

DM
NARC.1

INSTITUTO SUPERIOR DE PSICOLOGIA APLICADA

MESTRADO PSICOLOGIA EDUCACIONAL


Representações de Acontecimentos e Resolução de Problemas Matemáticos

Miguel Narciso – N°1531

ORIENTADOR : Professora Doutora Isabel Matta
Instituto Superior de Psicologia Aplicada



2004

 Instituto Superior de Psicologia Aplicada

Departamento de Psicologia

Registo: 16698

Data: 24/06/06

Tel: 21 661 17 55 • bibli@ispa.pt

C

AGRADECIMENTOS

Para que este trabalho tivesse esta configuração real, um conjunto de pessoas fizeram parte dele em vários momentos, venho por isso neste espaço agradecer de uma forma muito especial a todos.

Um agradecimento especial e muito sentido à Professora Isabel Matta pela orientação, paciência, palavras de estímulo e incentivo em muitas alturas cruciais para a realização desta investigação.

Agradeço também às Professoras Margarida Alves Martins e Glória Ramalho pelo contributo essencial de clarificação na fase inicial desta investigação.

A concretização deste estudo acompanhou uma série de acontecimentos determinantes e muito importantes que não posso deixar de referir. Com esses momentos, também as pessoas com quem os partilhei fizeram parte deste trabalho, estiveram implicadas e por vezes até foram prejudicadas pela minha não presença e disponibilidade que deveria ter tido.

Esta tese acompanhou as ansiedades e inseguranças do meu primeiro trabalho, na Voz do Operário, e depois a minha mudança de trabalho para a Divisão de Educação da Câmara Municipal de Cascais. Entretanto, comprei casa casei-me, tive a notícia que ia ser pai, a qual se concretizou, sou pai de uma linda Beatriz, que tem agora 8 meses. Este trabalho fez parte de todos estes momentos, e tirou, também, tempo às pessoas que estiveram implicadas neles. Como é óbvio, em muitas alturas tive que colocar a investigação em segundo plano.

Um grande e muito especial agradecimento a todas as pessoas que se viram privadas da minha presença, em especial à minha mulher Tânia e à minha filha Beatriz, pela compreensão e paciência por tudo.

Por último, mas não menos importante, resta-me agradecer a todas as crianças que fizeram parte da amostra, das Escolas nº 1 de Cascais e S. Pedro de Estoril, pois sem elas de certeza que não tinha sido possível a realização do trabalho, assim como aos professores dessas mesmas escolas pelo acolhimento e interesse que demonstraram por esta investigação.

RESUMO

O presente estudo pretendeu, por um lado, estudar a complexidade das estruturas script, neste caso, relativas às representações dos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, a partir de relatos verbais das crianças sobre estes mesmos acontecimentos e, por outro lado, verificar se existe um efeito facilitador dos scripts na representação e resolução de problemas respeitantes a relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo.

Colocámos, então, duas hipóteses, na primeira postulámos que o script “Dia de Escola” fosse mais forte, ou seja, que se verificasse uma maior riqueza e organização nas produções verbais das crianças, do que o script “Festa de Aniversário”, esperando-se que este, por seu lado, fosse mais fraco. Na segunda hipótese esperava-se que as crianças apresentassem melhores resultados nas resoluções dos problemas de adição do que nas resoluções dos problemas de subtracção. Dependendo do tipo de script utilizado nas formulações dos problemas, esperava-se, ainda, que se verificassem melhores resultados nos problemas de adição e de subtracção formulados de acordo com o script forte do que os formulados de acordo com o script fraco.

Neste sentido, para a realização deste estudo foram consideradas duas fases, uma primeira fase onde se procedeu à recolha dos relatos das crianças relativos aos scripts em estudo, e uma segunda fase que envolveu a resolução de problemas de adição e subtracção que constituíram protocolos construídos a partir das informações dos relatos das crianças e de acordo com as categorias de relações aditivas de Vergnaud (1986).

Nesta investigação participaram 79 crianças do 2ºano do 1º Ciclo do Ensino Básico, de duas Escolas pertencentes ao Concelho de Cascais.

Através da análise de resultados, de uma forma sintética, verificou-se que o Script “Um Dia de Escola” é o Script mais forte. As crianças tiveram mais facilidade na resolução dos problemas de Adição do que nos de Subtracção, em ambos os protocolos dos Scripts em estudo. Foi ainda possível verificar que as crianças demonstraram melhores resultados na

resolução dos problemas de adição formulados a partir do Script forte, ou seja, “Um Dia de Escola”. Contudo, o mesmo já não se verificou para os problemas considerados de subtração.

Embora não tenha sido possível confirmar todas as hipóteses em estudo podemos, contudo, afirmar que a utilização de informações respeitantes a um Script considerado forte para as crianças na formulação de problemas, revela-se facilitador para a resolução dos mesmos.

Índice

	Pág.
RESUMO	
I – INTRODUÇÃO	1
1 – A Educação, o Contexto Social e a Cultura no Desenvolvimento da Criança	2
1.1. – A Importância da Linguagem no Desenvolvimento Cognitivo da Criança – os Signos e as suas Funções	6
1.2. – As Estruturas Esquemáticas Como Organizadoras das Interações da Criança Com o Mundo que as Rodeia	11
2 – Representações de Acontecimentos... do Mundo – A Estrutura Script	16
2.1. – A Aquisição dos Scripts, as suas Funções e Aplicações	20
3 – A Resolução de Problemas na Aprendizagem da Matemática	26
3.1. – A Aquisição do Conceito de Número e dos Conceitos de Adição e subtração – Perspectivas de Vergnaud e Brissiaud	28
3.2. – As Estruturas Aditivas – Contributos para a Aquisição de Conceitos.....	37
4 – Problemáticas, Hipóteses e Variáveis	41
II – METODOLOGIA	47
1 – Amostras	47
2 – Procedimentos	49
2.1. – Recolha dos Scripts.....	50
2.2. – Recolha da Resolução de Problemas.....	50
3 – Instrumentos	52

3.1. – Problemas dos Protocolos Finais.....	54
4– Decodificação e Tratamento de Dados	57
4.1. – Análise da Complexidade dos Scripts.....	57
4.2. – Análise dos Problemas de Adição e Subtração.....	61
III– APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	64
1 – Análise à Complexidade dos Scripts.....	64
1.1. – Resultados da Análise de Conteúdo aos Scripts “Uma Festa de Aniversário”	64
1.2. – Resultados da Análise de Conteúdo aos Scripts “Um Dia de Escola”	72
1.3. – Análise Comparativa dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia de Escola”.....	79
2 - Análise dos Dados Relativos à Resolução dos Problemas de Relações Aditivas dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B - “Um Dia de Escola”	82
2.1. – Resultados da Análise à Resolução dos Problemas do Protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.....	82
2.2. – Resultados da Análise à Resolução dos Problemas do Protocolo B- “Um Dia de Escola”.....	85
2.3. – Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”	88
2.4. – Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” Relativamente às Categorias de Relações Aditivas em Estudo	92
2.4.1. – Composição de medidas – problemas 1A e 1B.....	92

2.4.2. – Transformação de medidas – problemas 2A, 2B, 3A e 3B.....	93
2.4.3. - Composição de relações – problemas 4A e 4B.....	96
2.5. -Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtração dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”.....	98
2.6. - Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtração dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” Relativamente às Categorias de Relações Aditivas em Estudo.....	100
2.6.1. - Subtração como complemento – problemas 5A e 5B.....	101
2.6.2. - Subtração como relação de comparação – problemas 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 9A e 9B	102
III– DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
ANEXOS	
Anexo A	
Anexo B	
Anexo C	
Anexo D	
Anexo E	
Anexo F	
Anexo G	
Anexo H	
Anexo I	
Anexo J	
Anexo L	
Anexo M	
Anexo N	

Índice de Tabelas

	Pág.
Tabela 1 – Caracterização da amostra final por idade e sexo em percentagem e respectivo número de sujeitos.....	49
Tabela 2 – Grelha Categorial de Análise dos Problemas Matemáticos.....	62
Tabela 3 - Script “Uma Festa de Aniversário” – Frequências Absolutas e Percentagens.....	65
Tabela 4 - Identificação dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” de Acordo com Níveis de Complexidade	69
Tabela 5 - Script “Um Dia na Escola” – Freq. Absolutas e Percentagens	72
Tabela 6 - Identificação dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” de Acordo com Níveis de Complexidade.....	76
Tabela 7 - Identificação dos Scripts em Estudo de Acordo com Níveis de Complexidade	79
Tabela 8 - Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de relações aditivas do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”.....	83
Tabela 9 - Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de relações aditivas do protocolo B – “Um Dia de Escola”.....	86
Tabela 10 - Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de adição dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”	89
Tabela 11 - Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de subtração dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”.....	98

Índice de Gráficos

	Pág.
Gráfico 1- Percentagens de Informações em Actos do Script “Uma Festa de Aniversário”.....	66
Gráfico 2 - Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas “Brincar” e “A Festa de um Amigo” dos Actos, Respectivamente, “Actividades” e “Localização da Festa”.....	67
Gráfico 3 – Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas “A Sua Própria Festa” e “Prenda” dos Actos, Respectivamente, “Localização da Festa” e “Chegada à Festa”.....	67
Gráfico 4 - Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas “Almoço, Lanche ou Jantar” e “Cantar os Parabéns” dos Actos, Respectivamente, “Refeição e Acções Envolvidas” e “Actividades”.....	68
Gráfico 5 - Percentagens dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” de Acordo com os Níveis de Complexidade.....	69
Gráfico 6 – Médias de Menção dos Actos do Script “Uma Festa de Aniversário”.	70
Gráfico 7 - Médias de Informações nas Cenas Mais Mencionadas do Script “Uma Festa de Aniversário”.....	71
Gráfico 8 - Percentagens de Informações em Actos do Script “Um Dia na Escola”.....	73
Gráfico 9 – Percentagens de Informações e Sujeitos nas Cenas “Actividades Escolares” e “Brincar” dos Actos, Respectivamente, “Actividades de Sala de Aula” e “Recreio”.....	74
Gráfico 10 - Percentagens de Informações e Sujeitos nas Cenas “Actividades Plásticas, Musicais e Psicomotoras” e “Ordem, ou Horas do Recreio” dos Actos “Actividades de Sala de Aula” e “Recreio”.....	74

Gráfico 11 - Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas “Almoço” e “Lanche da Tarde” do Acto “Refeições”.....	75
Gráfico 12 – Percentagens de Scripts “Um Dia de Escola” de Acordo com Níveis de Complexidade.....	76
Gráfico 13 - Médias de Menção dos Actos do Script “Um Dia de Escola”.....	77
Gráfico 14 - Médias de Informações nas Cenas Mais Mencionadas do Script “Um Dia de Escola”.....	78
Gráfico 15 - Comparação das Percentagens de Scripts de Acordo com Níveis de Complexidade.....	80
Gráfico 16 – Médias de Percentagens de Sujeitos por Cada Categoria de Análise dos Protocolos Relativamente à Resolução dos Problemas de Adição e Subtracção do Protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.....	84
Gráfico 17 - Médias de Percentagens de Sujeitos por Cada Categoria de Análise dos Protocolos Relativamente à Resolução dos Problemas de Adição e Subtracção do Protocolo B “Um Dia de Escola”.....	87
Gráfico 18 – Médias Percentuais dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	90
Gráfico 19 – Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da Categoria de Composição de Medidas das Relações Aditivas dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 1A e 1B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	92
Gráfico 20 - Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da Categoria de Transformação de Medidas das Relações Aditivas dos Protocolos A	

– “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 2A e 2B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	94
Gráfico 21 - Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da Categoria de Transformação de Medidas das Relações Aditivas dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 3A e 3B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	95
Gráfico 22 – Percentagens dos Resultados da Resolução os Problemas da categoria de Composição de Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 4 A e 4B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	96
Gráfico 23 - Médias das Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtracção dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	99
Gráfico 24 - Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da categoria de “Subtracção como Complemento” das Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 5 A e 5B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	101
Gráfico 25 - Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da categoria de “Subtracção como Relação de Copmparação” das Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 6 A e 6B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	103
Gráfico 26 - Percentagens dos Resultados da Resolução os Problemas da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 7 A e 7B), por Cada Categoria de Análise dos	

Protocolos.....	104
Gráfico 27 - Percentagens dos Resultados da Resolução os Problemas da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 8 A e 8B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	105
Gráfico 28 - Percentagens dos Resultados da Resolução os Problemas da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das Relações Aditivas nos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” (Problemas 9 A e 9B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos.....	106

I – INTRODUÇÃO

Quando um recém-nascido começa a perceber o mundo que o rodeia, com intensa atenção, sendo de facto tudo totalmente novo para ele, ocorre-nos instantaneamente um pensamento: “O que estará ela (ou ele) a pensar?”. As interacções acontecem de forma espontânea e constante, inundando-o com todo o tipo de estímulos que com o passar do tempo ele vai sabendo controlar, conhecendo cada vez melhor as pessoas e as coisas que o rodeiam, interagindo com o mundo exterior de uma forma única e com uma rapidez notável.

De facto, para a Psicologia do Desenvolvimento, em particular, e para a Psicologia da Educação, em geral, é um enorme desafio compreender e explicar o que se “passa” na cabeça de uma criança, como se desenvolve, como e de que forma aprende, conhecimentos diversos, a estar com os outros, etc.

Diversas investigações têm demonstrado que a criança desde muito cedo interage com tudo o que a rodeia, sendo este contexto social fundamental para o seu desenvolvimento cognitivo, assumindo mesmo um papel de mediação desse mesmo desenvolvimento. Neste contexto, a aquisição da linguagem, sendo socialmente mediatizada, ao mesmo tempo assume um papel de regulação e estruturação do próprio desenvolvimento cognitivo da criança.

Mandler (1979, citado por Nelson, K e Hudson, J., 1983), Gilly (1990, 1995) e Nelson, K. (1981, 1996), entre outros investigadores, afirmam que o conhecimento das crianças está organizado por esquemas, objectos familiares, pessoas, lugares e eventos, sendo o esquema uma estrutura espacial e temporalmente organizada sobre o que é que as coisas irão parecer e com que ordem os eventos irão ocorrer.

Shank e Abelson (1977) desenvolveram uma teoria dos scripts baseada num modelo de representações de eventos que especificam o que a criança conhece sobre a rotina dos eventos em que ele ou ela estão inseridos. O script é uma variação da noção de esquema, sendo um esquema que especifica uma sequência de acções conexas temporal e casualmente em torno de um acto central ou objectivo. Por isso, é uma estrutura cognitiva fundamental para compreendermos o quê é que as crianças conhecem e de que forma organizam o mundo exterior.

A resolução de problemas, não só para a aprendizagem da Matemática mas, também, para o próprio desenvolvimento cognitivo da criança, é fundamental, diariamente temos que lidar com problemas de diversas naturezas que os temos que resolver, fazem parte do nosso quotidiano. Quando nas aprendizagens formais, como por exemplo na Matemática, se tem em conta as nossas próprias vivências e experiências acabam por ser mais significativas e facilitadoras das próprias aprendizagens.

Vergnaud (1986, 1994), de acordo com este contexto, referiu o quanto é importante na investigação em didáctica estudar, analisar e classificar as situações-problema que conferem significação e função a um conceito, dado que o desenvolvimento do conhecimento de uma criança faz-se através de campos conceptuais, permitindo assim, apelar no ensino a uma maior variedade de relações e problemas e aprofundar a epistemologia de um conceito relativamente à sua função e à sua radicação.

O presente estudo, tendo em conta o que foi referido, tem por objectivos, por um lado, estudar a complexidade das estruturas script, neste caso relativas às representações dos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, a partir de relatos verbais das crianças sobre estes mesmos acontecimentos e, por outro lado, tem ainda por objectivo, verificar se existe um efeito facilitador dos scripts na representação e resolução de problemas respeitantes a relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico.

1. A Educação, o Contexto Social e a Cultura no Desenvolvimento da Criança

Na opinião de Gilly (1999), a Psicologia do Desenvolvimento não se tem debruçado em estudos de situações interactivas de educação e de aprendizagem para propor leis descritivas e explicativas do desenvolvimento, talvez devido ao grande domínio que a teoria piagetiana e outras de índole cognitivista têm tido na determinação dos seus estudos e no seu caminho enquanto ciência. É fundamental que esta ciência e a Psicologia da Educação se complementem nos seus conhecimentos, sem perderem o seu objecto de estudo, reunindo-se

em preocupações científicas comuns. De facto, a tese vigotskiana mostra-se inovadora e abre um campo explicativo e de estudo do desenvolvimento que antes nunca tinha sido abordado, o que permite encarar o desenvolvimento do indivíduo de uma forma mais ampla, assumindo as suas componentes individual e social e abrindo a porta à complementaridade destas duas ciências para problemáticas e investigações comuns.

Vygotsky (1934/1979, 1934/1991) na sua tese sobre a mediação semiótica dos processos mentais, refere dois aspectos inseparáveis e fundamentais para a sua compreensão. Um está relacionado com a natureza das actividades mentais superiores e o outro com a sua psicogénese. Ou seja, por um lado, os processos mentais elementares provenientes do capital genético da espécie, cujo desenvolvimento depende da maturação biológica e, também, da experiência da criança com o meio envolvente e, por outro lado, os processos mentais superiores que se encontram inter-relacionados com a aquisição da linguagem e são consequência da aprendizagem e da educação, cuja natureza específica está relacionada com as características culturais dos signos (instrumentos cognitivos), os quais os medeiam.

O desenvolvimento destes processos mentais superiores é explicado pelo autor através da relação entre educação, aprendizagem e desenvolvimento, do papel da mediação social nas relações entre o indivíduo e o seu meio e da passagem do intersíquico para o intrapsíquico em situações de comunicação social. Esta tese que situa a origem dos processos mentais superiores no comportamento social mediado semioticamente é baseada na análise funcional que Vygotsky desenvolveu primeiramente em relação à linguagem.

Assim, para Vygotsky (1934/1979, 1934/1991), o desenvolvimento não pode ser independente das situações educativas e de aprendizagem de onde ele mesmo resulta. O desenvolvimento é, assim, uma consequência das aprendizagens com que a criança é confrontada, ou seja, as situações sociais, entre as quais as situações escolares, que as crianças vivenciam. Esta representa, de facto, a diferença essencial, no que diz respeito aos processos construtores do desenvolvimento cognitivo, entre as teorias de Piaget e Vygotsky ou entre teorias de inspiração cognitivista e de inspiração socio-constructivista.

Piaget (1923/1977, 1936/1977), por seu lado, afirma que o conhecimento constrói-se através da interacção do sujeito com o meio, ou seja, o conhecimento é elaborado através de uma série de escolhas e acções do sujeito sobre o meio. O autor adopta, assim, uma

perspectiva constructivista na medida em que o sujeito desempenha um papel activo, sendo construtor do seu próprio conhecimento, agindo sobre o meio e modificando-o, contudo, o contexto social, neste sentido, funciona apenas como parte de resistências e conflitos que são essenciais para o desenvolvimento do sujeito.

Mesmo que a teoria piagetiana considere que o desenvolvimento cognitivo é influenciado pela maturação, a experiência e o meio (onde se encontra a educação), ele não faz depender o desenvolvimento cognitivo de processos construtivos integrantes das variáveis sociais sendo, assim, o desenvolvimento tratado como um objecto completamente independente da aprendizagem e da educação (Gilly, 1995).

Na teoria piagetiana, a propósito da inteligência, são referidos os esquemas cognitivos, de operações concretas ou formais, e as estruturas operacionais, onde o desenvolvimento é fruto dos processos intra-individuais, no entanto, estes esquemas não têm estatuto de conhecimento adquirido através da educação, é a educação que depende deles (Gilly, 1999).

A descrição dos estados sucessivos da inteligência na teoria piagetiana apoia-se sobre as comparações qualitativas de performances em diferentes momentos de ontogénese, ou seja, o sujeito é retirado do contexto socio-educativo (família-escola) e submetido a verificações avaliativas com o intuito de caracterizar um funcionamento resolutório geral por referência a uma concepção normativa dos estádios de desenvolvimento da inteligência. As características gerais destes estádios e as suas relações de filiação não têm qualquer referência a especificidades socio-culturais do meio ambiente. Além disso, a explicação do desenvolvimento só intervém em processos intra-individuais de equilíbrio, permitindo ultrapassar os conflitos, estes também de ordem exclusivamente intra-individual, em momentos de interações didácticas sujeito-objecto, sem relação a componentes sociais (idem).

Por outro lado, para Vygotsky (1934/1979, 1934/1991) são as aprendizagens que fundamentam aquilo que o autor chama de zona proximal de desenvolvimento (ZPD), não existindo, assim, desenvolvimento cognitivo sem aprendizagem e educação e os processos de que ele depende revelam uma análise triária das relações indivíduo/tarefa/contexto social ao longo das interações de orientação.

A zona proximal de desenvolvimento é definida por Vygotsky (1934/1979, 1934/1991) como a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado através da solução independente de problemas por parte da criança, e o nível proximal de desenvolvimento, que se costuma determinar através da solução de problemas sob a orientação de um adulto. O desenvolvimento e a aprendizagem, desta forma, interligam-se, dado que o meio social organizado conduz ao desenvolvimento.

Segundo o autor, a actividade humana é dotada de uma especificidade que é o facto desta ser socialmente mediatizada, quer a actividade exterior no que diz respeito às relações do homem com a natureza, quer a actividade interior, ou seja, a actividade psíquica. Estas duas actividades são socialmente mediatizadas, instrumentalizadas, organizadas e transformadas por estruturas socialmente elaboradas, tais como a linguagem e todos os outros sistemas de signos que servem para representar e marcar as relações entre os objectos ou propriedades dos objectos representados. A passagem das actividades elementares para as actividades superiores é marcada essencialmente pela apropriação destas estruturas e instrumentos carregados de herança socio-cultural. Esta apropriação é realizada através da transformação de processos inter-pessoais em processos intra-pessoais. A linguagem egocêntrica é uma manifestação típica da passagem do inter ao intra-psíquico, a criança executa sozinha uma actividade que acompanha descrevendo-a e comentando-a.

Gilly (1990, 1998), refere ainda que a contextualização social de uma tarefa, qualquer que seja, não depende unicamente do que a envolve mas depende também do significado social evocado pela própria tarefa. Neste âmbito, a perspectiva socio-constructivista centra-se na origem social da cognição, nos processos psicossociais para a construção de estratégias de trabalho e nas condições sociais em que elas ocorrem.

A linguagem surge, assim, com um papel importantíssimo quer como uma capacidade cognitiva a ser adquirida pela criança, quer como reguladora da própria cognição, estando inserida num processo social, onde o meio social é altamente organizado por forma a incorporar e estimular a criança para uma linguagem que já existe. Os adultos, em particular, através das interacções, asseguram a regulação da atenção da criança e as condições práticas para que através da utilização de signos e da linguagem no contexto das acções, possam desenvolver a capacidade de representar as suas experiências (Bruner, 1983, Matta, 2000).

As crianças encontram-se munidas de uma diversidade de mecanismos que necessitam de organização por parte do adulto, que ajusta o seu discurso ao da criança, dando o suporte ao processo de aprendizagem da mesma. Ao longo do processo de desenvolvimento da criança é fundamental a interacção social, e a adequação entre o adulto e a criança leva à utilização de diferentes formatos, que enquadram as acções das crianças e potencializam as suas capacidades. Estes formatos deverão ser construídos de forma a apresentar às crianças tarefas que se situem ligeiramente acima das suas capacidades actuais para se provocar uma zona de desenvolvimento potencial (idem).

1.1. A Importância da Linguagem no Desenvolvimento Cognitivo da Criança – os signos e as suas funções

As crianças experienciam o mundo de duas formas, directamente, através do contacto sensorial e físico e, indirectamente, através da linguagem, de forma simbólica, daí a sua natureza mediadora. A palavra adiciona, desta forma, uma outra dimensão ao mundo dos humanos (Luria, 1981, citado por Guerreiro, 2002).

Segundo Piaget (1923/1977), é o desenvolvimento da linguagem que está subordinado ao pensamento, ou seja, para o autor, embora a linguagem traduza o pensamento, é o pensamento que estrutura a linguagem, ou seja, não é a linguagem que dá forma à lógica do sujeito, mas, pelo contrário, é o pensamento que dirige a linguagem.

Miller (1969, citado por Nelson, 1981) referiu, recentemente, que a linguagem humana é única na dupla função de representação mental e da comunicação. Esta dualidade de funções, torna possível a sua utilização no estabelecimento do sistema de memória autobiográfica. Como tal, a memória é, desde logo, tanto pessoal como social, possibilita-nos não só acalantar as nossas memórias pessoais, mas também partilhá-las com outros e construir histórias partilhadas, bem como, histórias imaginadas, em analogia com episódios verdadeiros reconstruídos. Logo que a criança começa a partilhar memórias com os outros, ela está no

caminho de partilhar todo o conhecimento cultural acumulado em casa, na escola ou no mundo.

Matta (1998) conclui num dos seus estudos que, nas experiências sociais existem estratégias utilizadas pelos adultos que conduzem as crianças a apropriarem um sistema de significações partilhadas, facilitando o desenvolvimento conceptual, ou seja, a representação generalizada dos acontecimentos permite a existência e desenvolvimento de um sistema precursor da organização conceptual e é a linguagem, enquanto instrumento semiótico, que desempenha um papel fundamental nos processos de descontextualização do tratamento categorial. Assim, a evolução ao nível do pensamento não pode estar desligada da evolução ao nível da descontextualização dos meios semióticos e esta mesma evolução só é possível através das experiências com o grupo social e na partilha de conhecimentos socialmente elaborados.

Para Vygotsky (1934/1979, 1934/1991) o pensamento e a linguagem são dois aspectos da cognição que, embora inicialmente independentes, mais tarde unem-se e, esta união marca a possibilidade de transição de um funcionamento interpsicológico para um funcionamento intrapsicológico, o pensamento interioriza-se tornando-se uma linguagem interior, exemplo disto é a linguagem egocêntrica da criança, inicialmente a criança fala consigo própria enquanto age, sobretudo como forma de controlar, planear e organizar o seu próprio comportamento, representando, desta forma, um patamar de transição da linguagem exterior para a interior.

Desta forma, podemos distinguir duas funções nesta particularidade de regulação dos signos linguísticos presentes numa sequência orientada, nomeadamente, a função comunicativa e a função intelectual, sendo que a primeira influencia a segunda. É com base nesta relação que a criança utiliza os signos para agir sobre o outro, emergindo aqui uma função social, para que depois a criança possa utilizar esses mesmos signos sobre ela mesma, assumindo-se aqui, também, uma função individual. Eles servem primariamente para agir nos/com os outros em contextos interactivos antes deles se tornarem em instrumentos cognitivos individuais. No entanto, as funções sociais e comunicativas dos signos não precedem apenas as suas funções individual e intelectual. Elas são também a sua origem. As segundas funções (intelectuais) derivam da primeira (comunicativa) (Gilly, 1995, 1998 e Gilly, Roux & Trognon, 1999).

Contudo, para compreender como o funcionamento inter-psíquico se transforma no intra-psíquico é necessário, também, ter em conta mais duas funções dos signos, desenvolvidas por Wertsch (1985, citado por Gilly, 1998) e Deleau (1989, citado por Gilly 1998), as funções indicativa e significativa.

Na sua função indicativa, o signo (ou colecção de signos) serve para indentificar o objecto ao qual se refere num contexto de comunicação. A função significativa é a que permite a elaboração de conceitos e padrões de conceitos como um resultado das relações entre os signos. De um ponto de vista desenvolvimental, é a função indicativa que surge primeiro para introduzir referências aos objectos em situações precisas. A função significativa também surge no contexto de comunicação mas o seu desenvolvimento progressivo irá permitir que os signos adquiram significado através de referências ao seu próprio contexto independentemente do contexto em que eles são usados. Isto explica a importância desta função segundo o ponto de vista cognitivo porque o desenvolvimento dos processos mentais superiores está relacionado com o desenvolvimento do significado e padrões de significado e com as propriedades lexicais e sintáticas dos diferentes sistemas de signos (Gilly, 1998).

A apropriação dos signos, como já foi referido, desenvolve-se em ocasião de interacções sociais, elas mesmas mediatizadas por eles, ou seja, os signos assumem uma dupla função nas suas relações com o pensamento e processos ontogenéticos do seu desenvolvimento, eles são ao mesmo tempo os utensílios constitutivos dos processos mentais superiores e os utensílios mediativos em situações de interacções sociais de apropriação individual das suas propriedades. O processo fundamental do desenvolvimento individual das funções mentais superiores é então um processo de socio-génese através de práticas sociais de comunicação. A socio-génese das funções superiores apoia-se sobre os processos dinâmicos da mediação semiótica ao longo das relações interactivas (Gilly, 1995, 1999 e Gilly, Roux & Trognon, 1999).

Gilly (1998) diz que para compreender a questão de como os signos usados numa situação interactiva para orientar a comunicação e considerar os objectos da comunicação permite aos indivíduos desenvolver a sua cognição, é necessário, também, considerar a concepção teórica de Peirce (1931/1958, 1978 citado por Gilly, 1998) sobre o signo como um instrumento de análise da mediação semiótica. O autor, considera que o comportamento semiótico tem uma origem dialógica, ou seja, é construído e desenvolvido em comunicação social.

Para Pierce (1931/1958, 1978 citado por Gilly, 1998) a relação semiótica não é uma relação diádica sujeito-objecto mas uma relação triádica, representação-interpretação-objecto. O signo (o signo representativo) para ser capaz de ocupar o espaço do objecto necessita usar um outro signo (o signo interpretativo) para dirigir a atenção de volta para o mesmo objecto e intervem então numa relação de significado com o primeiro signo e, assim, o objecto é estabelecido. A concepção triádica do signo constitui para o psicólogo uma base teórica essencial para as interacções envolvidas na co-resolução e aprendizagem. A ideia de Pierce dos aspectos interpretativos de facto implica a análise das negociações em curso nas quais o sujeito desenha as propriedades significantes dos signos donde os processos mentais superiores obtêm a sua especificidade.

Peirce (1931/1958, 1978 citado por Gilly, 1998) distinguiu três tipos de signos: os signos-símbolo, os signos-ícone e os signos-indicadores. O signo-símbolo e o signo-ícone designam a referência ao objecto (concreto ou abstracto) que eles representam. O signo-indicador tem uma função completamente diferente. A categoria signo-indicador é muito ampla e desempenha um papel fundamental de mediação dual. Eles ligam os símbolos ou ícones aos objectos que eles representam aqui e agora, no contexto. Eles também, ao mesmo tempo, relacionam os actores envolvidos (o escritor e o seu leitor, a mãe e a criança, etc.) nos processos semióticos.

Numa situação de interacção de aprendizagem entre um *expert* (uma mãe, um tutor) e o aprendiz, o *expert* continuamente usa signos-indicadores (verbais ou não verbais) para ajudar o aprendiz a como relacionar a referência-objecto com os signos utilizados para falar sobre isso, atribuindo-lhe significado. Contudo nesta correlação e interdependência, os signos-indicadores relacionam os dois actores sociais. A primeira função (cognitiva) pode ser alcançada só porque eles tomam desde o início a segunda função (social) (Gilly, 1998; Gilly, Roux & Trognon, 1999; Gilly, Blaye & Roux, 1988).

Como já foi referido, as mediações semióticas são essenciais para a compreensão dos processos através dos quais as crianças se desenvolvem em diferentes tipos de situações sociais. São estes processos que permitem a apropriação das funções mentais superiores através da transformação da função social e comunicativa dos signos (interpessoal) em função individual e intelectual (intrapessoal). Assim, é de extrema importância as situações escolares, desde bastante cedo, pois são nestes contextos situacionais particulares que se desenrolam

interacções dialógicas privilegiadas cuja finalidade institucional é o desenvolvimento e/ou a construção de diferenças semióticas (gestuais, icónicas, linguísticas, etc.) constitutivas do aparelho psíquico (idem).

Os autores referem ainda que isto não significa que todo o conhecimento semiótico, escolar ou não, tenha forçosamente o estatuto de utensílio necessário à elaboração do aparelho psíquico mas, significa que os utensílios semióticos do aparelho psíquico são considerados como conhecimentos socialmente transmissíveis, implicando assim que os diferentes factores donde se depreendem estas aprendizagens, e em particular os de ordem pedagógica, devem ser alvo de grande atenção.

Também Matta (1997, 2000), diz que as características de organização dos contextos interactivos e a utilização da linguagem têm um papel enquanto instrumentos de mediação social na construção de significados partilhados. É através da utilização de representações de acontecimentos reais ou imaginários (relatos de vida ou histórias mais ou menos fantasiadas) sob a forma de script e/ou narrativa que a criança começa a utilizar a função referencial da linguagem, em interacção com a sua mãe, na designação de objectos. Estes relatos funcionam como um meio, primeiro introduzido pelas mães sendo em seguida utilizado pelas crianças, para a progressão na construção de uma significação partilhada e um uso mais descontextualizado da linguagem após serem partilhadas as regras de base do funcionamento dos contextos comunicativos e o valor referencial da linguagem, assumindo assim esta actividade referencial um papel determinante na construção de um primeiro nível de intersubjectividade. As condutas das mães, apoiadas em estruturas do tipo script/narrativa, têm uma dupla função, por um lado, ensinar às crianças uma forma de falar das experiências da vida (reais ou imaginárias) e, por outro lado, como uma forma de representação mental dos constituintes da significação.

Bruner (1981), indo ao encontro da tese vigotskiana, afirma que existe um paralelismo profundo em todas as formas de aquisição da linguagem, o que demonstra a existência de um encontro crucial entre um sistema suporte no contexto social e um processo de aquisição no aprendiz. É este encontro, segundo o autor, que torna possível a transmissão de cultura, primeiro como conjuntos de relações de actuação, percepção ou conversação e por último como um sistema generativo de tornar o pensamento consciente, utilizando os instrumentos de reflexão, que dão o conteúdo à cultura, tal como teorias, argumentos etc. A forma como

aprendemos a cultura tão rápida e eficazmente faz-nos questionar sobre a maneira como se ensinam nas escolas variadíssimas temáticas sem terem quaisquer referências culturais.

As crianças como futuros membros de uma cultura vão apreendendo-a através dos seus tutores, veículos dessa mesma cultura, e encontrando instrumentos que permitem a compreensão do mundo. Mundo este que é simbólico no sentido em que consiste em sistemas de crenças sobre o que existe, sobre como alcançar metas e sobre o que tem valor conceptualmente organizado e submetido a regras. Desta forma, não existe nenhuma via para o ser humano dominar o mundo senão através da ajuda e apoio dos outros (Bruner, 1981). É através de interacções sociais e de verdadeiras experiências com o mundo, que as crianças desenvolvem representações que espelham o que conhecem, memorizam e recordam dele (Guerreiro & Matta, 1999).

1.2. As Estruturas Esquemáticas Como Organizadoras das Interações da Criança Com o Mundo que a Rodeia.

A criança, desde o seu nascimento, interessa-se pelo meio envolvente, ou seja, interessa-se por um conjunto de actividades que os outros fazem e esforça-se com o objectivo de compreender o mundo social (Matta, 1999). Ela começa, então, a construir um conhecimento sobre cenas e acontecimentos, de forma a que progressivamente possa ir reconhecendo e criando expectativas sobre objectos e contextos sociais (Bauer & Mandler, 1992; Bauer & Wewerka, 1995; Bruner, 1983; Deleau, 1990; Mandler, 1983; Mandler & McDonough, 1995; Nelson, 1985, 1986; Shanck & Abelson, cit. por Matta, 1999). Ao nível do pré-escolar a criança transmite um conhecimento representado de elevado grau de complexidade, sobre experiências e acontecimentos do quotidiano (Matta, 1999). A própria criança é capaz de seleccionar a informação que lhe é significativa, representá-la e transformá-la de acordo com as suas estruturas cognitivas (Flavell, 1992).

Diferentes autores, mencionados por Nelson (1981), referem que o conhecimento do mundo social é alcançado a partir de uma participação activa nas dinâmicas interactivas, e que

a construção de significados sociais surge de um processo interactivo que se inicia logo à nascença.

Também Matta (1998, citada por Guerreiro & Matta, 1999) afirma que antes de um raciocínio puramente abstracto, distanciado da realidade, existe uma forma de pensar organizada e sistemática que se apoia nas representações generalizadas das experiências reais da vida.

Os estados e relações existentes no mundo real são representados simbolicamente (ou mentalmente) pelo sujeito, sendo ao nível dessas representações que os processos cognitivos podem operar (Nelson, 1986, 1996). Ao conjunto de todas as representações mentais do sujeito correspondem todas as suas crenças, pensamentos e conhecimentos acerca do mundo real. Deste modo, entende-se por representação todo o conjunto de conhecimentos adquiridos pelo sujeito, estruturados de determinada forma. Neste sentido, é possível saber que informação é representada e de que forma é representada pelo sujeito (Mandler, 1983). O conteúdo e estrutura do conhecimento representacional são fontes importantes de mudanças no funcionamento cognitivo, pois determinam até certo ponto o aparecimento de determinado processo de pensamento (Nelson, 1986, 1996).

Mandler (1979, citado por Nelson, K. e Hudson, J., 1983) referiu que o conhecimento da maioria das crianças está organizado por esquemas, objectos familiares, pessoas, lugares e eventos. O esquema é definido como expectativas estabelecidas espacial e temporalmente organizadas sobre o que é que as coisas irão parecer e com que ordem é que os eventos irão ocorrer.

As crianças são confrontadas quotidianamente com duas práticas frequentes, distribuição e selecção. Na execução destas partições existem dois factores de grande relevo que as influenciam e determinam a natureza dos objectos e o contexto social da sua utilização. Elas podem conduzir às colecções de conjuntos (equivalência entre os objectos de uma mesma colecção) diferentes de uma colecção para a outra, e às colecções colectivas idênticas (equivalência entre as colecções) formadas por objectos diferentes. Várias investigações, segundo o autor, algumas abaixo mencionadas, que fizeram variar dois factores experimentais, a natureza dos objectos e o contexto no qual eles são manipulados, evidenciaram facilmente a existência de esquemas de tratamento aliados à função social dos objectos e ao contexto no qual eles são utilizados (Gilly, 1990, 1995).

A natureza holística do esquema é provavelmente a sua característica mais importante. Um esquema especifica elementos particulares e essenciais em relações específicas, enquanto outros elementos podem ser opcionais, assim, um esquema pode ser pensado como um todo constituído por partes (Nelson, 1981, 1996).

Remelhart e Ortony (1977, citados por Nelson, 1981) identificaram quatro traços essenciais do esquema, tem variáveis, pode estar inserido dentro de um outro, tem conceitos genéricos que variam no seu nível de abstracção e representa conhecimento, mais exactamente definições.

Outras investigações, entre elas a de Cheng e Holyoak (1985, citados por Gilly, 1995), têm demonstrado, também, que as crianças são capazes de resolver diversas tarefas construídas a partir de uma regra condicional (se p, então q) activando para esse efeito um esquema de permissão. Certas tarefas de estrutura lógica implicativa podem mesmo ser resolvidas por crianças muito pequenas, dado que essas tarefas são evocadoras de práticas sociais reguladoras e relevantes da sua experiência. Estes esquemas de permissão ou obrigação são esquemas pragmáticos de raciocínio.

Gilly e Roux (1993, citado por Gilly, 1995) num estudo que fizeram concluíram que as crianças de 3-4 anos dispõem unicamente de um esquema pragmático de tratamento aliado à função social dos objectos. Nas crianças de 5-6 anos são mais numerosos, distinguindo-se um esquema de tratamento mais abstracto e mais geral.

O referido esquema de permissão é então uma organização cognitiva abstracta que os sujeitos elaboram a partir da sua experiência em diversas situações e que eles poderão activar de cada vez que vão tratar um problema assimilável a uma situação social, na qual a realização de uma acção depende da satisfação de uma pré-condição. Estes autores submeteram os sujeitos a uma proposição inicial apresentada sob a forma de regra, a partir da qual eles deviam fazer inferências para responder à questão colocada, explicando os sucessos nas tarefas evocativas de regularidades sociais pela activação de um esquema de permissão ou de obrigação (idem).

O autor afirma que a competência de resolução precoce por activação de um esquema de permissão ou obrigação (outro tipo de esquemas para além dos pragmáticos) tem a sua origem na frequência das trocas entre adultos e crianças a propósito da aplicação de regras condicionais sendo que, nas suas trocas, os adultos associam muito estreitamente as duas proposições (se p então q, se não p então não q) nas suas argumentações. De facto, eles põem muitas vezes mais tempo o acento sobre o interdito, e as consequências da sua transgressão, do que sobre o que é obrigatório ou permitido. O esquema de permissão constrói-se, então, sob a pressão das consequências aliadas à transgressão do interdito, sob forma de uma estrutura cognitiva associando de modo sincrético as duas proposições, a apresentação da proposição-regra induz quase automaticamente a segunda, assumindo assim o interdito um papel estruturante no desenvolvimento cognitivo da criança, tal como foi constatado por Rinaldi e Cigarini (1989, citado por Gilly, 1995).

Outras três investigações relacionadas com estas problemáticas, nomeadamente, Doise e Mugny (1981, 1983, citados por Gilly, 1998) sobre marcas sociais, Giroto (1991, citado por Gilly, 1998) e Quelhas (1997, citado por Gilly, 1998) sobre esquemas pragmáticos de raciocínio e Gilly e Roux (1993, citado por Gilly, 1998) sobre esquemas pragmáticos de partição, comparam os efeitos de dois tipos de situações experimentais, embora os princípios formais subjacentes às tarefas das duas situações experimentais sejam rigorosamente idênticos, numa das situações a tarefa pode ser resolvida com o conhecimento social que ela evoca enquanto que na outra isso não é possível.

Nestas três investigações, o significado social induzido pelas tarefas têm um importante ponto comum, elas evocam rotina e práticas socialmente reguladas que estão ligadas à experiência social do sujeito. Elas são rotinas porque são repetidas regularmente na vida diária dos sujeitos e são reguladas porque apresentam regularidades através da existência de regras, normas, convenções que governam as relações inter-pessoais, eventos sociais, formação de grupos ou posições relativas entre objectos comuns (Gilly, 1998).

Estas práticas sociais rotineiras, nas quais os sujeitos estão envolvidos, pertencem a contextos específicos, implementam rotinas socio-comportamentais formadas pelas sequências de acções e/ou interações que são acompanhadas ou não por verbalizações e cujo objectivo é a resolução de um problema social. Estas rotinas socio-comportamentais são estruturadas por formatos (no sentido dado por Bruner, 1983, 1984, citado por Gilly, 1998) e elas cumprem uma dupla função social e cognitiva (idem).

As rotinas socio-comportamentais regulam o comportamento social dos actores (função externa) com relação ao objectivo designado com referência a normas, convenções, regras ou comportamentos sociais aceites, e, também, regulam a forma de alcançar isso por meios propostos de acção social que comprovam a sua efectivação no alcançar desse objectivo. Ao mesmo tempo, este comportamento é organizador da cognição (função interna) sob dois pontos de vista, a representação da tarefa e o modo da sua resolução (a nível de procedimento ou modos de raciocínio). A frequente participação das crianças em rotinas sociais possibilita que elas formem estratégias operativas adaptadas à resolução de problemas que elas enfrentam. A sua construção resulta, também, de interações, complexas, adulto-criança (ou tutor-aprendiz) na orientação de uma situação (mais ou menos intencional). A orientação pode activar vários processos, nomeadamente, processos de condicionamento social ou processos mais complexos de mediação semiótica (ibidem).

Nesses três casos as tarefas propostas nas experimentações são resolvidas através da activação de um esquema (necessariamente pragmático). Estes esquemas, como já foi referido, são modelos estruturados do conhecimento representativo e resolutório recolhido das rotinas socio-comportamentais reguladas por normas e valores sociais delineados das experiências sociais. O esquema pragmático é, desde o início, muito contextualizado mas pode ser activado em diversas situações sob condição de poder ser tomado pelo mesmo tipo de comportamento padrão. Confrontado com uma nova situação problema, o sujeito dará significado a isso numa relação com práticas sociais rotineiras que são evocadas, e então irá activar o esquema de tratamento anterior (ibidem).

A função estrutural das rotinas sociais, e que é muito bem demonstrado por Bruner (1983) através do desenvolvimento da linguagem, está também relacionada com um conjunto de formas de processos cognitivos de um modo geral. As três investigações mencionadas deram ênfase ao papel da contextualização social induzida pelo significado da tarefa quando as estratégias esquemáticas são activadas. Ao mesmo tempo elas realçaram o papel dos contextos sociais estruturados por rotinas na construção das suas próprias estruturas cognitivas.

2. Representações de Acontecimentos... do Mundo – A Estrutura Script

Se o conhecimento das crianças está organizado em torno de estruturas esquemáticas, esta organização tem implicações sobre o que e como eles recordam. Alguns estudos (Mandler & Johnson, 1977; Stein & Glenn, 1979; Thorndyke, 1977; Glenn, 1978; Mandler, 1978; Mandler & Deforest, 1979; Poulsen, Kintsch & Premack, 1979 e Stein & Nezworski, 1978, citados por Nelson, K. & Hudson, J., 1983) têm descoberto estruturas esquemáticas para orientar a compreensão e o relembrar de histórias em narrativa. As crianças demonstram uma forte tendência para compor sequências de história intervaladas e baralhadas numa sequência de história tipo canónico.

Para Nelson (1986, 1996), um acontecimento é um todo dinâmico que inclui objectos e relações em sequências temporais. Sendo complexo e dinâmico, implica estruturas holísticas que envolvem mudanças internas ao longo do tempo. Segundo esta autora, os acontecimentos correspondem, por sua vez, aos conteúdos iniciais das representações mentais, derivando, desta forma, elementos mentais estáveis como os conceitos e as categorias.

Vários autores referem a importância do estudo das Representações de Acontecimentos para um maior conhecimento do funcionamento e desenvolvimento cognitivo das crianças, isto porque estas representações estão na base do pensamento esquemático não só de crianças como também de adultos (*idem*).

Os discursos produzidos pelas crianças são fruto de uma recolha de acontecimentos reais, que permanecem na sua memória sob a forma de scripts, cenas ou episódios particulares. A experiência de repetições de determinados acontecimentos vai dar origem às representações gerais de acontecimento. Assim, a representação de acontecimentos permite ao sujeito, por um lado, o conhecimento do mundo social, sendo, por outro lado mediada por este mundo social. A autora defende que as representações de acontecimentos podem ser o único meio de aceder à estrutura do pensamento de crianças muito pequenas. Este acesso é possível através dos esquemas subjacentes à representação de acontecimentos, entre os quais se encontra a estrutura script (*ibidem*).

Shank e Abelson (1977) desenvolveram uma teoria dos scripts baseada num modelo que se pretendia explicativo do desenvolvimento e compreensão das relações sociais numa estrutura participativa, ou seja, um modelo de representações de eventos que especificasse o que a criança conhece sobre a rotina dos eventos em que ele ou ela estão inseridos. O script é uma variação da noção de esquema, sendo neste caso um esquema que especifica uma sequência de acções conexas temporal e casualmente em torno de acto central (ou objectivo), assumindo-se assim, também, como um nível básico da representação do conhecimento numa hierarquia de representações. Os scripts são usados para prever a ordem de actos necessários e opcionais que se espera que ocorram sempre que o evento é encontrado ou referido.

A forma inicial do conhecimento organizado, reflecte-se sobre episódios diários que ocorrem durante a infância e é com esta estrutura de script que a representação de acontecimentos primeiramente se organiza (Nelson, 1981, 1986, 1996).

Nelson e colaboradores (Lucariello, Kryratzis & Engel, 1986; Nelson, 1985, 1986, cit. por Matta, 1999), consideram que a criança elabora representações cognitivas dos acontecimentos sócio-interactivos. O conceito de Representação Generalizada de Acontecimentos foi proposto pelos autores referidos, como a contra parte cognitiva de formatos e rotinas (Matta, 1999).

A criança ao estar em constante contacto com o mundo social e cultural tem a oportunidade de viver em contextos diversificados, e é através da sua participação no mundo envolvente que a criança constrói a representação de acontecimentos (Bruner, 1990).

As representações de acontecimentos são entidades sociais e cognitivas. Por um lado, sociais pela sua origem socio-cultural, isto porque os acontecimentos representados são sociais e porque o conhecimento é partilhado por outros, tendo influência no desenrolar de comportamentos socio-interactivos. E por outro lado, cognitivas, pois resultam de operações de ordem cognitiva e são constituintes do sistema de representações conceptuais do indivíduo (Matta, 1997). Assim, a Representação de Acontecimentos corresponde à representação de sequências de acção e de mudanças de estado que ocorram frequentemente, de tal forma que possibilitem ao indivíduo o desenvolvimento de expectativas sobre a estrutura dessas sequências (Mandler, 1983).

Nelson (1986, 1996), refere que as bases para tal representação encontram-se muito precocemente no desenvolvimento, e diz que a representação de acontecimentos inclui-se num processo de representação mais vasto, ou seja, representação do conhecimento acerca das pessoas e das suas relações.

Este processo de representação implica a construção de significados sociais, os quais resultam de um processo interactivo que tem início desde o nascimento da criança (Halliday & Trevarthen, 1978, cit. por Nelson, 1981).

É o próprio mundo socio-cultural que medeia o contexto de experiência a partir do qual o sujeito constrói, entre outras coisas, as representações de acontecimentos. Assim, desde a origem, as representações de diferentes sujeitos, acerca de um mesmo acontecimento, poderão ser diferentes; tal, dependerá das características que cada um considerou importantes e que por isso reteve para a sua representação. Alguns factores que parecem intervir nesta percepção do acontecimento são as expectativas, os esquemas anteriores e os estados cognitivo e afectivo do sujeito perante o acontecimento (Nelson, 1986).

Convém não esquecer que os vários acontecimentos, com os quais o sujeito vai tendo contacto ao longo da sua vida, não pertencem todos a uma mesma categoria, ou seja, não são conhecidos pelo sujeito de igual forma. Assim sendo, existem diferentes representações de tais acontecimentos, conforme o grau de familiaridade e participação no acontecimento, e conforme o significado emocional que o acontecimento tenha para o sujeito (Hudson, 1990).

Certas representações esquemáticas de acontecimentos têm uma estrutura idêntica à das situações reais. As representações gerais resultam de experiências rotineiras que se repetem segundo a mesma sequência e em contextos espaciais e temporais idênticos (Matta, 1999).

Nas crianças mais novas, ao nível do pré – escolar, verifica-se que demonstram maiores competências cognitivas na realização das actividades diárias do que na realização das tarefas cognitivas propostas em contexto de investigações experimentais. A aprendizagem dos papéis sociais também se encontra dependente da construção de esquemas de acontecimentos (Lucariello, 1987).

A utilização que o sujeito faz dos esquemas vai sofrendo alterações à medida que ele se desenvolve. Inicialmente, a criança mais nova (pré-escolar), revela um conhecimento de acontecimentos muito ligado aos esquemas que interiorizou desses acontecimentos o que justifica o facto das crianças com idades ao nível do pré-escolar terem mais facilidade em relatar correctamente acontecimentos que lhes são familiares. À medida que vai crescendo, o apoio em tais esquemas vai adquirindo um carácter mais subtil e flexível (Nelson & Hudson, 1983).

Estudos realizados por Nelson e Gruendel (1986) mostram que perante acontecimentos rotineiros, as crianças verbalizam ordenadamente as sequências temporais invariantes, enquanto que ao serem confrontados com eventos menos familiares e com uma estrutura variável, as crianças têm mais dificuldades nos seus relatos e portanto estes são menos consistentes.

Também outros autores (Bronckart, 1995; Bruner, 1983, 1991; Esperet, 1990; Fayol, 1985; Fivush & Slackman, 1986; Mandler, 1983; Nelson, 1986; Nelson & Grundel, 1986, 1981; Slackman, Hudson & Fivush, 1986, citados por Matta, 1999) e outros estudos (Assumpção, 1998; Matta & Brito, 1998; Matta & Loureiro, 1998 e Salvado, 1999, citados por Matta, 1999) identificaram diferenças na complexidade e organização das histórias e dos relatos dos scripts em função do estímulo apresentado, ou seja, acontecimentos com uma estruturação mais rica, mais familiar, origina relatos bastantes mais ricos e complexos.

Slackman, Hudson, e Fivusch (1986), consideram que é muito importante, para além da familiaridade com os acontecimentos e da idade das crianças, o nível de afecto perante os acontecimentos, o grau de envolvimento de crianças e as próprias descrições verbais efectuadas pela criança.

2.1. A Aquisição dos Scripts, as suas Funções e Aplicações

Os primeiros conceitos são construídos no interior do contexto de progressivos acontecimentos e limitados a nível contextual por algum período de tempo. O Script é, assim, um corpo organizado do conhecimento, implicando o todo, e por sua vez o todo é mais do que a soma das partes (Nelson, 1981, 1986, 1996).

Os scripts são estruturas conceptuais que incluem informação prototípica sobre situações convencionais, tais como ir a um restaurante, viajar de avião, visitar um museu, etc. Os elementos do script incluem objectos (mesas, cardápio, comida, etc.), papeis (garçon, cliente, etc.), condições desencadeantes (estar com fome, etc.), resultados (estar saciado, ter menos dinheiro, etc.) e sobretudo um conjunto sequencialmente ordenado de acções ou acontecimentos característicos do script. A ordenação destes costuma ser bastante rígida e invariável, já que existe uma dependência causal entre eles (o cliente pede o cardápio para escolher os pratos e necessariamente paga depois de ter acabado de comer) (idem).

O script é, desta forma uma representação geral de evento derivada e aplicada para contextos sociais. É basicamente uma sequência ordenada de acções apropriada para um contexto espacio-temporal particular, organizado em torno de um objectivo ou tema. O script é constituído por espaços e requisitos no que pode preencher esses mesmos espaços. Ou seja, o script especifica regras, suportes e definições obrigatórias e acções opcionais. Para estes espaços e quando o script é utilizado num contexto particular, existem valores omissos que são assumidos se a pessoa, objecto ou acção não é especificado (ibidem).

Se o sistema de conhecimento das crianças é baseado em script, deverão suceder as seguintes implicações (Nelson, 1981):

1. Uma criança ao relembrar ou relatar um evento deverá conter elementos similares numa sequência similar em diferentes tempos.
2. Relembrar deverá seguir uma sequência específica que orienta a sequência de eventos na vida real.

3. Porque os scripts são baseados numa experiência comum, os relatos deverão ser similares através das crianças.
4. O relato deverá revelar indicações de uma estrutura subjacente implícita tal como referências a elementos que não tenham sido explicitamente identificados.
5. O relato deverá ter incluído, em geral, muitos termos de episódios específicos.

A autora mencionada tem investigado características específicas do conhecimento das crianças de eventos através de entrevistas a crianças com idades compreendidas entre os três e oito anos, questionando-as de forma a que lhe contem o que é que elas sabem sobre uma série de eventos particularmente diferentes. Ela descobriu que, em geral, as crianças fazem a organização do seu conhecimento script em termos de uma sequência temporal que reflecte a sequência actual dos eventos com grande veracidade. Quando os eventos são relatados o script é dito do ponto de vista da criança, mas isto é uma evidência adicional de que a criança tem um conhecimento codificado sobre regras de outros e é capaz de utilizar apropriadamente o conhecimento.

Nelson e Hudson (1983) realizaram um estudo no qual se pretendia investigar o uso de scripts em histórias lembradas por parte das crianças do pré-escolar e 1º ano, através da manipulação de informação fulcral e da estrutura temporal em histórias sobre eventos familiares. Desta forma, esta investigação estudou o papel da estrutura familiar e lógica na organização do conhecimento de eventos das crianças usando o paradigma da história lembrada.

Como principais resultados os autores afirmam que as crianças de ambas as idades lembraram mais unidades de informação das histórias sobre eventos familiares (festa de aniversário) e, por outro lado, sequenciaram unidades de informação com mais exactidão em histórias sobre eventos logicamente mais organizados (fazer bolos). Neste sentido, verificou-se que as crianças tendem a eliminar informação logicamente inconsistente preservando sequências de eventos canónicos. Os autores verificaram ainda a existência de diferenças de idade no que respeitou ao conjunto do que foi lembrado e na sua selectividade, sendo que as crianças do pré-escolar lembraram menos unidades de informação das histórias, foram

menos exactos e consistentes na sequência das histórias do que as crianças de 1º ano, tendo-se concluído também, neste âmbito, que o conhecimento de eventos nas crianças mais novas é mais limitado esquematicamente mas com a idade, as crianças tornam-se mais flexíveis no uso de scripts ao lembrarem histórias.

O estudo de Guerreiro (2002), investigou os efeitos provenientes da forma de apresentação de um acontecimento na memória de crianças em idade pré-escolar através do acontecimento “Fazer bolos de nozes e chocolate”, numa estrutura logicamente ordenada, em quatro condições experimentais, uma não verbal e as outras três, embora todas verbais, em formatos diferentes, uma em script, outra em história e outra como descrição. Foi possível verificar que as crianças das modalidades verbais beneficiaram da verbalização do adulto, tendo apresentado um melhor desempenho que as crianças da modalidade não verbal.

Também se constatou que, das situações verbais abordadas pelo estudo, a verbalização do adulto num formato de um script veio a demonstrar maiores benefícios na recordação das crianças, comparativamente com os restantes formatos verbais. Foi, também, nesta condição que se encontraram os maiores níveis de informação ordenada canonicamente e consequentemente, os níveis mais elevados de estruturação do discurso produzido pelas próprias crianças, resultante da sua recordação livre a propósito do acontecimento apresentado. A autora concluiu, desta forma, que a linguagem organizou a memória e que as crianças do nosso estudo foram sensíveis ao estilo linguístico do adulto, entre os quais o script se destacou, favorecendo o acesso à representação do acontecimento, a recordação e a descrição verbal do mesmo (idem).

Em outros estudos realizados por Nelson e colaboradores, mostram que o conhecimento script das crianças é geral na forma, temporalmente organizado, consistente no tempo e socialmente preciso. Identificaram o princípio e o fim da sequencialidade dos acontecimentos, conhecimentos esses que eram centrais e opcionais. Verificaram ainda, que os acontecimentos variam de acordo com a sua familiaridade, novidade, nível de convencionalidade e arbitrariedade das suas sequências. Um dos resultados mais importante nestes estudos foi a generalidade dos scripts das crianças, ou seja, segundo os autores, as crianças descrevem de um modo geral as sequências de acções utilizando de modo correcto os termos gerais “Tu” e o verbo, significando que as crianças têm um conhecimento geral. Desta forma, podemos afirmar que as crianças constróem representações de eventos através da experiência de um evento que é estruturado de formas específicas. O conhecimento das

relações sociais é adquirido pelas interações sociais e as crianças parecem predispostas para entrar em trocas sociais envolvendo-se numa ordem temporal e numa reciprocidade de papéis (Nelson, 1981, 1986, 1996).

Como já foi referido, a aquisição dos scripts realiza-se por meio da experiência social do sujeito e do contacto diário com ocorrências espacio-temporais por parte do sujeito (Nelson, 1986 e Mandler, 1983). Esta aquisição é realizada muito precocemente, de certo modo devido às pressões sociais existentes nesse sentido, após a qual se verifica uma evolução para uma utilização cada vez mais eficaz dos esquemas (Fayol, 1985 e Esperet, 1984 citado por Fayol, 1985). A maior organização e complexidade dos scripts é directamente proporcional ao maior desenvolvimento cognitivo e à maior experiência com o acontecimento, por parte do sujeito (Nelson, 1986).

Abelson (1981, citado por Nelson, 1986), distingue dois tipos de scripts, o script forte e fraco, visto que, alguns conhecimentos perdem colecções associadas de acções não tendo especificação de sequência. Segundo o autor, um script forte é aquele que especifica tanto os componentes como a ordem em que ocorrem, enquanto que um script fraco especifica somente os componentes, mas não a ordem em que ocorrem.

Podemos considerar como uma evidência que os scripts das crianças são inicialmente adquiridos dentro de contextos que são altamente estruturados pelos adultos. Um dos factos salientes sobre os eventos sociais em que as crianças participam é que eles são a maioria das vezes dirigidos pelos adultos e os objectivos envolvidos são os objectivos de outros, nomeadamente dos adultos. Os papéis das crianças nas interações são determinadas por eles e as crianças aprendem o script e o seu papel nele através das direcções para as actividades dadas pelos adultos (Nelson, 1981, 1996).

Tendo em conta dois scripts bastante comuns, o jantar em casa e o almoço no jardim de infância, verifica-se que em ambos o objectivo central é “comer” e que este é especificado pelo envolvimento dos adultos, no entanto, a criança envolvida não tem qualquer parte no planeamento dessas actividades, ela apenas a experiência. Ao nível da criança o objectivo central dessas actividades pode ser um outro qualquer, como brincar com a mãe, etc., mas a criança não é por isso que deixa de aprender os scripts jantar e almoço pela participação neles e por ser direccionado para as partes onde ele tem um papel activo. Este tipo de aprendizagem pode ser chamada de interacção participativa. Investigações recentes verificaram que os

adultos estruturam tipicamente os eventos de uma tal forma que as crianças conseguem aprender os seus papéis. Claro que diferentes adultos, pais e professores, fazem isto mais ou menos conscientemente e mais ou menos eficientemente (idem).

Bruner (1975; 1978, citado por Nelson, 1981) em observações detalhadas verificou mães a empenharem as crianças em jogos de dar e tirar e mais tarde a estruturarem sequências em que o papel das crianças é gradualmente mais exigente.

É através deste processo de interacção participativa que se inicia a interiorização dos scripts relativos aos acontecimentos nos quais as crianças participam. Depois de adquiridos, os scripts permitem uma grande economia cognitiva, pois na situação correspondente o sujeito não terá de gastar tanto tempo a atender aos pontos invariantes (já estão interiorizados), podendo prestar mais atenção às novidades. Desta forma, irá permitir uma resposta automática e extremamente eficaz por parte do sujeito (Nelson, 1981, 1996).

Um aspecto em que os scripts diferem estruturalmente é ao nível das ligações entre os actos. Alguns eventos são mais limitados ao nível das relações invariantes, temporais, espaciais ou causais do que outros, onde os elementos podem ser reagrupados sem destruir a coerência do todo. As crianças parecem ser sensíveis para estes aspectos de estrutura; eles prontamente ligam actos em sequências invariantes nos seus relatos, e usam termos temporais para ligarem actos que são invariantes ou causais antes de eles aplicarem esses termos para sequências estruturadas livremente (Nelson, 1981, 1996, Nelson & Gruendel, 1979).

As crianças começam com poucos scripts, muito dos seus espaços cognitivos devem ser gastos na construção de novos e diferenciando os antigos. Elas estarão mais preocupadas com os detalhes das actividades do que um adulto e são provavelmente menos cuidadas em identificarem os componentes do script cruciais como oposto aos acidentais. As crianças com idade escolar são peritos nos scripts, eles prontamente dividem o seu dia em eventos bem definidos e conseguem articular as regras para cada evento (Clement, 1979, citado por Nelson, 1981).

Enquanto os scripts capacitam o indivíduo a concentrar-se no novo ou problemático numa nova situação, eles também são utilizados em encontros sociais por providenciarem um conhecimento base partilhado onde as interacções tomam lugar. Podemos pensar no conhecimento script como conhecimento cultural que capacita as pessoas numa dada cultura a

operarem efectivamente em conjunto. É a necessidade de scripts partilhados e o conflito entre scripts numa dada situação que produz conflito cultural. A aquisição de scripts é a base fundamental para a aquisição da própria cultura (Nelson, 1981, 1996).

De acordo com a autora os scripts individuais são esperados que variem em função de experiências anteriores com contextos similares, e também em função do desenvolvimento cognitivo. Em casos particulares o script pode ser inapropriado de diversas maneiras, pode ser apropriado para um contexto diferente, pode não especificar elementos importantes – papéis, acções, suportes, ou pode especificar isto incorrectamente.

Assim, um importante factor a considerar respeitante à activação de scripts no mundo real é o seu potencial para combinar e descombinar e isso pode ocorrer de duas formas. Por um lado, os scripts podem adaptar a estrutura do evento no mundo real, ou podem desviar-se de alguma forma, por razões que derivam quer de experiências anteriores desviantes ou de distorções no próprio script. Por outro lado, os scripts podem combinar ou descombinar scripts de outros numa dada situação, isto porque todos os participantes interagem com os seus próprios scripts baseados nas suas próprias experiências anteriores existindo sempre a possibilidade de eles poderem descombinar de alguma forma, tornando-se assim necessário a negociação. Os scripts partilhados podem tornar-se costumes sociais ou convenções. É interessante que mesmo as nossas rotinas mais privadas, tal como vestirmo-nos de manhã, são sujeitas a scripts comuns estabelecidos para uma dada cultura (idem).

Trabalhos anteriores (começando com Piaget, 1926, citado por Nelson, 1981) indicam que as crianças com quatro anos de idade são egocêntricas nas suas discussões com pares. Nelson e Gruendel (1979, citados por Nelson, 1981) têm sugerido que quando o diálogo é organizado em torno de conhecimento script partilhado as crianças revelam um elevado grau de competência em trocar informação e manter uma conversação sobre um objectivo. Por outro lado, quando não existe partilha de script, quando a situação é nova, quando um ou ambos os participantes têm falta de conhecimento script ou quando um script não é invocado (como no jogo de blocos ou expressão plástica), então o suporte conversacional da partilha de script torna-se carenciada e pode resultar um discurso “egocêntrico”.

O conhecimento categorial é derivado do conhecimento script antes da experiência. Existe aqui um paralelo com a linguagem, dado que o conhecimento script é um tipo de conhecimento esquemático também pode ser caracterizado em termos de relações

sintagmáticas em comparação com relações paradigmáticas. Relações entre elementos dentro de um só script são sintagmáticos enquanto que relações entre elementos que ocupam o mesmo espaço num script são paradigmáticos, ou seja, tendo em conta o script “almoço no jardim de infância” podemos verificar que existem certos actos, pessoas e objectos em relações sintagmáticas uns com os outros em diferentes níveis (Nelson, 1981, 1996).

Em alguns casos não se verificam espaços enquanto que noutros estão abertas classes de espaços preenchidas por elementos que se encontram numa relação paradigmática entre si. Estas classes poderão ser o começo das categorias das crianças, de facto cada grupo de espaço preenchido (cenas) pode constituir as primeiras categorias encontradas no vocabulário das crianças de dois anos. O conhecimento experiencial da criança é estruturado de uma forma que contem ambas as relações sintagmáticas e paradigmáticas, a criança primeiro tem acesso às relações sintagmáticas de vários tipos específicos. Estas relações sintagmáticas podem em seguida ser generalizadas de diferentes contextos, categorias podem ser estabelecidas nas suas bases, e finalmente relações entre categorias paradigmáticas podem ser definidas (idem).

No entanto, a autora considera que o modelo script não constitui um meio para caracterizar todo o conhecimento social. Este modelo é uma estrutura do conhecimento acerca do mundo, das pessoas e suas interações, sendo parte de um todo da representação de acontecimentos. Shank e Abelson (1977) descrevem mais esquemas de conhecimento abstracto e estruturas que são mais abstractas e gerais do que os scripts e que são construídas em situações de resolução de problemas.

3. A Resolução de Problemas na Aprendizagem da Matemática.

Neste capítulo pretendemos fazer algumas reflexões sobre a importância da resolução de problemas para o desenvolvimento cognitivo da criança, atendendo que é tido como uma das prioridades quer nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, quer no Programa do Ensino Básico, em particular no 1º Ciclo.

É já do conhecimento geral que, os processos matemáticos estão presentes quotidianamente na organização e estruturação do mundo que rodeia a criança. De facto, se nas aprendizagens dos referidos processos matemáticos a escola tem um papel muito importante, é, no entanto, na experiência extra-escolar, e desde muito cedo, que a criança inicia o processo de aprendizagem e apropriação do saber matemático (Matta, 2001).

Assim, compreendemos que faz todo o sentido para o ensino da matemática que as aprendizagens partam de situações com significado para a criança, por forma a que se torne num processo de aprendizagem de estruturação da experiência (Vergnaud, 1986).

Uma das noções matemáticas fundamentais é a noção de número, apresentando-se como uma noção complexa e que demora algum tempo a consolidar-se. Esta noção interliga-se com a apropriação de outras noções ou conceitos, que se relacionam com a aquisição das seguintes competências: apropriação da sequência numérica, processos de contagem e representação num sistema de signos e regras convencionais (Matta, 2001, Valente, C., 1999).

A numeração escrita é um sistema gráfico culturalmente elaborado, dotado de duas especificidades fundamentais, por um lado, é ideográfica, ou seja, transmite uma ideia, não existindo uma correspondência, tal como na escrita alfabética, fonema-grafema e, por outro lado, o valor dos números depende da sua posição, ou seja, do seu valor posicional, ao contrário do sistema alfabético onde todas as letras têm o mesmo valor. A escrita dos números exige, desta forma, um grande nível de abstracção e complexidade (Matta, 2001).

No entender de Vergnaud (1986), é na resolução de situações diversificadas que se alarga a significação dos conceitos, sendo a resolução de problemas, em particular, a origem e o critério do saber operatório. Assim, um problema é qualquer situação em que é necessário descobrir relações, desenvolver actividades de exploração, hipóteses e verificação para produzir uma solução.

A resolução de problemas implica que a criança compreenda e represente mentalmente a situação descrita verbalmente e consiga elaborar um procedimento de resolução. Esta questão de representação é a mais complexa e onde parece existir mais dificuldade por parte

das crianças (Matta, 2001). Seja como for, os enunciados melhor compreendidos são os que se referem a situações familiares e significativas para a criança (Vergnaud, 1981, 1986).

Vergnaud (1981, 1986), apresenta para as relações aditivas, diferentes tipos de problemas formulados com base em relações semânticas mais ou menos facilitadoras da representação mental das relações entre os elementos da situação descrita no enunciado do problema, e que nos iremos debruçar mais à frente.

3.1. Aquisição do Conceito de Número e dos Conceitos de Adição e Subtração – Perspectivas de Vergnaud e Brissiaud.

Brissiaud (1989) faz referência a uma nova disciplina que emerge em França desde há alguns anos e que é a Didáctica da Matemática. Esta nova disciplina propõe uma aprendizagem da Matemática pela resolução de problemas tal como é proposto actualmente, em França, para o Jardim de Infância e 1º Ciclo do Ensino Básico. Em relação ao jardim de infância é referido que o objectivo das actividades e técnicas é sempre de propor e de resolver um problema. Em relação ao 1º Ciclo do Ensino Básico é indicado que para a introdução de noções novas, os alunos devem ser colocados em situação de aprendizagem activa, descobrindo eles próprios essas noções como respostas aos problemas.

Também Vergnaud (1986) desenvolveu o seu trabalho no campo da didáctica da Matemática, referindo sempre a importância que tem para o ensino e explicação dos processos de construção e desenvolvimento do conceito de número, entre outros conceitos. São estes conceitos, a nível do seu funcionamento e desenvolvimento, dando corpo aos esquemas, que permitem compreender as funções da linguagem e simbolização num processo de conceptualização do real.

Podemos verificar nas “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” (Ministério da Educação, 1997) que é referido um espaço para o domínio da Matemática.

Assim, neste documento podemos ler que “as crianças vão espontaneamente construindo noções matemáticas a partir das vivências do dia a dia.(...) cujo quotidiano oferece múltiplas possibilidades de aprendizagens matemáticas. (...) A construção de noções matemáticas fundamenta-se na vivência do espaço e do tempo, tendo como ponto de partida as actividades espontâneas e lúdicas da criança.”

Neste mesmo documento, e mais especificamente em relação à importância da resolução de problemas podemos constatar que, “importa que o educador proponha situações problemáticas e permita que as crianças encontrem as suas próprias soluções, que as debatam com outra criança, num pequeno grupo, ou mesmo com todo o grupo”, interessa, por isso, “estimular as razões da solução, de forma a fomentar o desenvolvimento do raciocínio e do espírito crítico.”. Assim sendo, “a resolução de problemas constitui uma situação de aprendizagem que deverá atravessar todas as áreas e domínios em que a criança será confrontada com questões que não são de resposta imediata, mas que a levam a reflectir no como e no porquê.”

No Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico (Ministério da Educação, 1990) e relativamente aos princípios orientadores na Matemática verificamos que a resolução de problemas tem um papel bastante importante no desenvolvimento de todos os alunos. Neste sentido, é referenciado neste documento que “as grandes finalidades do ensino da Matemática para o conjunto dos três ciclos do Ensino Básico são: desenvolver a capacidade de raciocínio, desenvolver a capacidade de comunicação e desenvolver a capacidade de resolver problemas.”. O programa, em Matemática, “desenvolve-se a partir da actividade considerada fundamental – a resolução de problemas. (...) A focalização do programa na resolução dos problemas decorre da concepção de que a resolução de situações problemáticas (numéricas e não numéricas) deverá constituir a actividade central desta área (...) Sendo esta actividade promotora do desenvolvimento do raciocínio e da comunicação (...) coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem.”.

Brissiaud (1989), apresenta-nos assim uma teoria didáctica inspirada no método instrumental vigotskiano e opoñdo-se à teoria piagetiana sobre o desenvolvimento das competências numéricas da criança que está essencialmente ligado ao desenvolvimento das suas capacidades lógicas. O autor afirma que a validade da descrição que Piaget faz sobre a génese do número é fortemente colocada em causa pelos próprios psicólogos e o emprego pedagógico de uma definição de conjunto de número continua a ser objecto de numerosas

críticas. Foram, aliás, estes dois quadros teóricos que influenciaram o ensino da Matemática ao longo de anos e que deram, por volta da década de oitenta, origem à distinção entre actividades pré-numéricas, a serem realizadas no jardim de infância, de actividades numéricas, a serem realizadas no Ensino Básico.

Distinção esta que, Brissiaud (1989) se mostra, também, contra, o que se pode verificar através da teoria que nos apresenta e onde, no sentido de reforçar esta ideia, o autor nos diz que quer os professores do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico quer os educadores do Jardim de Infância podem colocar em prática as actividades que ele sugere de acordo com a teoria por ele refutada.

Brissiaud (1989) diz que a teoria que apresenta se deveria intitular de “teoria de uso didáctico dos sistemas simbólicos”, isto porque a ideia fundamental subjacente à sua abordagem é que as colecções-testemunho, a contagem, a recontagem, o cálculo pensado, etc. são sistemas simbólicos que não permitem apenas à criança a resolução de problemas, mas permitem-lhe também a construção do seu pensamento. São, numa certa medida, instrumentos em duas direcções, uma para os dados da situação-problema mas, igualmente para o psiquismo da criança. É por isto que Vygotsky qualifica os sistemas simbólicos de “instrumentos psicológicos”.

A ideia, de base vigotskiana, segundo a qual as actividades simbólicas não são somente reflexos de pensamentos mas, também, instrumentos do pensamento foi, na didáctica da Matemática, retomada por Vergnaud (1988 citado por Brissiaud, 1989), tendo-a ilustrado a partir da utilização do simbolismo aritmético e de diversas representações com imagens.

Brissiaud (1989) diz que para se pensar uma aprendizagem dos números por resolução de problemas deve-se primeiro verificar os diferentes usos dos números, ou seja, colocar as seguintes questões: Para que servem? Que problemas permitem resolver?

Em resposta a estas questões o autor distingue duas funções principais dos números:

- Eles servem para comunicar quantidades ou guardar na memória as quantidades. No dia-a-dia comunicamos de forma eficaz graças à utilização

das palavras-número. Quando uma pessoa pede quatro pães na padaria, o comerciante e o seu cliente entendem-se sobre uma quantidade determinada de pães.

- Eles servem igualmente para calcular, ou seja, colocar em relação as quantidades.

Podem-se distinguir dois meios de comunicar em relação às quantidades: as colecções-testemunho e os números. A colecção testemunho é uma representação analógica das quantidades (p.e. uma configuração de dedos), enquanto que com o número, uma pluralidade de cinco ovelhas é representada por um sinal único, seja ele escrito (“5”), oral (“cinco”) ou de outra natureza (idem).

Brissiaud (1989) aponta dois processos de aprendizagem da representação numérica das quantidades. Num destes processos, considerado pelo autor como o mais comum, a criança começa por se apropriar dos aspectos convencionais da representação numérica, ou seja ela aprende a contar colocando em correspondência termo a termo as palavras-número de uma “historieta numérica” com os objectos de uma colecção. Contudo, esta última palavra-número pronunciada, para a criança, não define a quantificação correspondente. É num segundo momento, jogando por exemplo aos dados ou ao dominó, que a criança compreende o papel específico desta última palavra-número e acede assim à representação numérica das quantidades. Desta forma, a sua contagem transformou-se em enumeração.

Existe um outro processo de aprendizagem possível, onde a criança começa por comunicar com o auxílio de configurações dos dedos, também chamadas de “colecções-testemunho”, e por nomear essas quantidades directamente sem as contar. É num segundo momento que a criança aprende a contar para poder denominar as “colecções-testemunho” de maior dimensão. A criança conta mais tarde, mas desde a sua primeira contagem que sabe que a última palavra-número pronunciada permite representar a quantidade correspondente, acedendo assim directamente à enumeração. É desejável que as crianças aprendam a representar as quantidades sobre os seus dedos directamente, sem contar (idem).

É um erro acreditar que a criança elabora as noções independentemente dos sistemas simbólicos que a nossa cultura coloca à sua disposição. Na utilização de um calendário, logo que uma criança põe em relação a alternância dia-noite com a construção de uma fila

numérica, ela desenvolve conjuntamente as melhores competências numéricas e um melhor conhecimento de ordem cronológica. Da mesma forma, quando uma criança conta pelos seus dedos para saber “quanto é seis” ela desenvolve conjuntamente as melhores competências numéricas e um melhor conhecimento das quantidades (ibidem).

Para sustentar a relação que existe entre as palavras-número, os algarismos e as noções de quantidade ou de ordem cronológica Brissiaud (1989) cita Vygotsky: “A relação do pensamento à palavra não é uma coisa estática, mas um processo, um movimento perpétuo indo e vindo do pensamento à palavra e desta ao pensamento. Neste processo, a relação do pensamento à palavra sofre transformações que, elas mesmas, podem ser consideradas como um desenvolvimento no sentido funcional do termo. As palavras não se contentam em exprimir o pensamento: elas dão-lhe nascimento.”

Vergnaud (1981, 1992) diz que é a partir dos 3, 4 anos de idade, antes da aprendizagem formal da Matemática, que as crianças desenvolvem a concepção e representação do número, compreendem as propriedades mais elementares do conceito de número e conseguem realizar algumas operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) apesar de não as conhecerem formalmente.

Segundo este autor, o conceito primitivo de número é constituído por duas ideias fundamentais, a ideia de cardinal (medida de quantidades discretas) e a ideia de adição. Por volta dos 5, 6 anos a criança perante um problema de adição que lhe é colocado do tipo “Estão aqui quatro flores brancas e três flores amarelas. Quantas flores existem?”, e como ainda não conhece formalmente a adição, utiliza um procedimento de “counting-all”, ou seja, procede a uma contagem de todos os elementos que lhe são apresentados independentemente das suas características e pertença. No caso deste problema a criança começa a contar do primeiro elemento até ao sétimo e responde sete.

Mais tarde a criança começa a utilizar o procedimento “counting-on”, no qual ela começa a contagem dos elementos a partir do número referente ao cardinal do primeiro conjunto. Quando a criança conhece formalmente a adição e a tem interiorizada ela junta o número quatro (cardinal de um conjunto) com o número três (cardinal do outro conjunto) para obter o resultado sete. Para isto, a criança utiliza uma simbologia própria da Matemática que se traduz na representação gráfica da operação aritmética que utilizou para resolver o referido problema (idem).

Fayol (1996), diz que desde muito cedo as crianças parecem perceber a diversidade das funções do número, mesmo sem as compreender por completo. Desta forma, as crianças “inventam” notações para indicar a cardinalidade de colecções de objectos, utilizando, por exemplo, indicações idiossincráticas, pictogramas, símbolos, etc.

Vergnaud (1986, 1994), diz que o saber forma-se a partir de problemas a resolver, ou seja, de situações a dominar. Contudo, isto não se verifica no ensino comum das matemáticas onde a tendência mais corrente é a de ensinar maneiras de fazer ou algoritmos, ligando os problemas a classes relativamente limitadas. Para a criança é um problema calcular o efectivo de um conjunto formado por duas partes sem tornar a contar cada uma das duas partes.

É importante na investigação em didáctica estudar, analisar e classificar as situações-problema que conferem significação e função a um conceito, permitindo assim, apelar no ensino a uma maior variedade de relações e problemas e aprofundar a epistemologia de um conceito relativamente à sua função e à sua radicação (idem).

Para Vergnaud (1986, 1994), o desenvolvimento dos conhecimentos práticos e teóricos de uma criança faz-se através de campos conceptuais, que podem ser definidos como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Estes campos conceptuais podem ser de ordem matemática, de ordem física, económica ou lógica, etc. Os psicólogos e os didácticos não devem tomar como objecto de estudo objectos muito pequenos mas, pelo contrário, campos conceptuais bastante abrangentes, senão podem correr o risco de não compreenderem o processo complexo e laborioso pelo qual as crianças e os adolescentes dominam as matemáticas.

A teoria dos campos conceptuais baseia-se no princípio da elaboração pragmática dos conhecimentos, que se torna possível através da diversidade de relações, problemas, procedimentos e representações simbólicas que cada criança vai construindo à medida que as novas concepções e competências se vão desenvolvendo. A criança, por sua vez, ao actuar sobre o real depara-se com um grande número de relações binárias, tais como, as relações espaciais, as relações de ordem entre grandezas e os teoremas, que são relações de um nível lógico mais elevado (idem).

Esta teoria dos campos conceptuais, de acordo com Vergnaud (1986, 1994), encontra-se relacionada com a noção de esquema defendida pelo autor. O conceito de esquema integra intenções, regras de acção, invariantes operatórios, que são os conceitos-em-acto e os teoremas-em-acto, e as possibilidades de inferência de acordo com valores encontrados pelas variáveis da situação. São estes elementos, segundo o autor, que permitem a realização da selecção da informação mais relevante e o seu posterior tratamento, ou seja, orientam e organizam o actuar da criança sobre o real.

Os teoremas-em-acto englobam uma grande variedade de conteúdos e permitem analisar e avaliar, de maneira rigorosa, os conhecimentos da criança, ou seja, quais são operatórios e quais não são. Estes teoremas-em-acto têm, assim, a ver com as proposições consideradas como verdadeiras pelo sujeito, proposições estas que permitem tratar a informação como adequada ao real. Eles surgem da actividade espontânea e intuitiva da criança e podem ser considerados como uma forma do conhecimento ligado à acção, têm uma natureza implícita e por isso, num determinado momento do desenvolvimento, não são expressos sob uma forma matemática (*idem*).

Os teoremas-em-acto começam a transformar-se em teoremas à medida que a criança vai sendo confrontada com uma diversidade de situações-problemas, de procedimentos e representações simbólicas. A criança vai progressivamente descobrindo as propriedades dos conceitos, os invariantes começam a ficar mais explícitos e a relação entre o significado e o significante fica cada vez mais clara (*ibidem*).

Esta relação entre significado e significantes, em particular ao nível das estruturas aditivas, nem sempre é clara para as crianças devido às diversas categorias de relações que se estabelecem entre os diferentes conceitos e símbolos, o que pode implicar algumas dificuldades, por parte das crianças, na resolução de problemas matemáticos por não conseguirem representar simbolicamente esses mesmos problemas (*ibidem*).

É na transformação dos teoremas-em-acto em teoremas e vice versa que reside um dos problemas do ensino, visto que podem existir conhecimentos que foram aprendidos e que as crianças não conseguem aplicar quando resolvem problemas concretos e, noutros casos, a criança constrói espontaneamente conhecimentos operatórios que não se convertem em verdadeiros enunciados (*ibidem*).

Seguindo esta linha de pensamento, mas num nível prático da didáctica das matemáticas, Brissiaud, R. (1989) distingue duas maneiras de colocar em relação as quantidades, a contagem e o cálculo ou cálculo pensado. Para determinar uma soma pelo processo de contagem, as crianças representam cada quantidade por uma colecção-testemunho de objectos antes de recontar o conjunto de objecto e, em troca, a criança que calcula dirá directamente “nove e quatro faz treze” ou dirá menos directamente “nove e um, dez, e três, dá treze”, sendo esta última forma de cálculo chamada de cálculo pensado. O acesso ao cálculo, segundo este autor, requer ao mesmo tempo a melhoria dos processos de contagem e o uso das colecções-testemunho organizadas.

Estas colecções-testemunho implicam alguns princípios reguladores, nomeadamente, o princípio da colecção termo a termo, o princípio da livre escolha de correspondência dos objectos e da quantidade e o princípio da representação analógica em que a quantidade é representada pelo conjunto da imagem. São estas colecções-testemunho, segundo o autor, que funcionam como suporte no processo de contagem e representam uma ligação privilegiada entre a contagem e o cálculo.

Segundo Vergnaud (1981) os problemas que têm sentido para as crianças pequenas e a partir dos quais elas podem atribuir um valor funcional ao conceito de número, são os problemas de comparação, combinação e transformação de colecções discretas. São problemas em que se colocam as seguintes perguntas: Quem tem mais? Quem tem menos? Quantos a mais? Quantos a menos? Quanto será ao todo quando reunimos duas colecções? Qual será a minha colecção de berlindes ou de bombons se me dão ou se compro, se me tiram, se perco ou se como?

Este autor refere como protótipos da adição as seguintes situações:

- situações de reunião de duas partes num todo;
- situações diacrónicas nas quais a adição é entendida pelas crianças como uma quantidade que aumenta e a subtracção é considerada como uma quantidade que diminui.

Valente, C. (1999) num estudo por si realizado sobre representações de acontecimentos e resolução de problemas matemáticos procurou identificar a relação que se pode estabelecer entre o tipo de discurso das crianças e o seu desempenho na resolução de problemas de Matemática, ao nível da idade dos sujeitos (três grupos de idades, 5-6, 6-7 e 7-8 anos), do tipo de script, “Festa de Aniversário” ou “Dia de Escola”, do tipo de operação matemática, adição ou subtracção, e do tipo de formulação dos problemas, colocando a questão em último lugar ou em primeiro lugar na estrutura dos problemas. A autora utilizou os discursos das crianças tipo script relativos aos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola” para o conteúdo dos problemas de adição e subtracção e construiu-os de acordo com as categorias das relações aditivas e concepções da subtracção de Vergnaud (1986).

Neste estudo pode-se verificar, entre outras coisas, que o grupo etário dos 5-6 anos teve uma maior taxa de insucesso nos problemas da categoria semântica “Transformação de Medidas”, enquanto que os grupos etários seguintes, 6-7 anos e 7-8 anos, apresentaram mais dificuldades na resolução dos problemas de “Comparação de Medidas” e “Composição de Medidas”, apresentando um maior sucesso nos problemas da categoria “Transformação de Medidas”, independentemente das outras variáveis em estudo (tipo de script, tipo de operação matemática ou formulação dos problemas).

Verificou ainda, ao nível da análise comparativa do sucesso e insucesso dos sujeitos de todos os grupos etários, na resolução dos problemas matemáticos dos dois tipos de script em estudo, “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, que existe um maior número de erros nos problemas com o script “Festa de Aniversário” e um maior sucesso na resolução dos problemas do script “Dia de escola”. Constatou, também, ainda neste âmbito, que o factor idade não influenciou o sucesso ou insucesso na resolução dos problemas dos dois tipos de script. Por fim, é ainda de destacar de entre os principais resultados deste estudo que, verificou-se um maior número de erros na resolução dos problemas de subtracção e um maior sucesso na resolução dos problemas de adição por parte das crianças do estudo.

Matta (2004) noutro estudo idêntico, do qual fizeram parte 102 crianças do 2º ano do 1º ciclo, com 7/8 anos, resolveram 12 problemas de adição e subtracção relacionados, também, com as estruturas script “Um Dia de Escola” e “Uma Festa de Aniversário”. Pretendia-se perceber a influência dos scripts como instrumento mediador na representação e mobilização de competências na resolução de problemas aritméticos. Comparando os

resultados obtidos foi possível verificar que os scripts fortes, que neste caso é “Um Dia de Escola”, produzem um efeito facilitador na compreensão da estrutura semântica de alguns problemas por parte das crianças, assim como na mobilização de procedimentos de resolução matemática. Este estudo demonstra que as crianças utilizam instrumentos socio-culturalmente mediatizados na aprendizagem da matemática, e a activação da representação de um evento familiar parece dar mais significado ao contexto da resolução de problemas.

No ponto seguinte do presente estudo vamos debruçar-nos um pouco sobre as categorias de relações aditivas e as estruturas associadas ao conceito de subtracção desenvolvido por Vergnaud (1981).

3.2. As Estruturas Aditivas – Contributos para a Aquisição de Conceitos

De acordo com Vergnaud (1986), para que os alunos tenham a oportunidade de encontrar todas as partes de um conceito é necessário ter em conta as várias classes de problemas. Um problema de adição ou de subtracção pode implicar uma grande variedade de conceitos tais como: conceitos de medida, de transformação, de comparação, de diferença, de inversão, de operação unitária, de operação binária, etc. Daí a necessidade de se utilizar como objectos de estudo, campos conceptuais bastante abrangentes, ou seja, um conjunto de situações que impliquem vários conceitos, vários procedimentos e várias representações simbólicas.

Em relação à adição e subtracção, Vergnaud (1981) concluiu que existe uma grande diversidade de relações, de procedimentos e de representações simbólicas. Este autor elaborou seis categorias de relações aditivas, sendo que, para cada categoria existem classes de problemas possíveis e que vamos apresentar em seguida:

- A primeira categoria de relações aditivas remete para uma composição de medidas, ou seja, duas medidas compõem-se para originar uma medida (e.g.

“O Paulo tem 6 berlindes de vidro e 8 berlindes de metal. Ele tem ao todo 14 berlindes.”).

- A segunda categoria tem a ver com uma transformação de uma medida, ou seja, uma transformação opera sobre uma medida para originar uma medida (e.g. “O Paulo tem 7 berlindes no início do jogo. Ele ganhou 4 berlindes. O Paulo agora tem 11.”).
- A terceira categoria remete para uma comparação de medidas, uma relação encadeia duas medidas (e.g. “O Paulo tem 8 berlindes. O João tem menos 5. Logo o João tem 3.”).
- A quarta categoria remete para uma composição de transformações, ou seja, duas transformações compõem-se para dar origem a uma transformação (e.g. “O Paulo ganhou 6 berlindes e perdeu 9 berlindes hoje. Ao todo ele perdeu 3.”).
- A quinta categoria tem a ver com uma transformação de uma medida (de um estado relativo), ou seja, uma transformação opera sobre uma situação relativa (relação) para dar origem a uma situação relativa (e.g. “O Paulo deve 6 berlindes ao Henrique. E ele deve-lhe 4. O Paulo não deve mais que 2.”).
- A sexta categoria remete para uma composição de relações (de estados relativos), ou seja, duas situações relativas (relações) compõem-se para dar origem a uma situação relativa (e.g. “O Paulo deve ao Henrique 6 berlindes, mas o Henrique deve-lhe 4. O Paulo deve pois dois berlindes ao Henrique.”).

Cada uma destas categorias de relações permite construir várias categorias de problemas distintos e de dificuldade variável, conforme o lugar do desconhecido, o valor positivo ou negativo das variáveis numéricas, o domínio da experiência de referência, o padrão de informação fornecido, etc, sendo possível construir um conjunto vasto de situações de adição ou de subtração através das quais a criança faz um percurso diferente das que lhe aparecem como prototípicas da adição e da subtração, uma quantidade que aumenta ou diminui (Vergnaud, 1994).

Especificamente em relação à subtração Vergnaud (1986) refere as concepções que a estruturam e caracterizam relativamente às relações, procedimentos e representações simbólicas que lhe estão implicadas. O autor apresenta as seguintes concepções da subtração:

- Como uma diminuição de uma quantidade inicial por consumo, perda ou venda, sendo esta a primeira concepção que as crianças têm da subtração (e.g. “Jean tinha 8 bombons. Comeu 3. Quantos bombons tem agora?”).
- Como um complemento (e.g. “Há 8 crianças à mesa no aniversário de Dorothée. 3 são raparigas. Quantos rapazes há?”).
- Inverso de um aumento (e.g. “Janine acaba de receber 3 francos da avó. Tem agora 8 francos. Quanto é que ela tinha antes?”).
- Como uma diferença entre estados sucessivos (e.g. “Robert tinha 8 berlindes antes de jogar com a Isabelle. Agora tem 3 berlindes. O que é que se passou durante o jogo?”).
- Como uma relação de comparação (e.g. “Suzanne tem 3 francos no bolso. Berthyl tem 8. Quanto é que Suzanne tem a menos que Berthyl?”).
- Como uma diferença entre transformações (e.g. “Frédéric jogou duas partidas de berlinde. Na segunda ganhou 3 berlindes. Ele já não se lembra do que se passou na primeira partida. Mas quando ele, no fim, conta os berlindes apercebe-se de que ganhou 8 berlindes ao todo. O que é que se passou na primeira partida?”).

Facilmente se pode imaginar as dificuldades que as crianças podem encontrar na extensão da significação da subtração a estes diferentes casos, visto que possuem uma concepção ainda muito primitiva da subtração como “diminuição”. Cada um dos casos

mencionados pressupõe um cálculo relacional (cálculo sobre relações) distinto, contudo todos eles conduzem à escolha da mesma operação aritmética, 8-3. A maior parte das crianças depara com dificuldades, na adição e subtração de transformações ou de relações até ao fim do 1º Ciclo ou para além dele (idem).

Matta (2001), faz referência a que tipos de problemas é que as crianças mais ou menos têm dificuldades na sua resolução de acordo com resultados de diferentes estudos, nomeadamente:

- Os problemas do tipo comparação são os mais difíceis, independentemente do lugar da incógnita e da natureza da comparação.
- Os problemas de mudança em que a incógnita se referencia ao estado final são os mais fáceis. Quando a incógnita se situa na transformação ou no estado inicial a dificuldade aumenta. De uma forma geral, não se encontram dificuldades associadas ao tipo de transformação
- Os problemas que se referem a estados (combinação) parecem ser mais difíceis dos que os de transformação, sobretudo, quando a incógnita não se situa no estado final.
- Os problemas envolvendo estado-transformação-estado são mais fáceis do que os problemas transformação-transformação-transformação.

O desenvolvimento das concepções e das competências da criança é um percurso complexo, e para o perceber é preciso analisar as condutas dos alunos em situação, as suas formulações, os seus procedimentos, os afastamentos entre as exigências do professor e as tentativas dos alunos. Verifica-se que o percurso no campo conceptual das estruturas aditivas é complexo e comporta muitas dificuldades, metáforas, incompreensões e mal entendidos. Assim, é importante dar uma grande importância aos teoremas-em-acto descobertos ou compreendidos intuitivamente pelas crianças em situação.

4. Problemática, Hipóteses e Variáveis

Em seguida, apresentamos uma breve síntese dos referenciais teóricos que enquadram a problemática desta investigação.

Seguindo as ideias de Vygotsky vários autores defendem que o desenvolvimento cognitivo é uma consequência das aprendizagens com que a criança é confrontada diariamente, ou seja, as situações sociais, entre as quais as situações escolares, que a criança vivência.

Este desenvolvimento, segundo este autor, depende da mediação semiótica dos processos mentais superiores. São os signos, e as suas características culturais, que medeiam e são também mediados, enquanto instrumentos cognitivos, por estes processos mentais superiores. O desenvolvimento destes processos é assim explicado pelo autor através da relação entre a educação, aprendizagem e desenvolvimento, do papel da mediação social nas relações entre o indivíduo e o seu meio e da passagem do intersíquico para o intrapsíquico em situações de comunicação social.

A contextualização social que envolve a criança e o significado social que é evocado por tarefas, objectos, etc., é absolutamente determinante no desenvolvimento da criança e na forma como esta age sobre o meio, consigo mesma e com os outros.

Assim, nesta linha de pensamento, algumas investigações, de acordo com Gilly (1990,1995), que fizeram variar a natureza dos objectos e o contexto no qual eles são manipulados, verificaram a existência de esquemas de tratamento aliados à função social dos objectos e ao contexto no qual eles são utilizados. Este esquemas podem ser de origem psicogenética, estando assim, na origem de processos mentais elementares, tal como refere Vygotsky (1934/1979, 1934/1991), e de acordo com a teoria preconizada por este autor a mediação semiótica pode estar nas origens dos processos mentais superiores mais complexos.

Gilly (1998), afirma que a frequente participação das crianças em rotinas sociais possibilita que elas construam estratégias operativas ou estruturas cognitivas esquemáticas adaptadas à resolução de problemas que elas enfrentam. Esta construção resulta também das

interacções adulto-criança na orientação de uma situação, podendo activar vários processos, concretamente, processos de condicionamento social ou processos mais complexos de mediação semiótica.

Vygostky (1933/1985, citado por Gilly, 1995), considera que as actividades exteriores, relação do homem com a natureza, e psíquica são socialmente mediatizadas, instrumentalizadas, estruturadas e transformadas por estruturas socialmente elaboradas, tais como a linguagem e todos os outros sistemas de signos (e.g., matemáticos) que servem para representar e marcar as relações entre os objectos ou propriedades dos objectos, sendo isto a especificidade da actividade humana.

É a aquisição destas estruturas e de instrumentos carregados de herança sócio-cultural - os signos, através da transformação de processos inter-pessoais em processos intra-pessoais, que marca a passagem das actividades elementares para as actividades superiores.

Também outros autores (Gilly, 1995, 1999 e Gilly, Roux & Trognon 1999) referem a importância dos signos nas suas relações com o pensamento e dos processos ontogenéticos do seu desenvolvimento, dado que eles são apropriados em ocasiões de interacções sociais, elas mesmas mediatizadas por eles. Desta forma, os signos são ao mesmo tempo os utensílios constitutivos dos processos mentais superiores e os utensílios mediativos em situações sociais de apropriação individual das suas propriedades.

Matta (1997) refere ainda que as características de organização dos contextos interactivos e a utilização da linguagem têm um papel enquanto instrumentos de mediação social na construção de significados partilhados. Através da utilização de representações de acontecimentos reais ou imaginários, sob a forma de script e/ou narrativa, a criança começa a utilizar a função referencial da linguagem, em interacção com a sua mãe, na designação de objectos.

Nelson (1986, 1996), nesta linha de pensamento, afirma que os estados e relações existentes no mundo são representadas simbolicamente pelo sujeito, sendo ao nível dessas representações que os processos cognitivos podem operar. Ao conjunto de todas as representações mentais do sujeito correspondem todas as suas crenças, pensamentos e conhecimentos acerca do mundo real.

Deste modo, entende-se por representação todo o conjunto de conhecimentos adquiridos pelo sujeito, estruturados de determinada forma (Mandler, 1983).

Este mesmo autor, Mandler (1979, citado por Nelson, K. & Hudson, J., 1983) refere ainda que o conhecimento da maioria das crianças está organizado por esquemas, por objectos familiares, pessoas, lugares e eventos. O esquema é definido com expectativas estabelecidas espacial e temporalmente organizadas sobre como é que as coisas irão parecer e com que ordem é que os eventos irão ocorrer.

Gilly (1995) afirma, também, que é através de experiências sociais repetitivas que o esquema é elaborado e embora seja muito contextualizado, vai-se tornando activo para classes de situações cada vez mais abrangentes, sob a reserva que estas sejam geradas pelo mesmo tipo de rotinas. Assim sendo, se o conhecimento das crianças está organizado em torno de estruturas esquemáticas, esta organização tem implicações sobre o que e como elas recordam.

Os estudos recentes de Matta, Rebelo, S. e Martins, C. (2004) e de Guerreiro (2002), assim como outros (Mandler & Johnson, 1977; Stein & Glenn, 1979; Thorndyke, 1977; Glenn, 1978; Mandler, 1978; Mandler & Deforest, 1979; Poulsen, Kintsch & Premack, 1979 e Stein & Nezworski, 1978, citados por Nelson, K. & Hudson, J., 1983) têm descoberto estruturas esquemáticas para orientar a compreensão e o relembrar de histórias em narrativa.

Para Nelson (1986,1996), um acontecimento é um todo dinâmico que inclui objectos e relações em sequências temporais, correspondendo, por sua vez, aos conteúdos iniciais das representações mentais e de onde derivam elementos mentais estáveis como os conceitos e as categorias.

É importante o estudo das representações de acontecimentos para um maior conhecimento do funcionamento e desenvolvimento cognitivo das crianças, isto porque estas representações estão na base do pensamento esquemático não só de crianças como também de adultos (Nelson, 1996,1986).

Estudos realizados por Nelson e Gruendel (1986) mostram que perante acontecimentos rotineiros, as crianças verbalizam ordenadamente as sequências temporais invariantes, enquanto que ao serem confrontadas com eventos menos familiares e com uma estrutura

variável, as crianças têm mais dificuldades nos seus relatos e portanto estes são menos consistentes.

De acordo com Nelson (1986,1996), os discursos produzidos pelas crianças são fruto de uma recolha de acontecimentos reais, que permanecem na sua memória sob a forma de scripts, cenas ou episódios particulares. A experiência de repetições de determinados acontecimentos vai dar origem às representações gerais de acontecimento.

Acreditamos que o acontecimento “Dia de Escola” seja um acontecimento mais familiar, logo, dando origem a um script forte, enquanto o acontecimento “Festa de Aniversário” será menos familiar, ou seja, um script fraco.

Vergnaud (1986, 1994) refere que o desenvolvimento dos conhecimentos práticos e teóricos de uma criança faz-se através de campos conceptuais, que podem ser definidos como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Estes campos conceptuais podem ser de ordem matemática física, económica, etc. É importante na investigação em didáctica estudar, analisar e classificar as situações – problema que conferem significação e função a um conceito, permitindo assim, apelar no ensino a uma maior variedade de relações e problemas e aprofundar a epistemologia de um conceito relativamente à sua função e à sua radicação.

O autor desenvolveu categorias de problemas de relações aditivas, adição e subtração, demonstrando, desta forma, que existe uma grande diversidade de relações, de procedimentos e de representações simbólicas em torno destes conceitos e para que os alunos tenham a oportunidade de encontrar todas as partes de um conceito é necessário ter em conta as várias classes de problemas.

Tendo em conta estes referenciais teóricos, neste estudo pretendemos, então, investigar se ao utilizar formulações de problemas que façam referência a scripts de acontecimentos conhecidos das crianças, um correspondendo a uma representação mental supostamente mais organizada, o “Dia de Escola”, sendo este o script forte, do que o outro, a “Festa de Aniversário”, funciona como um efeito mobilizador de competências e facilitador da resolução dos problemas, em particular, mais no que diz respeito ao script, o “Dia de Escola”.

Para além disto, pretendemos ainda investigar se este efeito é sobretudo manifesto nos problemas mais difíceis, ou seja, nos problemas que se reportam a categorias de relações aditivas mais complexas, quer ao nível da adição quer ao nível da subtracção.

Matta (2001), como já foi referido, menciona os tipos de problemas em que as crianças mais ou menos têm dificuldades na sua resolução de acordo com resultados de diferentes estudos, nomeadamente: os problemas do tipo comparação são os mais difíceis, independentemente do lugar da incógnita e da natureza da comparação; os problemas de mudança em que a incógnita se referencia ao estado final são os mais fáceis. Quando a incógnita se situa na transformação ou no estado inicial a dificuldade aumenta. De uma forma geral, não se encontram dificuldades associadas ao tipo de transformação.; os problemas que se referem a estados (combinação) parecem ser mais difíceis dos que os de transformação, sobretudo, quando a incógnita não se situa no estado final.; os problemas envolvendo estado-transformação-estado são mais fáceis do que os problemas transformação-transformação-transformação.

Em concordância com a problemática apresentada, esta investigação tem dois objectivos, por um lado, estudar a complexidade das estruturas script, neste caso relativas às representações dos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, a partir de relatos verbais das crianças sobre estes mesmos acontecimentos e, por outro lado, tem ainda por objectivo, verificar se existe um efeito facilitador dos scripts na representação e resolução de problemas respeitantes a relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo. Neste sentido, podemos referir a existência de duas fases neste estudo, uma primeira fase onde se procedeu à recolha dos relatos das crianças relativos aos scripts em estudo, e uma segunda fase que envolveu a resolução de problemas de adição e subtracção que constituíram protocolos construídos a partir das informações dos relatos das crianças e de acordo com as categorias de relações aditivas de Vergnaud (1986).

Neste estudo, espera-se que existam diferenças na representação e resolução de problemas de relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo de acordo com o tipo de script utilizado nas formulações dos problemas, concretamente, espera-se que o efeito facilitador do script forte, o “Dia de Escola”, seja sobretudo evidente nos problemas considerados mais difíceis, ou seja, os problemas respeitantes às categorias de relações aditivas mais complexas.

Colocamos, então, as seguintes hipóteses:

- Espera-se que o script “Dia de Escola” seja mais forte, ou seja, que se verifique uma maior riqueza e organização nas produções verbais das crianças, do que o script “Festa de Aniversário”, esperando-se que este, por seu lado, seja mais fraco.
- É esperado, também, que as crianças apresentem melhores resultados nas resoluções dos problemas de adição do que nas resoluções dos problemas de subtração e, dependendo do tipo de script utilizado nas formulações dos problemas, espera-se ainda:
 - a) que se verifiquem melhores resultados nos problemas de adição formulados de acordo com o script forte;
 - b) que se verifiquem melhores resultados nos problemas de subtração formulados de acordo com o script forte;

Consideramos como variáveis independentes deste estudo:

- A temática subjacente à estrutura script, ou seja, “Um Dia de Escola” e “Uma Festa de Aniversário”.
- Algumas categorias das relações aditivas de acordo com Vergnaud (1986) e, especificamente em relação à subtração, algumas concepções da operação subtração.

Como variável dependente desta investigação consideramos:

- A conceptualização e resolução dos problemas de relações aditivas, envolvendo as operações de adição e subtração.

II - METODOLOGIA

Neste capítulo, vamos apresentar uma breve caracterização das amostras que fizeram parte deste estudo, assim como, uma descrição dos instrumentos utilizados e os procedimentos adoptados para a sua realização. Por último, vamos explicitar de que forma e o que utilizámos para descodificar e tratar os dados que irão ser apresentados e discutidos nos próximos capítulos desta investigação.

O presente estudo, tal como já foi referido, tem dois objectivos, por um lado, estudar a complexidade das estruturas script, neste caso relativas às representações dos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, a partir de relatos verbais das crianças sobre estes mesmos acontecimentos e, por outro lado, tem ainda por objectivo, verificar se existe um efeito facilitador dos scripts na representação e resolução de problemas respeitantes a relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo.

Na nossa investigação distinguem-se duas fases, uma primeira fase onde se procedeu à recolha dos relatos das crianças relativos aos scripts em estudo, e uma segunda fase que envolveu a resolução de problemas de adição e subtração que constituíram protocolos construídos a partir das informações dos relatos das crianças e de acordo com as categorias de relações aditivas de Vergnaud (1986).

1. Amostras

A amostra que foi utilizada para a realização do pré-teste dos protocolos elaborados para esta investigação, era constituída por vinte crianças de ambos os sexos com idades compreendidas entre os sete e os oito anos e frequentavam o 2º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico de uma escola do concelho de Cascais.

As crianças que constituíram a amostra final deste estudo, num total de setenta e nove crianças, frequentavam o 2º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico, sendo que a maioria tinha as idades compreendidas entre os sete e os oito anos apenas se verificando a existência de duas crianças com 9 anos de idade. Estas crianças eram alunas em duas escolas de 1º Ciclo de duas freguesias diferentes do concelho de Cascais.

Solicitámos às escolas que recolhessem junto dos encarregados de educação destas crianças as respectivas habilitações académicas, explicitando qual o motivo deste pedido, contudo a maioria dos encarregados de educação não se disponibilizou a fornecer esta informação, dados estes que poderiam dar mais algum contributo para uma melhor caracterização da amostra.

As crianças que fizeram parte da amostra compunham todas as turmas de 2º ano que existiam nessas escolas. Estabelecemos dois critérios, *a priori*, para a sua selecção, o primeiro traduziu-se numa autorização, ou não, que os encarregados de educação tiveram que assinar para que o seu educando participasse no estudo, e o outro teve a ver com a impossibilidade de participarem crianças com alguma deficiência cognitiva dada a natureza da investigação. Todos os encarregados de educação deram autorização para que os seus educandos participassem no estudo. É de referir ainda, que numa das escolas, existiam quatro crianças com deficiência cognitiva que estavam integradas numa turma de 2º ano, no entanto todas elas preencheram os protocolos com a ajuda da professora mas, não foram considerados para a amostra final deste estudo.

Como a passagem dos protocolos por cada turma envolveu sempre dois momentos, algumas das crianças que faziam parte, de início, da amostra final foram retiradas porque num dos momentos não estiveram presentes, pelo que não realizaram, pelo menos, um dos protocolos. Sendo assim, ficámos com uma amostra final de setenta e nove crianças de ambos os sexos, tal como se pode observar na **Tabela 1**.

Tabela 1
Caracterização da amostra final por idade e sexo em percentagem e respectivo número de sujeitos

Idade	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
7 Anos	35% (28)	29% (23)	64% (51)
8 Anos	14% (11)	18% (14)	32% (25)
9 Anos	—	3% (2)	3% (2)
Não Respondeu	—	1% (1)	1% (1)
Total	49% (39)	51% (40)	100% (79)

Ao observarmos a **Tabela 1**, podemos constatar que há um equilíbrio, na amostra considerada, entre os géneros das crianças, sendo que, a maioria das crianças, ou seja, 96%, tem entre 7/8 anos de idade. É de relembrar que estas crianças frequentavam o 2º ano de escolaridade numa escola pública de 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Cascais.

2. Procedimentos

Vamos em seguida, neste ponto, descrever os procedimentos que se teve em conta para a realização das duas fases de recolha de dados deste estudo, nomeadamente na recolha dos scripts, ou seja, das verbalizações das crianças sobre os acontecimentos “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia na Escola”, e na recolha da resolução dos problemas de adição e subtração. Apresentamos, também, os procedimentos levados a cabo para a descodificação e

tratamento da informação quer dos scripts, quer dos referidos protocolos de problemas matemáticos.

2.1. Recolha dos Scripts

Um grupo de vinte e nove crianças foram sujeitas a uma entrevista que foi gravada em audio, com o objectivo de recolhermos as suas representações sobre os dois acontecimentos em estudo, ou seja, os scripts “Um dia de escola” e “Uma festa de aniversário”. As instruções utilizadas foram as seguintes: “Gostava que me falasses sobre uma festa de aniversário...” e “Gostava que me falasses sobre um dia de escola...”.

Posteriormente, os dados obtidos pelas entrevistas foram submetidos a uma análise de conteúdo com base nas grelhas de análise categorial utilizadas por Valente, C. (1999) (apresentadas no último ponto deste capítulo), e por forma a contabilizar as percepções desses acontecimentos e a compreender quais as mais e menos significativas. Foi com base nesta informação que construímos os problemas de adição e subtracção, da segunda fase do trabalho.

2.2. Recolha da Resolução de Problemas

Os dados foram recolhidos entre os meses de Janeiro a Março de 2001, em duas escolas de 1º Ciclo de duas freguesias diferentes do Concelho de Cascais e envolveu um total de setenta e nove crianças. O processo de selecção das escolas teve por base dois critérios, a proximidade das escolas ao nosso local de emprego e residência, o que nos facilitou bastante o processo de recolha dos dados e, o facto de existir já alguma relação entre nós e estas duas

escolas, o que nos possibilitou uma melhor acessibilidade para a realização deste estudo. Em qualquer das escolas houve um contacto prévio com as respectivas directoras onde falámos sobre o estudo, quais os seus objectivos e o que é que pretendíamos por parte das escolas e dos professores que estivessem dispostos a colaborar para esta investigação. As directoras ficaram com a responsabilidade de informar os professores que estivessem a leccionar o 2º ano de escolaridade, sobre os objectivos da presente investigação, aferindo quais os professores interessados em participar neste estudo.

As directoras das escolas comunicaram-nos que todos os professores que se encontravam a leccionar o 2º ano de escolaridade, em ambas as escolas, estavam interessados em colaborar. A partir daqui falámos directamente com estes mesmos professores e, posteriormente a ter a confirmação dos encarregados de educação dos respectivos alunos em como podiam participar neste estudo. Posteriormente combinámos com eles momentos para fazer a recolha dos dados sem prejudicar a dinâmica das turmas envolvidas.

Nas turmas onde efectuamos a recolha de dados, estivemos presentes em dois momentos, tal como na fase de pré-teste, um primeiro momento onde metade de uma turma respondia ao protocolo A - “Uma festa de aniversário” e a outra metade ao protocolo B - “Um dia de escola”. Num segundo momento, inverteu-se a situação, quem tinha já feito o protocolo A fazia o B e vice-versa. Para além disto, os protocolos foram entregues intercalados por filas, de maneira a evitar que algum deles “copiasse” o que o colega do lado estava a fazer. Estes momentos aconteceram sempre em dias separados e cada um destes momentos representou, em geral, o tempo lectivo da manhã.

Antes de eles começarem a resolver os respectivos protocolos, lemos sempre em voz alta ambos os protocolos, perguntando-se em seguida se tinham alguma dúvida. Depois era pedido que respondessem tal e qual como faziam na escola, com a indicação da operação “em pé” e/ou “deitada” e com resposta por escrito, dando-se, então, início à resolução dos protocolos.

3. Instrumentos

A partir da informação recolhida através de grelhas de análise (apresentadas no último ponto deste capítulo) relativas aos scripts em estudo elaborámos doze problemas de matemática, seis de adição e seis de subtracção para cada um. Desta forma, foram construídos dois protocolos, o A para o script “Uma Festa de Aniversário” e o B para o script “Um Dia de Escola” com os referidos doze problemas de matemática (Anexo A). Estes problemas de matemática foram construídos também de acordo com as categorizações de problemas segundo Vergnaud (1992 e 1986), ou seja as seis principais categorias das relações aditivas e as seis concepções de subtracção relacionadas com a categorização de problemas.

Estes protocolos foram em seguida pré-testados com uma turma de 20 alunos do 2º ano de escolaridade, tal como já foi referido. Esta fase de pré-teste foi dividida por dois dias, no primeiro dia metade da turma fez o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” e a outra metade fez o protocolo B – “Um Dia de Escola” e no segundo dia procedeu-se ao inverso. Em seguida, foram analisados com base numa grelha construída para o efeito (apresentada no último ponto deste capítulo) o que permitiu termos procedido a algumas modificações nos problemas dos protocolos.

Na construção dos protocolos de pré-teste tivemos em conta os seguintes critérios:

- Utilizámos para a construção dos problemas de adição e subtracção a informação fornecida pela análise de conteúdo que efectuámos aos scripts dados pelas crianças entrevistadas para o efeito.
- Construímos os problemas de adição e subtracção de acordo com as categorizações de problemas de Vergnaud (1992 e 1986), ou seja, as 6 principais categorias das relações aditivas - composição de medidas; transformação de uma medida; comparação de medidas; composição de transformações; transformação de uma medida de um estado relativo para outro estado relativo; composição de relações de estados relativos - e as 6 concepções de subtracção – subtracção como um consumo; como um complemento; como o inverso de um aumento; como uma

diferença entre estados sucessivos; como uma relação de comparação e como uma diferença entre transformações.

- Foi construído um problema por cada categoria apresentada em ambos os protocolos, o relativo ao script “Uma Festa de Aniversário” e o relativo ao script “Um Dia na Escola”.
- Os problemas de adição e subtração foram colocados de forma aleatória nos respectivos protocolos.
- Foram utilizados os algarismos até dez.

Os resultados da fase de pré-testagem (Anexo B) dos protocolos mencionados possibilitaram que se fizessem algumas alterações aos problemas, agora tendo em conta os seguintes critérios:

- Mantivemos a mesma fonte de informação para a construção dos problemas de adição e subtração, assim como a fonte para a estrutura e categorização dos mesmos.
- Mantivemos os problemas de adição e subtração das respectivas categorias onde se registaram diferenças entre os dois scripts em estudo relativamente aos resultados e indicação correcta das operações a efectuar, tendo sido retirados os outros problemas, relativos a outras categorias, onde não se registaram diferenças.
- Acrescentámos mais problemas de adição e subtração das categorias onde se registaram maiores diferenças entre os dois scripts relativamente a resultados e indicação correcta das operações a efectuar.
- Os problemas de adição e subtração foram colocados de forma aleatória nos respectivos protocolos.

- Foram utilizados algarismos superiores a dez e inferiores a quarenta nos problemas de adição e subtracção por forma a complexificar um pouco mais a resolução dos mesmos.

3.1. Problemas dos Protocolos Finais

Em seguida, apresentamos os problemas de adição correspondentes a algumas categorias das relações aditivas e os problemas de subtracção correspondentes a algumas das concepções de subtracção e que constituíram os protocolos A e B, “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, respectivamente (Anexo C).

Os problemas foram renumerados após a aplicação destes protocolos finais e exclusivamente para a execução deste trabalho, por forma a tornar mais simples a sua leitura ao longo da apresentação dos resultados e sua discussão. Assim sendo, o número que se apresenta entre parêntesis corresponde à numeração do respectivo problema no protocolo que foi aplicado.

Problemas de Adição:

Composição de Medidas

- Problema 1A (4)** (F.A. - Festa de Aniversário) – “Numa festa de aniversário estavam 27 raparigas e 33 rapazes a brincar. Quantas crianças estavam na festa?”
- Problema 1B (3)** (D.E. - Um Dia na Escola) – “No recreio da escola estavam 25 rapazes e 18 raparigas a brincar. Quantas crianças estavam no recreio?”

Transformação de uma Medida

- **Problema 2A (3) (F.A.)** – “No princípio de uma festa de aniversário a Joana tirou da mesa 17 guloseimas e comeu-as. Durante a festa a Joana tirou mais 25 guloseimas e também as comeu. Quantas guloseimas comeu a Joana na festa?”
- **Problema 2B (5) (D.E.)** – “Na escola, de manhã, o Francisco fez 17 fichas de estudo do meio. À tarde, o Francisco fez 14 fichas de Matemática. Afinal, quantas fichas é que o Francisco fez na escola?”
- **Problema 3A (7) (F.A.)** – “O Francisco, no principio da sua festa de aniversário, recebeu 15 prendas. Durante a sua festa e até ao fim, recebeu mais 17 prendas. Afinal quantas prendas recebeu o Francisco na sua festa de anos?”
- **Problema 3B (7) (D.E.)** – “Na sala de aula da escola a Joana estava a pintar um desenho com 17 lápis de cor. Uma amiga dela deu-lhe mais 18 lápis de cor. Quantos lápis de cor tem agora a Joana?”

Composição de Relações

- **Problema 4A (8) (F.A.)** – “Numa festa de aniversário o João deu 16 guloseimas à Joana e 24 guloseimas ao Rui. Ao todo, quantas guloseimas é que o João ofereceu aos seus amigos?”
- **Problema 4B (8) (D.E.)** – “Na escola, de manhã, o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 12 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos e ficou a dever mais 14 cromos ao seu amigo João. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”

Problemas de Subtração:

Subtração como Complemento

- **Problema 5A (5) (F.A.)** – “Numa festa de aniversário estavam 28 crianças a brincar, 13 eram raparigas e o resto eram rapazes. Quantos rapazes estavam na festa?”
- **Problema 5B (1) (D.E.)** – “No recreio da escola, estavam 25 crianças a brincar, 12 eram raparigas e o resto eram rapazes. Quantos rapazes estavam no recreio da escola?”

Relação de Comparação

- **Problema 6A (1) (F.A.)** – “O Rui foi à festa de aniversário do João mas esqueceu-se de lhe levar uma prenda, então o Rui prometeu ao João que lhe dava 18 cromos da sua colecção e que ele poderia escolher. Durante a festa de anos o João perdeu uma aposta que fez com o Rui e ficou-lhe a dever 9 cromos. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”
- **Problema 6B (6) (D.E.)** – “Na escola, de manhã, o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 23 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos mas, desta vez foi o João que ficou a dever 19 cromos ao seu amigo Rui. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”
- **Problema 7A (2) (F.A.)** – “No principio da festa de aniversário do Manuel, a Joana deu-lhe 28 guloseimas. Durante a festa, a Marta deu ao Manuel 12 guloseimas. Afinal quantas guloseimas é que a Joana deu a mais do que a Marta?”
- **Problema 7B (2) (D.E.)** – “Na escola, de manhã, o Manuel fez 25 desenhos à Joana. À tarde a Joana fez 13 desenhos ao Manuel. Afinal quantos desenhos é que o Manuel fez a mais do que a Joana?”
- **Problema 8A (6) (F.A.)** – “Para uma festa de aniversário, o João levou 26 brinquedos e o Rui 15 brinquedos. Quantos brinquedos é que o Rui tem a menos que o João?”
- **Problema 8B (4) (D.E.)** – “Na escola, o Rui estava a pintar um desenho com 25 canetas de cor e o João estava a pintar um desenho com 16 canetas de cor. Quantas canetas de cor tem o João a menos que o Rui?”
- **Problema 9A (9) (F.A.)** – “Numa festa de aniversário, o João deu 18 guloseimas à Joana e a Joana deu 26 guloseimas ao João. Quantas guloseimas é que o João ficou a ganhar?”
- **Problema 9B (9) (D.E.)** – “Na escola, o João deu 11 desenhos à Maria e a Maria deu 18 desenhos ao João. Quantos desenhos é que o João ficou a ganhar?”

4. Descodificação e Tratamento de Dados

Em seguida vamos apresentar, mais especificamente, os instrumentos utilizados para a descodificação e tratamento dos dados recolhidos, quer ao nível da análise da complexidade dos scripts, quer ao nível da análise dos dados obtidos através dos protocolos que foram construídos para a realização deste estudo, nomeadamente, o protocolo A referente ao script “Uma festa de aniversário” e o protocolo B do script “Um dia na escola”.

4.1. Análise da Complexidade dos Scripts

As grelhas de análise dos scripts estão organizadas de acordo com uma lista de actos e cenas típicas de cada um dos acontecimentos em estudo, uma festa de aniversário e um dia na escola. Assim, nas referidas grelhas pode-se identificar 6 cenas principais que são uma base da representação de cada um dos dois acontecimentos, podendo cada uma destas integrar conjuntos de actos e subscripts.

Para o nosso estudo tivemos como base as grelhas de análise dos scripts “Um dia de escola” e “Uma festa de aniversário” do trabalho de Valente, C. (1999) e que nos serviu para a análise de conteúdo às entrevistas sobre os scripts mencionados. Ao longo da análise de conteúdo foi sendo necessário fazer algumas pequenas alterações nessas mesmas grelhas ao nível dos actos que compõem as seis principais cenas, o que deu origem a umas novas grelhas de análise tal como se pode observar em seguida.

Grelha de Análise do Script A - “Uma festa de aniversário”

1. Localização da Festa

- 1.1. Em Casa
- 1.2. A sua própria festa
- 1.3. A festa de um amigo
- 1.4. Outros Locais

2.Preparativos para a Festa

2.1.Convites/Convidados

2.2.Comidas

3.Chegada à Festa

3.1.Entrada em casa do menino(a)

3.2.Presença dos Familiares e/ou amigos

3.3.Prenda

4.Refeição e Acções Envolvidas

4.1.Partir o Bolo

4.2.Almoço Lanche ou Jantar

5.Actividades

5.1.Brincar

5.2.Distribuição dos brindes

5.3.Cantar os parabéns e assoprar as velas

5.4.Outros

6.Saída da Festa

6.1.Preparação para saída e despedidas

6.2.Prolongamento da festa

6.3.Com os pais (o pai ou a mãe ou os pais dos amigos)

6.4.Sem especificação

Grelha de Análise do Script B - “Um dia de escola”

1.Chegada à Escola

1.1.Com quem vai para a escola

1.2.Entrada na escola

2.Refeições

- 2.1.Reforço do pequeno - almoço
- 2.2.Almoço
- 2.3.Lanche da tarde
- 2.4.Sem especificação

3.Actividades de Sala de Aula

- 3.1.Actividades escolares
- 3.2.Actividades plásticas, musicais ou psicomotoras

4.Recreio

- 4.1.Brincar
- 4.2.Tamanho, Ordem ou Horas do Recreio

5.Escola

- 5.1.Descrição do espaço (tamanho, existência de jardim, etc.)

6.Saída da Escola

- 6.1.Preparação para saída
- 6.2.Quem vai buscar
- 6.3.Sem especificação

Os dados obtidos através destas grelhas traduziram-se, por um lado, na frequência de unidades de informação de cada sub-categoria e/ou categoria, ou seja, o número de informações para cada cena de cada acto em estudo acompanhadas pela respectiva percentagem de acordo com o número total de frequências ou de informações e, por outro lado, do número de sujeitos que mencionaram as unidades de informação de uma determinada cena relativamente a um acto, acompanhado, também, das respectivas percentagens de acordo com o número total de sujeitos que compõem a amostra. Os dados desta análise aos scripts traduziram-se, ainda, em médias de informações por cada acto e respectivas cenas, tendo-se utilizado para o efeito o programa SPSS 10.1. estes dados são apresentados em gráficos no próximo capítulo de apresentação dos resultados.

Os Scripts “Uma festa de aniversário” e “Um dia de escola”, dados através de entrevista pelas vinte e nove crianças que fizeram parte da amostra, foram analisados, também, na sua complexidade sintáctica e estrutural de acordo com determinados graus que variam entre 0 e 3. Em seguida, vamos explicitar quais os tipos de Script que correspondem a cada um dos graus de complexidade mencionados.

Grelha de Classificação da Complexidade dos Scripts (Valente, C., 1999)

Complexidade de Grau 0 – A criança refere simplesmente acções da mesma categoria ou de diferentes categorias mas, sem as ligar entre si com partículas causais ou temporais. O discurso é muito pobre e as informações são soltas (não se verificaram scripts de complexidade 0 dos que foram recolhidos para este estudo).

Complexidade de Grau 1 – O Script já revela maior complexidade, embora ainda seja bastante simples. As acções encontram-se ligadas entre si por partículas causais ou temporais, existindo, pelo menos, referência a duas informações distintas.

(e.g.: Vânia (7 anos) (Uma festa de aniversário) – “Hoje o meu pai faz anos e hoje vou dar uma prenda ao meu pai e hoje a minha mãe não fez bolo ao meu pai.”; Joana (7 anos) (Um dia de escola) – “O meu dia na escola é bom, no recreio é que gosto de estar lá. Faço fichas e desenhos, às vezes também faço uma história.”).

Complexidade de Grau 2 – O Script apresenta relações sintagmáticas mais consolidadas, existindo referência, pelo menos, a três actos distintos ligados entre si com partículas causais ou temporais.

(e.g.: Ana (7 anos) (Uma festa de aniversário) – “Nos meus anos eu estava contente e vieram os meus amigos e ofereceram-me presentes. O bolo era de natas e morango, depois ficou lá a Carolina e ficou a minha prima. A Carolina foi-se embora e a minha prima jantou comigo e

fui para a cama.”; João (7 anos) (Um dia de escola) – “Podemos brincar nos intervalos do recreio. É para aprendermos coisas senão não sabíamos ler nem escrever. É bom, temos amigos para brincar e podemos brincar com os nossos colegas e amigos, às vezes chateamos e não somos amigos. Brinco aos pais e às mães e ao lencinho que vai na mão. Aprendo coisas... e também podemos jogar à bola, brincar à apanhada.”).

Complexidade de Grau 3 – Este Script é bastante rigoroso, assemelhando-se com o acontecimento real, podendo-se verificar que as sequências cronológicas são precisas e que a quase totalidade dos actos é referenciada.

(e.g.: Inês (7 anos) (Uma festa de aniversário) – “No dia 10 de Junho fui à festa de anos da Ana Catarina. Quando lá cheguei a primeira coisa que fiz foi dar as prendas, a segunda foi ver e mexer nos brinquedos, a seguir foi a Rita que deu as prendas e foi brincar com um Poly Pocket. Depois veio a Maria, a prima da Ana Catarina que deu a prenda e foi-se sentar a um canto, depois tocaram a campainha e a Ana Catarina disse: “Rosa!!!”, porque tinha chegado e a Joana chegou ao mesmo tempo e cantámos os parabéns e fomos embora.”; João (7 anos) (Um dia de escola) – “Na escola fazemos muitas coisas e o que eu gosto mais é o momento da escrita. Depois de trabalharmos vamos para o intervalo às 10h50m, com quem eu brinco mais é com a Joana e com o Filipe. O que brincamos mais é aos laboratórios. Depois quando toca vamos todos para a sala, fazemos o nosso Conselho de Turma onde discutimos tudo. Ao 12h e 15m vamos almoçar. O almoço é batatas fritas e carne de vaca e a fruta é uma maçã. Depois do almoço vamos brincar aos laboratórios. Vamos para a sala às 14h, vamos para a música e depois vamos fazer a correcção dos trabalhos de casa . Às 16h saímos.”).

4.2. Análise dos Problemas de Adição e Subtracção

Para a análise dos problemas de adição e subtracção de ambos os protocolos, o A – “Uma festa de aniversário” e o B- “Um dia na escola”, foi construída uma grelha para o efeito tal como se pode observar na **Tabela 2**.

Tabela 2

Grelha Categorial de Análise dos Problemas Matemáticos

Categorias
Acertou no resultado do problema
Aplicou correctamente a operação ao problema
Indicou correctamente a operação ("em pé" e/ou "deitada")
Respondeu correctamente por escrito
Não respondeu por escrito
Não resolução do problema (sem qualquer indicação escrita)

Esta grelha está construída de forma a abarcar diferentes níveis de análise dos problemas matemáticos. Neste sentido, a categoria “Acertou no resultado do problema” apenas visa o produto a que o aluno chega ao resolver um determinado problema, ou seja, é suposto que o aluno indique o valor correcto para cada problema, assim, foram considerados para esta categoria todos os sujeitos que acertaram nesse valor independentemente da forma como lá chegaram.

A categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema” encontra-se mais relacionado com o processo da resolução do problema, ou seja, através desta categoria ficamos a saber quais os sujeitos que compreenderam efectivamente o problema e que identificaram a operação matemática correcta para o resolver. É esta categoria que se encontra intrinsecamente relacionada com as hipóteses em estudo atendendo à tipologia dos problemas utilizados e às informações utilizadas na construção desses mesmos problemas. Foram considerados para esta categoria os alunos que identificaram a operação matemática (adição ou subtracção) indicada para a resolução do problema, independentemente de acertarem ou não no resultado do mesmo.

As duas próximas categorias, “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”) e “Respondeu correctamente por escrito”, encontram-se relacionadas à forma como os alunos apresentam os resultados dos problemas e, também, nos dão mais informação sobre se os alunos compreenderam de facto os problemas ou não. Para além disto, na categoria referente à indicação correcta da operação pode-se também detectar se os alunos ainda têm alguma dificuldade na compreensão da noção de “unidade” e “dezena” e as consequentes implicações que isso pode ter na resolução de operações de adição e subtracção. Foram considerados nesta categoria os alunos que indicaram a operação (adição ou subtracção) de forma correcta em “pé” e/ou “deitada” (conforme fazem na escola) com as unidades e dezenas bem posicionadas e com o respectivo resultado, independentemente se o resultado estava correcto ou não ou se era a operação indicada para o problema ou não.

Na categoria “Respondeu correctamente por escrito” foram considerados os alunos que deram uma resposta coerente com as informações dos problemas e os resultados a que tinham chegado e que tivessem uma estrutura sintáctica e gramatical correcta.

Os dados obtidos através desta grelha de análise dos problemas matemáticos são apresentados em tabelas com frequências absolutas, respectivas percentagens e médias, quer de uma forma mais geral (anexo B), quer de acordo com uma análise mais específica tal como se pode observar no capítulo sobre a apresentação dos resultados.

Para além da análise das resoluções dos problemas de adição e subtracção, de acordo com a referida grelha, procedemos ainda a uma comparação dos resultados obtidos de acordo com os scripts em estudo e as operações matemáticas envolvidas, dados estes também apresentados em tabelas com frequências absolutas, respectivas percentagens e médias, e a uma análise estatística, tendo-se utilizado para o efeito o teste não paramétrico Wilcoxon, através do qual analisámos a influência de umas variáveis sobre as outras relativamente a estes dados. Utilizou-se o programa SPSS 10.1 para realizar o referido tratamento estatístico a estes dados. Este assunto envolve uma análise mais pormenorizada que é apresentada no capítulo referente à apresentação e discussão dos resultados.

III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, do presente estudo, vamos apresentar os resultados das análises aos dados recolhidos tendo em conta a problemática em estudo. Assim, proceder-se-á à apresentação dos resultados da análise à complexidade dos scripts recolhidos, que, lembrando, enquadram-se em dois tipos de script, “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia na Escola”. Em seguida, poder-se-á observar os resultados da análise dos dados relativos à resolução dos problemas de relações aditivas, concretamente, utilizando a adição e subtração, dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia na Escola”.

1. Análise à Complexidade dos Scripts

Nos próximos sub-capítulos vamos poder observar os resultados da análise à complexidade dos scripts que fizeram parte deste estudo e dos quais se retirou informação para a elaboração dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B- “Um Dia na Escola”. Com a análise à complexidade dos referidos scripts pretende-se verificar se o Script “Um Dia na Escola” é mais significativo para as crianças, devido às vivências diárias que lhe estão associadas, do que o Script “Uma Festa de Aniversário”.

1.1.Resultados da Análise de Conteúdo aos Scripts “Uma Festa de Aniversário”

Apresentamos em seguida a **Tabela 3** onde podemos observar os resultados da análise de conteúdo às informações do script “Uma Festa de Aniversário”.

Tabela 3

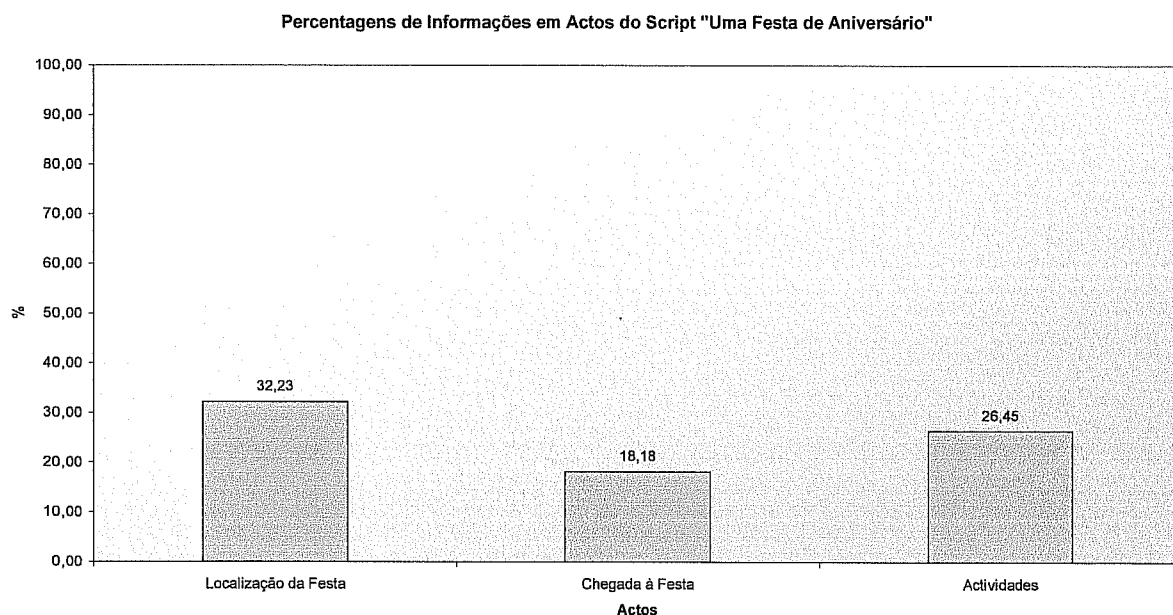
Script “Uma Festa de Aniversário” – Frequências Absolutas e Percentagens

ACTOS	CENAS	Nº INF.	%	Nº SUJ.	%	EXEMP. INFORMAÇÕES
Localização da Festa	Em casa	4	3,31	4	13,79	"A festa era em casa do pai da menina."
	Outros locais	6	4,96	5	17,24	"Fomos ao cinema e ao Parque."
	A sua própria festa	13	10,74	13	44,83	"Nos meus anos eu estava contente."
	A festa de um amigo	16	13,22	16	55,17	"Fui à festa de anos da Catarina."
	SUB - TOTAL	39	32,23			
Preparativos para a Festa	Convites/ convidados	1	0,83	1	3,45	"O meu mano convida o Francisco e o João."
	Comidas	2	1,65	2	6,90	"A minha mãe estava a pôr os chocolates na mesa."
	SUB - TOTAL	3	2,48			
Chegada à Festa	Entrada em casa do menino(a)	2	1,65	2	6,90	"Chegaram muitas pessoas, meninas e meninos."
	Presença dos familiares e/ou amigos	7	5,79	7	24,14	"A minha festa de anos foi assim, foram a Ana Catarina, a Marta, o Francisco, o João, o Pedro e o Miguel."
	Prenda	13	10,74	10	34,48	"Quando lá cheguei a primeira coisa que fiz foi dar as prendas."
	SUB - TOTAL	22	18,18			
Refeição e Acções Envolvidas	Partir o Bolo	2	1,65	1	3,45	"Eu parti o bolo."
	Almoço, Lanche ou Jantar	10	8,26	10	34,48	"Fomos para casa do meu amigo lanchar."
	SUB - TOTAL	12	9,92			
Actividades	Brincar	19	15,70	14	48,28	"Brincámos aos polícias e ladrões."
	Distribuição de Brindes	1	0,83	1	3,45	"Começaram a vir os convidados e distribuí as fitinhas e os chapéuzinhos."
	Cantar os Parabéns	9	7,44	9	31,03	"Cantámos os parabéns e apagámos as velas."
	Outras	3	2,48	3	10,34	"Fomos para casa ver filmes de cassette."; "Pintámos a cara."
	SUB - TOTAL	32	26,45			
Saída da Festa	Preparação para saída e despedidas	4	3,31	4	13,79	"Depois os meninos foram embora para casa."
	Prolongamento da Festa	2	1,65	2	6,90	"Depois quando todos foram embora eu fui meter os brinquedos no carro e fiquei mais um bocado."
	Com os pais (o pai ou a mãe ou os pais dos amigos)	3	2,48	3	10,34	"Depois os pais foram buscar os meus amigos."
	Sem especificação	4	3,31	4	13,79	"Foram embora."
	SUB - TOTAL	13	10,74			
	TOTAL	121	100,00			

Através da **Tabela 3** verificamos que foram identificadas cento e vinte e uma informações distribuídas pelas dezanove cenas que fazem parte dos seis actos, que constituem a grelha de análise do Script “Uma Festa de Aniversário”. Os actos onde se regista uma maior percentagem de informações, ou seja, os que são mais representativos para a nossa amostra, são “Localização da Festa” e “Actividades”, respectivamente, com 32,23% e 26,45% de informações, em seguida aparece o acto “Chegada à Festa” com 18,18% de informações. Os actos “Saída da Festa” e “Refeições e Acções Envolvidas”, respectivamente, com 10,74% e 9,92% de informações, apresentam-se, dentro dos actos mais significativos, com percentagens mais baixas relativamente aos outros actos já mencionados.

Podemos ainda verificar que o acto com menor percentagem de informações, ou seja, o que não é tão representativo para a amostra em estudo, é o acto “Preparativos para a Festa” com 2,48% de informações.

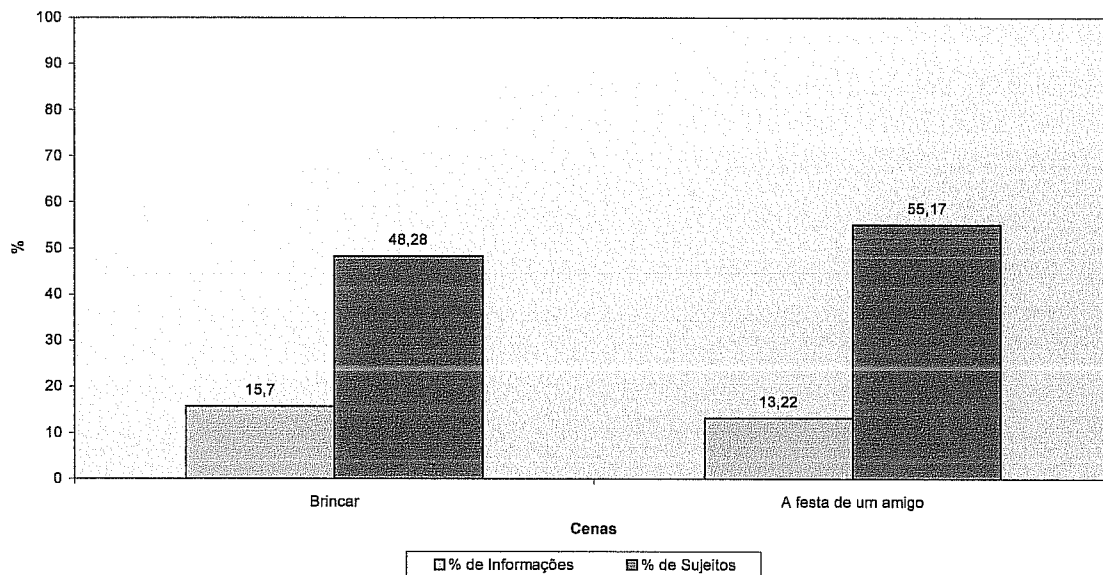
Gráfico 1



Através do **Gráfico 1** podemos constatar as percentagens de informações nos três actos que tiveram percentagens de informações mais elevadas, nomeadamente, “Localização da Festa”, “Actividades” e “Chegada à Festa”, respectivamente, com 32,23%, 26,45% e 18,18% de informações. Neste sentido, estes três actos foram os mais significativos para a população em estudo.

Gráfico 2

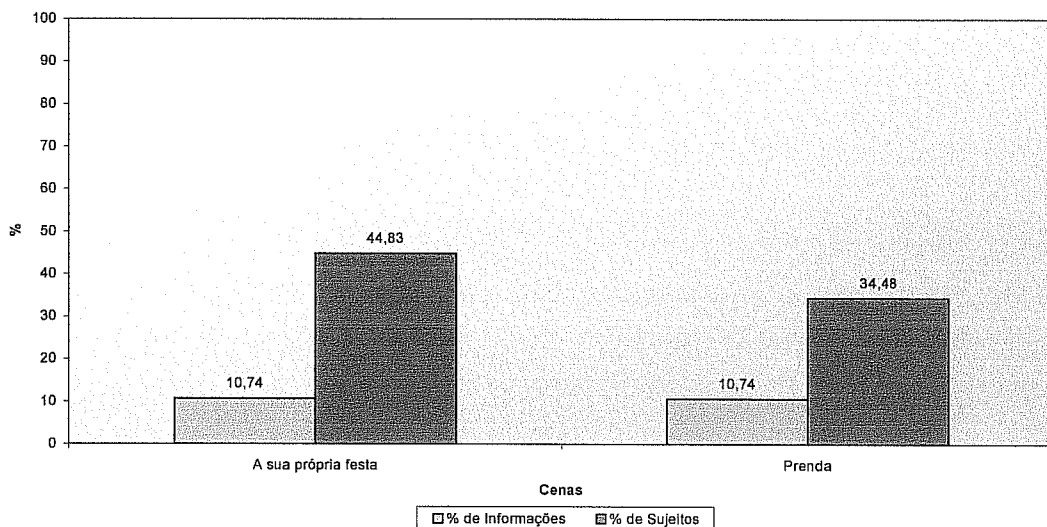
Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas "Brincar" e "A Festa de Um Amigo" dos Actos, Respectivamente, "Actividades" e "Localização da Festa"



Relativamente às cenas, do script em referência, mais significativas para a amostra desta fase do estudo, e atendendo especificamente ao **Gráfico 2**, podemos constatar que, é a cena “Brincar” do acto “Actividades” que apresenta a maior percentagem do total de informações proferidas, 15,70%, seguida da cena “A festa de um amigo”, do acto “Localização da Festa”, com 13,22% de informações. Verificamos ainda que, para cada uma destas cenas as percentagens de informações correspondem, respectivamente, a 48,28% e 55,17% de sujeitos do total da amostra.

Gráfico 3

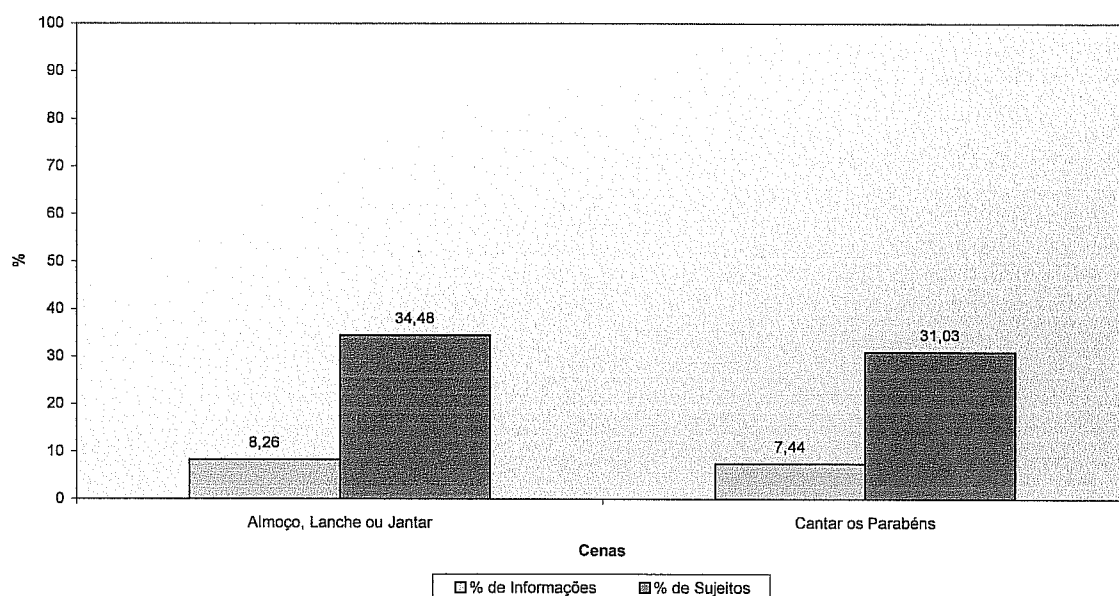
Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas "A Sua Própria Festa" e "Prenda" dos Actos, Respectivamente, "Localização da Festa" e "Chegada à Festa"



As cenas “A sua própria festa” do acto “Localização da Festa” e “Prenda” do acto “Chegada à Festa”, são as que apresentam a terceira maior percentagem de informações, igualmente com 10,74%, correspondendo, respectivamente, a 44,83% e 34,48% de sujeitos, tal como podemos constatar através do **Gráfico 3**.

Gráfico 4

Percentagens de Informações e Sujeitos das Cenas "Almoço, Lanche ou Jantar" e "Cantar os Parabéns" dos Actos, Respektivamente, "Refeição e Acções Envolvidas" e "Actividades"



Ao observarmos o **Gráfico 4** verificamos que, a cena “Almoço, Lanche ou Jantar” do acto “Refeição e Acções Envolvidas”, apresenta-se como a quarta cena mais referida, com 8,26% de informações, e a cena “Cantar os Parabéns” do acto “Actividades”, como a quinta mais referida, com 7,44% de informações, em relação ao total de informações proferidas. Estas percentagens de informações correspondem, respectivamente, a 34,48% e 31,03% de sujeitos, do total desta amostra.

Através da **Tabela 4**, podemos observar a que níveis de complexidade pertencem os scripts “Uma Festa de Aniversário” das vinte e nove crianças que constituíram a amostra nesta fase do estudo.

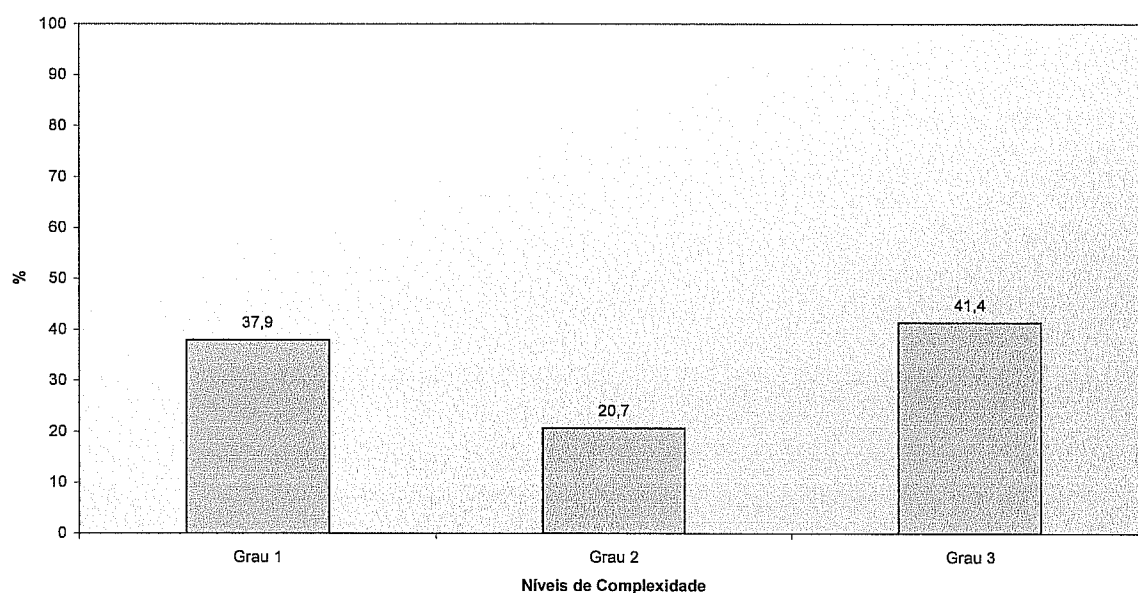
Tabela 4
Identificação dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” de acordo com Níveis de Complexidade

	Níveis de Complexidade							
	Grau 0		Grau 1		Grau 2		Grau 3	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Scripts - "Uma festa de aniversário."	—	—	11	37.9%	6	20.7%	12	41.4%

Ao analisarmos a **Tabela 4** e o **Gráfico 5**, podemos constatar que a maioria dos scripts “Uma Festa de Aniversário” da nossa amostra encontram-se nos níveis de complexidade de graus 3 e 1, com, respectivamente, 41.4% e 37.9% de scripts.

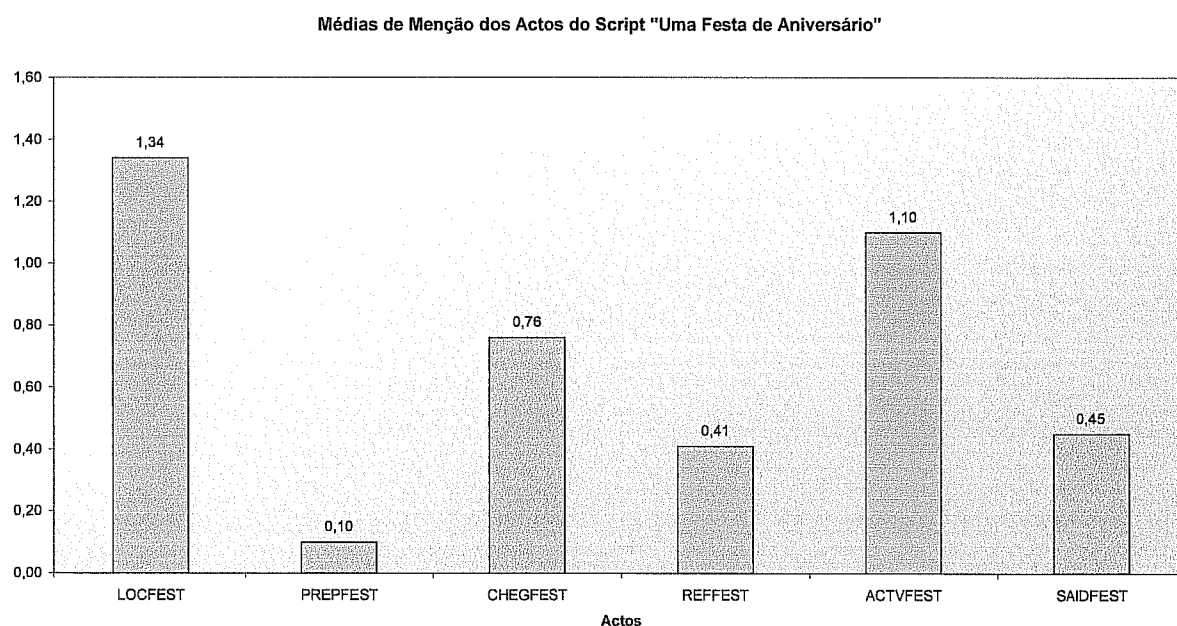
Gráfico 5

Percentagens dos Scripts "Uma Festa de Aniversário" de acordo com Níveis de Complexidade



Os scripts que se encontram num nível de complexidade de grau 3, são scripts rigorosos que se assemelham ao acontecimento real e onde se verificam sequências cronológicas mais ou menos precisas e onde a quase totalidade dos actos é referenciada. Por outro lado, os scripts de grau 1 de complexidade, são scripts que, embora revelem alguma complexidade, são ainda muito simples e as acções encontram-se ligadas entre si por partículas causais ou temporais.

Gráfico 6

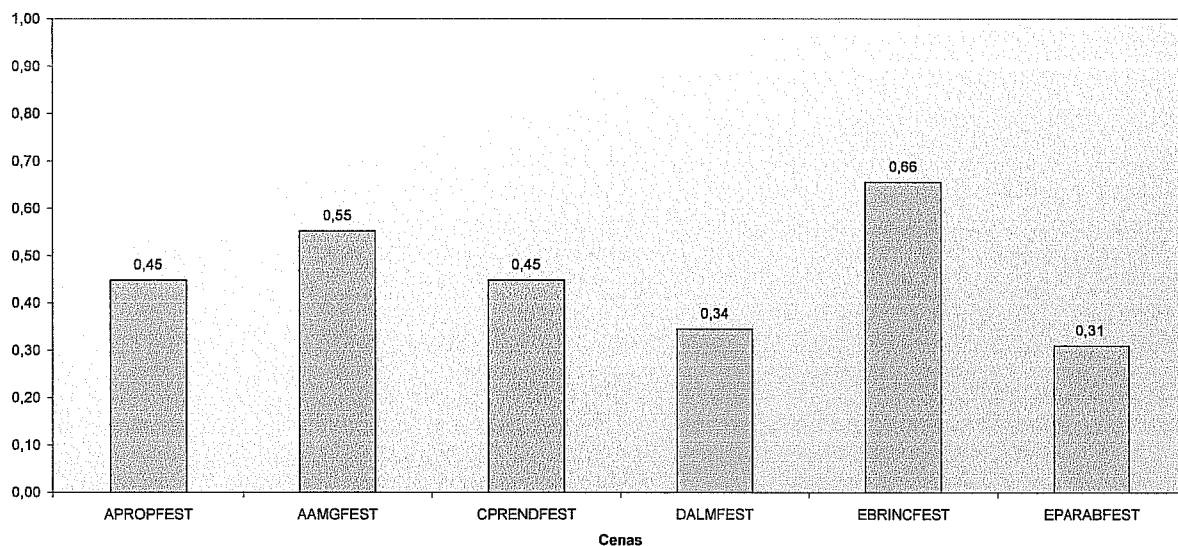


Através do **Gráfico 6** podemos constatar os actos mais ou menos mencionados (Anexo D) pelos sujeitos da amostra para esta fase do estudo. O acto “Localização da Festa” (LOCFEST) apresenta-se como o mais mencionado para a amostra com uma média de 1.34, seguido do acto “Actividades” (ACTVFEST) com uma média de 1.10 e do acto “Chegada à Festa” (CHEGFEST) com 0.76. Os restantes actos, nomeadamente, “Preparativos para a

Festa” (PREPFEST), “Refeição e Acções Envolvidas” (REFFEST) e “Saída da Festa” (SAIDFEST) apresentam, respectivamente, as médias de, 0.10, 0.41 e 0.45.

Gráfico 7

Médias de Informações nas Cenas Mais Mencionadas do Script “Uma Festa de Aniversário”



Podemos constatar através do **Gráfico 7**, as médias de informações nas cenas (Anexo E) mais mencionadas pelos sujeitos da amostra. A cena “Brincar” (EBRINCFEST) é a que apresenta a média de informações mais elevada, de entre as outras cenas consideradas, nomeadamente, 0,66, seguida da cena “A Festa de Um Amigo” (AAMGFEST) com uma média de 0,55. As cenas “A Sua Própria Festa” (APROPFFEST) e “Prenda” (CPRENDFEST) registam, ambas, uma média de informações de 0,45, seguidas das cenas, “Almoço, Lanche ou Jantar” (DALMFEST) e “Cantar os Parabéns” (EPARABFEST) com, respectivamente, as médias de 0,34 e 0,31.

1.2. Resultados da Análise de Conteúdo aos Scripts “Um Dia de Escola”

Apresentamos em seguida a **Tabela 5** que diz respeito à análise de conteúdo efectuada às informações do script “Um Dia na Escola”.

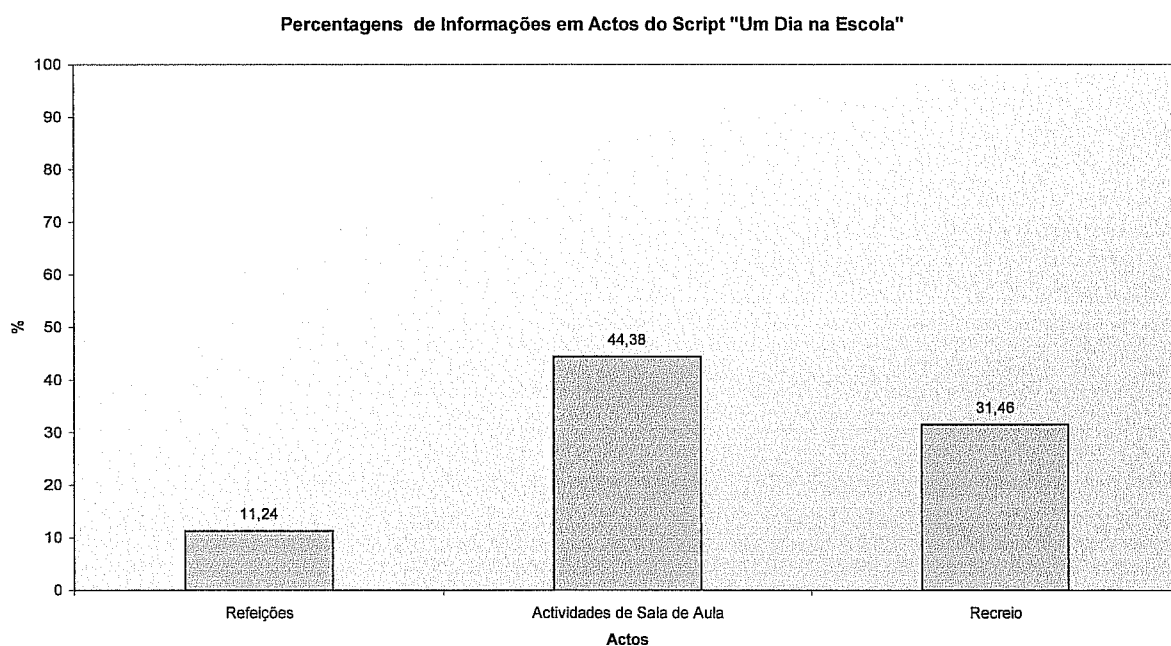
Tabela 5
Script “Um Dia na Escola” – Freq. Absolutas e Percentagens

ACTOS	CENAS	Nº INF.	%	Nº SUJ.	%	EXEMP. INFORMAÇÕES
Chegada à Escola	Com quem vai para a escola	3	1,69	3	10,34	"O meu pai leva-me sempre à escola."
	Entrada na escola	5	2,81	4	13,79	" Eu entrei na escola e fui para a sala de aula."
	SUB - TOTAL	8	4,49			
Refeições	Almoço	8	4,49	8	27,59	"E depois vamos almoçar."
	Lanche da tarde	9	5,06	8	27,59	"À tarde vamos para o recreio e lanchamos lá."
	Sem especificação	3	1,69	3	10,34	"Na escola vamos comer."
	SUB - TOTAL	20	11,24			
Actividades de Sala de Aula	Actividades Escolares	59	33,15	27	93,10	"Na escola faço os trabalhos."; "Aprendi a ler e faço contas."
	Actividades Plásticas, Musicais e Psicomotoras	20	11,24	12	41,38	"Faço desenhos na escola."; "Vou jogar basquete."; "Vou para a música."
	SUB - TOTAL	79	44,38			
Recreio	Brincar	45	25,28	21	72,41	"Eu tenho recreio e brinco com a Sofia."
	Ordem, ou Horas do recreio	11	6,18	9	31,03	"Depois vamos para o recreio às 10h e 50m.."
	SUB - TOTAL	56	31,46			
Escola	Descrição do espaço (tamanho, existência de jardim, etc.)	3	1,69	3	10,34	"A escola tem um jardim bonito."
	SUB - TOTAL	3	1,69			
Saída da Escola	Preparação para a saída	6	3,37	4	13,79	"Depois temos que nos despachar para a saída."
	Quem vai buscar	3	1,69	1	3,45	"O meu pai vai-me sempre buscar à escola."
	Sem especificação	3	1,69	3	10,34	"Depois vamos embora."
	SUB - TOTAL	12	6,74			
	TOTAL	178	100,00			

Através da **Tabela 5** verificamos que foram identificadas 178 informações distribuídas pelas treze cenas, dos seis actos que constituem a grelha de análise do Script “Um Dia na Escola”. Os actos onde se regista uma maior percentagem de informações, ou seja, os que são mais representativos para a nossa amostra são, “Actividades de Sala de Aula”, com 44,38%, “Recreio”, com 31,46% de informações e “Refeições” com 11,24%.

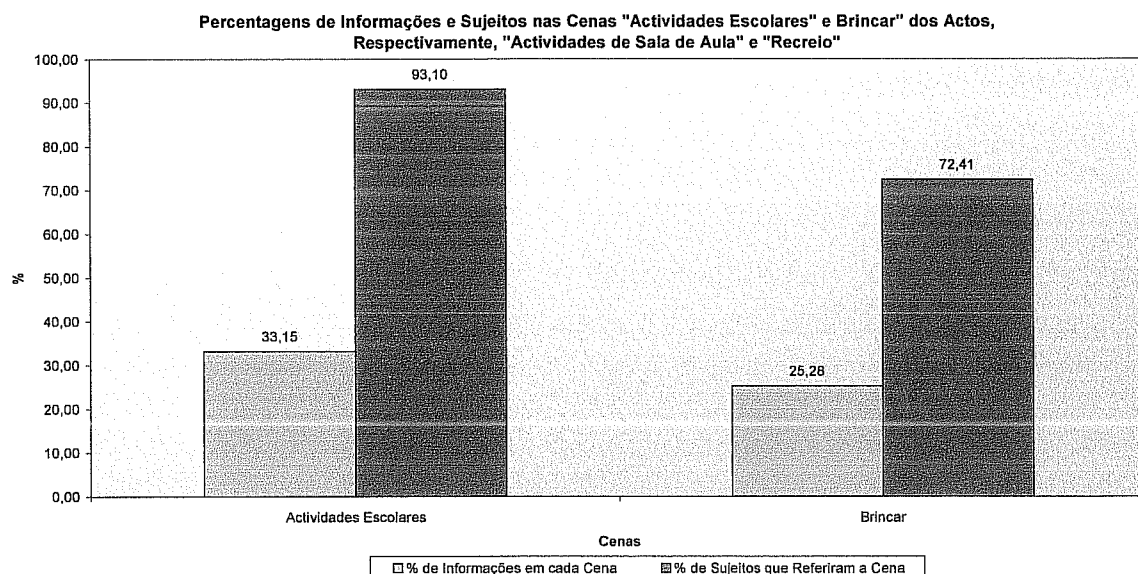
Podemos ainda observar que os actos com menor percentagem de informações, ou seja, os que não são tão representativos para a amostra em estudo, são os actos “Saída da Escola” (6,74%), seguido do acto “Chegada à Escola” com 4,49% e “Escola” com 1,69% de informações proferidas.

Gráfico 8



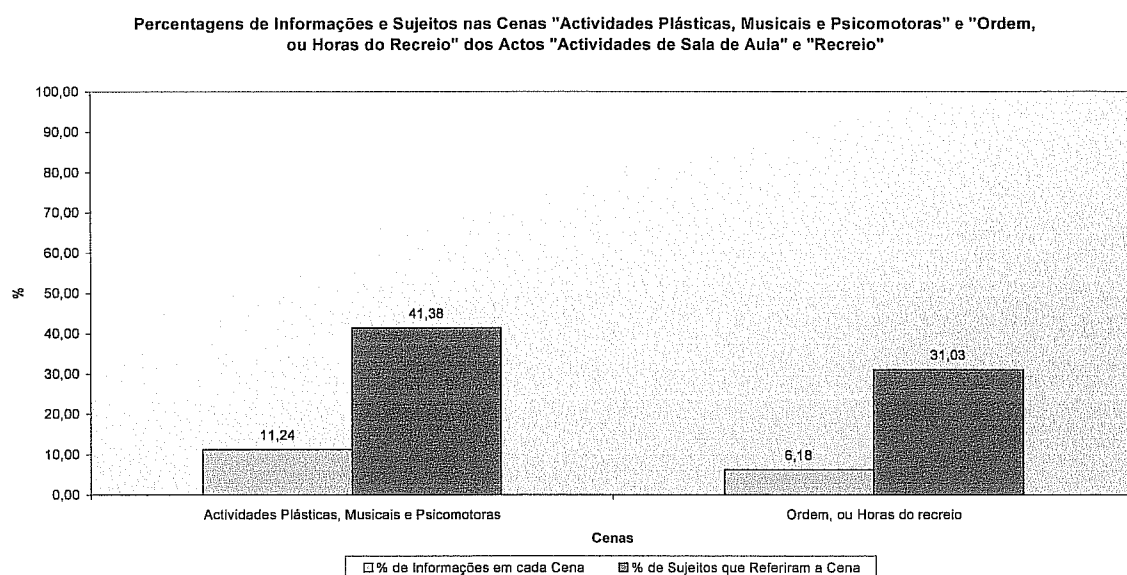
Podemos constatar através do **Gráfico 8**, as percentagens dos actos mais relevantes do script “Um Dia na Escola”, nomeadamente, “Actividades de Sala de Aula”, “Recreio” e “Refeições” com, respectivamente, 44.38%, 31.46% e 11.24% de informações.

Gráfico 9



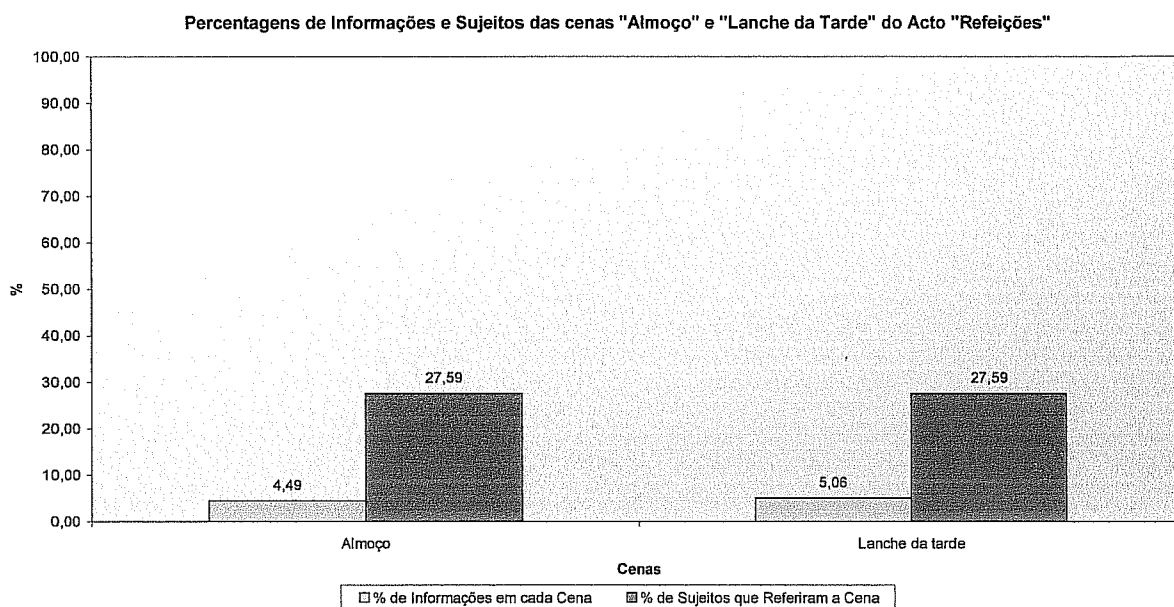
No que diz respeito às cenas, do script em referência, mais significativas para a amostra desta fase do estudo, podemos constatar, através do **Gráfico 9**, que, são as cenas “Brincar”, com 25,28% de informações, do acto “Recreio” e “Actividades Escolares”, com 33,15% de informações, do acto “Actividades de Sala de Aula”, que apresentam as maiores percentagens. Podemos ainda verificar, através do **Gráfico 9**, que a maioria dos sujeitos que compunham a amostra referiu as cenas mencionadas, nomeadamente, 93,1% de sujeitos referiu a cena “Actividades Escolares” e 72,41% a cena “Brincar”.

Gráfico 10



Através do **Gráfico 10** podemos constatar que as cenas “Actividades Plásticas, Musicais e Psicomotoras” e “Ordem, ou Horas do Recreio” têm, respectivamente, 11.24% e 6.18% de informações, correspondendo a 41.38% e 31.03% de sujeitos do total da amostra considerada para esta fase do estudo. Estas cenas, tal como as anteriores, pertencem aos actos “Actividades de Sala de Aula” e “Recreio”.

Gráfico 11



Podemos observar no **Gráfico 11** as percentagens de informações e sujeitos das cenas “Almoço” e “Lanche da Tarde” do Acto “Refeições”. Assim, a cena “Almoço” apresenta 4,49% de informações e a cena “Lanche da Tarde” tem 5,06%, correspondendo, ambas, a 27,59% de sujeitos do total da amostra considerada.

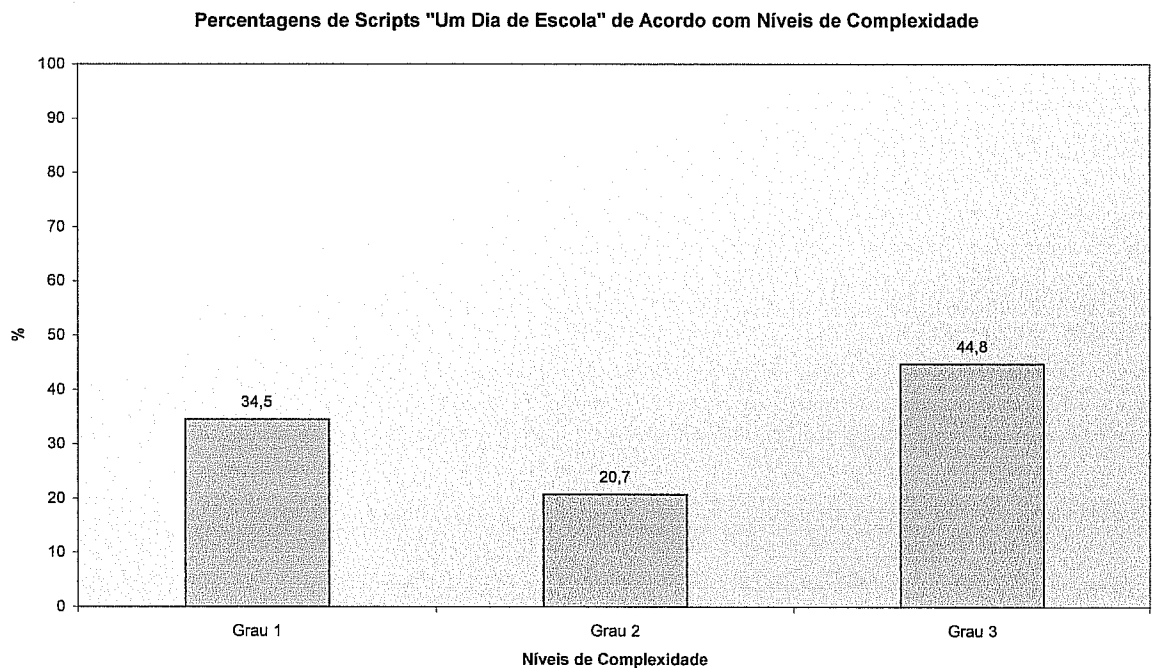
Através da **Tabela 6**, podemos observar a que níveis de complexidade pertencem os scripts “Um Dia na Escola” das vinte e nove crianças que constituíram a amostra nesta fase do estudo.

Tabela 6
Identificação dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” de Acordo com Níveis de Complexidade

	Níveis de Complexidade							
	Grau 0		Grau 1		Grau 2		Grau 3	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
"Um dia de escola."	—	—	10	34.5%	6	20.7%	13	44.8%

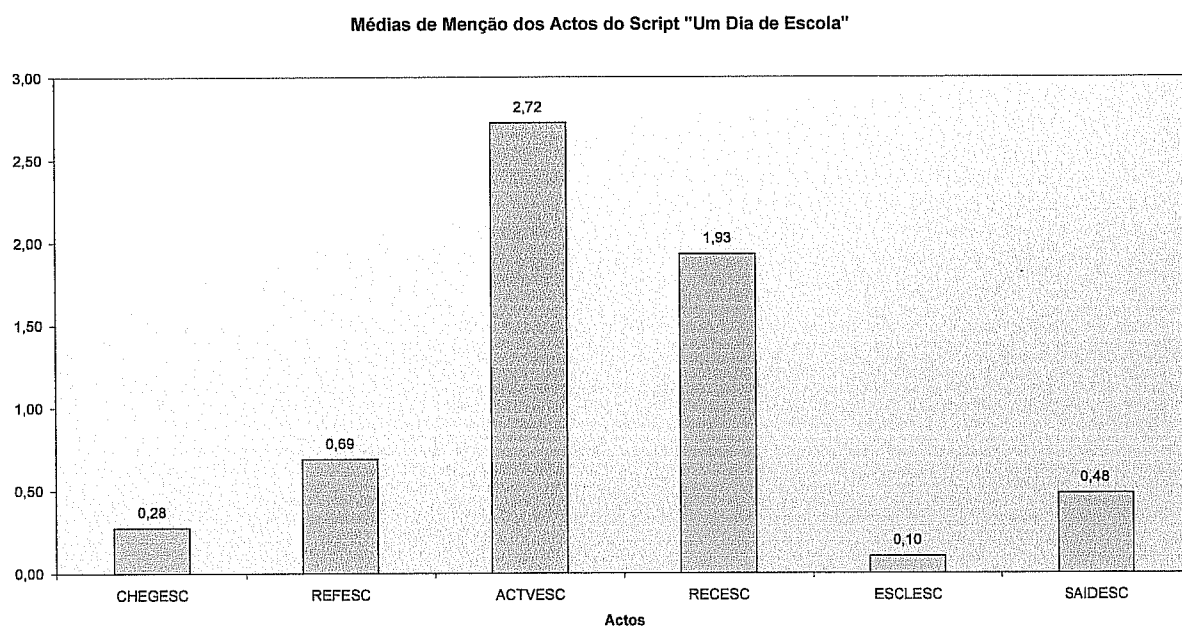
Ao analisarmos a **Tabela 6** e o **Gráfico 12**, podemos constatar que a maioria dos scripts “Um Dia na Escola” da nossa amostra encontram-se nos níveis de complexidade de graus 3 e 1, com, respectivamente, 44.8% e 34.5% de scripts. É ainda de salientar uma percentagem significativa de scripts pertencentes ao nível de complexidade de grau 2, concretamente, 20.7% de scripts.

Gráfico 12



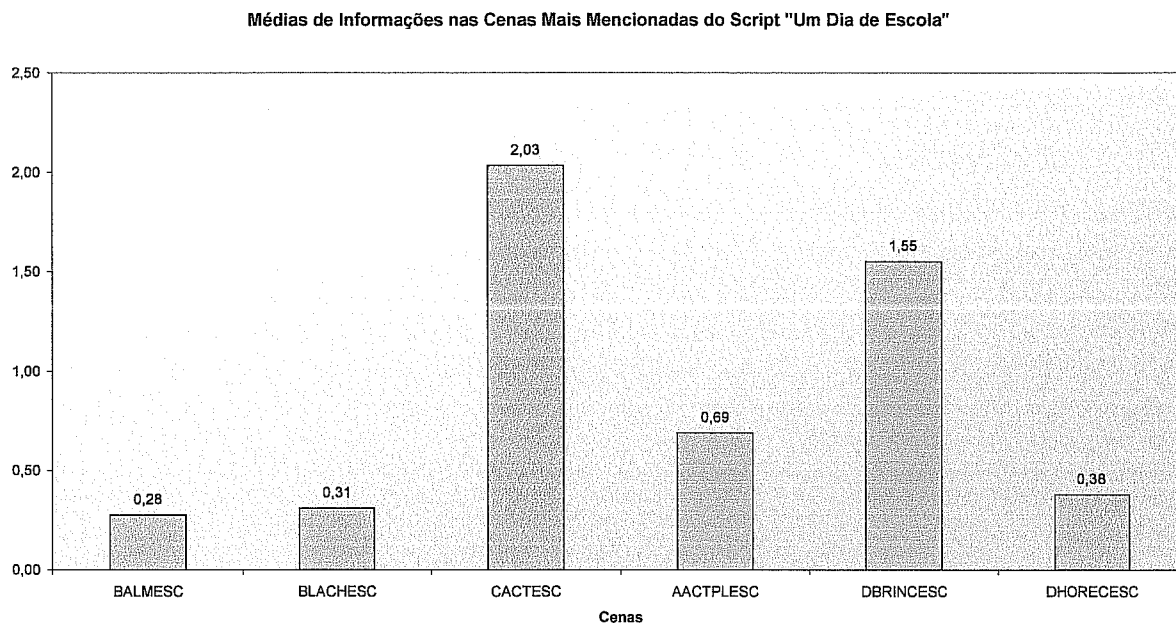
Como já referimos anteriormente os scripts que se encontram num nível de complexidade de grau 3, são scripts que se assemelham ao acontecimento real e onde se verificam sequências cronológicas precisas e onde a maioria dos actos é referenciada. Por outro lado, os scripts de grau 1 de complexidade, são ainda muito simples embora as acções se encontrem explicitamente ligadas entre si. Os scripts que se encontram no nível de complexidade de grau 2 são scripts que apresentam relações sintagmáticas consolidadas com referência a, pelo menos, três actos distintos ligados entre si com partículas causais ou temporais.

Gráfico 13



Através do **Gráfico 13**, podemos observar os actos mais ou menos mencionados pelos sujeitos da amostra para esta fase do estudo (Anexo F). O acto “Actividades de Sala de Aula” (ACTVESC) apresenta-se como o mais mencionado, de entre os outros actos, nomeadamente, 2.72, seguido do acto “Recreio” (RECESC) com uma média de 1.93 e do acto “Refeições” (REFESC) com 0.69. Os restantes actos, nomeadamente, “Saída da Escola” (SAIDESC), “Chegada à Escola” (CHEGESC) e “Escola” (ESCLESC) apresentam, respectivamente, as médias de, 0.48, 0.28 e 0.1.

Gráfico 14



Podemos, também, observar, através do **Gráfico 14**, as médias de informações nas cenas (Anexo G) mais mencionadas pelos sujeitos da amostra. A cena “Atividades Escolares” (CACTESC) é a que apresenta a média de informações mais elevada, nomeadamente, 2.03, seguida da cena “Brincar” (DBRINCESC) com uma média de informações de 1.55. A cena “Atividades Plásticas, Musicais e Psicomotoras” (AACTPLESC) regista uma média de informações de 0.69, seguida das cenas “Ordem ou Horas do Recreio” (DHORECESC), “Almoço” (BALMESC) e “Lanche da Tarde” (BLACHESC) com, respectivamente, as médias de 0.38, 0.28 e 0.31.

1.3. Análise Comparativa dos Scripts “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia de Escola”

Vamos apresentar, em seguida, a **Tabela 7** na qual se identificam os scripts dados pelas vinte e nove crianças da amostra para a recolha dos scripts “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia de Escola” de acordo com níveis de complexidade (explicitados no capítulo referente à metodologia).

Tabela 7

Identificação dos Scripts em Estudo de Acordo com Níveis de Complexidade

	Níveis de Complexidade							
	Grau 0		Grau 1		Grau 2		Grau 3	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
"Uma festa de aniversário."	—	—	11	37.9%	6	20.7%	12	41.4%
"Um dia de escola."	—	—	10	34.5%	6	20.7%	13	44.8%
TOTAL	—	—	21	72.4%	12	41.4%	25	86.2%

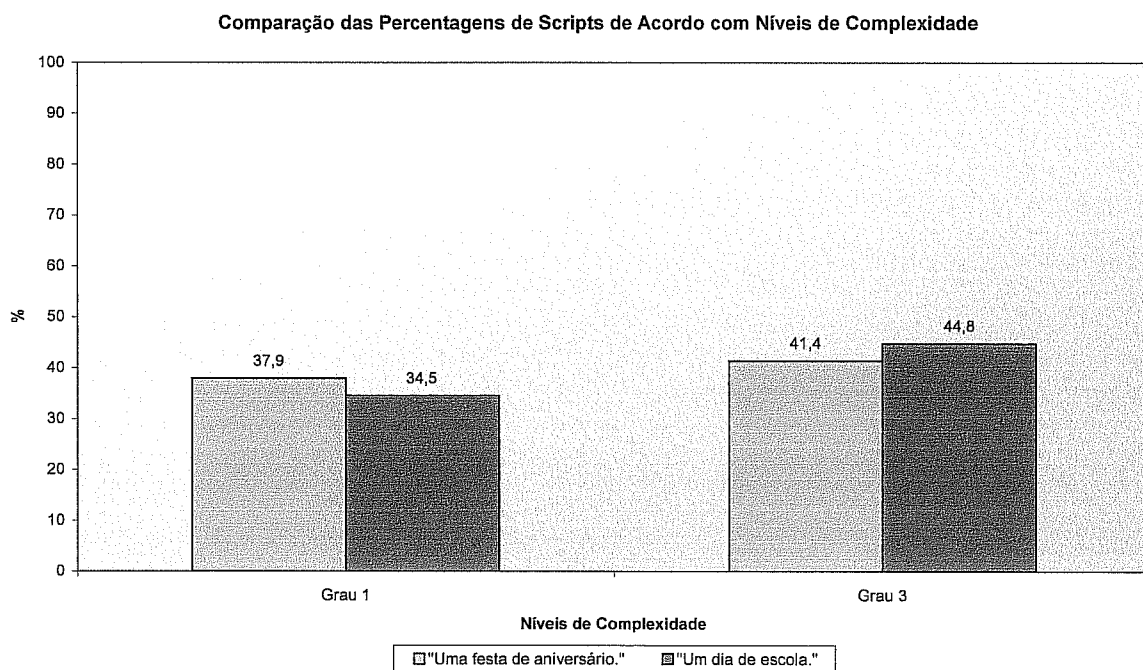
Ao analisarmos a **Tabela 7**, constatamos que 86.2% do total de scripts dados pela nossa amostra encontram-se num nível de complexidade de grau 3, ou seja, são scripts rigorosos que se assemelham ao acontecimento real e onde se verificam sequências cronológicas mais ou menos precisas e onde a quase totalidade dos actos é referenciada. Podemos aqui verificar uma diferença entre os scripts relativos a “Uma festa de aniversário” e os relativos a “Um dia de escola”, concretamente, verifica-se uma maior percentagem destes últimos (44.8%) em comparação com os primeiros (41.4%).

Observamos ainda que 72.4% do total dos scripts dados pela amostra do nosso estudo, encontram-se num nível de complexidade de grau 1, nomeadamente, 37.9% são sobre “Uma festa de aniversário” e 34.5% são sobre “Um dia de escola”. Também aqui se regista uma diferença na percentagem entre os scripts que abordam estas temáticas, sendo que, neste caso , a maior percentagem é dos scripts relativos a “Uma festa de aniversário” enquanto que os scripts relativos a “Um dia de escola” apresenta uma percentagem ligeiramente inferior. Estes scripts revelam alguma complexidade embora sejam ainda muito simples e as acções encontram-se ligadas entre si por partículas causais ou temporais.

Constatamos ainda que 41.4% do total de scripts dados pela nossa amostra, situam-se num nível de complexidade de grau 2, existindo aqui uma igualdade da percentagem entre os scripts relativos a “Uma festa de aniversário” e os relativos a “Um dia de escola”(20.7%). Estes scripts apresentam relações sintagmáticas consolidadas com referência a, pelo menos, três actos distintos ligados entre si com partículas causais ou temporais.

É ainda de salientar que não se registaram scripts a um nível de complexidade grau 0, o que, à partida, não é de todo estranho dada a idade das crianças que compõem a amostra (7 anos) e o facto de todas elas estarem a frequentar o 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Gráfico 15



Ao observarmos o **Gráfico 15**, podemos constatar mais claramente as diferenças entre os scripts em estudo no que diz respeito aos níveis de complexidade a que pertencem, ou seja, a maioria dos scripts situam-se no grau 3 de nível de complexidade, sendo que, neste caso, os scripts “Um Dia de Escola” apresentam-se numa percentagem mais elevada, 44.8%, do que os scripts “Uma Festa de Aniversário”, 41.4%. Por outro lado, a situação inverte-se no que diz respeito aos scripts que se situam no grau 1 de complexidade, ou seja, verificamos que 37.9% dos scripts “Uma Festa de Aniversário” e 34.5% dos scripts “Um Dia de Escola” se situam no grau de complexidade mencionado.

Foi realizado um tratamento estatístico para comparar os dados dos dois scripts em estudo, “Uma Festa de Aniversário” e “Um Dia de Escola”, tendo-se utilizado para o efeito o teste de Wilcoxon. Optámos por este teste estatístico não paramétrico porque a distribuição dos dados não apresenta uma distribuição próxima à normal.

Através dos resultados do teste de Wilcoxon (Anexo H) podemos verificar que existem diferenças significativas entre os dois scripts ao nível das informações proferidas por sujeito. Embora não se tenha registado diferenças entre as cenas e os actos, é na diferença entre as informações do script “Um Dia de Escola” e as do script “Uma Festa de Aniversário” que se regista o maior número de casos positivos (23 em 29), verificando-se, assim, neste caso, e dado que se trata de um hipótese unilateral, um valor p , dado pelo referido teste, próximo de zero (0.0005). Se compararmos este valor a um nível de significância de 0,05 verificamos que é bastante inferior, o que nos permite afirmar que existem diferenças significativas ao nível das informações proferidas nos scripts em estudo, sendo que esta diferença apresenta-se a favor do script “Um Dia de Escola” em detrimento do script “Uma Festa de Aniversário”, leva-nos a constatar que se trata de uma diferença significativa para a população em estudo, representando, deste modo, o script “Um Dia de Escola” um script forte, mais significativo para a referida população em estudo, e o script “Uma Festa de Aniversário” um script menos significativo.

2. Análise dos Dados Relativos à Resolução dos Problemas de Relações Aditivas dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”

Em seguida, vamos apresentar os resultados da resolução dos problemas de relações aditivas, envolvendo as operações de adição e subtração, dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”.

Inicialmente, apresentamos os resultados relativos a todos os problemas de cada um dos protocolos. Seguidamente, é apresentada uma análise comparativa dos resultados da resolução dos problemas que envolvem a operação de adição em ambos os protocolos, globalmente e pelas categorias a que pertencem esses mesmos problemas. A mesma situação é repetida para os problemas de relações aditivas que envolvem a operação de subtração. Conjuntamente, vão sendo, também, apresentados os resultados relativos à aplicação de testes estatísticos aos dados mencionados.

2.1. Resultados da Análise à Resolução dos Problemas do Protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”

Vamos apresentar, em seguida, a **Tabela 8** onde estão expressas as frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de adição e subtração do protocolo A e para cada uma das categorias de análise dos protocolos.

Tabela 8

Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de relações aditivas do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”

Categorias Problemas	adição												subtração											
	comps md				transf md				comps rel				MÉDIA	compl				rel comp				MÉDIA		
	1A (n=78)		2A (n=76)		3A (n=76)		4A (n=77)		5A (n=74)		6A (n=76)			7A (n=75)		8A (n=74)		9A (n=70)						
prob. nº (n)	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.				
Acertou no resultado do problema	78%	61	67%	51	71%	54	66%	52	71%	54,5	28%	21	20%	15	39%	29	58%	43	7%	5	30%	22,6		
Aplicou correctamente a operação ao problema	94%	73	78%	9	93%	71	88%	68	88%	55,25	38%	28	42%	32	45%	34	68%	50	31%	22	45%	33,2		
Indicou correctamente a operação ("em pé" e/ou "deitada")	92%	72	86%	65	89%	68	87%	67	89%	69	86%	64	95%	72	91%	68	89%	66	90%	63	90%	66,6		
Respondeu correctamente por escrito	55%	43	55%	42	49%	37	43%	33	51%	38,75	20%	15	18%	14	27%	20	34%	25	6%	4	21%	15,6		
Não respondeu por escrito	9%	7	9%	7	13%	10	13%	10	11%	8,5	12%	9	9%	7	11%	8	12%	9	14%	10	12%	8,6		
Não resolveu o problema (sem qualquer indicação escrita)	1%	1	4%	3	4%	3	3%	2	3%	2,25	7%	5	4%	3	5%	4	7%	5	13%	9	7%	5,2		

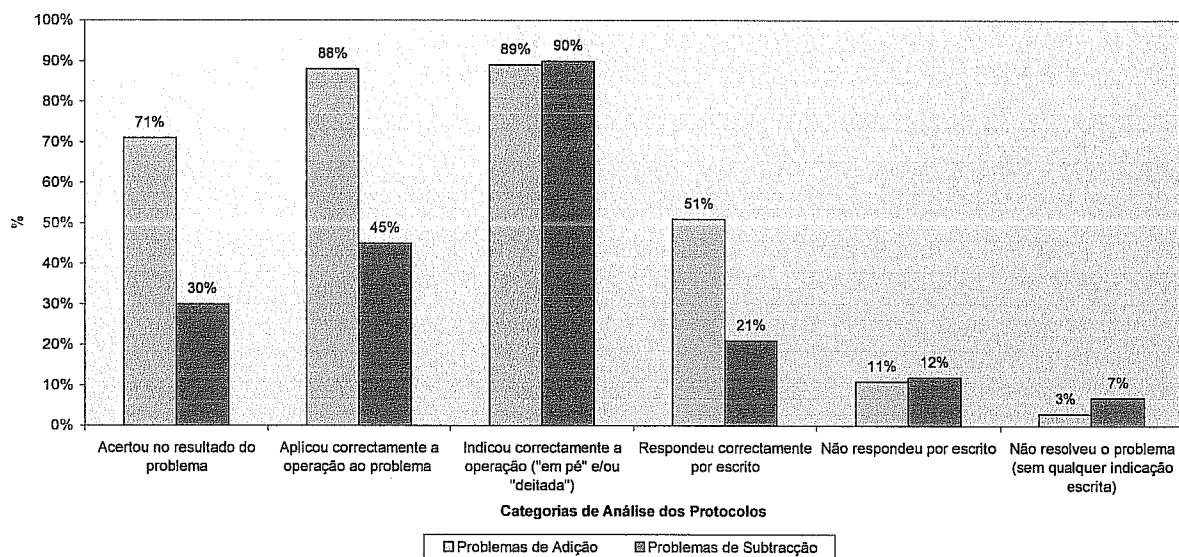
Legenda:

- comps md - composição de medidas
- transf md - transformação de medidas
- comps rel - composição de relações
- compl - subtração como complemento
- rel comp - relação de comparação

Relativamente aos problemas de adição podemos observar, através da **Tabela 8** e do **Gráfico 16**, que, em média, 71% dos sujeitos acertaram no resultado dos problemas e 88% aplicaram correctamente a operação aos problemas. É ainda de salientar que 89% dos sujeitos da amostra indicaram correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitado”). Apenas uma média de 51% dos sujeitos responderam correctamente por escrito as respostas aos problemas de adição e 11% não chegaram a responder por escrito. É ainda de registar, que uma média de 3% dos sujeitos não resolveram os problemas de adição do protocolo A – “Uma festa de aniversário”.

Gráfico 16

Médias de Percentagens de Sujeitos por Cada Categoria de Análise dos Protocolos Relativamente à Resolução dos Problemas de Adição e Subtração do Protocolo A - "Uma Festa de Aniversário"



Em relação aos problemas de subtração podemos constatar, através da **Tabela 8** e do **Gráfico 16**, que, em média, apenas 30% dos sujeitos acertaram nos resultados dos problemas e 45% aplicaram correctamente a operação aos problemas. É de salientar que uma média de 90% dos sujeitos indicaram correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitado”). É de registar que, em média, 21% dos sujeitos responderam correctamente por escrito as respostas aos problemas de subtração e 12% não chegaram sequer a responder por escrito. Verifica-se ainda que, uma média de 7% de sujeitos da amostra não resolveram os problemas de subtração.

Nas duas primeiras categorias de análise, nomeadamente, “Acertou no resultado do problema” e “Aplicou correctamente a operação ao problema”, as percentagens médias de sujeitos são significativamente superiores nos problemas de adição em relação aos problemas de subtração. A categoria “Indicou correctamente a operação” (em “pé” e/ou “deitado”), apresenta uma percentagem média idêntica e elevada, quer para os problemas de adição, quer para os problemas de subtração.

Na categoria “Respondeu correctamente por escrito” verifica-se, também, que é significativamente superior a percentagem média referente aos problemas de adição em comparação com os problemas de subtracção. Por outro lado, as categorias “Não respondeu por escrito” e “Não resolveu o problema (sem qualquer indicação escrita)”, registam uma percentagem média ligeiramente superior nos problemas de subtracção em relação aos problemas de adição.

Foi realizado um tratamento estatístico para comparar os dados relativos à resolução dos problemas de relações aditivas, adição e subtracção, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, tendo-se utilizado para o efeito o teste de Wilcoxon. Optámos por este teste estatístico não paramétrico porque a distribuição dos dados não apresenta uma distribuição próxima à normal.

Os valores p obtidos pelo referido teste são zero (Anexo I), em qualquer das três categorias de análise consideradas, “Acertou no resultado do problema”, “Aplicou correctamente a operação ao problema” e “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”), o que ficam, claramente, abaixo de qualquer nível de significância. Constatou-se, assim, que a população em estudo teve mais facilidade, de uma maneira geral, em resolver os problemas de adição do que os problemas de subtracção relativamente a este protocolo.

2.2. Resultados da Análise à Resolução dos Problemas do Protocolo B – “Um Dia de Escola”

Em seguida, vamos apresentar a **Tabela 9** onde estão expressas as frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de adição e subtracção do protocolo B e para cada uma das categorias de análise dos protocolos.

Tabela 9

Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de relações aditivas do protocolo B – “Um Dia de Escola”

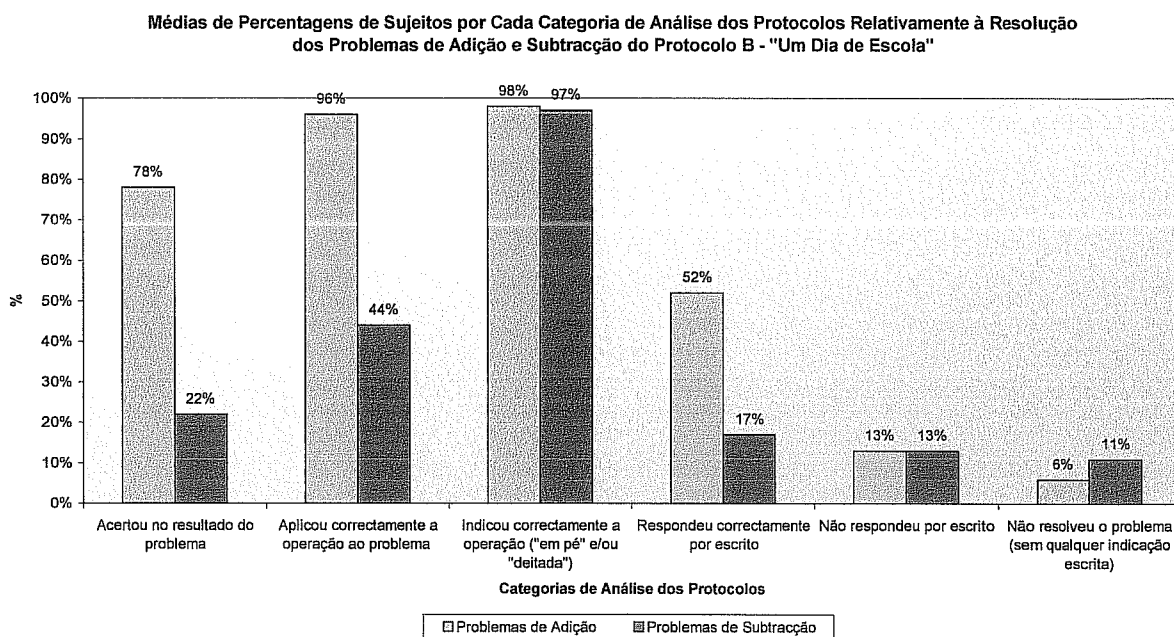
Categorias Problemas	adição										subtração											
	comps md		transf md				comps rel				MÉDIA	compl		rel comp								MÉDIA
	1B (n=78)	2B (n=76)	3B (n=72)	4B (n=72)		%		Freq.		5B (n=77)		6B (n=76)	7B (n=72)		8B (n=68)		9B (n=70)					
%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.			
Acertou no resultado do problema	77%	60	78%	59	72%	52	83%	60	78%	57,75	30%	23	30%	23	22%	16	21%	14	14%	10	22%	15,75
Aplicou correctamente a operação ao problema	97%	76	96%	73	99%	71	90%	65	96%	71,25	34%	26	36%	27	68%	49	52%	35	20%	14	44%	31,25
Indicou correctamente a operação ("em pé" e/ou "deitado")	100%	78	100%	76	99%	71	94%	68	98%	73,25	100%	77	97%	74	100%	72	99%	67	90%	63	97%	69
Respondeu correctamente por escrito	55%	43	57%	43	47%	34	50%	36	52%	39	29%	22	20%	15	17%	12	17%	11	13%	9	17%	11,75
Não respondeu por escrito	10%	8	13%	10	14%	10	14%	10	13%	9,5	9%	7	9%	7	13%	9	15%	10	14%	10	13%	9
Não resolução do problema (sem qualquer indicação escrita)	1%	1	4%	3	10%	7	10%	7	6%	4,5	3%	2	4%	3	10%	7	16%	11	13%	9	11%	7,5

Legenda:

- comps md - composição de medidas
- transf md - transformação de medidas
- comps rel - composição de relações
- compl - subtração como complemento
- rel comp - relação de comparação

No que diz respeito, aos problemas de adição podemos observar, através da **Tabela 9** e do **Gráfico 17**, que, em média, 78% dos sujeitos acertaram no resultado dos problemas e 96% aplicaram correctamente a operação aos problemas. Verificamos também, que 98% dos sujeitos da amostra indicaram correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitado”). Apenas uma média de 52% dos sujeitos responderam correctamente por escrito as respostas aos problemas de adição e 12% não chegaram a responder por escrito. É ainda de registar, que uma média de 6% dos sujeitos não resolveram os problemas de adição do protocolo B – “Um dia de escola”.

Gráfico 17



Em relação aos problemas de subtracção podemos observar, através da **Tabela 9** e do **Gráfico 17**, que, em média, apenas 22% dos sujeitos acertaram nos resultados dos problemas e 44% aplicaram correctamente a operação aos problemas. É de referir, que uma média de 97% dos sujeitos indicaram correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitado”).

Podemos verificar também, que, em média, 17% dos sujeitos responderam correctamente por escrito as respostas aos problemas de subtracção e 13% não chegaram sequer a responder por escrito. Verifica-se ainda que, uma média de 11% de sujeitos da amostra não resolveram os problemas de subtracção.

Nas duas primeiras categorias de análise, nomeadamente, “Acertou no resultado do problema” e “Aplicou correctamente a operação ao problema”, as percentagens médias de sujeitos são significativamente superiores nos problemas de adição em relação aos problemas de subtracção. A categoria “Indicou correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitado)””, apresenta uma percentagem média idêntica e elevada, quer para os problemas de adição, quer para os problemas de subtracção.

Na categoria “Respondeu correctamente por escrito” verifica-se, também, que é significativamente superior a percentagem média referente aos problemas de adição em comparação com os problemas de subtracção. Por outro lado, as categorias “Não respondeu por escrito” e “Não resolveu o problema (sem qualquer indicação escrita)”, registam uma percentagem média ligeiramente superior nos problemas de subtracção em relação aos problemas de adição.

Os valores obtidos pelo teste de Wilcoxon (Anexo I), tal como no protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, são zero, pelo que ficam, claramente, abaixo de qualquer nível de significância. Constata-se, assim, que a população em estudo teve mais facilidade, de uma maneira geral, em resolver os problemas de adição do que os problemas de subtracção relativamente a este protocolo.

2.3. Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”

Em baixo, apresentamos a **Tabela 10** onde estão expressas as frequências absolutas, percentagens e médias dos resultados das resoluções dos problemas de adição dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” para cada uma das categorias consideradas para analisar os protocolos.

Tabela 10

Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de adição dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”

Categorias Problemas	Problemas de Adição																						
	comps md				transf md								comps rel				MÉDIA						
	A		B		A		B		A		B		A		B		A		B				
	1A (n=78)		1B (n=78)		2A (n=76)		2B (n=76)		3A (n=76)		3B (n=72)		4A (n=77)		4B (n=72)								
%		Freq.		%		Freq.		%		Freq.		%		Freq.		%		Freq.		%		Freq.	
Acertou no resultado do problema	78%	61	77%	60	67%	51	78%	59	71%	54	72%	52	68%	52	83%	60	71%	54,5	78%	57,75			
Aplicou correctamente a operação ao problema	94%	73	97%	76	78%	9	96%	73	93%	71	99%	71	88%	68	90%	65	88%	55,25	96%	71,25			
Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)	92%	72	100%	78	86%	65	100%	76	89%	68	99%	71	87%	67	94%	68	89%	68	98%	73,25			
Respondeu correctamente por escrito	55%	43	55%	43	55%	42	57%	43	49%	37	47%	34	43%	33	50%	36	51%	38,75	52%	39			
Não respondeu por escrito	9%	7	10%	8	9%	7	13%	10	13%	10	14%	10	13%	10	14%	10	11%	8,5	13%	9,5			
Não resolução do problema (sem qualquer indicação escrita)	1%	1	1%	1	4%	3	4%	3	4%	3	10%	7	3%	2	10%	7	3%	2,25	6%	4,5			

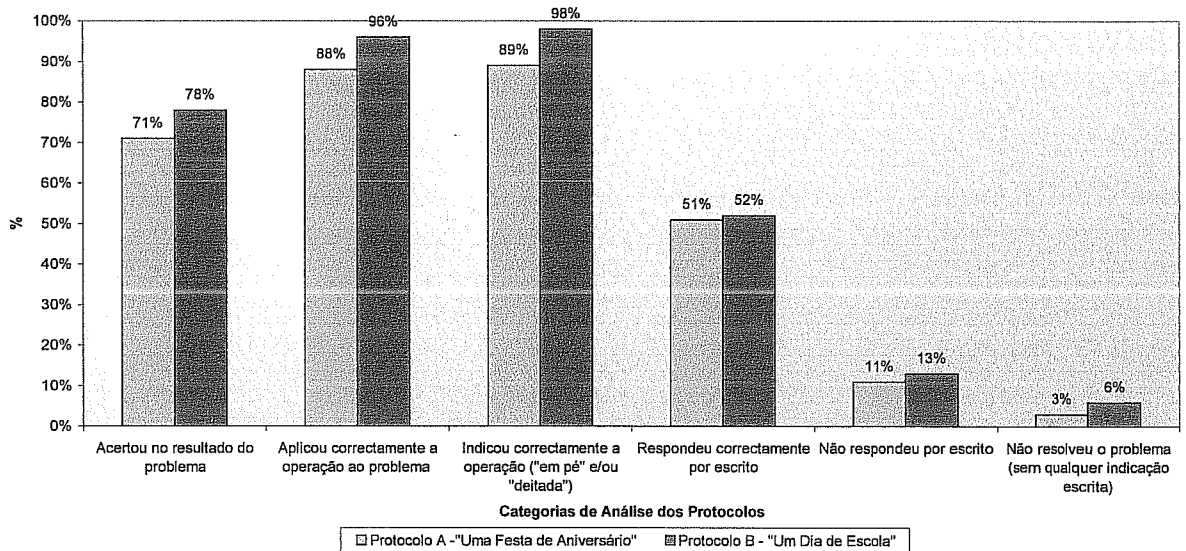
Legenda:

comps md - composição de medidas
 transf md - transformação de medidas
 comps rel - composição de relações

Como podemos observar, pela leitura da **Tabela 10** e **Gráfico 18**, na categoria “Acertou no resultado do problema” verifica-se uma percentagem média de sujeitos ligeiramente superior no protocolo B (78%) em relação ao protocolo A (71%). Na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema”, continua-se a verificar esta tendência, apresentando-se uma média de 96% de sujeitos no protocolo B e 88% de sujeitos no protocolo A.

Gráfico 18

Médias Percentuais dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A - "Uma Festa de Aniversário" e B - "Um Dia de Escola", por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



É de salientar, ainda, que na categoria “Indicou correctamente a operação (em “pé” e/ou “deitada)””, esta diferença acentua-se um pouco mais, registando-se agora uma média de 98% de sujeitos no protocolo B relativamente a 89% no protocolo A. Podemos referir ainda, que na categoria “respondeu correctamente por escrito”, verifica-se uma diferença pouco significativa entre os valores dos dois protocolos, registando-se uma percentagem média de 52% de sujeitos no protocolo B, em relação a 51% do protocolo A. Na categoria “Não respondeu por escrito ” verifica-se uma percentagem de 13% de sujeitos no protocolo B em comparação com 11% no protocolo A, e na categoria “Não resolveu o problema (sem qualquer indicação escrita)”, podemos observar uma percentagem média de 6% de sujeitos no protocolo B , em relação a 3% de sujeitos no protocolo A.

Foi realizado um tratamento estatístico para comparar os dados da resolução dos problemas de adição dos dois protocolos em estudo, o protocolo A - “Uma Festa de Aniversário” e o B - “Um Dia de Escola”, tendo-se utilizado para o efeito o teste de Wilcoxon.

Através dos resultados do referido teste (Anexo J) podemos verificar que existem diferenças significativas entre os resultados da resolução dos problemas de adição dos dois protocolos em estudo. Tendo em conta três, das seis, categorias de análise dos protocolos, nomeadamente, “Acertou no resultado do problema”, “Aplicou correctamente a operação ao problema” e “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)), verificamos que é nestas duas últimas categorias que se verificam os resultados mais significativos.

Na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema”, o valor p que se verifica é de 0,0375, apresentando-se inferior a um nível de significância de 0,05, o que nos permite afirmar que existe uma diferença significativa na resolução dos problemas de adição, nesta categoria de análise dos problemas, entre os dois protocolos em estudo, apresentando-se esta diferença a favor do protocolo B - “Um Dia de Escola”.

Relativamente à categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)), podemos, também, verificar que o valor p é de 0,015, apresentando-se, também, inferior a um nível de significância de 0,05, podendo-se constatar o mesmo que na categoria de análise dos problemas anterior, sendo que a diferença significativa também se apresenta a favor do protocolo B – “Um Dia de Escola”.

Em síntese, os resultados aqui apresentados relativamente à resolução dos problemas de adição confirmam-nos que existem diferenças significativas na resolução dos mesmos entre os protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, ou seja, podemos constatar que existem melhores resultados na resolução dos problemas de adição construídos a partir de informações do script forte, ou seja, o script “Um Dia de Escola”.

No ponto seguinte, passaremos a uma análise mais detalhada dos resultados da resolução dos problemas de adição das categorias de relações aditivas, definidas por Vergnaud (1986), que foram consideradas para este estudo.

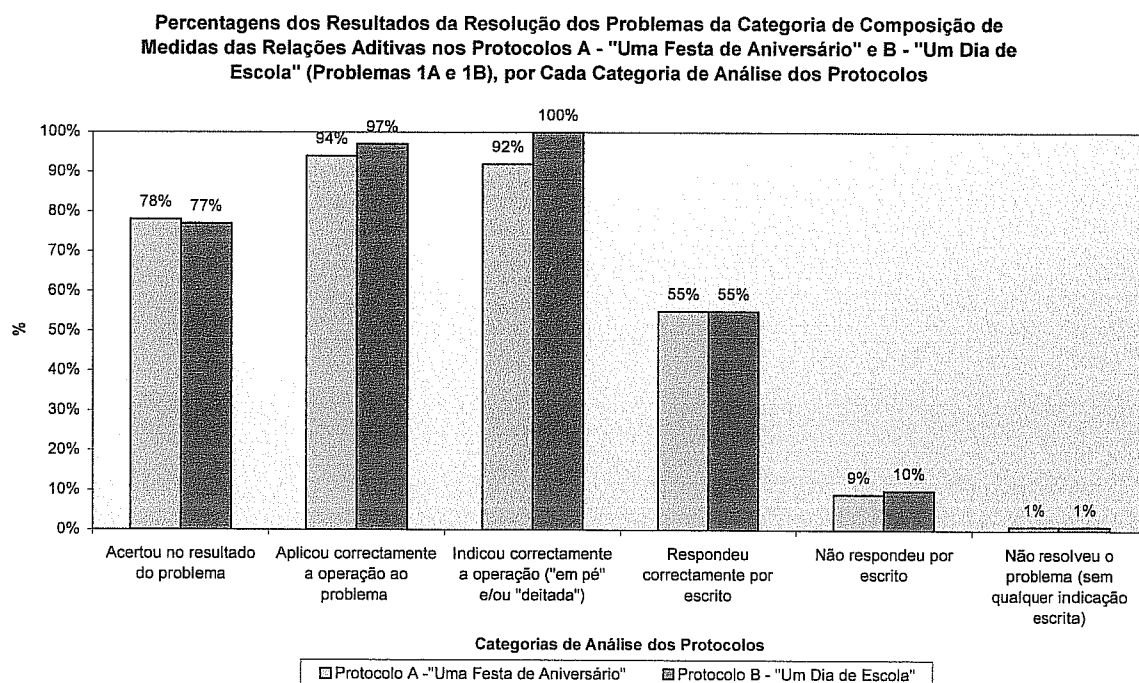
2.4. Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Adição dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” Relativamente às Categorias de Relações Aditivas em Estudo

Em seguida, vamos apresentar uma análise comparativa dos resultados dos problemas de adição dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” relativamente a cada uma das categorias de relações aditivas consideradas para o estudo, nomeadamente, as categorias “Composição de Medidas”, “Transformação de Medidas” e “Composição de Relações”.

2.4.1. Composição de medidas – problemas 1A e 1B

Vamos apresentar os resultados da resolução dos problemas 1A e 1B dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, respectivamente. Estes problemas pertencem à categoria Composição de Medidas de Vergnaud (1986) e implicam a utilização da operação adição.

Gráfico 19



Através do **Gráfico 19** podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 1A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 1B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Composição de Medidas” das relações aditivas.

Estas percentagens são muito semelhantes e o tratamento estatístico pelo teste de Wilcoxon (Anexo L) revelou que só na categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)” é que se verifica um valor p abaixo (0,017) de um nível de significância de 0,05, o que nos permite afirmar, e dado que se trata de uma hipótese unilateral, que existem diferenças ao nível da apresentação das resoluções dos problemas da categoria “Composição de Medidas” das relações aditivas de um protocolo relativamente ao outro protocolo em estudo, sendo que esta diferença apresenta-se a favor do protocolo B “Um Dia de Escola” em detrimento do protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.

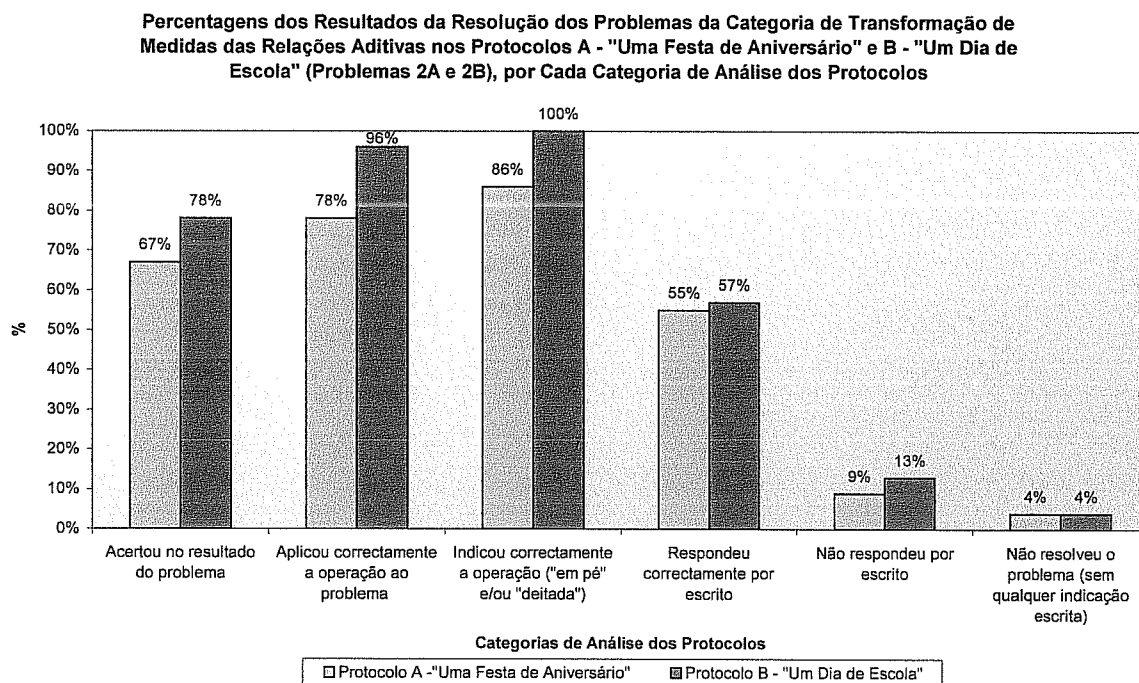
Nas outras categorias de análise dos protocolos, constatamos que os valores p de significância obtidos pelo teste de Wilcoxon (Anexo L) ultrapassam a margem de erro considerada (5%, ou nível de significância de 0,05) pelo que nos leva a aceitar a hipótese nula, ou seja, a não existência de diferenças nas categorias “Acertou no resultado do problema” e “Aplicou correctamente a operação ao problema” relativamente aos problemas 1A e 1B da categoria “Composição de Medidas” das relações aditivas.

2.4.2. Transformação de medidas – problemas 2A, 2B, 3A e 3B

Em seguida, vamos apresentar os resultados da resolução dos problemas 2A, 2B, 3A e 3B dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, respectivamente. Estes problemas pertencem à categoria “Transformação de Medidas” de Vergnaud (1986) e implicam a utilização da operação de adição.

Através do **Gráfico 20** podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 2A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 2B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Transformação de Medidas” das relações aditivas.

Gráfico 20

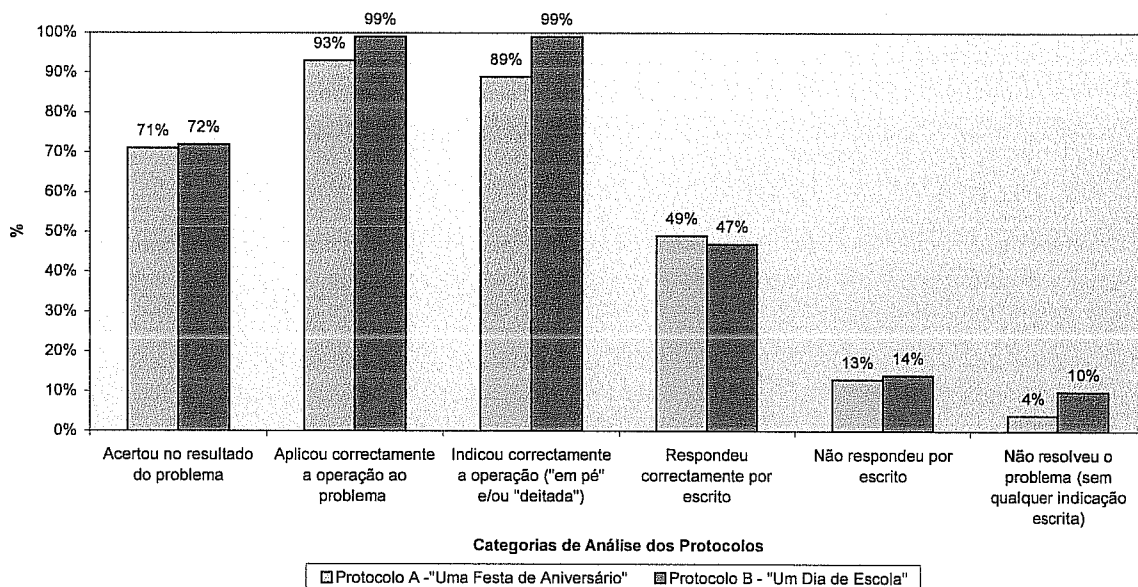


Neste sentido, verificamos que na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema” o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta uma percentagem significativamente superior de crianças, 96%, do que o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, 78%. O mesmo se verifica na categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)”, na qual o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta 100% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 86% de crianças.

Podemos ainda verificar que na categoria “Acertou no resultado do problema” existe, também, uma diferença significativa entre os dois protocolos em estudo, e uma vez mais, é o protocolo B – “Um Dia de Escola” que apresenta uma percentagem superior, 78%, relativamente ao protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” que apresenta, apenas, 67% de crianças.

Gráfico 21

Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas da Categoria de Transformação de Medidas das Relações Aditivas nos Protocolos A - "Uma Festa de Aniversário" e B - "Um Dia de Escola" (Problemas 3A e 3B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através do **Gráfico 21**, é possível observarmos as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 3A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 3B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Transformação de Medidas” das relações aditivas, tal como os últimos problemas em análise.

Neste sentido, podemos verificar que na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema” o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta uma percentagem superior de crianças, 99%, do que o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, 93%. O mesmo se verifica na categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)”, na qual o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta 99% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 89% de crianças.

Em geral, podemos verificar que em ambos os problemas (2 e 3) existe uma tendência para um maior sucesso nos referentes a “Um Dia de Escola” (protocolo B) do que nos de “Uma Festa de Aniversário” (protocolo A), nas três categorias principais, nomeadamente, “Indicou correctamente a operação”, “Acertou no resultado do problema” e “Aplicou correctamente a operação ao problema”.

Foi realizado um tratamento estatístico para comparar os dados da resolução dos problemas 2A, 2B, 3A e 3B da categoria “Transformação de Medidas” das relações aditivas,

respectivamente dos dois protocolos em estudo, o protocolo A - “Uma Festa de Aniversário” e o B - “Um Dia de Escola”, tendo-se utilizado para o efeito o teste de Wilcoxon (Anexo L).

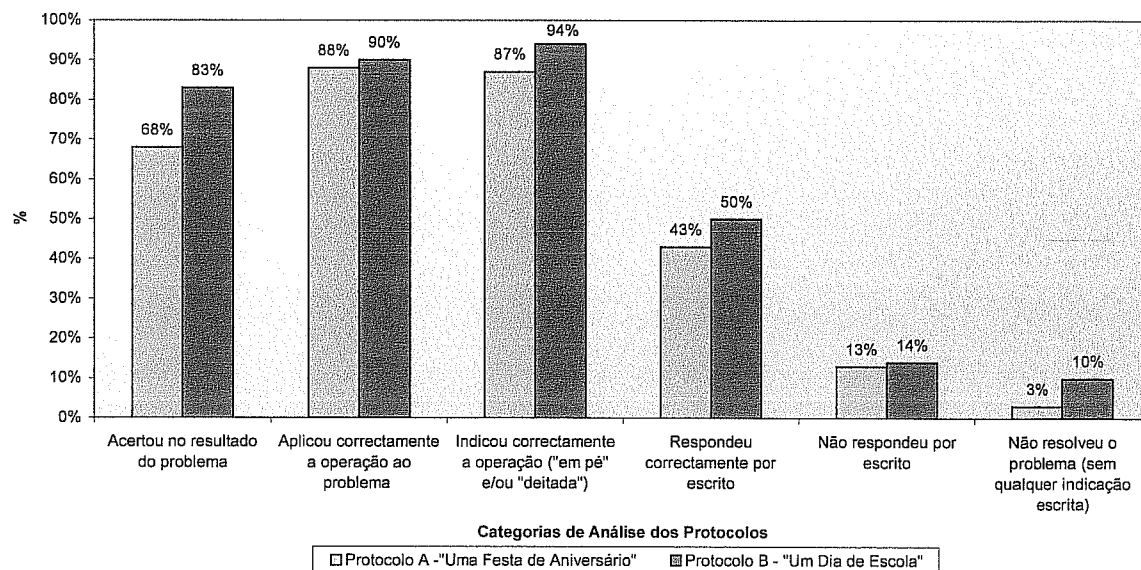
Apesar de existir uma tendência global que revela maior facilidade na na representação e resolução dos problemas relativos à escola do que os enquadrados numa festa de aniversário, só os dados relativos aos problemas 2A e 2B revelaram-se significativamente diferentes, quer no que respeita à indicação correcta da operação ($p = 0,006$), quer à aplicação correcta da operação ao problema ($p = 0,0025$). Os avlores relativos aos problemas 3A e 3B não se revelaram estaísticamente diferentes.

2.4.3.Composição de relações – problemas 4A e 4B

Vamos, em seguida, apresentar os resultados da resolução dos problemas 4A e 4B dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, respectivamente. Estes problemas pertencem à categoria “Composição de Relações” de Vergnaud (1986) e implicam a utilização da operação de adição.

Gráfico 22

Percentagens dos Resultados da resolução dos Problemas da C>ategoria de Composição de Relações das Relações Aditivas nos Protocolos A - "Uma Festa de Aniversário" e B - "Um Dia de Escola" (Problemas 4A e 4B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através do **Gráfico 22** podemos observar que as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 4A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 4B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Composição de Relações” das relações aditivas, são muito semelhantes, salvo na categoria “Acertou no resultado do problema” (Festa de Aniversário-68% e Dia de Escola-83%).

Esta diferença foi validada estatisticamente através do teste de Wilcoxon, como podemos constatar no Anexo L, onde se verifica um valor p de 0,034, abaixo de um nível de significância de 0,05, o que nos permite afirmar, e dado que se trata de uma hipótese unilateral, que existem diferenças ao nível da referida categoria para estes problemas da categoria “Composição de Relações” das relações aditivas de um protocolo relativamente ao outro protocolo em estudo, sendo que esta diferença apresenta-se a favor do protocolo B - “Um Dia de Escola” em detrimento do protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.

Nas outras categorias de análise dos protocolos, e que podemos observar, também, no Anexo L, constatamos que os valores p fornecidos pelo teste de Wilcoxon ultrapassam o nível de significância de 0.05, pelo que nos leva a aceitar a hipótese nula, ou seja, a não existência de diferenças nas categorias de análise “Aplicou correctamente a operação ao problema” e “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)” relativamente aos problemas 4A e 4B da categoria “Composição de Relações” das relações aditivas.

Em síntese, de uma forma geral, nos problemas de adição a nossa população parece ter beneficiado do enquadramento dos problemas no acontecimento “Um Dia de Escola”. Este benefício foi validado estatisticamente uma vez que as diferenças significativas encontradas se revelaram a favor destes problemas comparativamente com os enquadrados em “Uma Festa de Aniversário”. A análise específica de cada problema revelou que no problema de composição de medidas o script “Um Dia de Escola” foi facilitador na representação do problema, assim como nos problemas que envolviam transformação. Nestes problemas houve benefício também na aplicação correcta da operação ao problema. No problema de composição de relações o benefício só se revelou ao nível da expressão do resultado.

2.5. Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtracção dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”

Em baixo, apresentamos a **Tabela 11** onde estão expressas as frequências absolutas, percentagens e médias dos resultados das resoluções dos problemas de subtracção dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” para cada uma das categorias consideradas para analisar os protocolos.

Tabela 11
Frequências absolutas, percentagens e médias das resoluções dos problemas de subtracção dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”

Categorias Problemas	Problemas de Subtracção																				MÉDIA			
	compl				rel comp																A		B	
	A		B		A		B		A		B		A		B		A		B					
	5A (n=74)		5B (n=77)		6A (n=76)		6B (n=76)		7A (n=75)		7B (n=72)		8A (n=74)		8B (n=68)		9A (n=70)		9B (n=70)					
prob. nº (n)	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.
Acertou no resultado do problema	28%	21	30%	23	20%	15	30%	23	39%	29	22%	16	58%	43	21%	14	7%	5	14%	10	30%	22,6	23%	17,2
Aplicou correctamente a operação ao problema	38%	28	34%	26	42%	32	36%	27	45%	34	68%	49	68%	50	52%	35	31%	22	20%	14	45%	33,2	42%	30,2
Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)	86%	64	100%	77	95%	72	97%	74	91%	68	100%	72	89%	66	99%	67	90%	63	90%	63	90%	66,6	97%	70,6
Respondeu correctamente por escrito	20%	15	29%	22	18%	14	20%	15	27%	20	17%	12	34%	25	17%	11	6%	4	13%	9	21%	15,6	19%	13,8
Não respondeu por escrito	12%	9	9%	7	9%	7	9%	7	11%	8	13%	9	12%	9	15%	10	14%	10	14%	10	12%	8,6	12%	8,6
Não resolução do problema (sem qualquer indicação escrita)	7%	5	3%	2	4%	3	4%	3	5%	4	10%	7	7%	5	16%	11	13%	9	13%	9	7%	5,2	9%	6,4

Legenda:

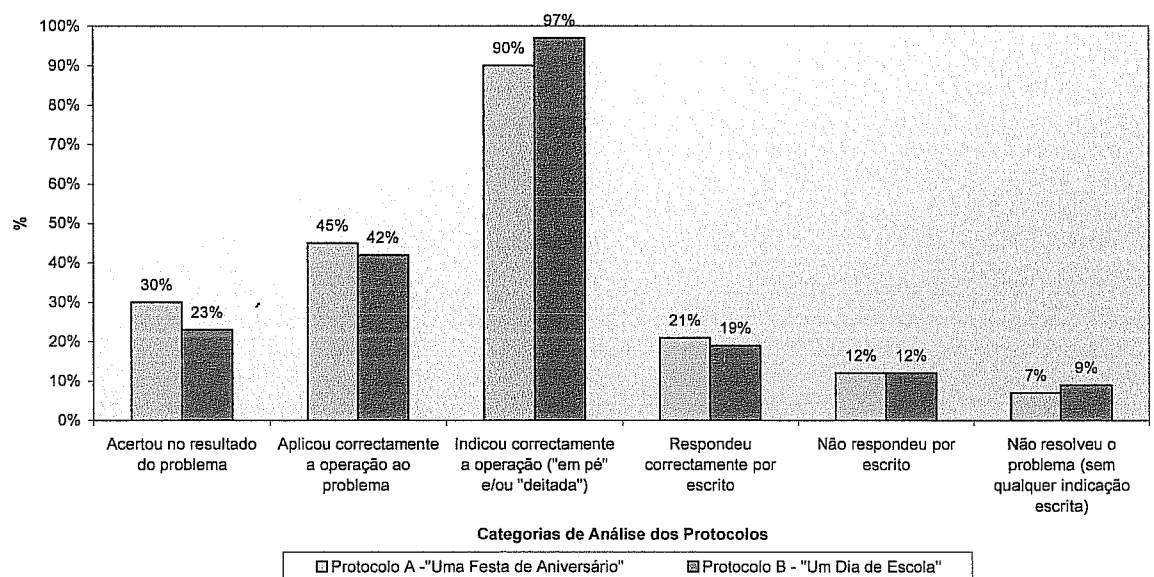
compl - subtracção como complemento
rel comp - relação de comparação

No que respeita à globalidade dos problemas de subtracção e como podemos observar pela leitura da **Tabela 11** e **Gráfico 23**, as percentagens médias são muito próximas em ambos os protocolos e relativamente às várias categorias de análise dos protocolos. Podemos,

contudo, constatar que na categoria “Acertou no resultado do problema” verifica-se uma percentagem significativamente superior de sucessos no protocolo A (30%) em relação ao protocolo B (23%). Na categoria “Indicou correctamente a operação”, altera-se esta tendência, apresentando-se uma média de 90% de sujeitos no protocolo A e 97% de sujeitos no protocolo B.

Gráfico 23

Médias das Percentagens dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtracção dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B - “Um Dia de Escola”, por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através dos resultados do teste estatístico de Wilcoxon (Anexo M), na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema”, podemos verificar, e dado que se trata de uma hipótese unilateral, um valor p de 0,094, não significativo.

No que diz respeito à categoria “Acertou no resultado do problema”, verifica-se um valor p de 0.019, o qual, quando comparado com um nível de significância de 0.05, é inferior pelo que nos permite concluir que existem diferenças na categoria de análise em questão, “Acertou no resultado do problema”, mas contrárias à hipótese por nós levantada, ou seja, estas diferenças apresentam-se a favor do protocolo A - “Uma Festa de Aniversário” em detrimento do protocolo B - “Um Dia de Escola”.

Relativamente à categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada)””, verificamos um valor p de 0,041, o que nos permite afirmar, ao contrário da categoria anterior, que existem diferenças significativas ao nível da apresentação das resoluções dos problemas de subtracção de um protocolo relativamente ao outro protocolo em estudo, sendo que esta diferença apresenta-se a favor do protocolo B “Um Dia de Escola” em detrimento do protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.

Em síntese, e de uma forma geral, nestes problemas o enquadramento no Dia de Escola facilitou a indicação correcta da operação e o enquadramento na Festa de Aniversário facilitou a expressão correcta do resultado, não se tendo registado diferenças significativas na aplicação correcta da operação aos problemas.

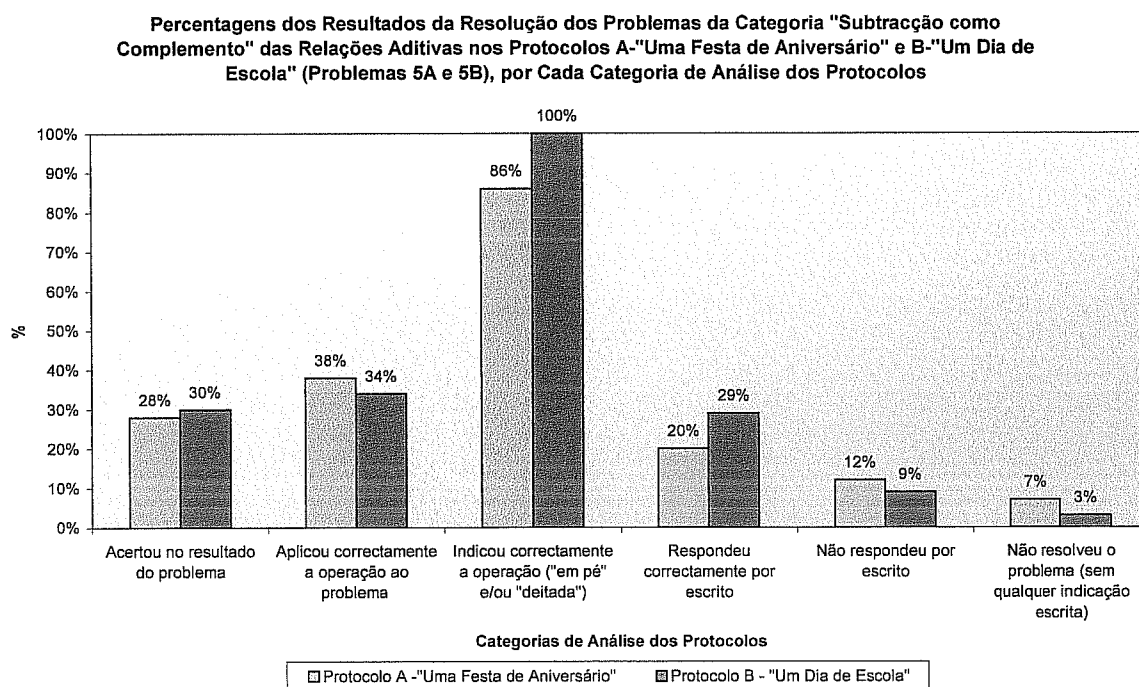
2.6. Análise Comparativa dos Resultados da Resolução dos Problemas de Subtracção dos Protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B - “Um Dia de Escola” Relativamente às Categorias de Relações Aditivas em Estudo

Em seguida, vamos apresentar uma análise comparativa dos resultados dos problemas de subtracção dos protocolos A - “Uma Festa de Aniversário” e B - “Um Dia de Escola” relativamente às diferentes concepções de subtracção definidas por Vergnaud (1986) e que foram consideradas para este estudo, nomeadamente, as categorias “Subtracção como Complemento” e “Subtracção como Relação de Comparação”.

2.6.1. Subtracção como complemento – problemas 5A e 5B

Vamos apresentar os resultados da resolução dos problemas 5A e 5B dos protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” respectivamente. Estes problemas pertencem à concepção da subtracção como complemento definida por Vergnaud (1986).

Gráfico 24



Através do **Gráfico 24** podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 5A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 5B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Subtracção como Complemento” das relações aditivas.

Neste sentido, podemos verificar que todas as categorias apresentam percentagens relativamente idênticas, salvo a categoria “Indicou correctamente a operação” (Festa de

Aniversário – 86%, Dia de escola – 100%). Esta diferença foi validada pelo teste de Wilcoxon (Anexo N).

Os resultados do referido teste indicam-nos um valor p de 0.003, abaixo de um nível de significância de 0.05, o que nos permite afirmar que existem diferenças ao nível da apresentação das resoluções dos problemas da categoria “Subtração como Complemento” das relações aditivas de um protocolo relativamente ao outro protocolo em estudo, sendo que esta diferença apresenta-se a favor do protocolo B “Um Dia de Escola” em detrimento do protocolo A - “Uma Festa de Aniversário”.

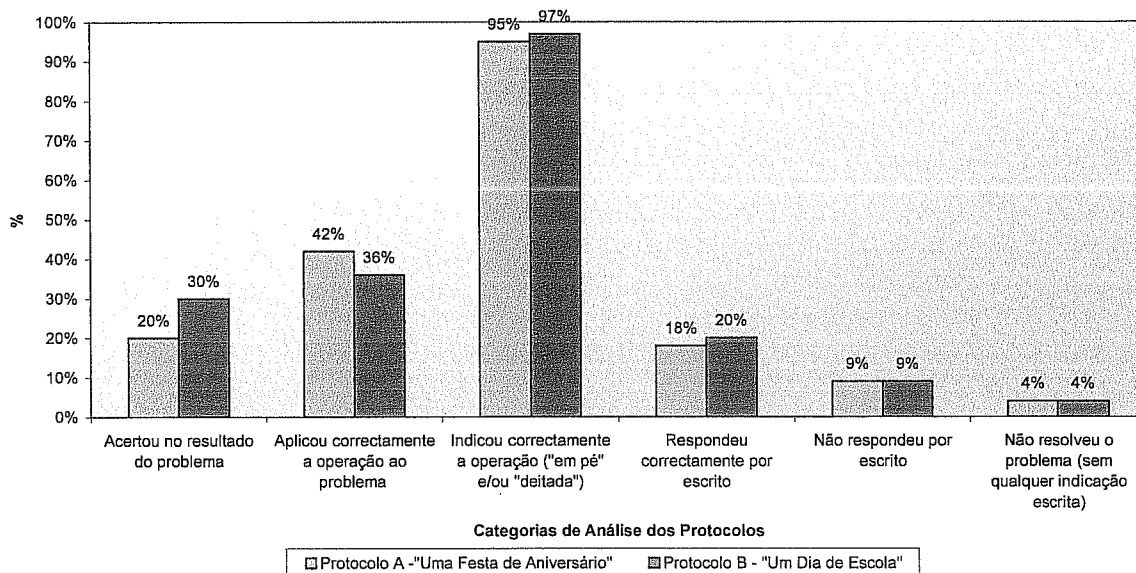
Nas outras categorias de análise dos protocolos constatamos que os valores p de significância fornecidos pelo teste de Wilcoxon ultrapassam a margem de erro considerada (5%, ou nível de significância de 0.05) pelo que nos leva a aceitar a hipótese nula, ou seja, a não existência de diferenças nas categorias “Acertou no resultado do problema” e “Aplicou correctamente a operação ao problema” relativamente aos problemas 5A e 5B da categoria “Subtração como Complemento” das relações aditivas.

2.6.2.Subtração como relação de comparação – problemas 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 8B, 9A e 9B

Vamos apresentar os resultados da resolução dos problemas 6, 7, 8 e 9 dos protocolos A - “ Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”. Estes problemas pertencem à concepção da subtração como relação de comparação, definida por Vergnaud (1986).

Gráfico 25

Percentagens dos Resultados da Resolução dos Prob. da Categoria "Subtracção como Relação de Comparação" das Relações Aditivas nos Protocolos A-"Uma Festa de Aniversário" e B-"Um Dia de Escola" (Prob. 6A e 6B) por Cada Categoria de Análise dos Protocolos

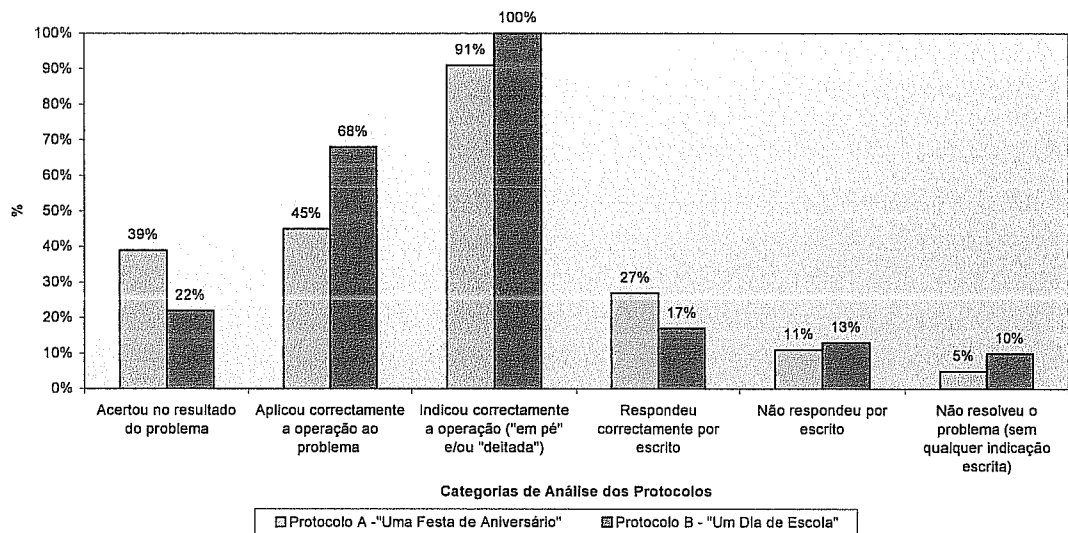


Através do **Gráfico 25** podemos observar que as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 6A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 6B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das relações aditivas, são muito próximas não se tendo revelado diferenças significativas pelo teste de Wilcoxon (Anexo N).

Só na categoria “Acertou no resultado do problema” é que se verifica uma diferença significativa, na qual o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta 30% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 20%.

Gráfico 26

Percentagens dos Resultados da Resolução dos Prob. da Categoria "Subtracção como Relação de Comparação" das Relações Aditivas nos Protocolos A-"Uma Festa de Aniversário" e B-"Um Dia de Escola" (Prob. 7A e 7B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através do **Gráfico 26** podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 7A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 7, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das relações aditivas.

Neste sentido, podemos verificar que é na categoria “Indicou correctamente a operação (“em pé” e/ou “deitada”)”, na qual o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta 100% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 91% que se registaram as maiores diferenças significativas pelo teste de Wilcoxon (Anexo N), apresentando um valor p de 0,0105, claramente abaixo do valor de significância de 0,05.

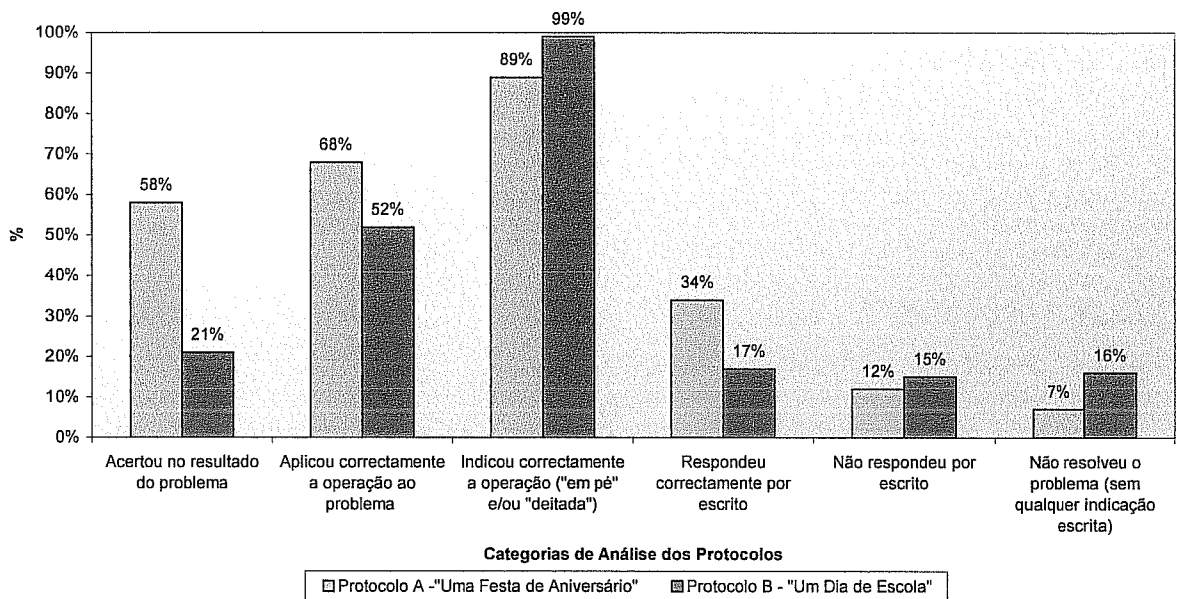
Na categoria “Aplicou correctamente a operação ao problema”, o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta uma percentagem superior, 68%, do que o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, 45%, embora esta diferença não se tenha revelado significativa pelo teste de Wilcoxon ($p = 0.089$, Anexo N).

Na categoria “Acertou no resultado do problema”, ao contrário das categorias anteriores, verifica-se uma tendência inversa, na qual o protocolo B – “Um Dia de Escola”

apresenta 22% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 39%, contudo, esta diferença também não se revelou significativa pelo teste de Wilcoxon ($p = 0.089$, Anexo N).

Gráfico 27

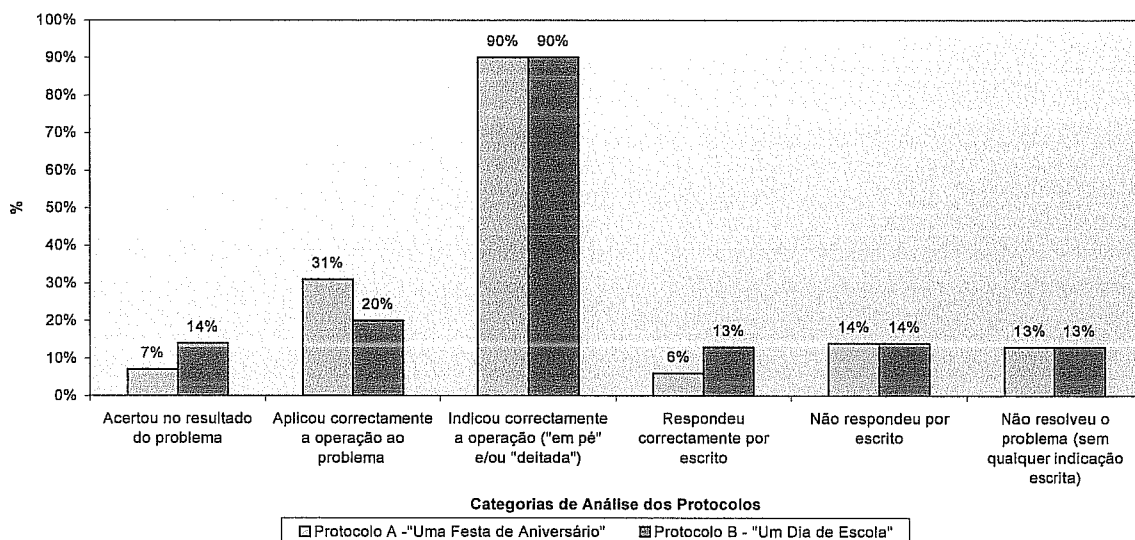
Percentagens dos Resultados da Resolução dos Prob. da Categoria "Subtração como Relação de Comparação" das Relações Aditivas nos Protocolos A-"Uma Festa de Aniversário" e B-"Um Dia de Escola" (Prob. 8A e 8B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através do **Gráfico 27** podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 8A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 8B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Subtração como Relação de Comparação” das relações aditivas. Neste sentido, podemos verificar que todas as categorias se revelaram sem diferenças significativas entre os protocolos, salvo a categoria “Acertou no resultado do problema”, onde o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta, apenas, 21% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 58%. Esta diferença revela o benefício do script Festa de Aniversário, tendo sido validado pelo teste de Wilcoxon, $p < 0.001$ (Anexo N).

Gráfico 28

Percentagens dos Resultados da Resolução dos Prob. da Categoria "Subtracção como Relação de Comparação" das Relações Aditivas nos Protocolos A-"Uma Festa de Aniversário" e B-"Um Dia de Escola" (Prob. 9A e 9B), por Cada Categoria de Análise dos Protocolos



Através do Gráfico 28 podemos observar as percentagens dos resultados da resolução dos problemas 9A, do protocolo A – “Uma Festa de Aniversário”, e 9B, do protocolo B – “Um Dia de Escola”, da categoria de “Subtracção como Relação de Comparação” das relações aditivas. Neste sentido, podemos verificar que estatisticamente ambos os protocolos apresentam valores percentuais semelhantes, em todas as categorias salvo na categoria “Acertou no resultado do problema” que, embora com valores percentuais bastante baixos, ou seja, o protocolo B – “Um Dia de Escola” apresenta 14% de crianças e o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” 7%, revelou uma diferença significativa pelo teste de Wilcoxon ($p = 0.029$).

Em síntese, de uma forma geral, nestes problemas de subtração da categoria “subtracção como relação de comparação” das relações aditivas, a nossa população parece ter beneficiado do enquadramento no acontecimento “Um Dia de Escola” nos problemas 7 e 9, respectivamente, na indicação do problema e na expressão do resultado correcto. Este benefício foi validado estatisticamente uma vez que as diferenças significativas encontradas se revelaram a favor destes problemas comparativamente com os enquadrados em “Uma Festa de Aniversário”. Só o problema 8 é que se revelou a favor do script Festa de Aniversário, tendo sido validado estatisticamente este mesmo benefício e no problema 6 não se registaram estatisticamente diferenças significativas.

IV – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A nossa investigação tem por objectivos, por um lado, estudar a complexidade das estruturas script, neste caso relativas às representações dos acontecimentos “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, a partir de relatos verbais das crianças sobre estes mesmos acontecimentos e, por outro lado, verificar se existe um efeito facilitador dos scripts na representação e resolução de problemas respeitantes a relações aditivas em crianças do 2º ano do 1º Ciclo. Realizaram-se, por isso, duas fases neste estudo, uma primeira fase onde se procedeu à recolha dos relatos das crianças relativos aos scripts em estudo, e uma segunda fase que envolveu a resolução de problemas de adição e subtracção que constituíram protocolos construídos a partir das informações dos relatos das crianças e de acordo com as categorias de relações aditivas de Vergnaud (1986).

Neste sentido, e tendo presentes os objectivos deste estudo, vamos proceder à discussão dos resultados, tendo por base alguns dos resultados mais relevantes, e que foram apresentados no capítulo anterior, procedendo, sempre que possível, a alguma analogia com outros estudos relacionados com os resultados obtidos. Ao longo desta discussão vamos tecendo algumas conclusões a que foi possível chegar em função da problemática e hipóteses consideradas. Por fim, procederemos a uma reflexão do trabalho desenvolvido, deixando algumas sugestões que permitam a continuidade desta mesma investigação.

A primeira hipótese por nós colocada, referia que era de esperar que o script “Dia de Escola” fosse mais forte, ou seja, que se verificasse uma maior riqueza e organização nas produções verbais das crianças, do que o script “Festa de Aniversário”, esperando-se que este, por seu lado, fosse mais fraco.

Através do tratamento estatístico dos resultados obtidos, foi possível verificar que existem diferenças significativas para a população em estudo entre as informações do script “Um Dia de Escola” e as do script “Uma Festa de Aniversário”, sendo que estas diferenças

são a favor do primeiro script acima mencionado em detrimento do segundo, contudo não se registaram diferenças estatisticamente significativas ao nível das cenas e actos dos dois scripts. Estes resultados permitem-nos ir ao encontro da nossa primeira hipótese em estudo acima mencionada, ou seja, podemos concluir que o script “Um Dia de Escola” é um script forte onde se verifica uma maior riqueza e organização nas produções verbais das crianças, enquanto que o script “Uma Festa de Aniversário”, menos forte e, por isso, menos significativo para a população em estudo.

No estudo de Valente, C. (1999) sobre representações de acontecimentos e resolução de problemas matemáticos, no qual utilizou também os scripts “Festa de Aniversário” e “Dia de Escola”, verificou que o script “Dia de Escola” é um script forte comparativamente ao script “Festa de Aniversário”, por se reportar a acontecimentos mais familiares e rotineiros do seu dia-a-dia.

Também Nelson e Hudson (1983) verificaram que, quer as crianças do pré-escolar quer as do 1º ano, relembram mais unidades de informação de histórias sobre eventos familiares. Verificaram ainda que, o conhecimento de eventos nas crianças mais novas é mais limitado mas, com a idade as crianças tornam-se mais flexíveis no uso de scripts ao relembrarem histórias. Neste sentido, os autores verificaram que os acontecimentos variam de acordo com a sua familiaridade, novidade, nível de convencionalidade e arbitrariedade das suas sequências.

Guerreiro (2002) no seu estudo concluiu que a linguagem organiza a memória, sendo que a estrutura script favorece o acesso à representação do acontecimento, à recordação e descrição verbal do mesmo.

Outros autores (Bronckart, 1995; Bruner, 1983, 1991; Esperet, 1990; Fayol, 1985; Fivush & Slackman, 1986; Mandler, 1983; Nelson, 1986; Nelson & Grundel, 1986, 1981; Slackman, Hudson & Fivush, 1986, citados por Matta, 1999) e outros estudos (Asumpção, 1998; Matta & Brito, 1998; Matta & Loureiro, 1998 e Salvado, 1999, citados por Matta, 1999) identificaram diferenças na complexidade e organização das histórias e dos relatos dos scripts em função do estímulo apresentado, ou seja, acontecimentos com uma estruturação mais rica, mais familiar, origina relatos bastantes mais ricos e complexos.

A nossa segunda hipótese foca dois aspectos, por um lado, espera-se que as crianças apresentem melhores resultados nas resoluções dos problemas de adição do que nas resoluções

dos problemas de subtração e, por outro lado, dependendo do tipo de script utilizado nas formulações dos problemas, espera-se, ainda, que se verifiquem melhores resultados nos problemas de adição e de subtração formulados de acordo com o script forte, ou seja, o “Dia de Escola”.

Assim, e no que diz respeito à análise dos dados relativos à resolução dos problemas de relações aditivas de ambos os protocolos, o protocolo A – “Uma Festa de Aniversário” e o B – “Um Dia de Escola” pudemos constatar, estatisticamente, que a população em estudo teve mais facilidade, de uma maneira geral, em resolver os problemas de adição do que os de subtração, tal como era esperado por nós, o que nos leva a confirmar o primeiro ponto da nossa segunda hipótese em estudo, nomeadamente, que seria suposto que as crianças apresentassem melhores resultados nas resoluções dos problemas de adição do que nas resoluções dos problemas de subtração.

Na análise comparativa dos resultados relativamente à resolução dos problemas de adição confirmam-nos que existem diferenças significativas na resolução dos mesmos entre os protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola”, ou seja, podemos constatar que existem melhores resultados na resolução dos problemas de adição construídos a partir de informações do script forte, ou seja, o script “Um Dia de Escola”. Foi possível verificar que as crianças beneficiaram, pelo enquadramento no Dia de Escola, na aplicação correcta da operação ao problema e na indicação correcta da operação.

Relativamente aos resultados da resolução dos problemas de subtração de ambos os protocolos em estudo constatou-se, de uma forma geral, que nestes problemas o enquadramento no Dia de Escola facilitou a indicação correcta da operação e o enquadramento na Festa de Aniversário facilitou a expressão correcta do resultado, não se tendo registado diferenças significativas na aplicação correcta da operação aos problemas.

Estes resultados permitem-nos confirmar claramente um dos pontos específicos da nossa segunda hipótese, nomeadamente, que se esperava que se verificassem melhores resultados na resolução dos problemas de adição formulados de acordo com o script forte, ou seja, o script “Um Dia de Escola”. No que diz respeito ao outro ponto da mesma hipótese e que se reportava a que seria de esperar que se verificassem, também, melhores resultados na resolução dos problemas de subtração formulados de acordo com o script forte, não é totalmente evidente o benefício deste mesmo script para as suas resoluções, pelo que nos parece

fundamental aprofundar este aspecto em futuros estudos.

Ao nível da análise comparativa dos resultados da resolução dos problemas de adição e de subtração, dos protocolos em estudo, de acordo com as categorias de relações aditivas consideradas para esta investigação, pudemos constatar que, e no que diz respeito à adição, no problema de composição de medidas (1A/1B) o script “Um Dia de Escola” foi facilitador na representação do problema, assim como no problema que envolvia transformação (2A/2B). Neste problema houve benefício também na aplicação correcta da operação ao problema. No problema de composição de relações (4A/4B) o benefício só se revelou ao nível da expressão do resultado.

Relativamente à subtração de uma forma geral, nos problemas de subtração da categoria “subtração como relação de comparação” das relações aditivas, a nossa população parece ter beneficiado do enquadramento no acontecimento “Um Dia de Escola” nos problemas 7A/7B e 9A/9B, respectivamente, na indicação do problema e na expressão do resultado correcto. Só o problema 8A/8B é que se revelou a favor do script Festa de Aniversário, tendo sido validado estatisticamente este mesmo benefício. Também no problema 5A/5B da categoria “subtração como complemento” a população em estudo beneficiou do enquadramento no Dia de Escola, tendo revelado diferenças significativas ao nível da apresentação da resolução do problema.

Matta (2004), num estudo idêntico, verificou, também, que o script forte “Um Dia de Escola” produz um efeito facilitador na compreensão da estrutura semântica de alguns problemas por parte das crianças, assim como na mobilização de procedimentos de resolução matemática, confirmando que a activação da representação de um evento familiar parece dar mais significado ao contexto da resolução de problemas.

Podemos concluir que, de uma forma geral, nos problemas de adição a nossa população parece ter beneficiado do enquadramento dos problemas no acontecimento “Um Dia de Escola”. Este benefício foi validado estatisticamente uma vez que as diferenças significativas encontradas se revelaram a favor destes problemas comparativamente com os enquadrados em “Uma Festa de Aniversário”. Nos problemas de subtração esse benefício de enquadramento do script forte para a população em estudo, revelou-se um pouco mais ténue, tendo, no entanto, revelado-se em alguns níveis de análise nos problemas das categorias consideradas.

Vergnaud (1986) afirma que, a maior parte das crianças depara com dificuldades, na adição e subtração de transformações ou de relações até ao fim do 1º Ciclo ou para além dele, em particular na subtração visto que possuem uma concepção ainda muito primitiva da subtração como “diminuição”.

Neste sentido, os resultados obtidos por esta investigação talvez se devam ao facto, tal como nos refere Vergnaud (1986), de as crianças, em geral, terem muito mais dificuldades na resolução de problemas que impliquem uma operação de subtração do que em problemas de adição. É possível que as dificuldades sejam bastante complexas e profundas que anulem o efeito facilitador do script forte, neste caso, a utilização de informações do script “Um Dia de Escola” na elaboração dos problemas que implicavam a utilização da operação de subtração. A forma como se ensina a Matemática, em particular o sentido das operações matemáticas, nas escolas não está isenta para que se verifiquem, e em alguns casos se acentue, estas dificuldades na resolução de problemas de subtração.

A ênfase exagerada que dão na escola ao cálculo, aos resultados e não aos processos, faz com que as aprendizagens percam o seu sentido e significado, em particular na Matemática o sentido das situações problemáticas pode levar a várias resoluções e processos de resolução, por isso é fundamental perceber que definições, interpretações e representações simbólicas estão em “campo” por parte das crianças por forma a percebermos os campos conceptuais utilizados pelas crianças, tal como nos refere Vergnaud (1992, 1986).

“A descrição de um campo conceptual requer ao mesmo tempo a análise das situações (ou dos problemas), a análise dos procedimentos de tratamento utilizados pelos alunos, os propósitos que têm e suas argumentações, as representações simbólicas que utilizam.” (Vergnaud, 1986).

Também Bruner (1960/1998) nos refere que para o ensino dos conceitos básicos é muito importante que a criança seja ajudada a passar progressivamente do pensamento concreto para outro mais conceptualmente adequado. Neste sentido, é inútil tentar apresentar explicações formais baseadas numa lógica distante do modo de pensar da criança e que para ela nada significa. Segundo o autor, é isto que se passa na maioria do ensino da matemática, ou seja, a criança aprende não a conhecer a ordem matemática, mas a aplicar certos mecanismos ou

receitas, sem compreender o seu significado e ligação. Assim, a criança é levada a pensar que o importante é ser exacto, embora a exactidão tenha menos a ver com a matemática do que com o cálculo.

Apresentando como uma limitação do presente estudo, e que poderá ter condicionado os resultados obtidos, penso que uma próxima investigação deverá considerar as situações problemáticas em contexto de escola, adaptando as categorias das estruturas aditivas de Vergnaud (1994, 1992, 1986) às situações problemáticas que são vivenciadas, partilhadas e trabalhadas em contexto de sala de aula, muitas vezes coincidindo com rotinas que fazem parte do quotidiano da própria escola ou turma. Desta forma podemos perceber não só quais os scripts de facto mais significativos, e por isso mais fortes, para as crianças, assim como conferir um sentido e significado às situações problemáticas que se pode ter perdido na presente investigação pela opção metodológica escolhida. Também é provável que estes resultados se justifiquem por não terem-se verificado muitas diferenças significativas entre os scripts considerados para o estudo, ou seja, o acontecimento sobre uma festa de aniversário não se revelou muito fraca para a população em estudo, pelo que, numa próxima investigação, importa, tal como já foi referido, considerar outros acontecimentos onde se verifiquem diferenças mais acentuadas.

Os resultados obtidos por este estudo demonstram-nos, ao nível de uma implicação prática do mesmo, o quanto é importante para a resolução de problemas a utilização de informação das suas vivências, do seu quotidiano, no fundo, das representações de acontecimentos mais familiares, ajudando à representação simbólica dos problemas e dos processos de resolução.

Referências Bibliográficas

- Brissiaud, R. (1989). Como as Crianças Aprendem a Calcular. Instituto Piaget. Lisboa.
- Bruner, J. (1990). Actos de Significados. Harvard: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1983). Savoir faire, savoir dire. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bruner, J. (1981). Vygotsky: Una perspectiva histórica y conceptual. *Infancia y aprendizaje* (14), pp 3-17.
- Bruner, J. (1960/1998). O Processo da Educação. Edições 70, Lda. Lisboa.
- Byrnes, J. P. & Gelman, S.A. (1991). Perspectives on thought and language: Traditional and Contemporary views, In Byrnes, J. P. & Gelman, S.A. (Eds.), Perspectives on language and thought interrelations in Development, (pp. 3 - 27). Cambridge. University Press.
- Fayol, M. (1996). A Criança e o Número. Da Contagem à Resolução de Problemas. Artes Médicas. Porto Alegre.
- Fayol, M. (1985). Le Recit et sa Construction – une approche de Psychologie Cognitive. Paris: Delachaux & Néstlé.
- Flavell, J. H. (1992). Cognitive Development: Past, Present and Future. Development Psychology, 28, (6), pp. 998 – 1005.
- Gilly, M. (1999). Education, construction de connaissances et development cognitif: remarques introductives. Análise Psicológica, 1, (XVIII), pp 5-8. Lisboa. ISPA.

Gilly, M. (1998). Social contextualization and cognition. In Ana Cristina Quelhas and Frederico Pereira (Ed.), Cognition and Context. Lisboa. Instituto Superior de Psicologia Aplicada.

Gilly, M. (1995). Aproxes socio-constructives du développement cognitif. In Daniel Gaonac'h e Caroline Golder (Coord.), Profession Enseignant. Manuel de Psychologie pour L'Enseignement. Paris. Hachette.

Gilly, M. (1990). Mécanismes psychosociaux des constructions cognitives: perspectives de recherche à l'âge scolaire. In Gaby Netchine-Grynberg (Ed.), Développement et Fonctionnement Cognitifs Chez L'Enfant – Des modèles généraux aux modèles locaux, 18, pp 201-222. Paris. Presses Universitaires de France.

Gilly, M., Roux, J.P. & Trognon, A. (1999). Apprendre dans l'interaction: analyse des mediations sémiotiques. In Alain Trognon e Michel Charolles (Coord.). Collection Langage-Cognition-Interaction. Nancy. Université de Provence.

Gilly, M., Blaye, A. & Roux J.P. (1988). Elaboración de construcciones cognitivas individuales em situaciones sociocognitivas de resolucion de problems. In Gabriel Mugny e Juan A. Pérez (Eds.). Psicologia Social del Desarrollo Cognitivo. Barcelona. Editorial Anthropos.

Guerreiro (2002). A Relação entre o que a Criança Ouve, Vê e Recorda: Efeitos do Tipo de Estruturação do Discurso e de Apresentação da Informação na Memória e no Conhecimento das Crianças em Idade Pré - Escolar. Dissertação de Mestrado. ISPA. Lisboa

Guerreiro & Matta (1999). Efeitos do tipo de instrução/objectivo na memorização e recordação. Análise Psicológica, 1 (XVII), pp. 27-38. Lisboa.ISPA

Hudson, A. J. (1990). Constructive Processing in Children's Event Memory. Vol. 26, 2, pp. 180 – 187. Development Psychology.

Lucariello, J. (1987). Spinning Fantasy: Themes, Structure, and Knowledge Base. Vol. 58, 2, pp. 434 – 442. Child Development.

Mandler, J. M. (1983). Representation. In P. H. Mussen (Ed.), Handbook of Child Psychology, 3, pp. 420 – 494. New York: John Wiley & Sons.

Matta (2004). Improving Children's Comprehension of Arithmetic Problems. ISSCD. Biennial Meeting. Bélgica.

Matta (2001). Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem. Lisboa. Universidade Aberta.

Matta (2000). Pratiques Sociales et Construction de Concepts Catégoriels. Lille. Septention.

Matta (1999). As Representações de Experiências sociais enquanto mediadoras do processo de construção de significações partilhadas . Análise Psicológica, 1, (XVII), pp. 39 - 48. Lisboa. ISPA

Matta (1997). Memórias e histórias: o papel da representação de experiências de vida no desenvolvimento cognitivo. In X Colóquio Psicologia e Educação.

Ministério da Educação (1997). Orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar. Ministério da Educação.

Ministério da Educação (1990). Currículo Nacional do Ensino Básico. Ministério da Educação.

Moll, L. (1996). Vygotsky e a Educação: Implicações pedagógicas da psicologia sócio – histórica. Porto Alegre.

Nelson, K. (1996). *Language in Cognitive Development, the emergence of mediated mind*. Cambridge. Cambridge University Press.

Nelson, K. (1986). Event Knowledge: Structure and Function in Development. Hillsdale: New Jersey. London: L.E.A..

Nelson, K. (1985). El descubrimiento del sentido: La adquisición del significado compartido. Alianza Editorial.

Nelson, K. (1981). Social Cognition in a Script Framework. In J. H. Flavell & L. Ross (Eds), Social Cognitive Development: Frontiers and Possible Futures (pp. 97 - 118). Cambridge: Cambridge University Press.

Nelson, K. & Gruendel, J. (1986). Children's Scripts. In K. Nelson (Ed.), Event Knowledge: Structure and Function in Development, (pp. 25 - 46). Hillsdale: New Jersey. London: L.E.A.

Nelson, K & Hudson, J. (1983). Effects of Script Structure on Children's Story Recall. Development Psychology, 4, (IX), pp 625-635. American Psychological Association, Inc.

Nelson, K. & Gruendel, J. (1979). At morning it's lunchtime: a scriptal view of children's dialogues. Discourse Processes, 2, pp 73-94.

Piaget, J. (1932/1977). A Linguagem e o Pensamento da Criança. Moraes Editores. Lisboa.

Piaget, J. (1936/1977). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Newchâtel : Delachaux & Nestlé.

Rodrigo, M. J. (1995). Processos cognitivos básicos nos anos pré-escolares In Coll, C., Palácios, J. & Marchesi, A. (1995). Desenvolvimento psicológico e educação, Vol. 1. Porto Alegre. Artes Médicas.

Schank, R. & Abelson, R. (1977). Scripts, Plans, Goals and Understanding. Hillsdale: L.E.A..

Slackman, E. A.; Hudson, J. A. & Fivush, R. (1986). Actions, Actors, Links and Goals: The Structure os Children's Event Representations. In Nelson (Ed.), Event Knowledge: Structure and Function in Development (pp. 47 - 68). Hillsdale: New Jersey. London: L.E.A..

Valente, C. (1999). Representações de acontecimentos e desempenho na resolução de problemas matemáticos: influência da idade, do script, da operação matemática e da formulação do problema, Monografia Final de Curso em Psicologia Educacional. Lisboa. ISPA.

Vergnaud, G. (1994). Raisonement en Psysique et en Mathematiques. Psychologie Française, 39 (2).

Vergnaud, G. (1992). Appropriation du concept de nombre: un processus de longue haleine. Les Chemins du Nombre, pp 271-282. Pull, Lille.

Vergnaud, G. (1986). Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo e didáctica das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. Análise Psicológica, 1, (V), pp. 75 – 90.

Vergnaud, G. (1981). Les problemes de type additif. L' enfant, la mathématique et la réalité. (pp. 131 – 146). Collection exploration recherches en science de l'education. Peter Lang.

Vygotsky, L. S. (1934/1979). Pensamento e Linguagem. Edições Antídoto. Lisboa.

Vygotsky L. S. (1934/1991). A Formação Social da Mente. Martins Fontes Editora, Lda. Brasil.

-ANEXOS-

-Anexo A-

Problemas Pré-Teste

Problemas apresentados em pré-teste

Problemas de Adição:

Composição de Medidas

- F.A. (Festa de Aniversário) – “Numa festa de aniversário estavam 7 meninas e 3 meninos. Quantas crianças estavam na festa?”
- D.E. (Um Dia na Escola) – “No recreio da escola estavam 5 meninos e 6 meninas a brincar. Quantas crianças estavam no recreio?”

Transformação de uma Medida

- F.A. – “No princípio de uma festa de aniversário a Joana tirou da mesa 7 guloseimas e comeu-as. Durante a festa a Joana tirou mais três guloseimas e também as comeu. Quantas guloseimas comeu a Joana na festa?”
- D.E. – “Na sala de aula da escola a Joana estava a pintar um desenho com 7 lápis de cor. Uma amiga deu-lhe mais 3 lápis de cor. Quantos lápis de cor tem agora a Joana?”

Comparação de Medidas

- F.A. – “Para uma festa de aniversário o Rui levou 4 brinquedos, e o João levou mais 6 brinquedos do que o Rui. Quantos brinquedos levou o João?”
- D.E. – “Na escola o Rui estava a pintar um desenho com 4 canetas de cor e o João estava a pintar um desenho com mais 6 canetas de cor que o Rui. Quantas canetas de cor tem o João?”

Composição de Transformações

- F.A. – “A Joana, num certo momento da sua festa de aniversário, recebeu 6 prendas e até ao final da festa recebeu mais 4 prendas. Ao todo, quantas prendas recebeu a Joana?”
- D.E. – “Na escola, durante a manhã, a Joana recebeu 3 desenhos. Durante a tarde, as suas melhores amigas ofereceram-lhe mais 7 desenhos. Ao todo, quantos desenhos recebeu a Joana?”

Transformação de uma Medida

- F.A. – “O Rui foi à festa de aniversário do João mas esqueceu-se de lhe levar uma prenda, então o Rui prometeu ao João que lhe dava 7 cromos da sua colecção e que ele poderia escolher. Durante a festa de anos o Rui perdeu uma aposta que fez com o João e ficou-lhe a dever mais 3 cromos. Afinal quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”
- D.E. – “Na escola, de manhã o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 6 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos e ficou a dever mais 4 cromos ao seu amigo João. Afinal quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”

Composição de Relações

- F.A. – “Numa festa de anos o João deu 6 guloseimas à Joana e 4 guloseimas ao Rui. Ao todo quantas guloseimas é que o João ofereceu aos seus amigos?”
- D.E. – “Na escola, o João deu 4 desenhos à Joana e 4 à Maria. Ao todo, quantos desenhos o João ofereceu aos seus amigos?”

Problemas de Subtracção:

Subtracção como um Consumo

- F.A. – “No princípio de uma festa de aniversário a Joana tirou da mesa 10 guloseimas. Durante a festa, a Joana comeu 3 guloseimas das 10 que tinha. Com quantas guloseimas é que a Joana ficou?”
- D.E. – “Na sala de aula da escola a Joana estava a pintar um desenho com 10 lápis de cor. Durante a tarde ela partiu 3 lápis de cor. Quantos lápis de cor tem agora a Joana ?”

Subtracção como Complemento

- F.A. – “Numa festa de aniversário estavam 10 crianças a brincar, duas eram meninas e o resto eram meninos. Quantos meninos estavam na festa?”
- D.E. – “No recreio da escola, estavam 10 crianças a brincar, duas eram meninas e o resto eram meninos. Quantos meninos estavam no recreio da escola?”

Subtracção como o Inverso de um Aumento

- F.A. – “O João na sua festa de aniversário, acaba de receber 6 brinquedos. Ele tem agora 10 brinquedos. Quantos brinquedos é que o João tinha antes?”
- D.E. – “Na escola o Rui acaba de receber 6 canetas de cor. Ele tem agora 10 canetas de cor. Quantas canetas de cor é que tinha o João antes?”

Diferença entre Estados Sucessivos

- F.A. – “A Joana, antes da sua festa de aniversário, recebeu 8 prendas. No final da festa só ficou com 3 prendas. O que é que se passou durante a festa?”
- D.E. – “Na escola durante a manhã, a Joana recebeu 10 desenhos. No final do dia, a Joana só ficou com 3 desenhos. O que é que se passou durante o dia na escola?”

Relação de Comparação

- F.A. – “O Rui foi à festa de aniversário do João mas esqueceu-se de lhe levar uma prenda, então o Rui prometeu ao João que lhe dava 8 cromos da sua colecção e que ele poderia escolher. Durante a festa de anos o João perdeu uma aposta que fez com o Rui e ficou-lhe a dever 6 cromos. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”
- D.E. – “Na escola, de manhã, o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 6 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos mas, desta vez foi o João que ficou a dever 4 cromos ao seu amigo Rui. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?”

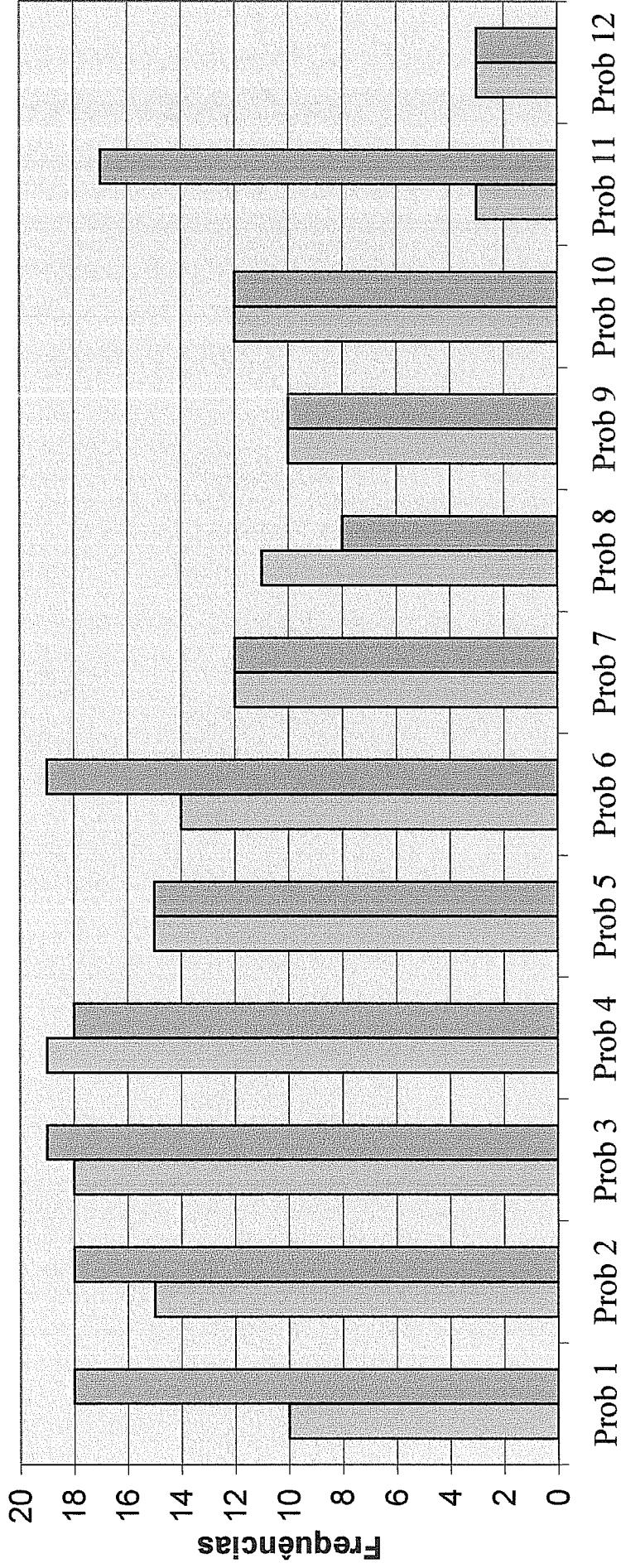
Diferença entre Transformações

- F.A. – “O João, numa festa de anos, jogou duas partidas de berlinde. Na segunda partida ganhou 3 berlindes. Ele já não se lembra do que se passou na primeira partida, mas quando ele, no fim, contou os berlindes viu que tinha ganho 10 berlindes ao todo. O que é que se passou na primeira partida?”
- D.E. – “Na escola, o João jogou duas partidas de berlinde. Na segunda partida ganhou 3 berlindes. Ele já não se lembra do que e passou na primeira partida, mas quando ele, no fim, contou os berlindes viu que tinha ganho 10 berlindes ao todo. O que é que se passou na primeira partida?”

-Anexo B-

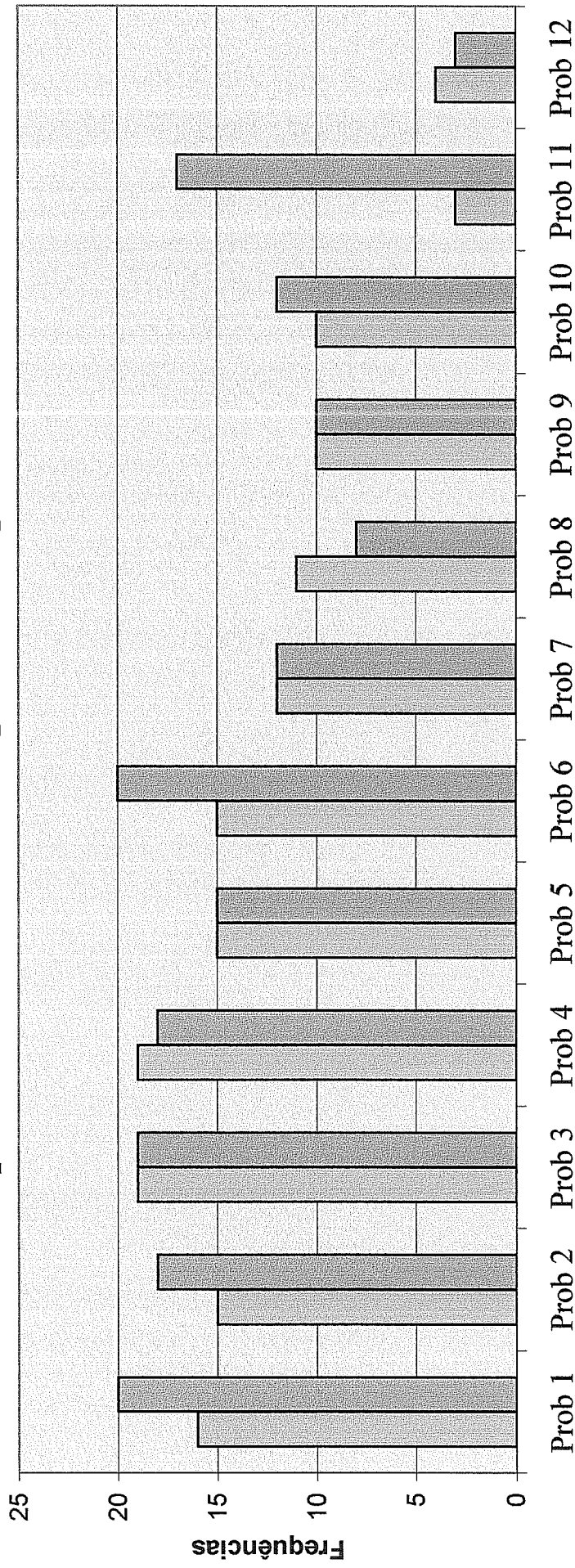
Resultados das Resoluções dos Problemas do Pré-Teste

Acertou no resultado do problema



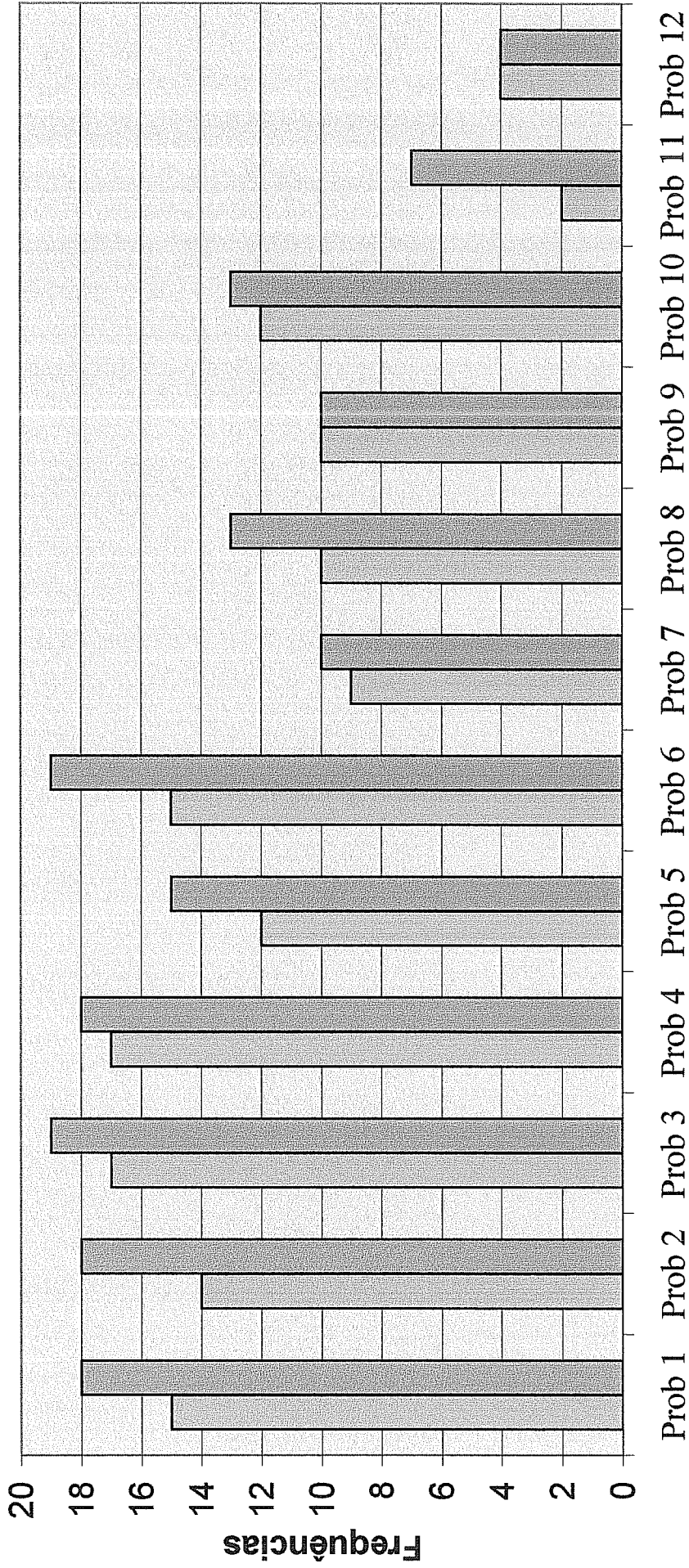
□ Protocolo A - "Festa de Aniversário" □ Protocolo B - "Um Dia na Escola"

Aplicou correctamente a operação ao problema



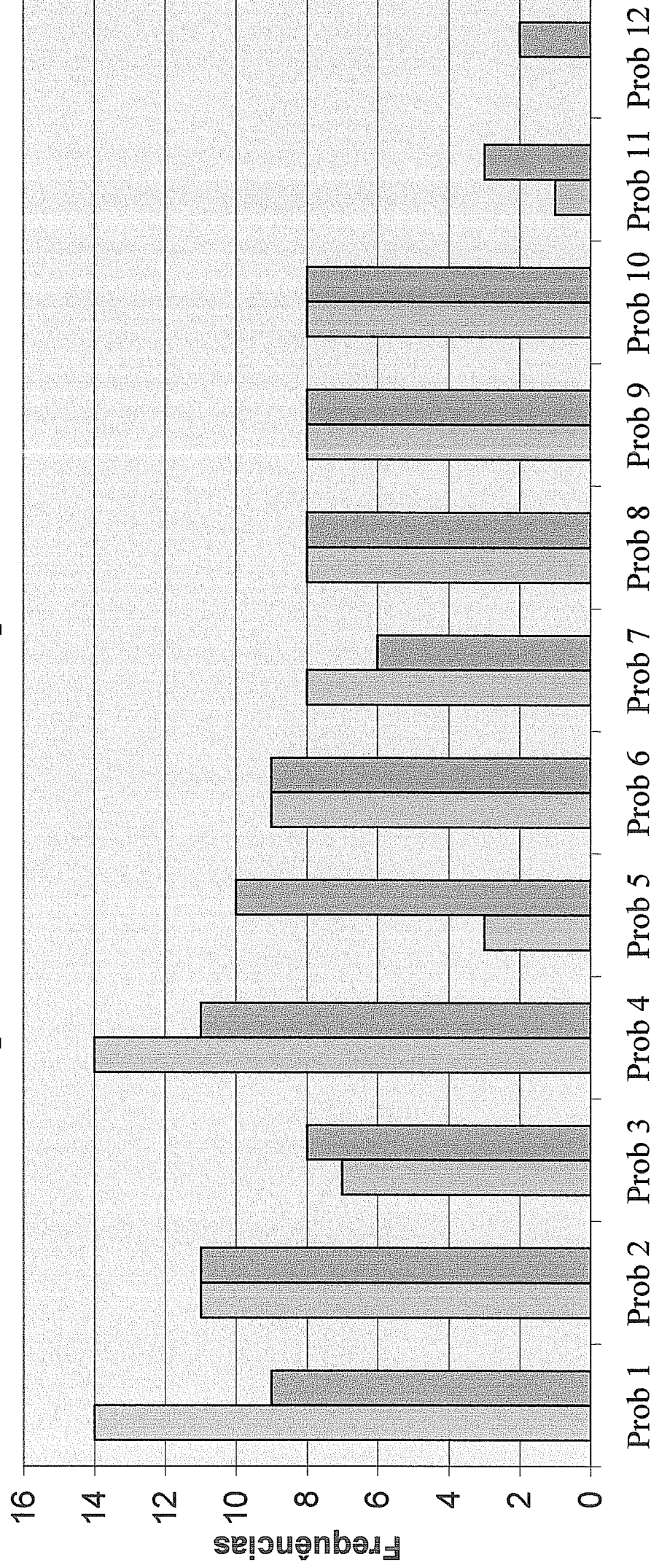
□ Protocolo A - "Festa de Aniversário" □ Protocolo B - "Um Dia na Escola"

Indicou correctamente a operação ("em pé" e/ou "deitada")



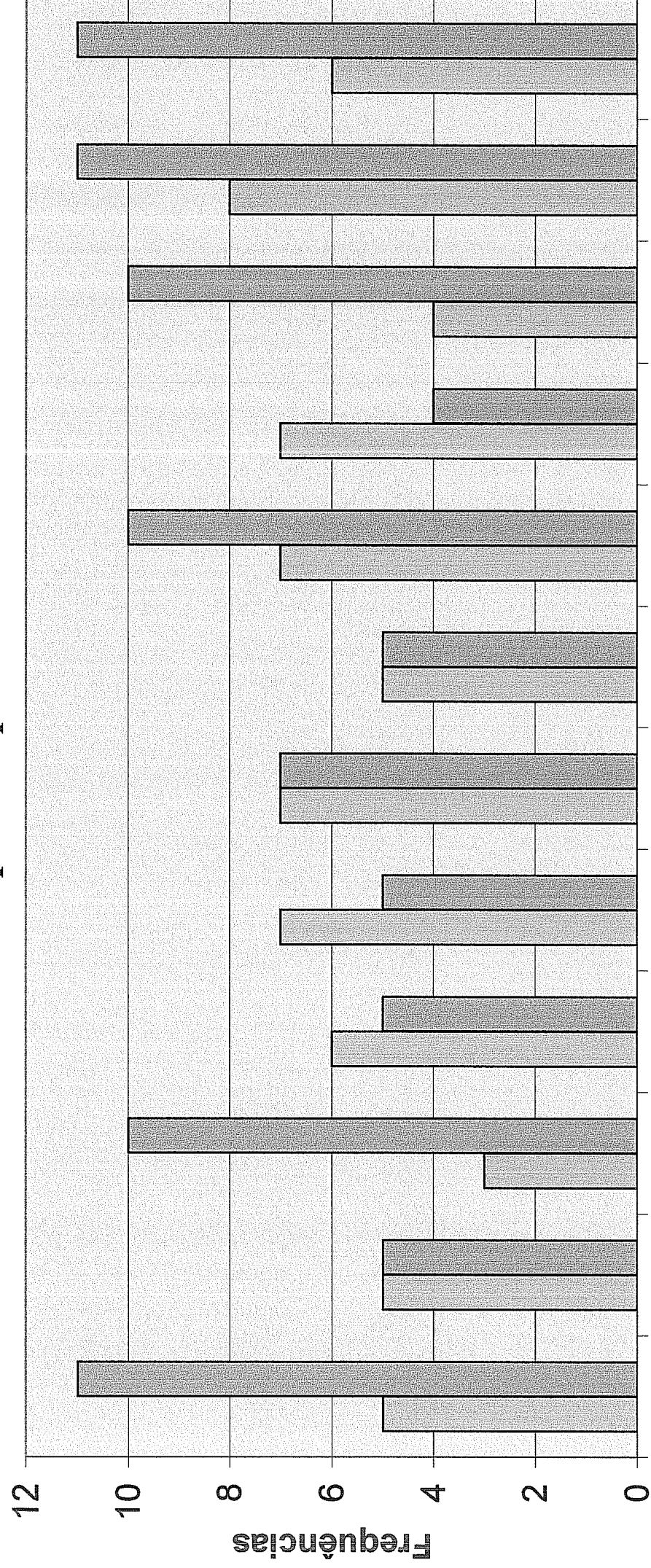
Protocolo A - "Festa de Aniversário"
 Protocolo B - "Um Dia na Escola"

Respondeu correctamente por escrito



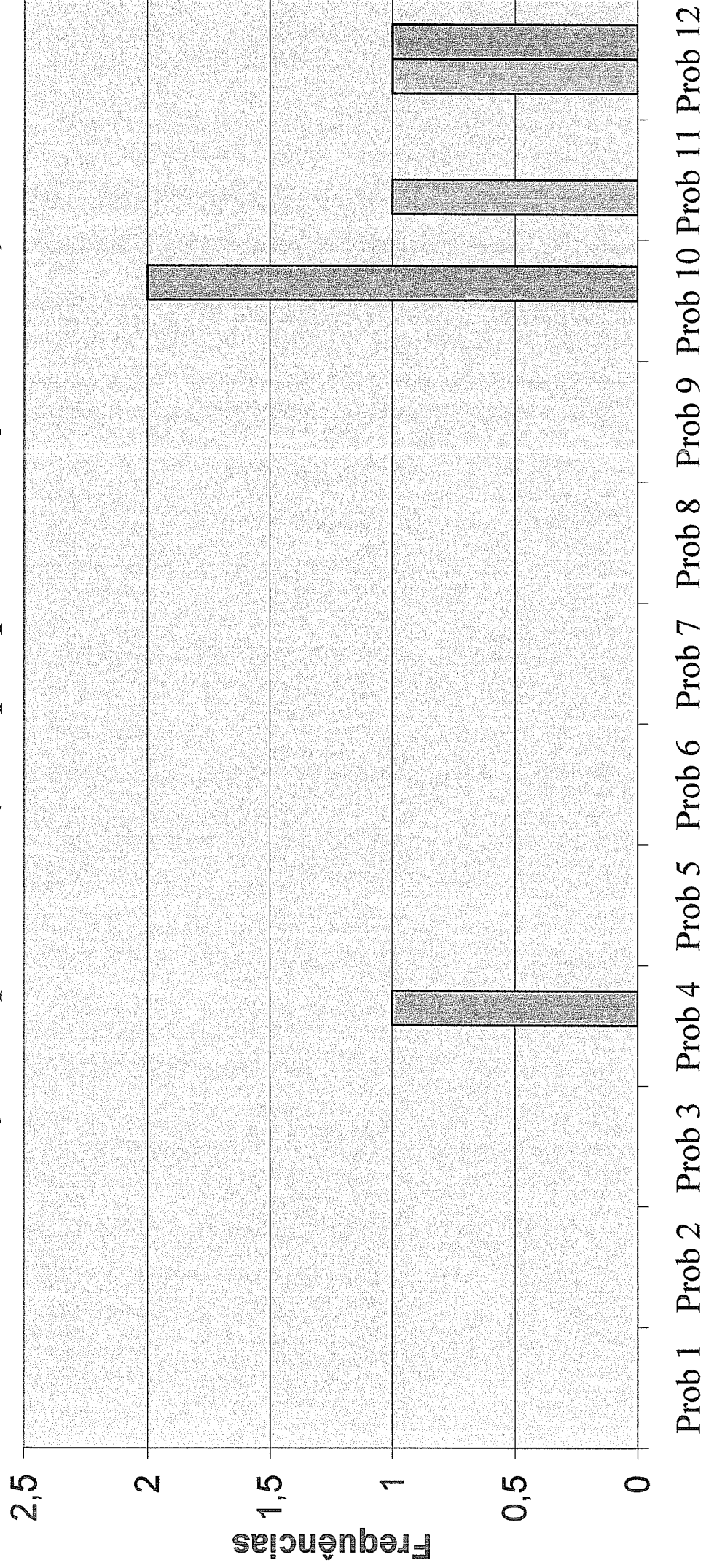
□ Protocolo A - "Festa de Aniversário" □ Protocolo B - "Um Dia na Escola"

Não respondeu por escrito



□ Protocolo A - "Festa de Aniversário" □ Protocolo B - "Um Dia na Escola"

Não resolução do problema (sem qualquer indicação escrita)



□ Protocolo A - "Festa de Aniversário" □ Protocolo B - "Um Dia na Escola"

-Anexo C-

Protocolos

Nome: _____

Idade: _____ Data: ____/____/____

A

1 - O Rui foi à festa de aniversário do João mas esqueceu-se de lhe levar uma prenda, então o Rui prometeu ao João que lhe dava 18 cromos da sua colecção e que ele poderia escolher. Durante a festa de anos o João perdeu uma aposta que fez com o Rui e ficou-lhe a dever 9 cromos. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?

2 - No principio da festa de aniversário do Manuel, a Joana deu-lhe 28 guloseimas. Durante a festa, a Marta deu ao Manuel 12 guloseimas. Afinal quantas guloseimas é que a Joana deu a mais do que a Marta?

3 - No princípio de uma festa de aniversário a Joana tirou da mesa 17 guloseimas e comeu-as. Durante a festa a Joana tirou mais 25 guloseimas e também as comeu. Quantas guloseimas comeu a Joana na festa?

4 - Numa festa de aniversário estavam 27 raparigas e 33 rapazes a brincar. Quantas crianças estavam na festa?

5 - Numa festa de aniversário estavam 28 crianças a brincar, 13 eram raparigas e o resto eram rapazes. Quantos rapazes estavam na festa?

6 - Para uma festa de aniversário, o João levou 26 brinquedos e o Rui 15 brinquedos. Quantos brinquedos é que o Rui tem a menos que o João?

7 - O Francisco, no princípio da sua festa de aniversário, recebeu 15 prendas. Durante a sua festa e até ao fim, recebeu mais 17 prendas. Afinal quantas prendas recebeu o Francisco na sua festa de anos?

8 - Numa festa de aniversário o João deu 16 guloseimas à Joana e 24 guloseimas ao Rui. Ao todo, quantas guloseimas é que o João ofereceu aos seus amigos?

9 - Numa festa de aniversário, o João deu 18 guloseimas à Joana e a Joana deu 26 guloseimas ao João. Quantas guloseimas é que o João ficou a ganhar?

Nome: _____

Idade: _____ Data: ____/____/____

B

1 - No recreio da escola, estavam 25 crianças a brincar, 12 eram raparigas e o resto eram rapazes. Quantos rapazes estavam no recreio da escola?

2 - Na escola, de manhã, o Manuel fez 25 desenhos à Joana. À tarde a Joana fez 13 desenhos ao Manuel. Afinal quantos desenhos é que o Manuel fez a mais do que a Joana?

3 - No recreio da escola estavam 25 rapazes e 18 raparigas a brincar. Quantas crianças estavam no recreio?

4 - Na escola, o Rui estava a pintar um desenho com 25 canetas de cor e o João estava a pintar um desenho com 16 canetas de cor. Quantas canetas de cor tem o João a menos que o Rui?

5 - Na escola, de manhã, o Francisco fez 17 fichas de estudo do meio. À tarde, o Francisco fez 14 fichas de matemática. Afinal, quantas fichas é que o Francisco fez na escola?

6 - Na escola, de manhã, o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 23 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos mas, desta vez foi o João que ficou a dever 19 cromos ao seu amigo Rui. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?

7 - Na sala de aula da escola a Joana estava a pintar um desenho com 17 lápis de cor. Uma amiga dela deu-lhe mais 18 lápis de cor. Quantos lápis de cor tem agora a Joana?

8 - Na escola, de manhã, o Rui a jogar com os seus amigos ficou a dever 12 cromos ao João. À tarde, o Rui voltou a jogar com os seus amigos e ficou a dever mais 14 cromos ao seu amigo João. Afinal, quantos cromos é que o Rui vai ter que dar ao João?

9 - Na escola, o João deu 11 desenhos à Maria e a Maria deu 18 desenhos ao João. Quantos desenhos é que o João ficou a ganhar?

-Anexo D-

Estadística Descritiva aos Actos do Script “Uma Festa de Aniversário”

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
LOCFEST	29	0	4	1,34	,769
PREPFEST	29	0	1	,10	,310
CHEGFEST	29	0	4	,76	1,023
REFFEST	29	0	2	,41	,568
ACTVFEST	29	0	3	1,10	1,081
SAIDFEST	29	0	2	,45	,632
Valid N (listwise)	29				

-Anexo E-

Estadística Descritiva às Cenas do Script “Uma Festa de Aniversário”

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ACASFEST	29	0	1	,14	,351
APROPFEST	29	0	1	,45	,506
AAMGFEST	29	0	1	,55	,506
AOUTLOCFEST	29	0	2	,21	,491
BCONVFEST	29	0	1	,03	,186
BCOMDFEST	29	0	1	,07	,258
CENTRDFEST	29	0	1	,07	,258
CPRESFAMFEST	29	0	1	,24	,435
CPRENDFEST	29	0	3	,45	,736
DBOLFEST	29	0	2	,07	,371
DALMFEST	29	0	1	,34	,484
EBRINCFEST	29	0	2	,66	,769
EBRINDFEST	29	0	1	,03	,186
EPARABFEST	29	0	1	,31	,471
EOUTFEST	29	0	1	,10	,310
FPREPSAIDFEST	29	0	1	,14	,351
FPROLONGFEST	29	0	1	,07	,258
FPAISFEST	29	0	1	,10	,310
FSESPFEST	29	0	1	,14	,351
Valid N (listwise)	29				

-Anexo F-

Estadística Descritiva aos Actos do Script “Um Dia de Escola”

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
CHEGESC	29	0	3	,28	,649
REFESC	29	0	3	,69	,967
ACTVESC	29	0	8	2,72	1,811
RECESC	29	0	7	1,93	1,668
ESCLESC	29	0	1	,10	,310
SAIDESC	29	0	5	,48	1,184
Valid N (listwise)	29				

-Anexo G-

Estatística Descritiva às Cenas do Script “Um Dia de Escola”

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
AQMVESC	29	0	1	,10	,310
AENTRDESC	29	0	2	,17	,468
BALMESC	29	0	1	,28	,455
BLACHESC	29	0	2	,31	,541
BSESPESC	29	0	1	,10	,310
CACTESC	29	0	8	2,03	1,500
AACTPLESC	29	0	4	,69	1,039
DBRINCESC	29	0	7	1,55	1,703
DHORECESC	29	0	3	,38	,677
EDESCRESC	29	0	1	,10	,310
FPREPSESC	29	0	2	,21	,559
FQMBUSESC	29	0	3	,10	,557
FSESPESC	29	0	1	,10	,310
Valid N (listwise)	29				

-Anexo H-

Resultados do Teste de Wilcoxon aos Actos, Cenas e Informações dos Scripts “Um Dia de Escola” e “Uma Festa de Aniversário”

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ACTOESC - ACTOFEST	Negative Ranks	9 ^a	8,89	80,00
	Positive Ranks	6 ^b	6,67	40,00
	Ties	14 ^c		
	Total	29		

a. ACTOESC < ACTOFEST

b. ACTOESC > ACTOFEST

c. ACTOFEST = ACTOESC

Test Statistics^b

	ACTOESC - ACTOFEST
Z	-1,161 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,246

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ACTOESC - ACTOFEST	Negative Ranks	9 ^a	8,89	80,00
	Positive Ranks	6 ^b	6,67	40,00
	Ties	14 ^c		
	Total	29		
CENAESC - CENAFEST	Negative Ranks	12 ^d	13,42	161,00
	Positive Ranks	12 ^e	11,58	139,00
	Ties	5 ^f		
	Total	29		
INFESC - INFFEST	Negative Ranks	5 ^g	12,60	63,00
	Positive Ranks	23 ^h	14,91	343,00
	Ties	1 ⁱ		
	Total	29		

a. ACTOESC < ACTOFEST

b. ACTOESC > ACTOFEST

c. ACTOFEST = ACTOESC

d. CENAESC < CENAFEST

e. CENAESC > CENAFEST

f. CENAFEST = CENAESC

g. INFESC < INFFEST

h. INFESC > INFFEST

i. INFFEST = INFESC

Test Statistics^c

	ACTOESC - ACTOFEST	CENAESC - CENAFEST	INFESC - INFFEST
Z	-1,161 ^a	-,320 ^a	-3,204 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,246	,749	,001

- a. Based on positive ranks.
- b. Based on negative ranks.
- c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
ACTOFEST	29	2,90	1,047
CENAFEST	29	3,83	1,794
INFFEST	29	4,14	2,133
ACTOESC	29	2,59	1,053
CENAESC	29	3,62	1,425
INFESC	29	6,10	2,093
Valid N (listwise)	29		

-Anexo I-

Resultados do Teste de Wilcoxon aos Problemas de Adição e Subtracção dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Um Dia de Escola” nas Categorias de Análise dos Problemas “Acertou no resultado do problema”, “Aplicou correctamente a operação ao problema” e “Indicou correctamente a operação”

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBFEST - ADIFEST	Negative Ranks	55 ^a	34,34	1888,50
	Positive Ranks	9 ^b	21,28	191,50
	Ties	15 ^c		
	Total	79		
SUBESC - ADIESC	Negative Ranks	66 ^d	39,33	2595,50
	Positive Ranks	7 ^e	15,07	105,50
	Ties	6 ^f		
	Total	79		

- a. SUBFEST < ADIFEST
- b. SUBFEST > ADIFEST
- c. ADIFEST = SUBFEST
- d. SUBESC < ADIESC
- e. SUBESC > ADIESC
- f. ADIESC = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBFEST - ADIFEST	SUBESC - ADIESC
Z	-5,749 ^a	-6,910 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

- a. Based on positive ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ADIFEST	79	0	4	2,76	1,273
ADIESC	79	0	4	2,95	1,229
SUBFEST	79	0	5	1,44	1,347
SUBESC	79	0	5	1,10	1,392
Valid N (listwise)	79				

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBFEST - ADIFEST	Negative Ranks	6 ^a	45,92	275,50
	Positive Ranks	61 ^b	32,83	2002,50
	Ties	12 ^c		
	Total	79		
SUBESC - ADIESC	Negative Ranks	9 ^d	48,94	440,50
	Positive Ranks	65 ^e	35,92	2334,50
	Ties	5 ^f		
	Total	79		

- a. SUBFEST < ADIFEST
- b. SUBFEST > ADIFEST
- c. ADIFEST = SUBFEST
- d. SUBESC < ADIESC
- e. SUBESC > ADIESC
- f. ADIESC = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBFEST - ADIFEST	SUBESC - ADIESC
Z	-5,828 ^a	-5,563 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ADIFEST	79	0	4	3,47	1,048
ADIESC	79	1	4	3,76	,664
SUBFEST	79	0	5	4,22	1,317
SUBESC	79	0	5	4,49	1,085
Valid N (listwise)	79				

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBFEST - ADIFEST	Negative Ranks	51 ^a	29,83	1521,50
	Positive Ranks	5 ^b	14,90	74,50
	Ties	23 ^c		
	Total	79		
SUBESC - ADIESC	Negative Ranks	61 ^d	37,70	2300,00
	Positive Ranks	8 ^e	14,38	115,00
	Ties	10 ^f		
	Total	79		

a. SUBFEST < ADIFEST

b. SUBFEST > ADIFEST

c. ADIFEST = SUBFEST

d. SUBESC < ADIESC

e. SUBESC > ADIESC

f. ADIESC = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBFEST - ADIFEST	SUBESC - ADIESC
Z	-5,970 ^a	-6,601 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ADIFEST	79	0	4	3,43	,858
ADIESC	79	1	4	3,62	,773
SUBFEST	79	0	5	2,13	1,372
SUBESC	79	0	5	1,91	1,579
Valid N (listwise)	79				

-Anexo J-

Resultados do Teste de Wilcoxon à Comparação entre os Problemas de Adição, em Geral, dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Uma Dia de Escola” em Três Categorias de Análise dos Protocolos, Acertou, Aplicou e Indicou

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ADIESC -	Negative Ranks	12 ^a	18,79	225,50
ADIFEST	Positive Ranks	24 ^b	18,35	440,50
	Ties	43 ^c		
	Total	79		

a. ADIESC < ADIFEST

b. ADIESC > ADIFEST

c. ADIFEST = ADIESC

Test Statistics^b

	ADIESC - ADIFEST
Z	-1,782 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,075

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ADIFEST	79	0	4	3,43	,858
ADIESC	79	1	4	3,62	,773
SUBFEST	79	0	5	2,13	1,372
SUBESC	79	0	5	1,91	1,579
Valid N (listwise)	79				

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ADIESC -	Negative Ranks	8 ^a	12,56	100,50
ADIFEST	Positive Ranks	19 ^b	14,61	277,50
	Ties	52 ^c		
	Total	79		

- a. ADIESC < ADIFEST
- b. ADIESC > ADIFEST
- c. ADIFEST = ADIESC

Test Statistics^b

	ADIESC - ADIFEST
Z	-2,174 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,030

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
ADIESC -	Negative Ranks	20 ^a	25,40	508,00
ADIFEST	Positive Ranks	29 ^b	24,72	717,00
	Ties	30 ^c		
	Total	79		

- a. ADIESC < ADIFEST
- b. ADIESC > ADIFEST
- c. ADIFEST = ADIESC

Test Statistics^b

	ADIESC - ADIFEST
Z	-1,075 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,282

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

-Anexo L-

Resultados do Teste de Wilcoxon à Comparação Entre os Problemas de Adição, em Particular, dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Uma Dia de Escola” em Três Categorias de Análise dos Protocolos, Acertou, Aplicou e Indicou

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
1B - Aplicou - 1A - Aplicou	Negative Ranks	3 ^a	4,50	13,50
	Positive Ranks	5 ^b	4,50	22,50
	Ties	71 ^c		
	Total	79		
1B - Acertou - 1A - Acertou	Negative Ranks	11 ^d	11,00	121,00
	Positive Ranks	10 ^e	11,00	110,00
	Ties	58 ^f		
	Total	79		
1B - Indicou - 1A - Indicou	Negative Ranks	1 ^g	4,50	4,50
	Positive Ranks	7 ^h	4,50	31,50
	Ties	71 ⁱ		
	Total	79		
2B - Aplicou - 2A - Aplicou	Negative Ranks	4 ^j	11,00	44,00
	Positive Ranks	17 ^k	11,00	187,00
	Ties	58 ^l		
	Total	79		
2B - Acertou - 2A - Acertou	Negative Ranks	11 ^m	15,50	170,50
	Positive Ranks	19 ⁿ	15,50	294,50
	Ties	49 ^o		
	Total	79		
2B - Indicou - 2A - Indicou	Negative Ranks	3 ^p	8,50	25,50
	Positive Ranks	13 ^q	8,50	110,50
	Ties	63 ^r		
	Total	79		
3B - Aplicou - 3A - Aplicou	Negative Ranks	5 ^s	6,50	32,50
	Positive Ranks	7 ^t	6,50	45,50
	Ties	67 ^u		
	Total	79		
3B - Acertou - 3A - Acertou	Negative Ranks	14 ^v	13,50	189,00
	Positive Ranks	12 ^w	13,50	162,00
	Ties	53 ^x		
	Total	79		
3B - Indicou - 3A - Indicou	Negative Ranks	4 ^y	7,00	28,00
	Positive Ranks	9 ^z	7,00	63,00
	Ties	66 ^{aa}		
	Total	79		
4B - Aplicou - 4A - Aplicou	Negative Ranks	11 ^{bb}	10,50	115,50
	Positive Ranks	9 ^{cc}	10,50	94,50
	Ties	59 ^{dd}		
	Total	79		
4B - Acertou - 4A - Acertou	Negative Ranks	10 ^{ee}	15,50	155,00
	Positive Ranks	20 ^{ff}	15,50	310,00
	Ties	49 ^{gg}		
	Total	79		
4B - Indicou - 4A - Indicou	Negative Ranks	8 ^{hh}	9,50	76,00
	Positive Ranks	10 ⁱⁱ	9,50	95,00
	Ties	61 ^{jj}		
	Total	79		

a. 1B - Aplicou < 1A - Aplicou

Ranks

- b. 1B - Aplicou > 1A - Aplicou
- c. 1A - Aplicou = 1B - Aplicou
- d. 1B - Acertou < 1A - Acertou
- e. 1B - Acertou > 1A - Acertou
- f. 1A - Acertou = 1B - Acertou
- g. 1B - Indicou < 1A - Indicou
- h. 1B - Indicou > 1A - Indicou
- i. 1A - Indicou = 1B - Indicou
- j. 2B - Aplicou < 2A - Aplicou
- k. 2B - Aplicou > 2A - Aplicou
- l. 2A - Aplicou = 2B - Aplicou
- m. 2B - Acertou < 2A - Acertou
- n. 2B - Acertou > 2A - Acertou
- o. 2A - Acertou = 2B - Acertou
- p. 2B - Indicou < 2A - Indicou
- q. 2B - Indicou > 2A - Indicou
- r. 2A - Indicou = 2B - Indicou
- s. 3B - Aplicou < 3A - Aplicou
- t. 3B - Aplicou > 3A - Aplicou
- u. 3A - Aplicou = 3B - Aplicou
- v. 3B - Acertou < 3A - Acertou
- w. 3B - Acertou > 3A - Acertou
- x. 3A - Acertou = 3B - Acertou
- y. 3B - Indicou < 3A - Indicou
- z. 3B - Indicou > 3A - Indicou
- aa. 3A - Indicou = 3B - Indicou
- bb. 4B - Aplicou < 4A - Aplicou
- cc. 4B - Aplicou > 4A - Aplicou
- dd. 4A - Aplicou = 4B - Aplicou
- ee. 4B - Acertou < 4A - Acertou
- ff. 4B - Acertou > 4A - Acertou
- gg. 4A - Acertou = 4B - Acertou
- hh. 4B - Indicou < 4A - Indicou
- ii. 4B - Indicou > 4A - Indicou
- jj. 4A - Indicou = 4B - Indicou

Test Statistics^c

	1B - Aplicou - 1A - Aplicou	1B - Acertou - 1A - Acertou	1B - Indicou - 1A - Indicou	2B - Aplicou - 2A - Aplicou	2B - Acertou - 2A - Acertou
Z	-,707 ^a	-,218 ^b	-2,121 ^a	-2,837 ^a	-1,461 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,480	,827	,034	,005	,144

Test Statistics^c

	2B - Indicou - 2A - Indicou	3B -Aplicou - 3A - Aplicou	3B - Acertou - 3A - Acertou	3B - Indicou - 3A - Indicou	4B - Aplicou - 4A - Aplicou
Z	-2,500 ^a	-,577 ^a	-,392 ^b	-1,387 ^a	-,447 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012	,564	,695	,166	,655

Test Statistics^c

	4B - Acertou - 4A - Acertou	4B - Indicou - 4A - Indicou
Z	-1,826 ^a	-,471 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,068	,637

- a. Based on negative ranks.
- b. Based on positive ranks.
- c. Wilcoxon Signed Ranks Test

-Anexo M-

Resultados do Teste de Wilcoxon à Comparação Entre os Problemas de Subtracção, em Geral, dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Uma Dia de Escola” em Três Categorias de Análise dos Protocolos, Acertou, Aplicou e Indicou

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBESC - SUBFEST	Negative Ranks	32 ^a	28,80	921,50
	Positive Ranks	23 ^b	26,89	618,50
	Ties	24 ^c		
	Total	79		

a. SUBESC < SUBFEST

b. SUBESC > SUBFEST

c. SUBFEST = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBESC - SUBFEST
Z	-1,318 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,188

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBESC - SUBFEST Negative Ranks	34 ^a	24,91	847,00
Positive Ranks	16 ^b	26,75	428,00
Ties	29 ^c		
Total	79		

- a. SUBESC < SUBFEST
- b. SUBESC > SUBFEST
- c. SUBFEST = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBESC - SUBFEST
Z	-2,088 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,037

- a. Based on positive ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SUBESC - SUBFEST	Negative Ranks	10 ^a	16,10	161,00
	Positive Ranks	21 ^b	15,95	335,00
	Ties	48 ^c		
	Total	79		

- a. SUBESC < SUBFEST
- b. SUBESC > SUBFEST
- c. SUBFEST = SUBESC

Test Statistics^b

	SUBESC - SUBFEST
Z	-1,741 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,082

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test

-Anexo N-

Resultados do Teste de Wilcoxon à Comparação Entre os Problemas de Subtração, em Particular, dos Protocolos A – “Uma Festa de Aniversário” e B – “Uma Dia de Escola” em Três Categorias de Análise dos Protocolos, Acertou, Aplicou e Indicou

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
5B - Aplicou - 5A - Aplicou	Negative Ranks	12 ^a	10,50	126,00
	Positive Ranks	8 ^b	10,50	84,00
	Ties	59 ^c		
	Total	79		
6B - Aplicou - 6A - Aplicou	Negative Ranks	12 ^d	14,50	174,00
	Positive Ranks	16 ^e	14,50	232,00
	Ties	51 ^f		
	Total	79		
7B - Aplicou - 7A - Aplicou	Negative Ranks	17 ^g	14,00	238,00
	Positive Ranks	10 ^h	14,00	140,00
	Ties	52 ⁱ		
	Total	79		
8B - Aplicou - 8A - Aplicou	Negative Ranks	10 ^j	9,50	95,00
	Positive Ranks	8 ^k	9,50	76,00
	Ties	61 ^l		
	Total	79		
9B - Aplicou - 9A - Aplicou	Negative Ranks	16 ^m	12,50	200,00
	Positive Ranks	8 ⁿ	12,50	100,00
	Ties	55 ^o		
	Total	79		
5B - Acertou - 5A - Acertou	Negative Ranks	9 ^p	11,00	99,00
	Positive Ranks	12 ^q	11,00	132,00
	Ties	58 ^r		
	Total	79		
6B - Acertou - 6A - Acertou	Negative Ranks	10 ^s	10,50	105,00
	Positive Ranks	10 ^t	10,50	105,00
	Ties	59 ^u		
	Total	79		
7B - Acertou - 7A - Acertou	Negative Ranks	17 ^v	14,00	238,00
	Positive Ranks	10 ^w	14,00	140,00
	Ties	52 ^x		
	Total	79		
8B - Acertou - 8A - Acertou	Negative Ranks	30 ^y	16,00	480,00
	Positive Ranks	1 ^z	16,00	16,00
	Ties	48 ^{aa}		
	Total	79		
9B - Acertou - 9A - Acertou	Negative Ranks	2 ^{bb}	5,50	11,00
	Positive Ranks	8 ^{cc}	5,50	44,00
	Ties	69 ^{dd}		
	Total	79		
5B - Indicou - 5A - Indicou	Negative Ranks	2 ^{ee}	8,00	16,00
	Positive Ranks	13 ^{ff}	8,00	104,00
	Ties	64 ^{gg}		
	Total	79		
6B - Indicou - 6A - Indicou	Negative Ranks	9 ^{hh}	7,00	63,00
	Positive Ranks	4 ⁱⁱ	7,00	28,00
	Ties	66 ^{jj}		
	Total	79		

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
7B - Indicou - 7A - Indicou	Negative Ranks	2 ^{kk}	6,50	13,00
	Positive Ranks	10 ^{ll}	6,50	65,00
	Ties	67 ^m		
	Total	79		
8B - Indicou - 8A - Indicou	Negative Ranks	5 ^{nr}	8,50	42,50
	Positive Ranks	11 ^{oc}	8,50	93,50
	Ties	63 ^{pp}		
	Total	79		
9B - Indicou - 9A - Indicou	Negative Ranks	7 ^{qc}	8,50	59,50
	Positive Ranks	9 ^{rr}	8,50	76,50
	Ties	63 ^{ss}		
	Total	79		

- a. 5B - Aplicou < 5A - Aplicou
- b. 5B - Aplicou > 5A - Aplicou
- c. 5A - Aplicou = 5B - Aplicou
- d. 6B - Aplicou < 6A - Aplicou
- e. 6B - Aplicou > 6A - Aplicou
- f. 6A - Aplicou = 6B - Aplicou
- g. 7B - Aplicou < 7A - Aplicou
- h. 7B - Aplicou > 7A - Aplicou
- i. 7A - Aplicou = 7B - Aplicou
- j. 8B - Aplicou < 8A - Aplicou
- k. 8B - Aplicou > 8A - Aplicou
- l. 8A - Aplicou = 8B - Aplicou
- m. 9B - Aplicou < 9A - Aplicou
- n. 9B - Aplicou > 9A - Aplicou
- o. 9A - Aplicou = 9B - Aplicou
- p. 5B - Acertou < 5A - Acertou
- q. 5B - Acertou > 5A - Acertou
- r. 5A - Acertou = 5B - Acertou
- s. 6B - Acertou < 6A - Acertou
- t. 6B - Acertou > 6A - Acertou
- u. 6A - Acertou = 6B - Acertou
- v. 7B - Acertou < 7A - Acertou
- w. 7B - Acertou > 7A - Acertou
- x. 7A - Acertou = 7B - Acertou
- y. 8B - Acertou < 8A - Acertou
- z. 8B - Acertou > 8A - Acertou
- aa. 8A - Acertou = 8B - Acertou
- bb. 9B - Acertou < 9A - Acertou
- cc. 9B - Acertou > 9A - Acertou
- dd. 9A - Acertou = 9B - Acertou
- ee. 5B - Indicou < 5A - Indicou
- ff. 5B - Indicou > 5A - Indicou
- gg. 5A - Indicou = 5B - Indicou
- hh. 6B - Indicou < 6A - Indicou
- ii. 6B - Indicou > 6A - Indicou
- jj. 6A - Indicou = 6B - Indicou

Ranks

- kk. $7B - \text{Indicou} < 7A - \text{Indicou}$
- ll. $7B - \text{Indicou} > 7A - \text{Indicou}$
- mm. $7A - \text{Indicou} = 7B - \text{Indicou}$
- nn. $8B - \text{Indicou} < 8A - \text{Indicou}$
- oo. $8B - \text{Indicou} > 8A - \text{Indicou}$
- pp. $8A - \text{Indicou} = 8B - \text{Indicou}$
- qq. $9B - \text{Indicou} < 9A - \text{Indicou}$
- rr. $9B - \text{Indicou} > 9A - \text{Indicou}$
- ss. $9A - \text{Indicou} = 9B - \text{Indicou}$

Test Statistics^d

	5B - Aplicou - 5A - Aplicou	6B - Aplicou - 6A - Aplicou	7B - Aplicou - 7A - Aplicou	8B - Aplicou - 8A - Aplicou	9B - Aplicou - 9A - Aplicou
Z	-,894 ^a	-,756 ^b	-1,347 ^a	-,471 ^a	-1,633 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	,371	,450	,178	,637	,102

Test Statistics^d

	5B - Acertou - 5A - Acertou	6B - Acertou - 6A - Acertou	7B - Acertou - 7A - Acertou	8B - Acertou - 8A - Acertou	9B - Acertou - 9A - Acertou
Z	-,655 ^b	,000 ^c	-1,347 ^a	-5,209 ^a	-1,897 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,513	1,000	,178	,000	,058

Test Statistics^d

	5B - Indicou - 5A - Indicou	6B - Indicou - 6A - Indicou	7B - Indicou - 7A - Indicou	8B - Indicou - 8A - Indicou	9B - Indicou - 9A - Indicou
Z	-2,840 ^b	-1,387 ^a	-2,309 ^b	-1,500 ^b	-,500 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005	,166	,021	,134	,617

- a. Based on positive ranks.
- b. Based on negative ranks.
- c. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.
- d. Wilcoxon Signed Ranks Test