 (21,1%)	Rejeição	8 (100%)
A	16 (42,1%)	Rejeição	4 (25,0%)
		A	6 (37,5%)
		B	6 (37,5%)
B	14 (36,8%)	Rejeição	10 (71,4%)
		B	4 (28,6%)

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Podemos constatar que a maioria dos sujeitos (71,4%) que tinham já algumas dúvidas, recusam de imediato a validade do enunciado, assim que são confrontados com a contra-sugestão.

O mesmo não acontece com aqueles que, mesmo após terem discutido em grupo, apresentaram uma solução numérica sem apresentar qualquer dúvida (42,1%). Destes, 75% recusaram a contra-sugestão do experimentador, mantendo a resposta numérica anterior, embora metade dos sujeitos manifestassem confusão; os restantes 25% rejeitaram o problema.

Apresentação dos resultados''48''

Quadro nº 4 - Esquema recapitulativo da distribuição dos sujeitos pelos comportamentos de resolução ao longo da situação individual (resolução individual e entrevista com o experimentador)

Individual		Após a Resolução em Grupo		Após a Contra-sugestão	
Rejeição	9	Rejeição	3	Rejeição	3
		A	1	A	1
		B	5	Rejeição	3
				B	2
Não Rejeição	29	Rejeição	5	Rejeição	5
		A	15	Rejeição	4
				A	5
				B	6
		B	9	Rejeição	7
				B	2

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

2. Análise dos comportamentos dos sujeitos da "situação em grupo" ao longo da entrevista com o experimentador

Na segunda fase da situação em grupo, o experimentador entrevista os grupos de crianças que resolveram o problema na sala de aula. Após a primeira parte da entrevista ("O que é que pensam deste problema?"), o experimentador procura descobrir qual é o verdadeiro estatuto que o problema de Matemática tem para as crianças, perguntando-lhes se a sua resolução poderia ser aplicada à realidade: "Se contassem as mesas e as janelas, saberiam a minha idade?". No Quadro nº 5 encontramos os comportamentos de resolução adoptados pelas crianças ao longo da entrevista.

Quadro nº 5 - Distribuição do comportamento dos sujeitos ao longo da entrevista (primeira e segunda partes)

1ª Parte		2ª Parte	
Rejeição	9 (37,5%)	Rejeição	9 (100%)
A	8 (33,3%)	A	4 (50,0%)
		B	1 (12,5%)
		C	3 (37,5%)
B	7 (29,2%)	Rejeição	1 (14,2%)
		B	3 (42,9%)
		C	3 (42,9%)

Comportamento A - Os sujeitos dão um resultado numérico combinando os algarismos do enunciado e não fazem qualquer observação sobre a dificuldade de resolução do problema.

Comportamento B - Os sujeitos dão um resultado numérico mas, posteriormente, exprimem uma dúvida sobre a lógica do problema.

Comportamento C - Os sujeitos dão um resultado numérico e justificam afirmando que, como se trata de um problema de Matemática, é sempre possível a sua resolução, como uma adivinha, ou uma charada.

Apresentação dos resultados''50''

Através deste quadro, verifica-se que uma grande parte dos sujeitos modificou os comportamentos de resolução ao longo da entrevista.

Apenas os grupos que recusaram desde o início a validade do enunciado se mantiveram sempre nesta posição.

É interessante notar o aparecimento de uma nova categoria de comportamentos (C)¹ que se forma após a reflexão dos indivíduos sobre a possibilidade do problema lhes ser posto numa situação real. Verifica-se que 37,5% dos grupos que apresentaram comportamentos de Tipo A (ausência de dúvidas) passam a apresentar o comportamento de Tipo C, após a questão do experimentador.

De entre os grupos que, anteriormente, tinham já apresentado algumas dúvidas, um deles recusa de imediato a validade do enunciado e, conseqüentemente, a sua resolução e três deles adoptam o comportamento de Tipo C, defendendo a ideia que com os problemas de Matemática, tudo se pode fazer, uma vez que eles já estão resolvidos *a priori*, “como se fosse uma adivinha”.

¹ Os sujeitos dão um resultado numérico e justificam afirmando que, como se trata de um problema de Matemática, é sempre possível a sua resolução, como uma adivinha, ou uma charada.

III - Apresentação dos discursos recolhidos

1. Discursos recolhidos ao longo da entrevista posterior à “situação Individual”

1.1. Sujeitos que recusaram a validade do enunciado

Caso da interacção entre uma criança que não tinha resolvido e uma outra que tinha feito uma multiplicação. É interessante notar que uma das crianças exprime a sua representação do problema como uma “adivinha”.

Ana - (lê o problema) *“Quando eu fiz de “mais”, dava-me 12 anos e vi que não podia ser. Então decidi multiplicar por 4, o que me deu 32, e então achei que já estava certo.”*

João – *“Então como é que alguma vez as mesas e as janelas podem dar a idade da professora?”*

Ana – *“Ah! Pois claro...eu pensei um bocado na altura em que a professora perguntou que idade tinha e depois fiz o problema; quando a professora fosse corrigir pensei que ela devia ter 32 anos...”*

João – *“Era possível, era possível assim. Mas a mim, o que me deixa confuso é que isso não podia ser! Mesas por janelas... a idade da professora.”*

Apresentação dos resultados''52''

Ana – *“Agora já não sei. Mas acho que tens razão, porque as mesas e as janelas não podem dar a idade de ninguém.”*

----- // -----

Caso da interacção entre uma criança que não tinha resolvido o problema e uma criança que tinha feito uma adição. É interessante verificar que a criança que resolveu o problema aritmeticamente compreendeu a dificuldade logo que começou a explicar ao colega como é que tinha raciocinado.

Ana Susana – *“Eu fiz assim porque eram 8 mesas e 4 janelas, qual a idade da professora... eh, isto não pode ser...”*

Paulo Alexandre – *“Eu achò que isto está mal, devia ser quantos objectos tem a professora.”*

Ana Susana – *“E não qual é a sua idade. Porque isto devia ser quantos objectos...E eu fiz “de mais”...”*

Paulo Alexandre – *“O problema não tem qualquer sentido.”*

Ana Susana – *“Eles enganaram-se. Não são os objectos, mas a idade? Aqui não se diz nada, só há mesas e janelas.”*

Paulo Alexandre – *“Só se a professora comprasse uma mesa em cada ano, e no ano seguinte comprasse uma janela. Mas não, porque se a professora quisesse dar aulas, comprava tudo de uma vez.”*

Apresentação dos resultados"53"

Ana Susana – *“Este problema não está certo. Isto devia ser quantos objectos.”*

Paulo Alexandre – *“Para ser assim, era preciso mudar em cima as coisas. Como estão, não se pode resolver.”*

----- // -----

Caso de interacção entre duas crianças que, apesar de terem resolvido aritmeticamente o problema (multiplicação), apresentaram imensas dúvidas quanto à validade do enunciado.

Hugo – *“Não percebi nada. Multipliquei as 8 mesas pelas 4 janelas.”*

Ana Teresa – *“Eu também, fiz a multiplicação, mas julgo que está mal. Eu ia escrever “não sei”, mas depois pensei que não devia fazer isso e então multipliquei.”*

Hugo – *“Eu não compreendi o problema; penso que não era para multiplicar, mas não sei como seria.”*

Ana Teresa – *“Porque as mesas e as janelas não dão a idade da professora...”*

Hugo – *“Mas eu pensei que se eles davam as 8 mesas e as 4 janelas, era porque se devia multiplicar e que isso dava a idade da professora.”*

Apresentação dos resultados"54"

Ana Teresa – *“Mas a professora pode ter 42 anos e podia haver na mesma 8 mesas e 4 janelas...”*

Hugo – *“Então já não sei nada.”*

(...)

Ana Teresa – *“O problema não está certo.”*

Hugo – *“Bom, escreve lá isso e pronto!”*

----- // -----

1.2. Sujeitos que não apresentaram dúvidas sobre o enunciado antes da contra-sugestão

Caso de interacção entre uma criança que tinha dado uma solução numérica ao problema (juntando os algarismos) e uma criança que tinha resolvido com uma multiplicação. Após a interacção eles não apresentam qualquer dificuldade e quando o experimentador apresenta uma contra-sugestão, eles mantêm as suas posições.

Maria Helena – *“Aqui, ela tinha 84, senão ela seria muito nova e ela não poderia ser professora.”*

Andreia – *“Eu fiz de multiplicar e deu-me 32 anos.”*

Maria Helena – *“Pode-se multiplicar? Quando eu vejo, como aqui, mesas e janelas, enganô-me sempre.”*

Andreia - (lê o problema em voz alta) *Podias ter feito as contas...*

Maria Helena – *“Pois é, é o teu que está certo, dá 32 anos”.*

Experimentador - (contra-sugestão)

Andreia – *“A resposta está mal. O problema pode-se resolver se multiplicarmos as duas coisas.”*

Maria Helena – *“A professora tem 32 anos.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados''56''

Caso de interacção entre uma criança que não resolveu o problema e outra que o resolveu com uma multiplicação. No fim, apresentam uma resposta numérica e não apresentam qualquer dúvida.

Tânia – *“Percebi que era para multiplicar.”*

Alexandre – *“Eu não percebi nada.”*

Tânia – *“Ai, eu percebi e achei muito fácil.”*

Alexandre – *“Eu não achei nada.”*

Tânia – *“Como é que tu querias fazer para saber a idade da professora?”*

Alexandre – *“Não sei. Acho isto esquisito. Somar?”*

Tânia – *“Não, porque, assim, a professora tinha 12 anos. Tu tens que multiplicar, porque assim dá 32. Percebes?”*

Alexandre – *“Sim, agora percebo.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados''57''

Caso de interacção entre duas crianças que resolveram aritmeticamente o problema, não apresentam qualquer dúvida e recusam a contra-sugestão.

Bruno – *“Eu não estava bem concentrado e achei esquisito... e depois fiz de mais.”*

Ana Margarida – *“Eu vi logo que as janelas eram, assim, ... de multiplicar, com um único número, 8 mesas e 4 janelas, é só um número.”*

Bruno – *“Eu tinha a cabeça no ar (lê o problema), não compreendi muito bem, só se pode multiplicar.”*

Ana Margarida – *“Fazemos sempre assim, 8 mesas e 4 janelas, e as janelas fizeram-me saber que era para multiplicar.”*

Experimentador - (contra-sugestão)

Bruno – *“Isso não está bem, porque podemos saber se multiplicarmos. Isto é mesmo para nos baralhar.”*

Ana Margarida – *“Esse miúdo, ele pensava que era para saber qual era a idade da professora e foi por isso que respondeu dessa maneira.”*

Bruno – *“Ele não percebeu o problema, como eu, antes.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados''58''

Caso de interacção entre duas crianças que responderam inicialmente aritmeticamente e que, depois da contra-sugestão, se mostraram confusas.

Cátia – *“Eu achei que era de mais.”*

Patrícia – *“Isso não pode ser, porque ela seria muito pequena. A conta era de multiplicar e a professora tinha 32 anos. (...)”*

Experimentador - (contra-sugestão)

Patrícia – *“Também achei o problema esquisito, mas depois fiz a conta e deu-me 32. Mas a professora não tem mesas nem janelas...”*

Cátia – *“Eu acho que pode ser. Numa sala, pode haver 8 mesas e 4 janelas. E, depois, faz-se a conta e vemos a idade da professora. Esse miúdo respondeu mal.”*

Patrícia – *“Faz-se a conta e dá 32.”*

Cátia – *“Mas a nossa professora não tem 32, tem 42 anos...”*

Patrícia – *“Mas este miúdo...”*

----- // -----

Apresentação dos resultados "59"

Casos de mais algumas dúvidas após a contra-sugestão.

Experimentador - (contra-sugestão)

João Pedro – *“Eu também li o problema e não percebi (lê o enunciado em voz alta). Acho que o rapaz tem razão.”*

Experimentador – *“Então, o problema não pode ser resolvido?”*

Cláudia – *“Não. Pode-se resolver.”*

João Pedro – *“Só que nós não sabemos como resolvê-lo.”*

----- // -----

Experimentador - (contra-sugestão)

Pedro – *“Está mal, esta resposta, porque todos os problemas têm um resultado.”*

Bruno – *“Mas mesas e janelas não têm nada a ver com a professora.”*

Pedro – *“Mas isso é indiferente para as contas...”*

Bruno – *“É muito esquisito. Talvez seja “de menos”.”*

Pedro – *“Esquisito, é mesmo esquisito.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados''60''

Caso de interacção entre duas crianças que, depois de ouvir a contra-sugestão, rejeitaram a validade do problema.

Experimentador - (contra-sugestão)

Catarina – *“É uma boa resposta.”*

Celso – *“Não tenho a certeza.”*

Catarina – *“Eu acho que não o podemos resolver.”*

Celso – *“Eu acho que podemos ter aqui 8 mesas e 4 janelas e a professora não ter essa idade.”*

Catarina – *“Então, não podemos saber.”*

Celso – *“Respondemos assim: não podemos saber, com mesas e janelas, a idade da professora.”*

Catarina – *“Está bem.”*

----- // -----

1.3. Sujeitos que apresentaram dúvidas sobre o enunciado antes da contra-sugestão.

Caso de interação entre uma criança que não resolveu o problema e outra que fez uma adição. Muitas dúvidas apresentadas, mas não chegam a rejeitar a validade do enunciado.

Bruno – *“Não percebo o problema porque ... (lê o problema). Então, como é que a professora é de salas ou de mesas... se a professora tem a idade das salas ou a idade de existir?”*

Ana Rita – *“Eu acho que deve ser de existir. Ela tem 12 anos.”*

Bruno – *“Como é que a partir de mesas e de janelas a professora pode ter idade? A professora, quando nasceu esteve na escola, ela não era professora.”*

Experimentador - (contra-sugestão)

Bruno – *“Foi isso que eu disse.”*

Ana Rita – *“Mas eu acho que podemos.”*

Experimentador – *“Então, o problema pode ou não ser resolvido?”*

Bruno – *“Não sei. Eu acho que pode, só que nós não sabemos como o fazer.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados''62''

Caso de interacção entre uma criança que não resolveu o problema e uma outra que fez uma adição. Várias dúvidas são apresentadas e após a contra-sugestão o problema é recusado, mas com algumas reticências.

Sónia – *“Eu acho que é "de mais".”*

Celso – *“Então, tu vais contar as mesas e as janelas para saber a idade da professora? Aqui, eles não dizem, e depois perguntam...”*

Sónia – *“Então é de menos. Ou de dividir?”*

Celso – *“Pode ser de multiplicar. Dá 32.”*

Sónia – *“Então fazemos de multiplicar.”*

Celso – *“Mesmo assim, acho que não tem lógica..”*

Experimentador - (contra-sugestão)

Celso – *“Eu acho que essa resposta está certa.”*

Experimentador – *“Mas vocês concluíram que era de multiplicar e que ela tinha 32 anos.”*

Celso – *“Mas se nos deram o problema era para o resolver, tínhamos que o resolver.”*

Apresentação dos resultados"63"

Sónia – *“Os problemas são para serem resolvidos.”*

Celso – *“Ninguém iria dar um problema sem ser para o resolver.”*

Experimentador – *“Porquê?”*

Celso – *“Então, toda essa escrita e não é para ser feito? Íamos contar as janelas e as mesas para saber a idade da professora. Foi por isso que não o cheguei a fazer.”*

Sónia – *“Talvez não se possa mesmo resolver...”*

Celso – *“Sim é isso, assim não podemos resolvê-lo!”*

----- // -----

Caso de interacção entre duas crianças que tendo resolvido aritmeticamente, apresentam dúvidas quando tentam explicar o seu raciocínio e acabam por recusar a validade do problema após a contra-sugestão.

Carla – *“Eu fiz de multiplicar.”*

Andreia – *“Eu fiz assim (lê o problema em voz alta) ... Espera, como é que eu fiz? Eu também fiz de vezes ...”*

Carla – *“...4 vezes 8, dá 32 anos.”*

Apresentação dos resultados''64''

Andreia – *“Não percebo isto, acho que está mal.”*

Carla – *“Também achei estúpido, mas é de vezes, já chegámos a uma conclusão.”*

Experimentador - (contra-sugestão)

Carla/Andreia – *“Acho que está certo, porque as mesas e janelas não dão a idade da professora.”*

Experimentador – *“Mas vocês já acharam uma resposta, multiplicaram e dava 32 anos.”*

Andreia – *“Mas achei sempre esquisito. Mas não cheguei a explicar tão bem como esse rapaz.”*

Carla – *“Não encontramos as palavras certas...”*

----- // -----

2. Discursos recolhidos ao longo da entrevista posterior à “situação em grupo”

2.1. Sujeitos que recusaram a validade do enunciado

Caso de dois grupos que recusaram de imediato a validade do enunciado

Joana e Frederico – *“Lemos isso não sei quantas vezes e depois discutimos e concluímos que este problema não tem sentido nenhum e que não tem pés nem cabeça e concluímos que a nossa resposta era zero.”*

----- // -----

Celso e Maria – *“Nós pensámos, lemos de novo e depois vimos que isto não era um problema. Não é um problema porque as coisas estão trocadas. Para ser um problema tinha de ser janelas com janelas, mesas com mesas e idade com idade. Logo, não podemos saber a idade da professora.”*

----- // -----

2.2. Sujeitos que não apresentaram dificuldades sobre o enunciado

Caso de um grupo que resolveu o problema com uma multiplicação e que não apresentou dúvida alguma.

Pedro e João Pedro – *“Era de multiplicar. Fizemos 8 vezes 4 e deu 32. Achámos que estava bem e que era um problema bastante fácil.”*

----- // -----

Casos de crianças que, tendo resolvido aritmeticamente, não apresentaram dúvidas e que, após a última pergunta da entrevista, responderam representando o problema como uma “adivinha”.

Frederico e Rui – *“Fizemos uma conta de multiplicar que deu 32. É muito fácil.”*

Experimentador – *“Se contassem as mesas e janelas desta sala saberiam a minha idade?”*

Frederico – *“Não é assim, mas no problema é diferente. É como se fosse uma adivinha.”*

----- // -----

Apresentação dos resultados"67"

Pedro e Samuel – *“Não, mas é o problema que é assim. Na realidade, não pode ser assim, mas no problema pode.”*

----- // -----

Luís e Ricardo – *“Dessa maneira não conseguimos, mas no problema está já escrito. O problema que a professora pôs era para dar 12 anos.”*

----- // -----

2.3. Sujeitos que apresentaram dúvidas sobre o enunciado

Caso de crianças que apresentaram muitas dúvidas sem, no entanto, recusar o enunciado.

Tiago e Pedro – *“ Fizemos de multiplicar. Levámos muito tempo, porque é difícil. Cadeiras e mesas não têm nada a ver com a idade da professora. Achámos que não podíamos saber a idade da professora, mas pensámos, e fizemos 4 vezes 8. Porque isso deve ser possível.”*

----- // -----

Casos de crianças que, após terem apresentado dúvidas, reagiram de forma diferente à última pergunta da entrevista.

Ana Filipa e Mafalda – *“Na realidade, não sabíamos se era possível.”*

Apresentação dos resultados''68''

Mafalda – *“Dependia de muitas coisas.”*

----- // -----

Catarina e Rita – *“Achamos que é possível se nós pudéssemos saber, mas não temos a certeza sem fazer a prova.”*

----- // -----

Pedro e João – *“Eu não sei, não me parece. Mas o problema pode ser resolvido. Porque no papel podemos mentir e na verdade não.”*

----- // -----

João e Patrícia – *“Não, não podemos saber. E eu também achei que o problema não pode ser resolvido porque não se pode fazer uma conta com mesas e janelas para se saber a idade de alguém. Fizemos a conta para tentar saber e para não fazer nada. Mas cheguei mesmo a pensar que a minha professora se tinha enganado, nas palavras, mas como ela não corrigiu, fomos obrigados a fazer a conta.”*

----- // -----

4ª PARTE - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

I – TESTE DA HIPÓTESE OPERACIONAL

A partir dos resultados obtidos, verifica-se que a hipótese segundo a qual os indivíduos que resolveram a tarefa em grupo apresentariam um maior número de rejeições da validade do enunciado do que os que a resolveram individualmente não é confirmada. No entanto, podemos dizer que os resultados apontam no sentido da hipótese e iremos, por isso, analisar as diferenças obtidas.

Nas duas condições experimentais, os indivíduos encontram-se em interação com a professora numa situação habitual de aprendizagem. Existem algumas regras que regem o contrato didático em vigor neste contexto:

- A legitimidade dos agentes e da pergunta não se podem questionar;
- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução;
- Não se deve entregar a página em branco;
- É necessário mostrar como se raciocina em Matemática.

Na situação em grupo, existe ainda uma outra regra:

- É necessário resolver em grupo e chegar a uma solução comum.

É, então esta última regra que diferencia as duas situações, que torna diferentes os dois contextos de resolução, dando origem a respostas diferentes.

Interpretação dos Resultados "71"

Estas respostas correspondem a representações do problema que se caracterizam por regras diferentes. Algumas são mais institucionais, mais próximas das regras do contrato didático, e outras são mais formais e caracterizam a forma de resolução de problemas - o Meta-contrato Matemático (Are, 1998; Martins e Neto, 1990; Gonzalez, 1997).

Desta forma, podemos distinguir, desde já, duas representações diferentes ditadas por regras diferentes que dão origem a diferentes algoritmos resolutivos. Estas representações encontram-se disponíveis mas a sua mobilização depende das regras que forem os pontos de referência do indivíduo no momento da eleição de uma representação. Dado que certas regras do contrato didático se confundem com as regras que determinam a construção da representação do problema de Matemática no contexto, verifica-se que a escolha de uma representação da tarefa com a qual o indivíduo se confronta vai depender da maior ou menor autonomia do indivíduo em relação às regras sociais e contextuais.

Assim, provavelmente, os sujeitos têm à sua disposição, entre outras, duas representações:

- Representação Institucional (didáctica)

- Todos os problemas colocados na sala de aula têm, necessariamente, uma solução;
- A solução é encontrada através de operações aritméticas.

Interpretação dos Resultados "72"

- Representação Formal

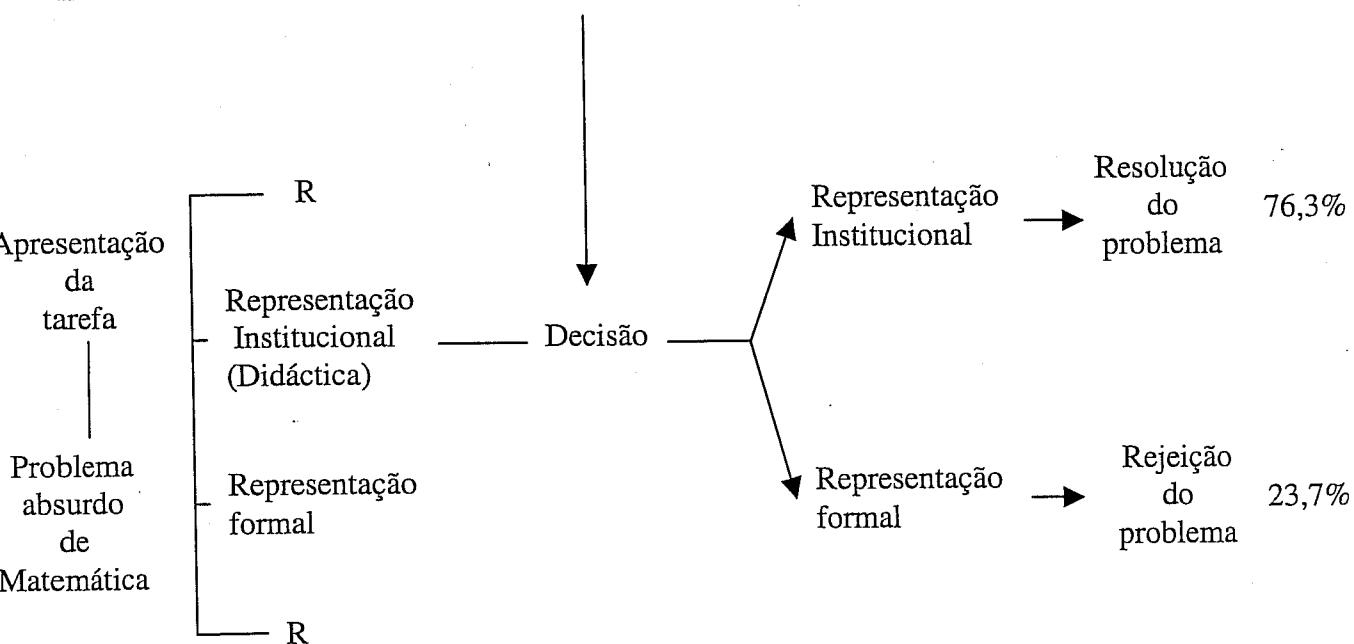
- Existe uma relação entre os índices numéricos e a questão colocada pelo enunciado;
- O problema resolver-se-á fazendo operações com os números do enunciado.

O esquema nº 4 mostra as representações do problema subjacentes aos comportamentos adoptados pelos sujeitos na situação individual.

Esquema n.º 4 - Situação Individual

		Existe	Domina
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa		C.D.
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução		C.D.
	- Não se pode entregar a folha em branco		C.D.
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.	

C.D.(Contrato didáctico)



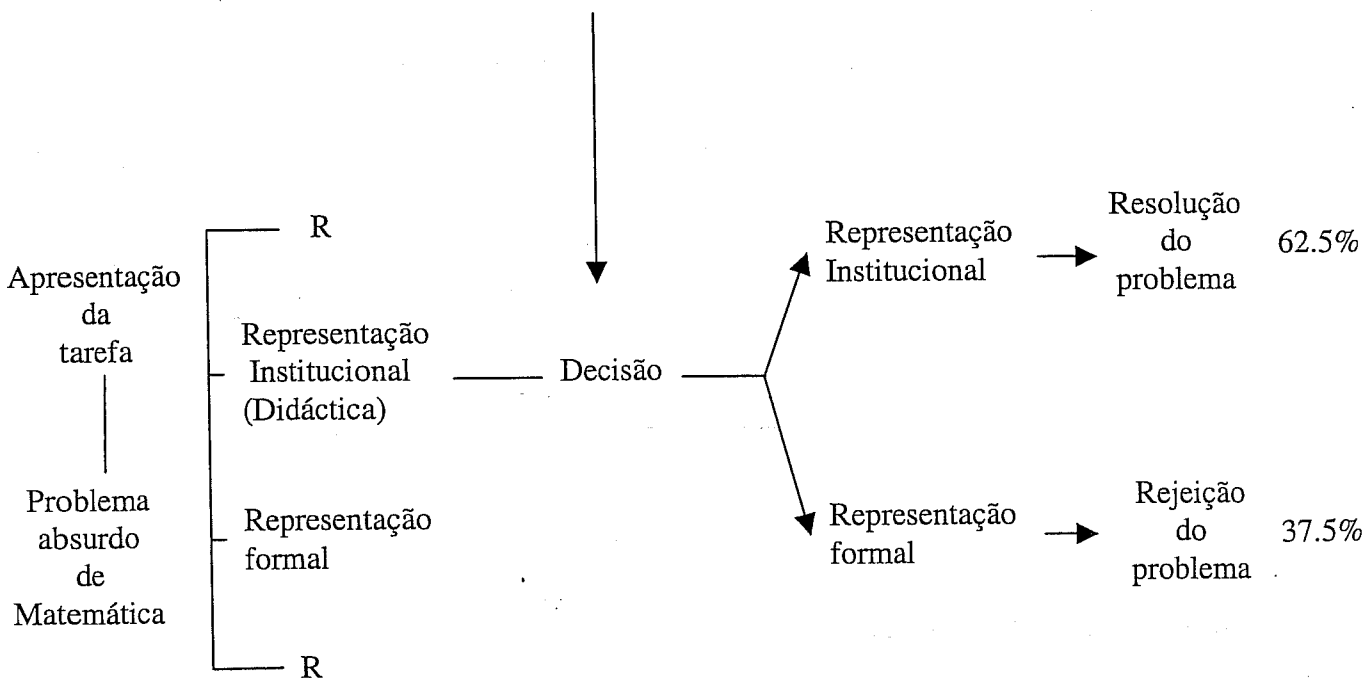
Interpretação dos Resultados "74"

Nesta situação, verifica-se que a maioria dos sujeitos representam o problema de uma forma institucional, mobilizando um algoritmo resolutivo habitual neste contexto. Apenas 23% dos sujeitos têm uma representação formal do problema de Matemática, que não é assim tão frequente neste contexto e que conduz à recusa da validade do enunciado, dado que os sujeitos se apercebem de imediato que as regras formais que definem um problema de Matemática não são respeitadas pelo enunciado com o qual são confrontados.

O esquema n.º 5 mostra as representações do problema subjacentes aos comportamentos adoptados pelos indivíduos na situação em grupo.

Esquema n.º 5 - Situação em Grupo

		Existe	Domina	
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa		C.D.	C.D.(Contrato didáctico)
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução		C.D.	
	- Não se pode entregar a folha em branco		C.D.	
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.		
Regra Contextual Imposta	- Tem de se resolver o problema em grupo e encontrar uma solução comum		C.D. Situação em Grupo	



Interpretação dos Resultados "76"

Nesta situação, como se previa, o número de indivíduos que rejeitam o problema aumenta. A única diferença relativamente à situação anterior é que foi introduzida uma regra de trabalho em grupo. Os diferentes comportamentos de resolução levam-nos a pensar que, de facto, resolver o problema a dois pode conduzir a uma maior autonomização dos sujeitos relativamente às regras contextuais e, portanto, relativamente à representação institucional do problema. Quando o indivíduo é confrontado com a tarefa, põe em acção um mecanismo de resolução automático, mas o facto de enfrentar o outro provoca uma ruptura no automatismo. Torna-se necessário explicar o seu raciocínio e este controlo social facilita a gestão consciente do desenrolar da actividade de resolução - compreender o absurdo.

Contudo, esperava-se maiores diferenças e os resultados obtidos levam-nos a questionar e a reflectir melhor sobre o que se passou, na realidade. A nossa hipótese foi, de facto, infirmada? Ou terá havido alguma falha no desenho experimental que não nos permite avaliá-la devidamente? Inclina-mo-nos mais para a segunda alternativa mas, por agora, passemos à análise dos restantes resultados.

II - INTERPRETAÇÃO DOS COMPORTAMENTOS DE RESOLUÇÃO

Após verificarmos que, de qualquer forma, o facto do problema ser resolvido em grupo parece levar as crianças a rejeitar mais a validade do enunciado, será sobretudo interessante, não só, tentar compreender como essa autonomização se faz relativamente às regras contextuais, mas também compreender os mecanismos sócio-cognitivos subjacentes às alterações de comportamento.

As entrevistas com o experimentador, feitas após a resolução do problema em situação de sala de aula, tiveram precisamente esse objectivo e a interpretação desses resultados traz, sem dúvida, alguns dados interessantes para a compreensão desses processos.

1. Interpretação dos comportamentos dos indivíduos da “situação individual” ao longo da entrevista com o experimentador

Ao longo desta entrevista, tentámos compreender a relação entre a consistência das respostas dadas, tanto individualmente na sala de aula como em grupo (posteriormente, na entrevista), e o modo como cada criança representava o problema. Verificados os resultados da “situação em grupo”, esperava-se que, quando as crianças estivessem duas a duas para repensar o problema em grupo, houvesse um número maior de crianças que rejeitassem a validade do problema. Isto não se verificou e é muito interessante tentar compreender porquê.

Quando confrontada com um problema de Matemática, a criança pode activar mais do que uma representação. De todas estas representações, uma será

Interpretação dos Resultados "78"

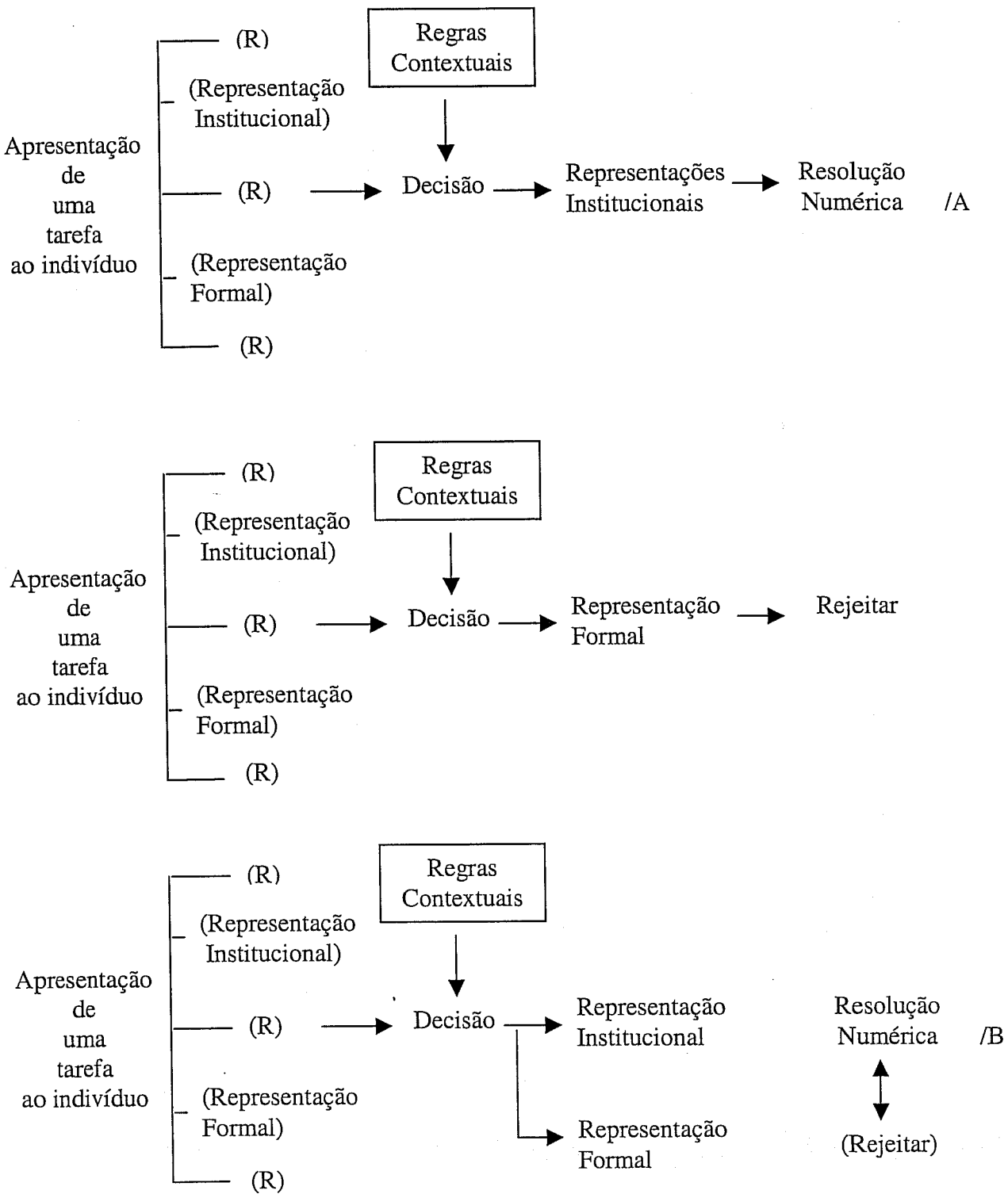
eleita, que origina um algoritmo de resolução, mas é possível que as outras não desapareçam. Assim, várias representações de um mesmo problema coexistem cognitivamente. O que leva o indivíduo a eleger uma, não provoca o desaparecimento das outras. Provavelmente, a representação escolhida é aquela que tem mais probabilidades de corresponder à situação social onde o indivíduo se encontra, aquela que é vista como a mais adaptada ao contexto onde ele se insere. Deste modo, o que em geral acontece é a activação de várias representações, sendo uma eleita e as outras ficando cognitivamente nebulosas.

No entanto, no início da aprendizagem a representação de um problema matemático consiste em descobrir como se devem juntar (+, -, x, :) os algarismos dados, ignorando a configuração específica dos dados do problema. Daí a activação, desde logo, de um algoritmo (a multiplicação, no nosso caso). A representação de um problema é dada "antes do problema", e assume a seguinte forma: todos os problemas têm solução, e o percurso do problema à solução confunde-se com a activação do algoritmo: é + ou - ou x ou :. Existe pouco espaço para representações alternativas, logo, existe uma activação algorítmica independente da natureza própria do problema.

Mais tarde na sua aprendizagem, a criança tende a representar o próprio problema, e então, se for sensível às pressões contextuais face a um problema absurdo, vai oscilar entre uma Representação Formal e uma Representação Institucional.

Assim, os diversos comportamentos de resolução adoptados pelas crianças podem ser representados da seguinte maneira:

Esquema n.º 6 - Comportamentos de Resolução



Interpretação dos Resultados "80"

É a partir deste esquema que podemos compreender a alteração de comportamentos das crianças quando são convidadas a repensar a sua resposta e a discuti-la com um colega, ou quando têm dúvidas, ou oscilações. No entanto, é necessário conceptualizar esta interacção no seio do contrato experimental, onde as regras diferem das do contrato didáctico, sobretudo nos pesos relativos de cada uma das regras. Não nos podemos esquecer, porém, que esta situação experimental é feita na escola e sobre exercícios escolares e que, por isso, o contrato experimental está impregnado de regras do contrato didáctico (Gonzalez,1997).

Das crianças que tinham rejeitado o problema aquando da resolução na sala de aula, apenas 33% mantêm a sua posição após a interacção com o colega e 56% acabam por adoptar a resposta numérica do colega, embora apresentem dúvidas quanto à resolução.

Estes resultados mostram que a maioria das crianças que rejeitam a validade do problema na situação de resolução individual o fazem com algumas dúvidas, porque elas activaram também a Representação Institucional e sabem que a sua resposta ("Não se pode resolver o problema") contraria duas das principais regras do contrato didáctico: "Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução"; "Não se pode entregar a folha em branco".

Quando um colega fala do seu método de resolução vai reforçar a Representação Institucional e reactivá-la. Existe então, um momento de confusão cognitiva: duas representações são activadas, chocando entre si e provocando um desequilíbrio uma vez que são diferentes, mobilizam algoritmos resolutivos diferentes e, conseqüentemente, dão origem a respostas

Interpretação dos Resultados "81"

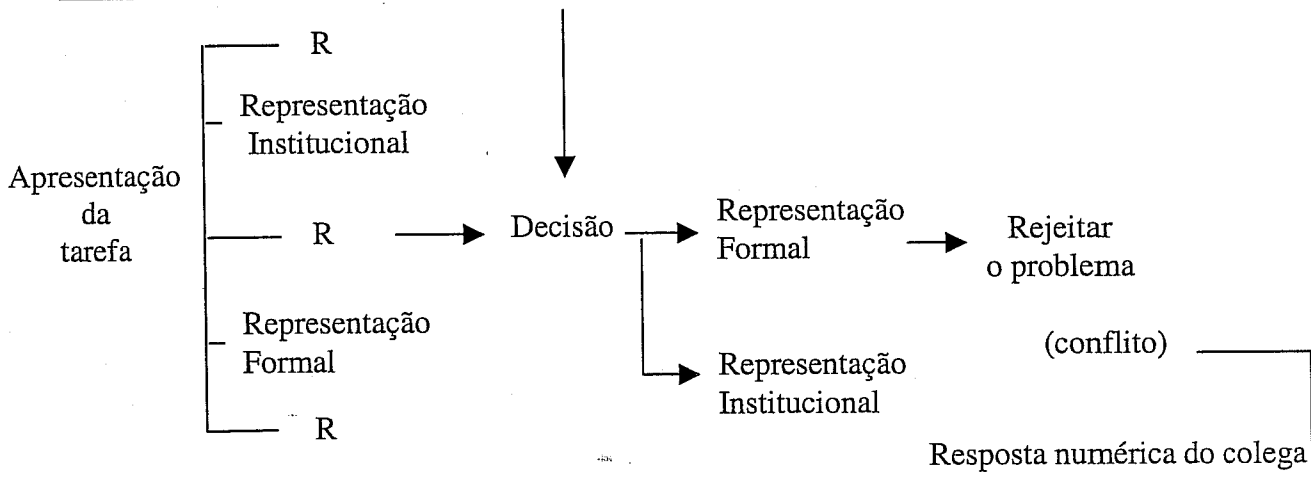
diferentes. Existe, de novo, um momento de decisão cognitiva e, mais uma vez, são as variáveis situacionais (contextuais) que vão influenciar e, talvez, determinar a decisão.

No esquema n ° 7 é representado este processo, mostrando-se como a regra imposta de "trabalho em grupo" não produz sempre as mesmas alterações comportamentais. Estas, são fundamentalmente determinadas pelas representações iniciais e suas relações com as regras do contexto onde o indivíduo se encontra nesse momento.

Esquema n.º. 7- A alteração de comportamentos quando as diferentes respostas são confrontadas (rejeição e resolução numérica)

		Existe	Domina
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa		C.D.
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução		C.D.
	- Não se pode entregar a folha em branco		C.D.
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.	

C.D.(Contrato didático)

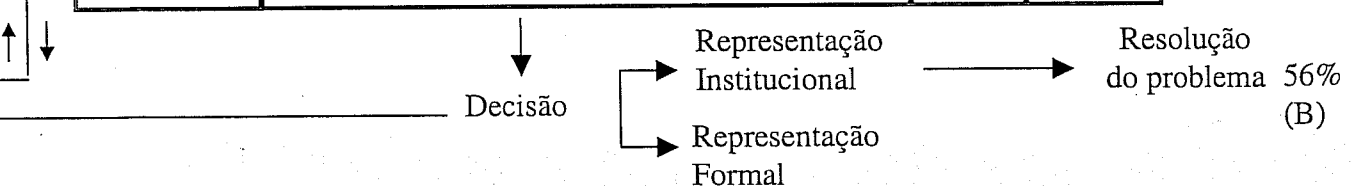


		Existe	Domina
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa	C.E.	C.D.
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução	C.E.	C.D.
	- Não se pode entregar a folha em branco	C.E.	C.D.
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.	C.E.
Regras Contextuais Impostas	- Tem de se resolver o problema em grupo e encontrar uma solução comum		C.D. Grupo C.E.
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática		C.E.

C.D.(Contrato didático)

C.E.(Contrato Experimental)

R.F.



Interpretação dos Resultados "83"

Uma criança que não está certa da sua resposta de rejeição, quando está em interacção com outra que se mostra segura da sua resolução numérica, submete-se facilmente ao modo de pensar do colega. A resposta que o outro mostra é uma resposta adaptada e esperada no contrato didáctico e a probabilidade de, por si mesmo, não ter conseguido compreender é maior que a probabilidade de uma solução numérica estar errada.

Mas será que não acontece também o contrário? Será que pode acontecer que, entre as crianças que deram uma resposta numérica, após terem escutado as dúvidas dos seus colegas, venham a rejeitar a validade do problema?

De facto, das crianças que resolveram o problema aritmeticamente 17% rejeitaram a sua validade após interacção com o colega, e 31% não a rejeitaram mas verbalizaram dúvidas. Pelo contrário, 52% mantiveram as suas respostas sem vacilar.

Estes dados podem ser explicados precisamente pelo automatismo com que o problema foi resolvido pelas crianças. Para a maioria, a escolha da Representação Institucional foi automática. As outras representações não foram activadas.

Disto resulta que quando um colega na situação de interacção aparece com uma outra representação, não existe desequilíbrio visto que essa nova representação não encontra ressonância cognitiva e é recusada de imediato.

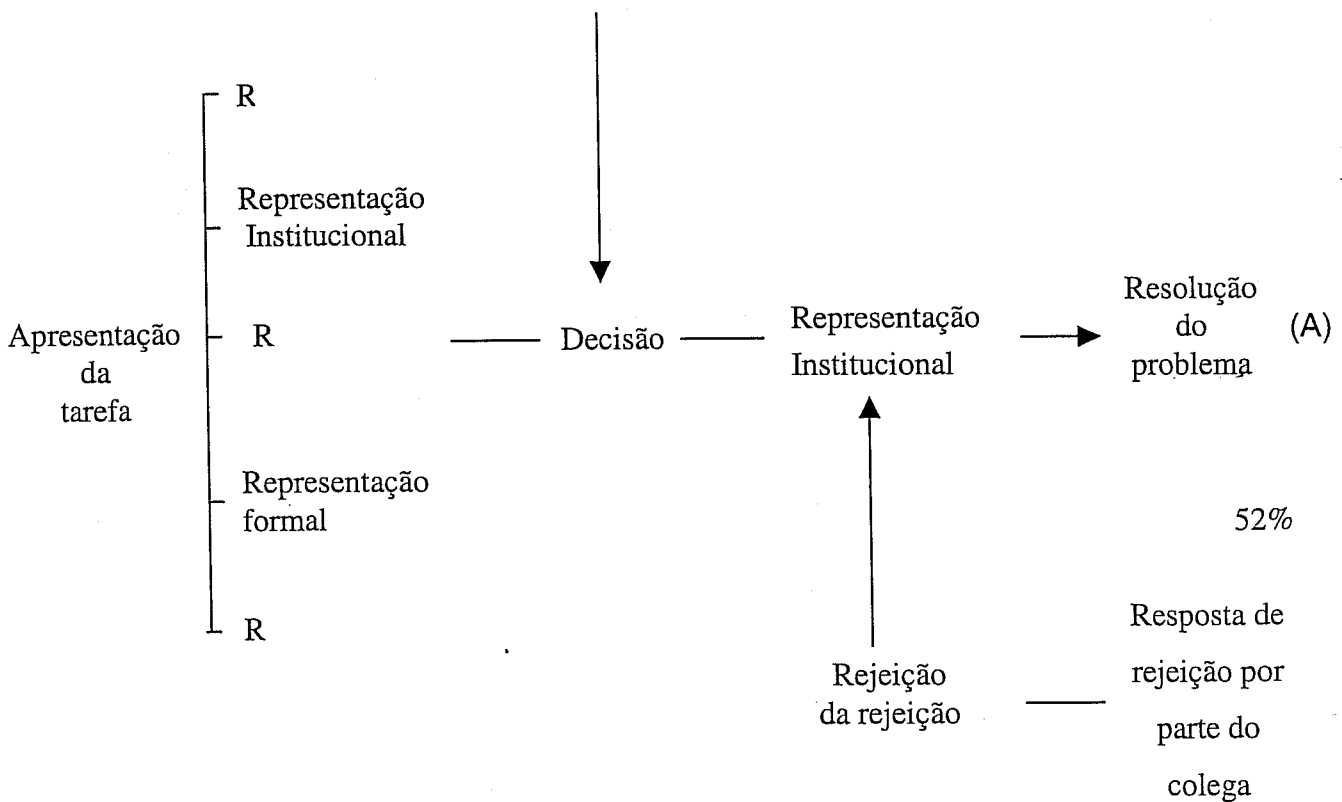
Interpretação dos Resultados "84"

É o caso de crianças que mantêm a sua decisão sem dúvidas sobre a validade do enunciado, mesmo quando um colega seu lhes apresenta os seus argumentos.

O esquema n ° 8 mostra a relação entre a representação que o indivíduo faz do problema e as variáveis sociais. Mostra também a maneira como essa relação se reflecte no comportamento.

Esquema n.º 8 - O reforço do comportamento de resolução numérica (sem dúvidas) após os argumentos de rejeição apresentados pelo colega

		Existe	Domina	C.D.(Contrato didáctico)
		Regras Contextuais	<ul style="list-style-type: none"> - A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa - Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução - Não se pode entregar a folha em branco - É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática 	



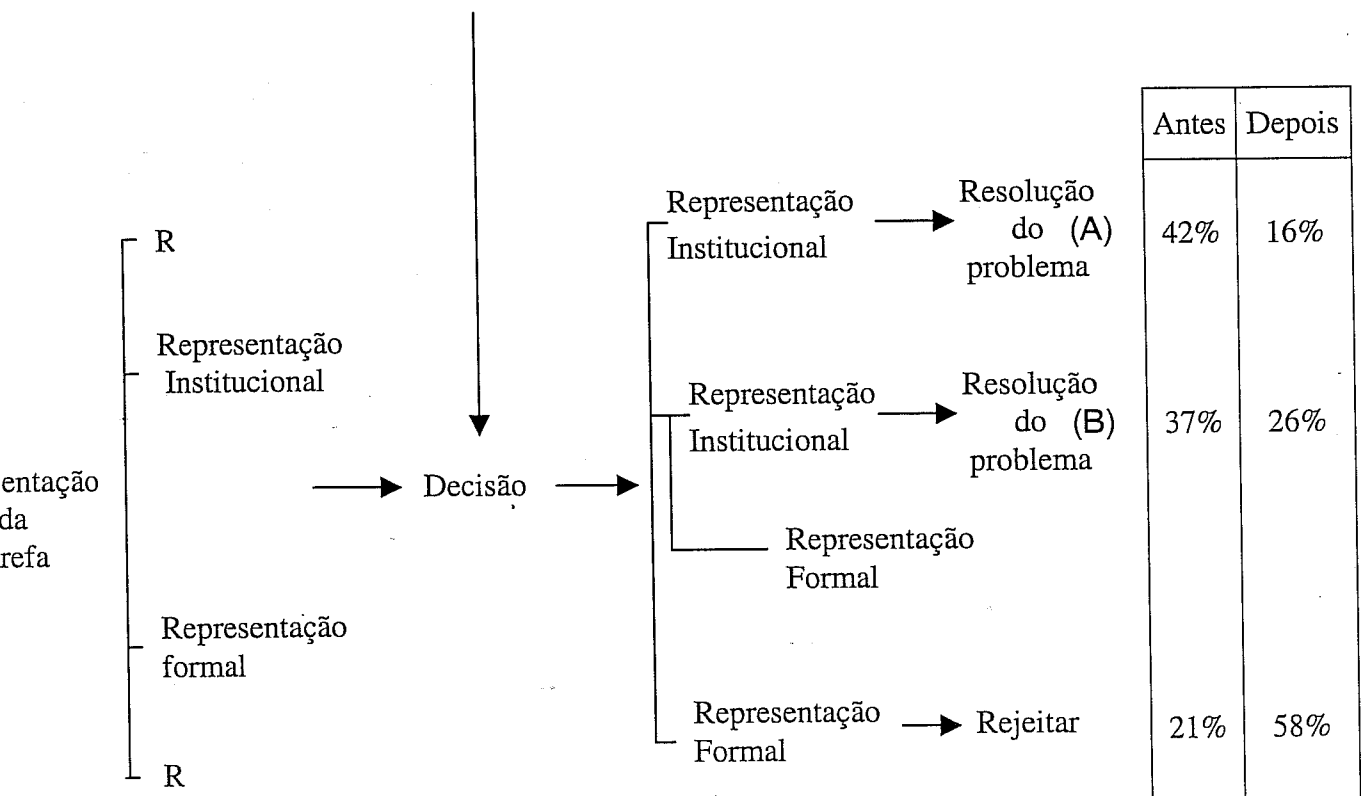
Interpretação dos Resultados "86"

Esta situação aparece ainda de modo mais explícito, quando o experimentador apresenta às crianças uma contra-sugestão e elas a recusam reafirmando a sua resposta..

O Esquema n ° 9 mostra os comportamentos de resolução antes e após a contra-sugestão do experimentador.

Esquema n.º 9 - Comportamentos de resolução antes e depois da contra-sugestão

		Existe	Domina	
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa	C.E.	C.D.	C.D.(Contrato didáctico) C.E.(Contrato Experimental)
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução	C.E.	C.D.	
	- Não se pode entregar a folha em branco	C.E.	C.D.	
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.	C.E.	
Regras Contextuais Impostas	- Tem de se resolver o problema em grupo e encontrar uma solução comum		C.D. Grupo C.E.	
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática		C.E.	



Interpretação dos Resultados "88"

Os resultados mostram que a maioria dos sujeitos que já tinham algumas dúvidas recusa de imediato a validade do enunciado, após a apresentação da contra-sugestão. Do grupo de crianças que não apresentou qualquer dúvida, 75% rejeitaram a contra-sugestão, mantendo as suas respostas, e destes apenas 37,5% apresentaram algumas dúvidas.

As crianças que apresentaram dúvidas são aquelas para quem a coexistência de representações é evidente, acabando por, no momento da decisão, eleger a Representação Institucional. Quando escutam a contra-sugestão, a representação formal que se mantinha "nebulosa" toma um maior peso, tornando-se mais clara através da sua verbalização. O desequilíbrio a favor da Representação Formal é agora maior, e o resultado é a rejeição do enunciado.

Os grupos nos quais, durante a interacção, não houve verbalização de dúvidas, são compostos por crianças que elegeram rapidamente a Representação Institucional sem que outras representações se chegassem a formar. Quando escutam a contra-sugestão - uma resposta que seria determinada por uma representação que para eles não existe - o seu comportamento é de rejeição dessa resposta, reafirmando a sua representação inicial. O comportamento dessas crianças é deveras interessante, pois não se pode negligenciar o facto de que a contra-sugestão foi apresentada pelo experimentador. O seu estatuto poderia ser suficiente para produzir uma submissão à contra-sugestão. Todavia, nos discursos das crianças pode-se facilmente ver que o seu comportamento é um produto da relação entre a significação que dão ao experimentador (e ao contrato experimental, em geral) e as representações que mobilizam a propósito da tarefa apresentada e que são fortemente determinadas pelas regras sociais do contrato didáctico.

2. Interpretação dos tipos de comportamento dos indivíduos da “Situação em Grupo” ao longo da entrevista com o experimentador.

Vimos que, como se previa, houve um aumento das rejeições na condição experimental onde os indivíduos resolveram em grupo o problema absurdo de Matemática embora, como já foi referido, a diferença não seja significativa. Estes resultados são explicados pela ruptura do automatismo que é introduzida pela instabilidade e controlo social provocados pela interação, que facilitam a tomada de consciência do absurdo do problema.

Contudo, no seguimento desta ideia, esperávamos um ainda maior número de rejeições da validade do problema na situação de resolução em grupo. Se há, de facto, uma ruptura do automatismo, como é que se pode explicar que 62,5% dos indivíduos mantenham uma resolução numérica do problema? Ao longo desta entrevista, tentou-se perceber qual o estatuto, qual a representação que as crianças têm do problema e qual a relação com as respostas adoptadas.

Verificou-se que apenas 17% dos grupos tinham resolvido numericamente o problema sem exprimir qualquer dúvida sobre o enunciado. E verificou-se, igualmente, o aparecimento de uma nova categoria de respostas (C), cujo interesse advém do facto de fazer sobressair uma outra representação do problema. Esta representação origina uma resposta idêntica àquela que dá a Representação Institucional didáctica (resposta numérica), mas é construída por um sistema de regras diferente. Esta representação já tinha sido sinalizada em alguns discursos da “situação individual”, mas só no decurso desta entrevista e, após uma questão que visava estabelecer uma relação entre o problema de Matemática e um problema real, esta representação foi

Interpretação dos Resultados "90"

verbalizada e completamente explicitada. Foi decidido chamar-lhe de Representação Institucional "Adivinha", já que as suas regras são também formadas no contrato didáctico e o algoritmo resolutivo é idêntico ao que foi activado pela Representação Institucional Didáctica. Ela é composta pelas seguintes regras:

- É necessário mostrar que se chega a encontrar a resposta;
- A resposta existe antes do problema;
- É necessário encontrar a "peça do jogo" (algoritmo numérico) que vai dar origem à resposta do problema.

37% dos grupos que não apresentaram qualquer dúvida acabam por revelar que tinham considerado o problema como uma adivinha. A questão da lógica do enunciado é, assim, relegada para segundo plano, uma vez que eles consideram os dados do problema como índices de uma charada.

Dos grupos que apresentaram dúvidas 42,9% apresentaram também essa ideia do problema de Matemática. Os outros mostraram-se confusos ou acabaram mesmo por recusar a validade do enunciado:

Os resultados finais desta entrevista mostram bem a influência da resolução em grupo:

58% dos grupos rejeitam o problema ou mostram dúvidas muito fortes e, dos restantes, 25% afirmam saber muito bem que o problema não seria nunca possível na realidade mas que na sala de aula (no contrato didáctico) tudo se pode resolver, uma vez que o objectivo da professora é apenas avaliar os seus

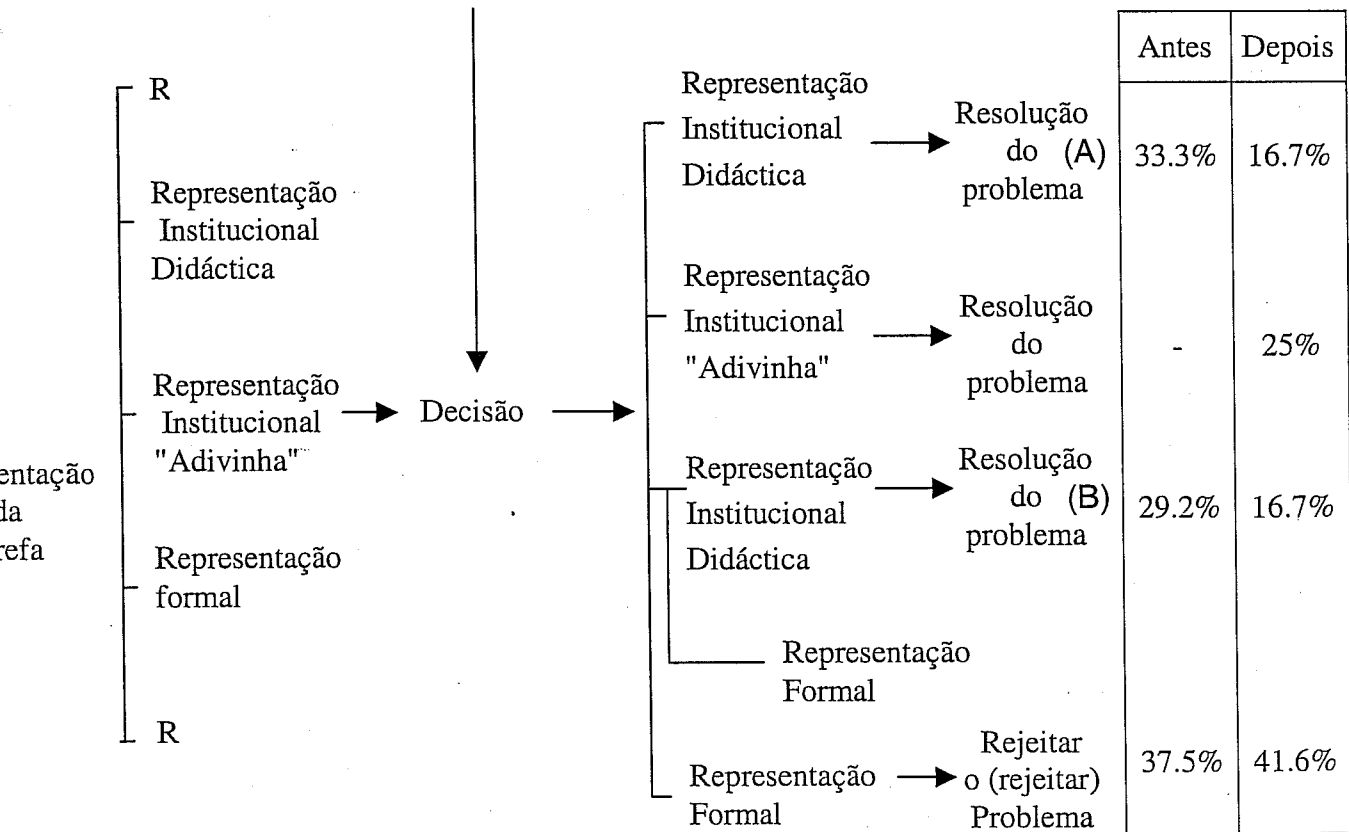
Interpretação dos Resultados "91"

conhecimentos aritméticos, logo, diante de um problema, é preciso achar um algoritmo e “nunca deixar a folha em branco”.

O Esquema n ° 10 mostra os comportamentos de resolução adotados ao longo da entrevista com o experimentador realçando como um mesmo comportamento (A: sem dúvidas) pode resultar de duas representações diferentes. As duas são institucionalmente aceites, mas uma provoca o automatismo sem reflexão (“É de multiplicar”) enquanto que a outra desenvolve o automatismo após a reflexão sobre o sentido do problema (“É uma adivinha; Deve-se multiplicar”).

Esquema n.º 10 - Comportamentos de resolução ao longo da entrevista da Situação em Grupo

		Existe	Domina	
Regras Contextuais	- A legitimidade dos agentes e da questão não pode ser posta em causa	C.E.	C.D.	C.D.(Contrato didáctico) C.E.(Contrato Experimental)
	- Os problemas colocados na escola têm sempre uma solução	C.E.	C.D.	
	- Não se pode entregar a folha em branco	C.E.	C.D.	
	- É necessário mostrar como é que se raciocina em Matemática	C.D.	C.E.	
Regras Contextuais Impostas	- Tem de se resolver o problema em grupo e encontrar uma solução comum	C.E.	C.D. Grupo	



III - INTERPRETAÇÃO DOS DISCURSOS RECOLHIDOS

Esta análise servirá, apenas, para ilustrar os processos que se acabou de descrever. De facto, através das intervenções das crianças torna-se muitas vezes claro, não só a forma como as crianças representam o problema mas também, quais são as regras sociais que determinam uma ou outra representação.

Será interessante realçar as partes das intervenções que mostram precisamente que a criança tomou consciência do absurdo do problema pelo facto de explicitar o seu raciocínio ao colega. São, precisamente, não só os casos das crianças que já tinham algumas dúvidas, mas também os casos daquelas que, tendo resolvido automaticamente, são levadas a questionar-se no momento em que são obrigadas a tomar consciência do seu raciocínio. É o caso da **Ana Susana**, que diz: *"Eu fiz assim: porque eram 8 mesas e 4 janelas, qual é a idade da... Eh, isto está mal..."*; o caso da **Andreia**: *"Eu fiz assim: (lê o problema) ... Espera, como é que eu fiz? Eu fiz de multiplicar mas... Não percebo, mas acho que isto está mal"*.

A Representação Formal é bem explícita no caso de **Celso** e **Maria** que dizem: *"Nós pensámos, lemos outra vez e depois vimos que não se tratava de um problema. Não é um problema porque as coisas estão trocadas. Para ser um problema tinha de ser janelas com janelas, mesas com mesas e idade com idade. Portanto, não se pode saber a idade da professora"*.

Interpretação dos Resultados "94"

A Representação Institucional Didáctica está também bem explícita no momento em que explicam como pensaram para resolver o problema ou quando recusam a contra-sugestão do experimentador.

É o caso do **Pedro**: *“Esta resposta está mal, porque todos os problemas têm um resultado (...) dá igual às contas...”*; ou do **Celso**: *“Mas se nos fizeram este problema, é para o fazer, devemos fazê-lo (...) Ninguém dava um problema sem ser para o fazer”* ou da **Sónia**: *“Os problemas são feitos para se fazerem”*; ou do grupo **João e Patrícia** que explicam: *“Nós fizemos uma conta para tentar saber e para não fazer nada. Pensei mesmo que a minha professora se tinha enganado nas palavras, mas como ela não corrigiu tivemos de fazer a conta”*.

A Representação Institucional “Adivinha” aparece também nas intervenções das crianças, não só quando respondem às questões do experimentador mas também quando explicam ao colega como tinham pensado. Nesse momento, há muitas crianças que mostram bem ter compreendido que o problema não tinha lógica e que tinham tratado o enunciado como os índices de uma charada. É o caso da **Ana** ou do **Hugo**:

Ana: *“Eu pensei no momento em que a professora perguntou qual era a sua idade e depois fiz o problema e, depois, quando ela ia corrigir, ela devia ter 32 anos...”*

Hugo: *“Mas eu pensei que davam as 8 mesas e 4 janelas para que nós multiplicássemos, o que daria a idade da professora”*.

Interpretação dos Resultados "95"

Ou ainda os casos do **Frederico**, do **Samuel** e do **Ricardo**, que falam em nome do grupo e que explicam porque resolveram o problema sem questionar a validade do enunciado:

Frederico: *“No problema é diferente. É como uma adivinha.”*

Samuel: *“Na realidade, isso não podia ser assim, um problema pode.”*

Ricardo: *“O problema que a professora fez, era já para dar 12 anos.”*

Para finalizar, é importante realçar as intervenções das crianças após escutarem a contra-sugestão do experimentador.

Crianças que não tinham sentido nenhuma dúvida ou confusão e para quem a contra-sugestão não tem sentido e, portanto, não há nenhuma ressonância cognitiva.

Andreia - *“A resposta está mal. O problema pode resolver-se se multiplicarmos as duas coisas.”*

Bruno - *“Isso não está bem, porque podemos saber se multiplicarmos. Isso é mesmo para nos baralhar.”*

Pedro - *“Essa resposta está mal, porque todos os problemas dão um resultado.”*

Interpretação dos Resultados '96'

Ou, por outro lado, crianças que se sentiram confusas, que verbalizaram muitas dúvidas e que, no momento da contra-sugestão, sentem que foi expresso aquilo que elas não chegaram a explicitar.

Bruno - *“Mas isso foi o que eu disse (...) não sei. Acho que podemos mas não sabemos como.”*

Andreia - *“Mas eu achei estranho, só que não podia explicar tão bem como esse rapaz...”*

Carla - *“Não chegámos a encontrar as palavras certas...”*

Todas as outras intervenções podiam ser minuciosamente analisadas, mas terminamos aqui as suas interpretações uma vez que não só os três tipos de representações foram detectadas como também os comportamentos de resolução adoptados nas entrevistas. Assim, no discurso das crianças encontra-se facilmente a Representação Institucional Didáctica, a Representação Formal e a Representação Institucional “Adivinha”. Os resultados obtidos só podem ser bem compreendidos quando interpretados utilizando estas representações. Elas estão na base dos comportamentos de resolução numérica e de rejeição da validade do problema. E é o jogo e a oscilação provocada pela activação de duas (ou mais) representações que originam as alterações de comportamento de resolução das crianças. Finalmente, tem de se realçar que estes resultados mostraram que comportamentos idênticos (resolução numérica, sem dúvidas) podem ter uma significação muito diferente e que para a compreender é preciso saber qual a representação da tarefa que está subjacente a cada resposta.

5ª PARTE - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Discussão e conclusão "98"

Neste trabalho tentamos contribuir para a compreensão dos mecanismos sócio-cognitivos da eleição das representações, regras e algoritmos resolutivos em situação de resolução de problemas.

Já foi colocado em evidência em trabalhos anteriores o papel determinante que o contexto tem na elaboração de uma resposta a um problema. Utilizando como instrumentos de pesquisa os problemas absurdos de Matemática, podemos verificar que, apesar de a grande maioria das crianças se aperceber da impossibilidade de resolução, aparece um grande número de respostas numéricas, usando algoritmos aritméticos. E isso acontece, não só na sala de aula, com a professora, como também quando o problema faz parte integrante dos trabalhos que são levados para resolver em casa (Gonzalez, 1997), ou seja, quando o problema é apresentado no seio do contrato didático.

São estes resultados, estas constatações, que deram origem a este estudo. O que é que leva as crianças a responder a uma coisa que elas sabem ser absurda? Qual é a relação entre as regras contextuais em vigor no contrato didático e as respostas das crianças? O que é que se passa no plano cognitivo?

As regras de um determinado contexto dão sentido a tudo o que aí se passa, elas dão um significado aos processos de comunicação que nele se estabelecem. O sistema de representações é construído sendo determinantes as regras sociais que estão em vigor nesse contexto.

As crianças têm representações daquilo que é um problema de Matemática. E são essas representações que vão permitir o desencadear de um

comportamento de pesquisa da solução, mobilizando um determinado algoritmo resolutivo. No seio do contrato didáctico as regras que influenciam a construção de uma representação vão originar aquela que denominámos de Representação Institucional Didáctica. Desta forma, as crianças vêem um problema colocado na escola pela professora como um exercício que tem sempre uma solução. Esta solução é encontrada pela combinação aritmética dos índices numéricos. E é esta representação que provoca respostas numéricas em massa a um problema que elas sabem (ou sentem) ser absurdo.

Neste estudo identificámos, também, mais duas representações, entre as quais realçamos a Representação Formal, caracterizada pela sua grande independência das regras contextuais, originando, pois, as respostas de rejeição da validade do enunciado.

Subjacente a este trabalho encontra-se uma hipótese implícita: deve haver um certo automatismo na eleição da Representação Institucional no seio do contrato didáctico.

Foi elaborado um estudo experimental que tinha como objectivo verificar se a resolução de problemas em grupos modificaria o tipo de respostas e, logo, a representação subjacente a essas respostas. De facto, verificou-se que na resolução em grupos, na sala de aula, se obteve um maior número de rupturas do automatismo de resolução (embora a diferença não seja significativa) e, conseqüentemente, uma autonomização das regras contextuais. A criança põe em acção um mecanismo de resolução automático, mas quando se confronta com outra e lhe deve explicar o seu raciocínio existe uma ruptura - ela vai

Discussão e conclusão "100"

compreender o absurdo visto que elege a Representação Formal quando tem que tornar consciente o controlo do procedimento de resposta.

Neste caso, considerou-se que o facto de precisar de interagir sobre o problema, levaria as crianças a desempenhos diferentes, mais autónomos das regras do contexto. Contudo, como já foi referido, os resultados apresentaram-se aquém das expectativas. Esperava-se mais rejeições do problema. Poder-se-á pensar que não houve um verdadeiro trabalho em grupo? Ou seja, que os grupos constituídos não promoveram a discussão e a troca de pontos de vista, tal como se previa?

De facto, foi talvez demasiado rápida a suposição de que o simples facto de se pedir a duas crianças que resolvessem em grupo um problema, levaria a uma verdadeira atitude de discussão, de cooperação. Os investigadores **da Silva e Winnykamen** (1998), estudaram o comportamento das crianças aquando do trabalho em díades e observaram que este varia segundo o grau de sociabilidade das crianças. Este estudo aponta para o aumento de informações sobre a forma de se resolver o problema em situações de maior sociabilidade e, pelo contrário, o registo de grande individualismo em crianças menos sociáveis. Encontramos, também, elementos que apoiam a ideia de que pode não ter havido um verdadeiro trabalho em grupo, no artigo de **Dumont e Moss** (1996), onde se estuda a relação do grau de amizade das crianças e o desempenho grupal; as autoras concluem que a amizade facilita a colaboração e organização do trabalho colectivo.

No presente estudo as díades foram constituídas pelos professores e segundo critérios não controlados, o que nos leva a pensar que, se assim não fosse, poderíamos estar perante resultados diferentes.

Entretanto, é igualmente interessante realçar uma outra situação encontrada neste estudo. Se a interacção pode provocar uma ruptura no momento de elaboração da resposta, já depois da resolução individual a interacção não desempenhou o mesmo papel. No momento de uma nova resolução e confrontação de resultados, a criança que, inicialmente, rejeitou a validade do problema vai submeter-se ao que a outra lhe mostra como sendo a solução. Parece, pois, que a interacção não tem o mesmo estatuto nas duas situações referidas: de facto, na situação onde o problema se põe a um par, verifica-se um aumento das respostas de rejeição relativamente à situação individual. Por outro lado, quando o problema é colocado a um par cujos membros já o resolveram individualmente verifica-se um aumento das respostas numéricas.

Poder-se-ia pensar que a primeira situação leva o indivíduo a focar-se na configuração do problema, distanciando-se dos automatismos resolutivos (+, -, x, :), enquanto que na segunda situação se verifica o inverso: aquele que respondeu formalmente, vai resolver a "tensão" de estar fora do contrato aceitando o "segredo" que o outro lhe revela: trata-se de multiplicar. Esta situação é tanto mais plausível, quanto maior for a probabilidade de (mais uma vez, sem ter sido intencional), após a resolução individual, se ter reunido em grupo duas crianças com estatuto escolar diferente. Ou seja, em trabalhos anteriores (Are, 1989; Martins e Neto, 1990) verificou-se que, no seio do contrato didáctico, os bons alunos respondiam ao problema absurdo com resoluções aritméticas mais facilmente do que aqueles considerados maus

Discussão e conclusão "102"

alunos. Sendo assim, ao reunir-se para discutirem as suas respostas dois alunos com soluções diferentes, a probabilidade de se ter feito grupos assimétricos no que respeita ao estatuto escolar, parece muito elevada. Segundo Caracóis (1996), encontram-se poucas diferenças entre os resultados de um problema absurdo, quando apresentado pelo professor ou por um bom aluno. Estes resultados poderão extrapolar-se para a nossa situação: terá pesado de maneira diferente o facto de, num grupo assimétrico, ter sido o “bom aluno” que apresenta o resultado numérico (utilizando um algoritmo aritmético), levando muito provavelmente o companheiro a submeter-se sem tomar parte activa na interacção.

A questão que se coloca agora é talvez que este funcionamento é geral, não só no denominado “contrato didáctico” mas em qualquer outra situação ou contexto. Existem acordos interpessoais que estão na base de qualquer acto de comunicação: “não se podem colocar questões absurdas”; “não se devem colocar questões que não levam a nada”; daqui a crença de que toda a pergunta tem uma resposta, mesmo quando de facto não tem.

Se, por um lado, “é impossível não comunicar”, por outro quando esta comunicação é intencional ela tem um objectivo, e toda a gente aprende bem cedo que o importante é perceber esse objectivo. É a compreensão da intenção do outro que facilita a recepção da mensagem, bem como a produção de uma resposta adaptada à situação.

Não é o contrato didáctico, em si, que produz respostas legítimas a problemas absurdos, visto que ele tem sobretudo um papel organizador que permite dar

Discussão e conclusão "103"

entido aos acontecimentos e que origina a construção de um sistema de representações. O sistema permite às crianças interpretar o que se passa à sua volta, elegendo uma representação percebida como adaptada ao contexto, que origina uma resposta igualmente adaptada.

Este mecanismo é uma propriedade das relações humanas que se adquire no processo de socialização e que põe em evidência a relação complexa entre as variáveis sociais, neste caso, as variáveis e regras contextuais e o funcionamento cognitivo do ser humano. E se se colocar a questão de que o que caracteriza um contexto, para além das suas regras que permitem a representação de cada situação específica, é também toda a afectividade pelos companheiros sociais e pelo próprio contexto físico, talvez, então, se possa falar da relação entre os factores sócio-afectivos e o funcionamento cognitivo.

Seria interessante estudar a relação que se estabelece nos diversos contextos entre as variáveis sociais que caracterizam a situação contextual e as variáveis afectivas ligadas a esse contexto, e a influência dessa relação nas competências e desempenhos cognitivos dos indivíduos.

Parece que é desta relação complexa, estabelecida no contexto didáctico ou em qualquer outro contexto social, que nasce aquilo que nós chamamos de aprendizagem.

ÍNDICE DOS QUADROS

- Quadro nº 1 – Distribuição dos sujeitos por comportamentos de resolução em cada uma das condições..... 41
- Quadro nº 2.1. – Distribuição dos comportamentos dos sujeitos na Resolução Individual e após a Resolução em Grupo..... 44
- Quadro nº 2.2. – Distribuição dos sujeitos segundo o seu comportamento de resolução nas duas situações 45
- Quadro nº 3.1. – Distribuição dos sujeitos por tipos de comportamento, antes e após a contra-sugestão.....46
- Quadro nº 3.2. – Distribuição das alterações dos comportamentos de resolução após contra-sugestão..... 47
- Quadro nº 4 – Esquema recapitulativo da distribuição dos sujeitos pelos comportamentos de resolução ao longo da situação individual (resolução individual e entrevista com o experimentador)..... 48
- Quadro nº 5 – Distribuição dos sujeitos ao longo da entrevista (primeira e segunda parte)..... 49

ÍNDICE DOS ESQUEMAS

- Esquema nº 1 – Modelo explicativo geral da mediação de dois pólos de significação 17
- Esquema nº 2 – Modelo explicativo geral da influência das significações sociais na eleição de uma representação 21
- Esquema nº 3 – Comportamentos de Resolução, segundo a representação que foi eleita 24
- Esquema nº 4 – Situação Individual..... 73
- Esquema nº 5 – Situação em Grupo..... 75
- Esquema nº 6 – Comportamentos de Resolução..... 79
- Esquema nº 7 – A alteração de comportamentos quando as diferentes respostas são confrontadas (rejeição e resolução numérica)..... 82
- Esquema nº 8 – O reforço do comportamento de resolução numérica (sem dúvidas) após os argumentos de rejeição apresentados pelo colega..... 85
- Esquema nº 9 – Comportamentos de resolução antes e depois da contra-sugestão..... 87
- Esquema nº 10 – Comportamentos de resolução ao longo da entrevista da Situação em Grupo..... 92

BIBLIOGRAFIA

- ARE, Béatrice (1988). Significations sociales contextuelles et résolution de problème: influence sur l'élaboration et la gestion de stratégies comportementales et cognitives. Mémoire de D.E.A., Université de Provence.

BALACHEFF, N. e LABORDE, C. (1985). Langage symbolique et preuves dans l'enseignement mathématique: une approche socio-cognitive. in Mugny, G. - *Psychologie sociale du développement cognitif* (pp.203-223), ed. Peterlang.

BASTIEN, C. (1987). Schémes et Stratégies dans l'activité cognitive de l'enfant. P.U.F.

BEAUVOIS, J. C. (1987). Processus cognitifs, socio-cognitifs, représentationnels et idéologie. Colloque "Représentation et idéologie". Paris, Monnerre, 1987.

BLAYE, A. (1988). Mécanismes générateurs de progrès lors de la résolution à deux d'un produit de deux ensembles par des enfants de 5 - 6 ans. in Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M. (Eds.) — "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 41 - 53) Cousset: Del Val.

BRISSIAUD, R. (1988). De l'âge du capitaine à l'âge du berger. Quel contrôle de la validité d'un énoncé d'un problème au C.E.2. in "Revue Française de Pédagogie", n° 82, Jan - Mar (pp. 23 - 31).

Bibliografia "108"

CARACÓIS, A (1996). Influência do estatuto escolar na resolução de problemas. Monografia de fim de curso na área de Psicologia Educacional, ISPA.

CHEVALLARD, Y. (1983). Remarques sur la notion de contrat didactique. Texto de uma exposição dada em Avignon em 15/01/83.

DALZON, C (1988). Conflit socio-cognitif et construction de la notion de droite/gauche. in Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 55 - 71) Cousset: Del Val.

DE CORTE, E. (1990). Towards Powerful Learning Environments for the Acquisition of Problem-Solving Skills. in "European Journal of Psychology of Education", 1990, vol. V, n ° 1 (pp. 5 - 19).

DOISE, W. e MUGNY, G. (1981). Le développement social de l'intelligence. Interéditions.

DOISE, W. (1988). Pourquoi le marquage social?. in Perret-Clermont, A.N. e Nicolet, M. (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 103 - 107) Cousset: Del Val.

DONALDSON (1978). Children's minds. Fontana.

Bibliografia "109"

DUMONT, Michelle e MOSS, Ellen (1996). Verbal discussions about social problem-solving between friends and non-friends. in "European Journal of Psychology of Education, 3, vol. XI, 434-360.

ELBERS, E.. (1986). Interaction and Instruction in the conservation experiment. in "European Journal of Psychology of Education", Vol. 1, n° 1 (pp. 77 - 89).

EQUIPE "ELEMENTAIRE" DE L' I. R. E. M. DE GRENOBLE (1980). Quel est l'âge du capitaine?. in "Bulletin de L' A. P. M. E. P.", 323, (pp. 235 - 243).

EVANS, J. S. B. T. (1989). Bias in Human reasoning. Causes and consequences. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

GILLY, M. (1987). Mécanismes psychosociaux des constructions cognitives: perspectives de recherche à l'âge scolaire. P.U.F..

GILLY, M. (1988). Interactions entre pairs et constructions cognitives: modèles explicatifs. in Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M. (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 19 - 28). Cousset: Del Val.

GILLY, M.; FRAISSE, J.; ROUX, J. P. (1988). Résolution de problèmes en dyades et progrès cognitifs chez les enfants de 11 à 13 ans: dynamiques interactives et socio-cognitives. in Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M. (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 73 - 92). Cousset: Del Val.

Bibliografia "110"

GILLY, M. (1989). Social Psychology of cognitive constructions: European Perspectives. E. A. R. L. I., Madrid.

GONZALEZ, A.(1997). A resolução de um problema absurdo em contexto de avaliação e de um trabalho para casa. Dissertação do Mestrado em Psicologia Educacional, ISPA.

GONZALEZ, A.(1998). Contexto, significação, contrato : Algumas propostas conceptuais e metodológicas a partir da obra de Vygotsky. in «Análise Psicológica», 4 (XVI), 581-598.

GONZALEZ, A.(1999). O Paradigma do Problema Absurdo : contexto teórico e carácter heurístico. in *Análise Psicológica*, 1 (XVII), 19-25.

MARTINS, ALVES M. e NETO, F. (1990). A influência dos factores sociais contextuais na resolução de problemas. in "Análise Psicológica", n ° 3, série VIII, 1990.

MONTEIL, J. M. (1988). Comparaison Sociale, stratégies individuelles et médiations sociocognitives. Un effet de différenciations comportementales dans le champ scolaire. in "European Journal of Psychology of Education", vol. III, n° 1, (pp. 3 - 18).

MONTEIL, J. M. (1989). Eduquer et former. Perspectives psycho-sociales. Presses Universitaires de Grenoble.

Bibliografia "111"

- MORIN, Edgar (1981). As grandes questões do nosso tempo. Ed. Notícias, Lisboa, 13 e 14.
- MUGNY, G. (1985). Psychologie Sociale du Développement cognitif. Peter Lang.
- MUGNY, G. (1988). Le marquage sociale: Une question de méthode. in Perret - Clermont, AN. et Nicolet, ti. (Eds Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M. (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 181 - 187). Cousset: Del Val.
- NEWELL, A. e SIMON, H. A. (1972). Human Problem Solving. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- PERRET-CLERMONT, A. N. (1979). La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale. Peter Lang.
- RUAS, I. (1996). Influência do contexto e do estatuto escolar na resolução de um problema absurdo. Monografia de fim de curso na área de Psicologia Educacional, ISPA.
- SCHUBAUER-LEONI, M. L (1986). Le contrat didactique: un cadre interprétatif pour comprendre les savoirs manifestés par les élèves en mathématiques. in "European Journal of Psychology of Education", Vol. I, n° 2 (pp. 139 - 153).

Bibliografia "112"

SCHUBAUER—LEONI, M. L. e PERRET-CLERMONT, A. N. (1987). Représentations et significations de savoirs scolaires. in "European Journal of Psychology of Education", International Conferences, Poitiers (pp. 55 - 62).

SCHUBAUER-LEONI, M L. (1988). L'interaction expérimentateur - sujet à propos d'un savoir mathématique: la situation de test revisitée. in Perret - Clermont, AN. et Nicolet, ti. (Eds Perret-Clermont, A. N. e Nicolet, M. (Eds.) - "Interagir et Connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif" (pp. 251 - 265). Cousset: Del Val.

SCHUBAUER-LEONI, M. L. e GROSSEN, M. (1993). Negotiating the meaning of questions in didactic and experimental contracts. in European Journal of Psychology of Education, 8 (4), 451-471.

SILVA, Eric da e WINNYKAMEN, Fayda (1998). Degree of sociability and interactive behaviors in dyadic situations of problem solving. in European Journal of Psychology of Education, 2, vol XIII, 253-270.

SIMON, H. A. (1979). Models of thought. New Haven and London: Yale University Press, 1979.

VYGOTSKY, L. S. (1934). Pensée et langage. Paris: Editions Sociales.