



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ângela Cristina Marques Anfilóquio

**Monitorização com Base no Currículo: Um
Estudo sobre Dificuldades de Aprendizagem
Específicas em Matemática**



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ângela Cristina Marques Anfilóquio

**Monitorização com Base no Currículo: Um
Estudo sobre Dificuldades de Aprendizagem
Específicas em Matemática**

Dissertação de Mestrado
Mestrado Educação Especial
Área de Especialização em Dificuldades de Aprendizagem
Específicas

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Ana Paula Loução Martins
e da
Professora Ana Maria Roque Boavida

Abril de 2011

AUTORIZAÇÃO DE REPRODUÇÃO

Nome: Ângela Cristina Marques Anfilóquio

Endereço electrónico: angela.anfiloquio@gmail.com

Número do bilhete de identidade: 12795262

Título: Monitorização com Base no Currículo: Um Estudo sobre Dificuldades de Aprendizagem Específicas em Matemática

Orientadora: Professora Doutora Ana Paula Loução Martins, UM

Professora Doutora Ana Maria Roque Boavida, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Ano de conclusão: 2011

Designação do mestrado: Educação Especial, Área de Especialização em Dificuldades de Aprendizagem Específicas

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO,
MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, __/__/__

Assinatura: _____

Agradecimentos

À Professora Ana Paula Loução Martins pelo apoio, dedicação e motivação valiosos ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

À Professora Ana Boavida pela disponibilidade e partilha de conhecimento, pela atenção e exigência na revisão da dissertação.

Aos Directores dos Agrupamentos de Escolas, Coordenadores de Ciclo, Professores, Encarregados de Educação e alunos que possibilitaram a realização desta investigação, mostrando sempre uma atitude colaborativa.

À minha família por todo o apoio, paciência e disponibilidade e por me ajudarem sempre a concretizar os meus projectos.

À Daniela, Inês e Micaela, sem as quais não teria sido possível alcançar este objectivo. Um sincero obrigado pela dedicação.

Ao Pi, por acreditar nas minhas capacidades em todas as ocasiões e por me ajudar a ultrapassar os momentos mais difíceis mesmo estando do outro lado do país.

À Kika e à Marta, pelo apoio e pela revisão atenta da tese. À Catarina e à Sofia pela compreensão e incentivo.

Por fim, a todos os meus amigos, por estarem presentes e por todo o auxílio ao longo do meu percurso Académico.

Resumo

Esta investigação tem por finalidade analisar a utilização de uma prova de monitorização com base no currículo na área da Matemática como meio de identificar alunos em risco de desenvolverem dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática. Para isso, e tendo como referência a investigação quantitativa, foram administradas provas da monitorização com base no currículo, ao longo de cinco semanas, a 367 crianças que frequentavam o segundo ano do Ensino Básico. Foi avaliado o impacto das variáveis independentes, género e número, sobre os resultados através da análise descritiva e inferencial.

Os resultados deste estudo revelaram que as provas de monitorização com base no currículo na área da Matemática são económicas, rápidas e fáceis de aplicar. A fidelidade dos resultados, analisada através do coeficiente de correlação *r de Pearson* indicou uma forte correlação entre eles ($r = 0,828$). As pontuações obtidas pelas raparigas e pelos rapazes, nas provas referidas, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, enquanto os resultados obtidos nos diferentes agrupamentos de escolas revelaram. O percentil 20 situou-se no valor 19 ou abaixo dele, o que neste estudo significa que 80 alunos estão em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática. Uma análise comparativa com outros estudos revelou que existem diferenças, relativamente à pontuação utilizada para a definição do risco.

Palavras-chave: Dificuldades de aprendizagem específicas, dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática, monitorização com base no currículo.

Abstract

This research aims to examine the use of curriculum-based measurement as a way to identify students at risk for the development of specific learning disabilities in Mathematics. Using a quantitative research method, data were gathered from a sample of 367 students enrolled in second grade of Basic Education. A curriculum-based measurement probe was used to collect data. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics.

The results of this study revealed that the curriculum-based measurement probes that were used were economical, quick and easy to apply. The reliability of results was strong ($r \text{ de Pearson} = 0,828$). The scores obtained by girls and boys do not reveal statistical significant differences between them, while the results in different school clusters show differences. The 20th percentile value stood at 19 or below, which means that within these results, 80 students are at risk for developing specific learning disabilities in Mathematics. A comparative analysis with other studies showed differences in relation to the scores used to define the risk.

Key words: Specific learning disabilities, Specific learning disabilities in Mathematics; curriculum-based measurement.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	13
1. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS	19
1.1. Contextualização histórica do campo das dificuldades de aprendizagem específicas	21
1.2. Definição de dificuldades de aprendizagem específicas	24
1.3. Dificuldades de aprendizagem específicas em Portugal	31
1.4. Características dos alunos com dificuldades de aprendizagem específicas	32
1.4.1. Características cognitivas	32
1.4.2. Características académicas	34
1.4.3. Características sócio-emocionais	34
1.4.4. Características comportamentais	34
2. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS EM MATEMÁTICA	37
2.1. A prevalência e a etiologia das dificuldades de dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática	40
2.2. A natureza das dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática	41
2.3. A prevenção e intervenção efectiva	45
3. MONITORIZAÇÃO COM BASE NO CURRÍCULO	49
3.1. O panorama da sua emergência	51
3.2. As suas potencialidades	52
3.3. A utilização de provas da monitorização com base no currículo para a identificação de alunos em risco de desenvolverem dificuldades de aprendizagem específicas	54
3.4. Monitorização com base no currículo de Matemática	55
4. METODOLOGIA	57
4.1. Justificação da opção metodológica quantitativa	59
4.2. Desenho do Estudo	63

4.2.1. Participantes	63
4.2.2. Procedimentos de Recolha dos Dados	66
4.2.3. Instrumento de recolha de dados	67
4.2.4. Procedimentos de Análise de Dados	69
4.2.4.1. Hipóteses	69
4.2.4.2. Variáveis Dependentes e Independentes	69
4.2.4.3. Técnicas Estatísticas	70
4.2.5. Fiabilidade da administração das provas	70
4.2.6. Fiabilidade dos resultados	70
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	73
5.1. Descrição estatística dos resultados para a amostra em estudo.....	75
5.2. Análise descritiva e inferencial por género	77
5.3. Análise descritiva e inferencial por agrupamento	80
5.4. Apresentação da fiabilidade da administração da prova	84
5.5. Apresentação da fiabilidade dos resultados	85
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	95
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
8. ANEXOS	99

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Períodos históricos no campo das dificuldades de aprendizagem específicas (Hallahan & Mercer, 2001)	21
Tabela 2 - Vantagens dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo (Bogdan & Biklen, 1994; Matveev, 2002)	61
Tabela 3- Desvantagens dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo (Bogdan & Biklen, 1994; Matveev, 2002)	62
Tabela 4 - Distribuição dos participantes por agrupamento e escola	64

Tabela 5 - Distribuição da amostra quanto ao género	65
Tabela 6 - Descrição estatística dos resultados	75
Tabela 7 - Percentis dos resultados da população	76
Tabela 8 - Análise descritiva por género	77
Tabela 9 - Percentis por género	78
Tabela 10 - Análise descritiva por agrupamento	80
Tabela 11 - Percentis por agrupamento	81

Índice de Figuras

Figura 1 - Definição operacional das dificuldades de aprendizagem específicas (Shaw et al., 1995, p. 592)	27
Figura 2 - Características dos alunos com DAE (adaptado de Friend, 2008)	32
Figura.3 - Relação hipotética entre as dificuldades de aprendizagem específicas, as desordens por défice de atenção e hiperactividade e os problemas emocionais e de comportamento (Martins, 2008)	36

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos resultados obtidos	76
Gráfico 2 - Distribuição dos resultados do género masculino	78
Gráfico 3 - Distribuição dos resultados do género feminino	79
Gráfico 4 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de Berlim	81
Gráfico 5 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de Florença	82
Gráfico 6 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas São Petersburgo	83

INTRODUÇÃO



As dificuldades de aprendizagem específicas¹ podem manifestar-se nas áreas da fala, leitura, escrita, Matemática e/ou resolução de problemas, podendo implicar problemas de memória, perceptivos, motores, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos (Correia, 2005). Neste sentido, quando as dificuldades são mais significativas em áreas que se relacionam com a Matemática está-se na presença de dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática (Smith, 2007). Os estudos internacionais indicam uma prevalência entre os 3 e os 6% na população escolar (Shalev, Auerbach, Manor, & Gross-Tsur, 2000), exultando a importância de reconhecer esta problemática e as suas especificidades, para que se possa realizar um acompanhamento efectivo dos alunos.

A identificação precoce deste tipo de *necessidades educativas especiais (NEE)* é essencial para a diminuição das dificuldades que os alunos enfrentam. Para isso, deverá ser realizada uma identificação do risco que os alunos têm de as desenvolverem e, posteriormente, associar-lhe uma intervenção efectiva. Os resultados da investigação sobre este tipo de prevenção primária mostram que “um procedimento de identificação, que sistematicamente incorpora uma intervenção, afecta não só a prevalência como a severidade das dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática” (Fuchs, Fuchs, & Hollenbeck, 2007, p.15).

Os professores, enquanto componente fundamental no processo de ensino e aprendizagem, deverão ter ao seu alcance formas e oportunidades de assegurar o progresso dos alunos. Assim, é necessário que permaneçam alertas para o risco de desenvolvimento de *dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática (DAEM²)* e que mantenham uma intervenção activa que permita minimizar o seu agravamento.

A *monitorização com base no currículo (MBC)* representa um sistema que possibilita a monitorização do progresso dos estudantes ao longo do ano e que pode ser administrado de forma simples e eficaz pelos professores nas escolas (Stecker, Fuchs, & Fuchs 2005). Além disso, a investigação tem revelado as potencialidades deste

¹ A expressão “dificuldades de aprendizagem específicas” é a tradução adoptada para o que, em inglês, se designa por “learning disabilities”.

² Dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática, foi a tradução adoptada para “learning disabilities in mathematics”.

instrumento no âmbito da identificação precoce de alunos com DAE (Speece & Case, 2001). De facto, Fuchs e Fuchs (2008) consideram que:

Quando os professores utilizam de forma sistemática a monitorização do progresso para acompanhar a evolução dos seus alunos na leitura, Matemática ou soletração, estão mais capacitados para identificar os alunos que necessitam de métodos de ensino diferentes ou adicionais.

(p.1)

Pelo facto das DAE serem uma temática recorrentemente descurada em Portugal, é fundamental que se desenvolvam projectos de investigação neste âmbito. Assim, poderá contribuir-se para o aprofundamento do conhecimento sobre esta problemática e mais, importante, para a sensibilização da população relativamente à existência de alunos com estas características. Além disso, a nível internacional a investigação em torno das DAEM não evoluiu da mesma forma que a investigação sobre as dificuldades de aprendizagem específicas na leitura, o que reforça a importância de desenvolver investigação neste domínio.

Pessoalmente, a inexistência de um método eficaz de identificação precoce de DAEM, despertou o desejo de realizar um projecto que contribuísse para o conhecimento da realidade portuguesa.

Finalidade e objectivos

Esta investigação tem por finalidade analisar a utilização de uma prova de monitorização com base no currículo na área da Matemática como meio de identificar alunos em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática. Concretamente, e com base nos resultados obtidos nesta prova, definiram-se os seguintes objectivos:

- a) Caracterizar a prestação de alunos portugueses do segundo ano de escolaridade do Ensino Básico num Concelho da região centro;

- b) Analisar o impacto das variáveis independentes género e agrupamento na prestação dos alunos;
- c) Identificar alunos em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas em Matemática;
- d) Comparar o resultado correspondente ao valor de identificação do risco obtido na prova pela totalidade dos participantes no estudo:
 - com o resultado obtidos por alunos de cada agrupamento de escolas;
 - com resultados de outros estudos;
- e) Conhecer a fiabilidade dos resultados.

Organização e conteúdos

O presente trabalho está estruturado em sete capítulos de que a Introdução é o primeiro. No segundo é aprofundada a temática das DAE, a sua emergência, definição e características.

No terceiro capítulo serão abordadas as DAEM. É analisada a prevalência, etiologia e natureza destas dificuldades, bem como a importância da sua identificação precoce e intervenção efectivas.

O quarto capítulo, ainda dedicado à revisão da literatura, foca-se na monitorização com base no currículo. Inicialmente é analisado o panorama da sua emergência e as suas potencialidades. Em seguida, questiona-se de que forma a monitorização com base no currículo poderá ser útil na identificação de alunos em risco de desenvolver DAE, nomeadamente das DAEM.

A metodologia da investigação é apresentada no quinto capítulo. Iniciado com a justificação metodológica, é seguido da especificação do desenho do estudo, o que engloba os participantes, a caracterização da amostra e os procedimentos de recolha e análise de dados. Aborda-se, também, o método utilizado para garantir a fidelidade da aplicação do instrumento de recolha de dados, bem como o método de cálculo da fiabilidade dos resultados.

Os dados obtidos neste estudo são apresentados no capítulo seis, através da descrição estatística da população, análise descritiva e inferencial por género e agrupamento e, por fim, pela apresentação dos resultados da fiabilidade.

O sétimo e último capítulo foi reservado para as conclusões desta investigação e para as recomendações para estudos nesta área.

1. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS



Neste capítulo será apresentada a revisão da literatura relativa às *dificuldades de aprendizagem específicas (DAE)*. Primeiro, será aprofundada a emergência do campo das DAE e, em seguida, analisadas as várias definições conceptuais e operacionais existentes, bem como a situação em Portugal. No final, serão descritas algumas das características que os alunos com DAE apresentam a nível cognitivo, académico, sócio-emocional e comportamental.

1.1. Contextualização histórica do campo das dificuldades de aprendizagem específicas

No contexto das *necessidades educativas especiais (NEE)*, as DAE são possivelmente o tema mais debatido e controverso. Muita desta controvérsia, que tem prevalecido ao longo dos anos, tem estado relacionada com a definição, identificação, etiologia e intervenção (Hallahan, Lloyd, Kauffman, Weiss, & Martinez, 2005). Para caracterizar a emergência e a evolução do campo das DAE, Hallahan e Mercer (2001) reuniram a informação mais significativa e elaboraram um esquema que identifica cinco períodos distintos (ver Tabela 1). Cada um deles representa uma época caracterizada por ideias e constructos distintos.

Tabela 1 - Períodos históricos no campo das dificuldades de aprendizagem específicas (Hallahan & Mercer, 2001)

1800-1920 Período da Fundação Europeia	Médicos e investigadores europeus analisaram a relação entre as lesões cerebrais, os comportamentos e as desordens na linguagem oral. A estes estudos seguiram-se investigações neuropsicológicas que procuraram estabelecer uma relação entre as lesões cerebrais e as dificuldades na leitura.
1920-1960 Período da Fundação Norte-Americana	Com base nas investigações europeias, os profissionais norte-americanos deram continuidade aos estudos em torno da relação entre as desordens cerebrais e os comportamentos observados nos indivíduos com DAE. Estes investigadores focaram os seus esforços nas dificuldades da leitura, linguagem, percepção e atenção. No final deste período, foi possível elaborar instrumentos e programas para a identificação e educação de alunos com DAE.
1960-1975	Neste período as DAE foram reconhecidas pela legislação norte-americana como uma NEE (Correia & Martins, 1999).

Período da Emergência	Profissionais e pais criaram associações no sentido de defenderem os direitos destes indivíduos. Samuel Kirk, na década de 60, utilizou e definiu, pela primeira vez, o termo “dificuldades de aprendizagem específicas” (Hallahan et al., 2005; Smith, 2007). Ainda no final desta década, foi introduzida na legislação a definição conceptual de DAE.
1975-1985 Período da Solidificação	Nesta fase, as definições conceptuais e operacionais de DAE, solidificaram-se, tendo os alunos com esta problemática passado a ser elegíveis para os apoios dos serviços de educação especial (Hallahan & Mock, 2003).
1985-2000 Período da Turbulência	O período de turbulência foi caracterizado (a) pela solidificação da definição conceptual e da investigação; (b) por inquietações ao nível dos procedimentos de identificação, nomeadamente sobre a utilização da noção de discrepância entre realização académica e capacidade intelectual; (c) pela procura de modelos de identificação alternativos; (d) pela excessiva representação das minorias no grupo das DAE; (e) pelo debate sobre qual o melhor ambiente para a educação dos alunos com DAE; e (f) pela influência dos adeptos do pósmodernismo (Hallahan & Mercer, 2002; Hallahan & Mock, 2003).

Os progressos que se observaram no campo das DAE ao longo dos anos, foram sintetizados na Tabela 1. Entre 2000 e 2005 desenrolou-se a *Iniciativa Norte-Americana para as Dificuldades de Aprendizagem Específicas*. Este período não poderá ser considerado histórico, uma vez que não decorreu tempo suficiente para se poder analisar deste ponto de vista. No entanto, é fundamental para se compreender a situação actual. Nesta *Iniciativa* obtiveram-se opiniões consensuais entre os vários participantes em torno da a) aceitação do conceito de DAE; b) responsabilidade dos serviços de educação especial no apoio a estes alunos; c) longevidade das DAE; d) prevalência na população em idade escolar de 6% de alunos com DAE; e) contestação à utilização do modelo de discrepância entre coeficiente de aprendizagem e realização académica para a identificação de alunos com DAE; f) aceitação do modelo denominado de “resposta à

intervenção³” para substituir o modelo de discrepância; e g) importância das intervenções se basearem em métodos validados pela investigação (Martins, 2006).

É, igualmente, importante referir algumas das personalidades que se destacaram no campo das DAE, pelos contributos que deram ao longo dos tempos. Entre os finais do século XIX e o início do século XX, os oftalmologistas John Hinshelwood e Pringle Morgan desenvolveram uma parceria académica que se centrou no estudo das dificuldades da leitura. Tanto Morgan como Hinshelwood, descreveram a aparente e paradoxal incapacidade que algumas crianças, com uma inteligência aparentemente na média ou acima dela, tinham na realização de certas aprendizagens académicas, nomeadamente na aprendizagem da leitura. O trabalho de Hinshelwood teve como impacto ganhos substanciais ao nível dos conhecimentos e da compreensão sobre a identificação clínica e a remediação das dificuldades da leitura e da tendência familiar para a problemática (Anderson & Meier-Hedde, citados por Martins, 2006). Samuel Orton, um especialista em neurologia, que já na década de 20 e 30 desenvolveu teorias e técnicas de treino da leitura para crianças com problemas severos na leitura, denominou as crianças com esta problemática de “disléxicas” e defendeu que apresentavam danos cerebrais. Nos anos 30, Helen Davidson estudou a reversão de letras (por exemplo, b/d/q), uma vez que os alunos com DAE apresentavam constantemente este tipo de erro quando liam. Em 1961, Kirk, McCarthy, e Kirk publicaram o *Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA)*, um instrumento que permitia identificar as áreas fortes e fracas dos indivíduos, bem como os seus estilos e preferências de aprendizagem. Por reunir grandes potencialidades, este instrumento foi utilizado, ao longo de muitos anos, para identificar alunos com DAE. O ITPA, que foi largamente usado nos anos 60, tem importância histórica na medida em que deu ênfase à noção de que as crianças com dificuldades de aprendizagem têm diferenças intra-individuais e sublinhou a importância que a avaliação assume aquando da planificação da intervenção (Hallahan & Mercer, 2002). Durante esta época (anos 60), Marianne Frostig desenvolveu materiais que possibilitavam o desenvolvimento da percepção visual, com o objectivo de os alunos alcançarem melhorias na leitura.

³ Tradução adoptada para *response to intervention*.

Nos anos 70 assistiu-se a um debate fervoroso no campo das DAE. No centro da controvérsia estava a eficácia dos apoios que os alunos com estas dificuldades recebiam. Esta controvérsia opôs diversas abordagens e culminou quando a investigação de Don Hammill e Steve Larsen mostrou que as abordagens perceptuais raramente tinham impacto no desempenho académico, contrariamente às abordagens de ensino directo (Friend, 2008; Smith, 2007). O trabalho que Michael Rutter e William Yule desenvolveram em 1975, juntamente com as observações de Hinshelwood, Morgan e de Orton, sustentou a ideia de que as crianças com DAE apresentam uma incapacidade que é inexplicável para as aprendizagens académicas. Rutter e Yule, ao investigarem se era válido e útil diferenciar-se o grupo de crianças com atraso geral na leitura (baixo rendimento - não discrepante) do grupo de crianças com atraso específico na leitura (realizações abaixo do esperado - discrepante), confirmaram a validade da noção de discrepância entre o coeficiente de inteligência e a realização académica como caracterizadora e distintiva dos alunos com DAE (Martins, 2006).

De uma forma breve, estes são alguns dos aspectos que caracterizam o contexto histórico da emergência do campo das DAE.

1.2. Definições de Dificuldades de Aprendizagem Específicas

No campo das definições de DAE, é essencial distinguir a definição conceptual da operacional. A definição conceptual representa um depoimento que descreve teoricamente as DAE. Deste modo, é o primeiro passo para o desenvolvimento de uma definição operacional, que pode ser utilizada em situações diárias na identificação de indivíduos com DAE. A definição conceptual assume a sua importância porque refere, de forma clara e explícita, os elementos específicos possíveis de serem utilizados pelos profissionais da educação nos momentos de identificação de crianças, jovens e adultos (Hammill; Kavale, & Forness, citados por Martins, 2006).

A definição conceptual de Samuel Kirk, em 1962, foi o primeiro de muitos esforços para definir o fenómeno responsável pelo insucesso escolar de alunos que aparentemente não apresentavam qualquer défice (Correia, 2004; Hallahan et al., 2005). Desde então, várias definições têm sido elaboradas, sendo as mais utilizadas nos EUA a

que está incluída na legislação - *Individuals with Disabilities Education Act* (IDEA)- e a proposta pelo *National Joint Committee on Learning Disabilities* (NJCLD) (Friend, 2008).

A definição actualmente apresentada na referida legislação diz o seguinte:

Dificuldades de aprendizagem específicas diz respeito a uma desordem num ou mais dos processos psicológicos básicos envolvidos na compreensão ou na utilização da linguagem falada ou escrita, que pode manifestar-se por uma aptidão imperfeita de escutar, falar, ler, escrever, soletrar ou fazer cálculos matemáticos.

O termo inclui condições como deficiências perceptivas, lesões cerebrais, disfunção cerebral mínima, dislexia e afasia do desenvolvimento.

O termo não inclui problemas de aprendizagem resultantes primariamente de deficiências visuais, auditivas, motoras ou mentais, de perturbação emocional, ou de desvantagens ambientais, culturais ou económicas. (IDEA 20 U.S.C. §1401 [2004], 20 C.F.R. §300.8[c][10], citado por Friend, 2008, p. 133)

Já o NJCLD, um comité composto por representantes de trinta organizações de pais e profissionais interessados e preocupados com os indivíduos com DAE, apresentou, em 1990, uma definição alternativa à federal (Friend, 2008). De acordo com este comité,

dificuldades de aprendizagem é um termo genérico que diz respeito a um grupo heterogéneo de desordens, manifestadas por dificuldades significativas na aquisição e no uso das capacidades de escuta, de fala, de leitura, de escrita, de raciocínio ou de capacidades matemáticas. Estas desordens são intrínsecas ao indivíduo e devem-se presumivelmente a uma disfunção do sistema nervoso central, podendo ocorrer ao longo da vida. Problemas nos comportamentos auto-reguladores, na percepção social e nas interações sociais podem coexistir com as dificuldades de aprendizagem, mas não constituem por si só uma dificuldade de aprendizagem. Embora as dificuldades de aprendizagem possam ocorrer concomitantemente com outras condições de incapacidade (ex., deficiência sensorial, deficiência mental, distúrbio emocional grave) ou influências extrínsecas (tal como diferenças culturais,

ensino insuficiente ou inadequado) elas não são o resultado de tais condições ou influências. (NJCLD, citado por Friend, 2008, p.135)

Kavale e Forness, citados por Friend (2008), referem que embora exista bastante controvérsia acerca do campo das DAE, a generalidade dos profissionais concorda com a inclusão na definição conceptual, das seguintes dimensões:

- As DAE englobam um conjunto heterogéneo de desordens. Os alunos com este tipo de NEE podem evidenciar défices nas áreas da leitura, da Matemática ou da linguagem escrita. As competências sociais, motoras ou de memória podem também estar comprometidas.
- As DAE existem em crianças, adolescentes ou adultos;
- As DAE são intrínsecas ao indivíduo e têm uma base neurobiológica. Existem devido a uma disfunção cerebral e não como resultado de factores externos, tais como a falta de experiências enriquecedoras ou ensino insuficiente ou limitado;
- As DAE são caracterizadas por uma inesperada falta de competências, o que significa que os progressos académicos ficam significativamente aquém do potencial intelectual do aluno, mesmo após intervenções adequadas adicionais.
- As DAE não são o resultado primário de outro tipo de NEE, embora possam ser concomitantes.

Para que os profissionais responsáveis pela identificação e diagnóstico de indivíduos com DAE o façam de forma eficiente, é necessário transpor os conceitos descritos nas definições conceptuais, anteriormente referidas, em acções tangíveis (Kavale, Spaulding, & Beam, 2009; Kavale & Forness, 2000), ou seja, em definições operacionais.

Deste modo, Shaw, Cullen, McGuire e Brinckerhoff (1995), com base na definição conceptual do NJCLD de 1997, referem uma definição operacional que incorpora quatro níveis para determinar se um indivíduo tem DAE, devendo, contudo, ser tida em consideração a possibilidade de serem necessárias adaptações em cada uma das etapas (ver Figura 1).

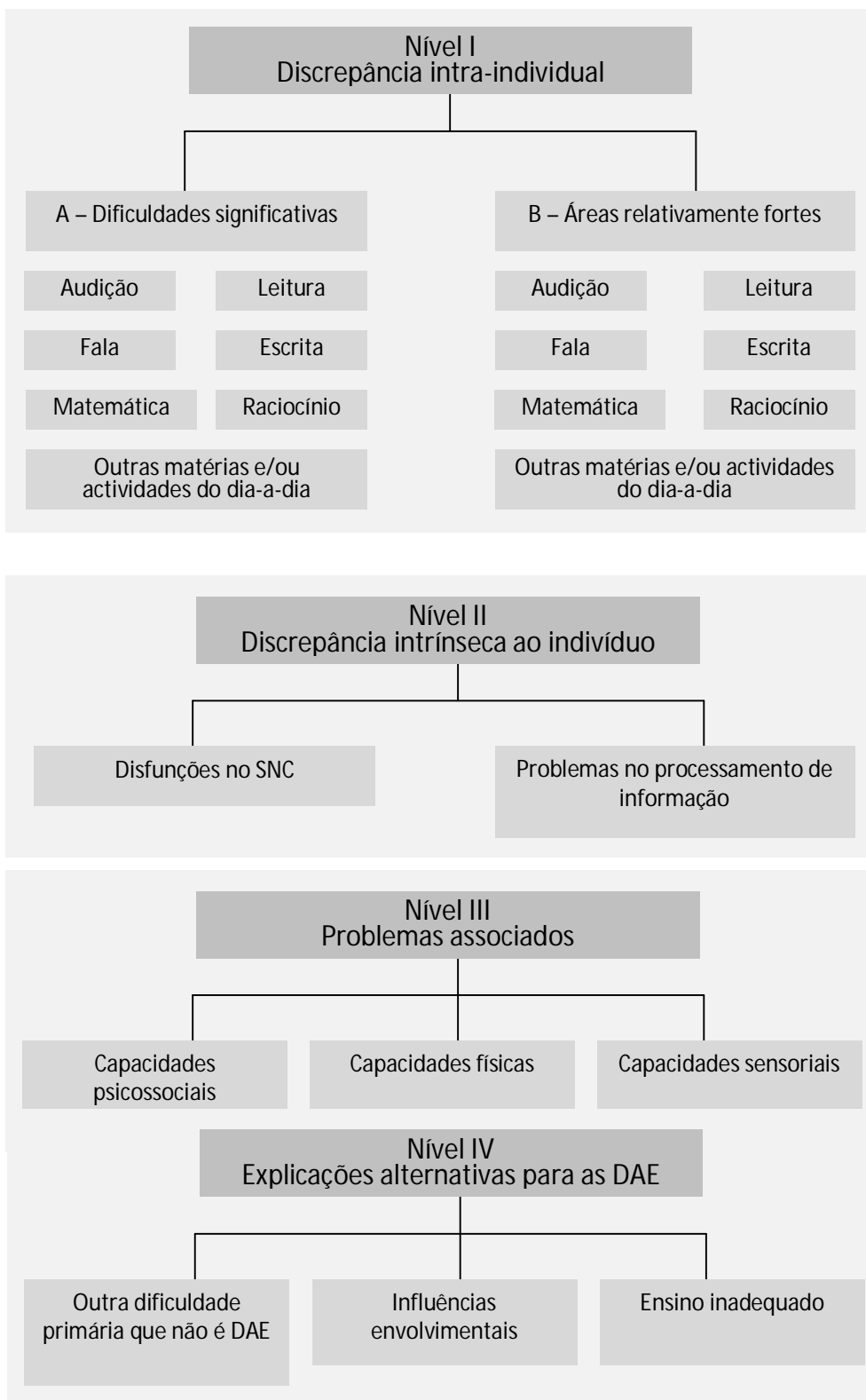


Figura 1 - Definição operacional das dificuldades de aprendizagem específicas (Shaw et al., 1995, p. 592)

O Nível I inclui dois passos: a identificação de uma dificuldade significativa em qualquer uma das áreas referidas. Para que esta definição operacional possa ser utilizada

junto de adolescentes e adultos, foi adicionada uma nova categoria - Outras matérias e/ou actividades do dia-a-dia (Shaw et al.,1995).

No Nível II é requerida a confirmação de que as DAE são intrínsecas ao indivíduo, outro dos elementos determinantes essenciais para o diagnóstico (Kavale & Forness, 2000). A informação recolhida nestes dois primeiros níveis é a base para a identificação das DAE, uma vez se confirma que são intrínsecas ao indivíduo (Shaw et al.,1995).

No Nível III é realizada uma avaliação das áreas psicossociais, físicas ou sensoriais. Apesar de défices nestas áreas não serem o resultado de DAE, poderão estar-lhe associados. Estas informações podem ser importantes na fase de planificação da intervenção e na identificação de défices indicados no Nível IV (Meadan & Halle, 2004; Shaw et al., 1995).

Por fim, no Nível IV é excluída qualquer explicação alternativa para os problemas académicos dos alunos. Assim, nesta fase do diagnóstico identifica-se a explicação para os défices identificados no Nível I (Shaw et al., 1995).

No que respeita à definição operacional que se encontra actualmente na legislação norte-americana, a *Individuals with Disabilities Education Improvement Act - 2004* (IDEA), salienta-se que introduziu modificações no modelo utilizado para a elegibilidade dos alunos com DAE para os serviços de educação especial. Estas modificações dizem respeito à possibilidade das escolas, a partir desta data (2004), não utilizarem um modelo de identificação baseado na discrepância entre a capacidade intelectual e a realização académica (como o apresentado na Figura 1), mas, antes, um modelo baseado na resposta que os alunos dão a intervenções científica e empiricamente válidas. Neste sentido, as regulamentações são as seguintes:

(a) *Em Geral* — O Estado, em conformidade com a § 300.309⁴, deve adoptar critérios para determinar se uma criança tem ou não dificuldades de aprendizagem específicas tal como definidas na § 300.8. Adicionalmente, os critérios adoptados pelo Estado—

(1) Podem proibir o uso de uma discrepância severa entre a capacidade intelectual e a realização para se determinar se uma criança tem ou não dificuldades de aprendizagem específicas tal como definidas na § 300.8;

⁴ Secção referente à determinação da existência de dificuldades de aprendizagem específicas.

(2) Podem não requerer o uso de uma discrepância severa entre a capacidade intelectual e a realização para se determinar se uma criança tem ou não dificuldades de aprendizagem específicas tal como definidas na § 300.8;

(3) Devem permitir o uso de um processo que determine se a criança responde a uma intervenção científica e empiricamente válida, como parte do processo de avaliação descrito na § 300.304⁵; e

(4) Devem permitir o uso de outros procedimentos alternativos que sejam científica e empiricamente válidos, para se determinar se a criança tem ou não dificuldades de aprendizagem específicas tal como definidas na § 300.8.

(b) Em concordância com os critérios adoptados pelo Estado. A agência pública deve agir em conformidade com os critérios adoptados pelo Estado, tal como indicado no parágrafo (a) desta secção, quando determinar se uma criança tem ou não dificuldades de aprendizagem específicas. (USOE, 2005, p. 35864)

Segundo as mesmas regulamentações, o grupo formado pelos pais e por profissionais qualificados,

(a) determina que a criança apresenta dificuldades de aprendizagem específicas se—

(1) A criança não alcançar resultados proporcionais à sua idade em uma ou mais das seguintes áreas, quando lhe são proporcionadas experiências de aprendizagem adequadas à sua idade:

- (i) Expressão oral.
- (ii) Compreensão auditiva.
- (iii) Expressão escrita.
- (iv) Capacidade básica de leitura.
- (v) Fluência na leitura.
- (vi) Compreensão da leitura.
- (vii) Cálculos matemáticos.
- (viii) Resolução de problemas de Matemática.

(2) (i) A criança não alcança uma taxa de aprendizagem que demonstre progressos suficientes para atingir os resultados estatais de aprovação numa ou mais das áreas identificadas no parágrafo (a)(1) quando avaliada a sua resposta a uma intervenção científica e empiricamente válida; ou (ii) A criança exhibe um padrão de áreas fortes e fracas na realização, nos resultados ou em ambas, relativamente ao desenvolvimento intelectual, que é determinado pela equipa como relevante para a identificação de dificuldades de aprendizagem específicas, usando avaliações apropriadas e consistentes com as §300.304 e 300.305⁶; e

(3) O grupo determina que a informação obtida no parágrafo (a)(1) e (2) desta secção não são um resultado primário de—

- (i) Deficiência visual, auditiva ou motora;
- (ii) Deficiência mental;
- (iii) Distúrbio emocional;
- (iv) Factores culturais; ou

⁵ Secção referente aos procedimentos de avaliação.

⁶ Secção referente aos requerimentos adicionais para avaliação e reavaliação.

- (v) Desvantagem ambiental ou económica.
- (b) No caso de o grupo suspeitar que uma criança tem dificuldades de aprendizagem específicas, deve considerar, como parte da avaliação descrita nas secções 300.304, 300.305 e 300.306⁷, informação que indica que—
- (1) Antes de, ou como parte do processo de referimento, à criança foi proporcionado um ensino de elevada qualidade, cientificamente válido no ambiente regular, consistente com a secção 1111(b)(8)(D) e (E) da ESEA⁸, incluindo que o ensino foi proporcionada por pessoal qualificado; e
 - (2) Aos pais são providenciados os dados que documentam repetitivamente os resultados da criança ao longo de intervalos temporais razoáveis, reflectindo a avaliação do seu progresso durante o processo de ensino.
- (c) Se a criança não progredir adequadamente após um período apropriado de tempo, durante o qual as condições dos parágrafos (b)(1) e (2) desta secção foram implementados, deve ser feito um referimento para que seja realizada uma avaliação que determine se a criança necessita de serviços de educação especial. (USOE, 2005, p. 35864)

Esta lei possibilita, assim, que a elegibilidade dos alunos com DAE para os serviços de educação especial seja feita através de um processo alternativo denominado “resposta à intervenção”, durante o qual se verifica, nomeadamente se a criança responde positivamente a uma intervenção científica e empiricamente válida. Esta legislação, aliada aos resultados da investigação e às conclusões obtidas com a *Iniciativa Norte-Americana para as Dificuldades de Aprendizagem*, legitima o modelo de resposta à intervenção como a melhor alternativa para substituir o modelo de discrepância, na identificação de alunos com DAE (Martins, 2006).

A complexidade do conceito de DAE torna inteligível a dificuldade que se sentiu, ao longo dos tempos, em encontrar uma definição conceptual e uma definição operacional que fossem aceites por todos aqueles que estão envolvidos no campo. É importante que estas definições tivessem sofrido alterações numa tentativa de assimilarem os progressos que resultaram da investigação pois, assim, podem traduzir, de forma compreensível, as DAE enquanto constructo (Hallahan et al., 2005; Kavale et al., 2009).

⁷ Secção referente à determinação da elegibilidade.

⁸ *Elementary and Secondary Education Act*.

1.3. Dificuldades de Aprendizagem Específicas em Portugal

O uso do termo “dificuldades de aprendizagem” é recorrente entre profissionais de saúde e de educação, investigadores, pais e população geral. No entanto, os significados que lhe são atribuídos são diversos. Com efeito, o conceito “dificuldades de aprendizagem” é polissémico, sendo frequentemente usado para designar um vasto conjunto de problemas de aprendizagem existentes nas escolas portuguesas, independentemente destes serem de índole temporária ou permanente, de estarem associados a discrepâncias entre realizações académicas e capacidade intelectual e de se referirem, ou não, a alunos com NEE. Procurando evitar ambiguidades derivadas desta polissemia e contribuir para clarificar o conceito, Correia, em 2005, acrescentou à expressão “dificuldades de aprendizagem” a palavra “específicas”, caracterizando-as do seguinte modo:

As dificuldades de aprendizagem específicas dizem respeito à forma como um indivíduo processa a informação – a recebe, a integra, a retém e a exprime – tendo em conta as suas capacidades e o conjunto das suas realizações. As dificuldades de aprendizagem específicas podem, assim, manifestar-se nas áreas da fala, da leitura, da escrita, da matemática e/ou da resolução de problemas, envolvendo défices que implicam problemas de memória, perceptivos, motores, de linguagem, de pensamento e/ou metacognitivos. Estas dificuldades, que não resultam de privações sensoriais, deficiência mental, problemas motores, défice de atenção, perturbações emocionais ou sociais, embora exista a possibilidade de estes ocorrerem em concomitância com elas, podem, ainda, alterar o modo como o indivíduo interage com o meio envolvente. (Correia, citado por Correia, 2008, pp. 49-50)

A legislação portuguesa não inclui, de forma clara, as DAE no contexto das NEE. Esta situação pode contribuir para o aumento do insucesso escolar, uma vez que, na maioria dos casos, o processo de ensino e aprendizagem não vai ao encontro das características e necessidades destes alunos. Esta situação necessita de ser revista com urgência para que aqueles que experienciam situações repetidas de insucesso escolar

não sofram problemas socio-emocionais que possam originar o abandono da escola (Correia & Martins, 2007).

Assim, para que os alunos com DAE tenham direito a serem apoiados por serviços especializados, é urgente e fundamental que a legislação portuguesa contemple este tipo de NEE, o defina e operacionalize. Até lá, os alunos que apresentam este tipo de dificuldades poderão ser ignorados e, na maioria dos casos, entregues a um insucesso escolar total que leva a níveis assustadores de absentismo e de abandono escolar (Correia, 2004).

1.4. Características dos alunos com Dificuldades de Aprendizagem Específicas

Como foi referido anteriormente, os alunos com DAE constituem um grupo extraordinariamente heterogéneo, com diferentes necessidades nos domínios cognitivo, académico, sócio-emocional e/ou comportamental (Correia, 2004; Friend, 2008; Kavale et al., 2009), que serão descritas de seguida (ver Figura 2).

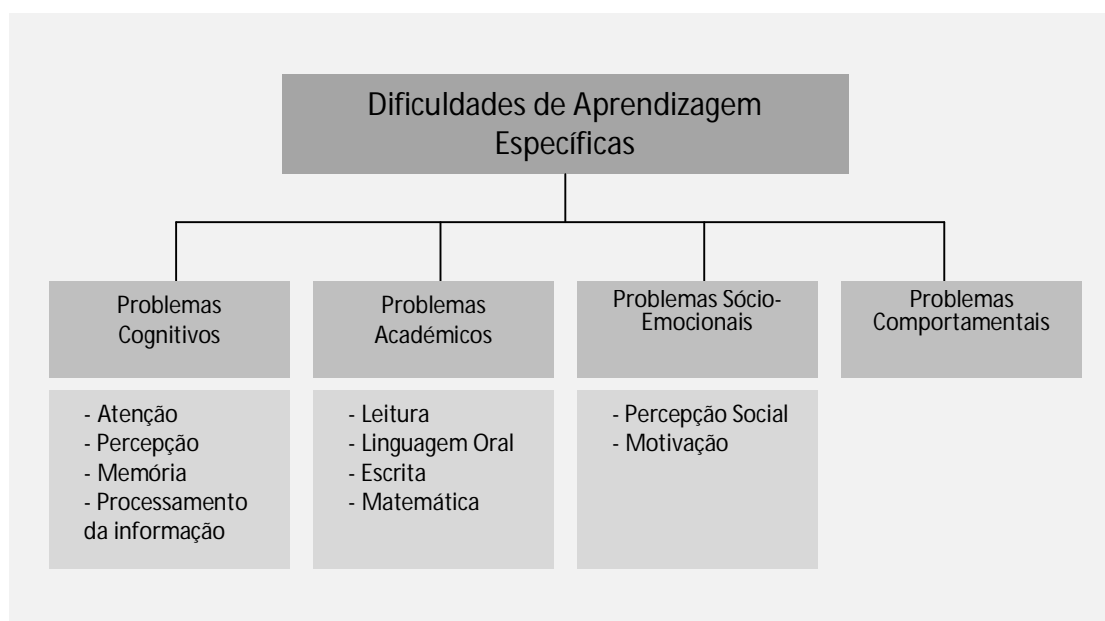


Figura 2 - Características dos alunos com DAE (adaptado de Friend, 2008)

1.4.1. Características cognitivas

Os alunos com DAE caracterizam-se por apresentarem uma inteligência normal (QI superior ou igual a 80) (Correia, 2004; Fonseca, 1980). Contudo, é frequente terem

dificuldades em uma ou mais áreas da cognição, nomeadamente ao nível da atenção, da percepção, da memória e do processamento de informação (Friend, 2008).

Assim, os alunos com DAE parecem ter défices na atenção selectiva, o que dificulta que se mantenham alheios a estímulos exteriores. Para eles fixar e manter a atenção por um período de tempo requerido, pode ser uma tarefa extremamente exigente (Cruz, 1999).

No domínio da percepção, muitos alunos com DAE revelam dificuldades na identificação, discriminação e interpretação dos estímulos auditivos, visuais, olfactivos, cutâneos, quinestésicos e/ou vestibulares (Fonseca, 1980). A percepção não se prende com o que o indivíduo vê ou ouve mas sim com a forma como o cérebro interpreta estes estímulos e de que forma reage a eles. Por exemplo, uma criança com limitações ao nível da percepção visual pode ver perfeitamente todas as palavras numa página, mas quando inicia a leitura, pode saltar algumas delas. Outro dos sintomas de limitações na percepção visual prende-se com a orientação espacial, a lateralidade e a inaptidão em actividades motoras como o caminhar e o balançar (Friend, 2008).

Para perceber de que forma os alunos com DAE podem experienciar problemas de memória, é necessário começar por explicitar o significado que este conceito assume nesta investigação. A memória é a capacidade para codificar, processar e armazenar a informação, podendo considerar-se dois tipos de memória: a curto e memória a longo prazo (Swanson, 1994, citados por Bender, 2004). A memória a curto prazo diz respeito a um mecanismo através do qual a pessoa retém a informação durante um período de tempo curto, geralmente menos de um minuto. A memória a longo prazo, refere-se a um mecanismo de armazenamento permanente de informação no cérebro; a informação que precisa de ser lembrada, geralmente tem de ser transferida da memória a curto prazo para a memória a longo prazo. Os alunos com DAE podem ter dificuldades com a memória a curto prazo, com a memória a longo prazo, ou com ambas (Friend, 2008), nomeadamente ao nível da codificação ou armazenamento, da catalogação e da rechamada da informação (Kirby & Williams, citados por Cruz, 1999).

Relativamente ao processamento de informação, os alunos com DAE podem ter dificuldades, por exemplo, ao nível da metacognição. Estes alunos podem enfrentar

problemas no estabelecimento de uma relação entre novas informações aprendidas e outros conhecimentos já armazenados, ou até na transposição de aprendizagens teóricas para situações concretas (Lerner, 1993).

1.4.2. Características académicas

Os défices académicos são os que mais se destacam nos alunos com DAE. Estão directamente relacionados com os níveis de sucesso obtidos e são, por isso, as principais razões que levam os professores a suspeitar que determinado aluno terá DAE. Assim, os problemas nas áreas escolares (leitura, escrita e Matemática), são considerados a “marca” das DAE e esta é a característica, associada a esta problemática, mais aceite internacionalmente e presente em todas as definições conceptuais (Hallahan & Kauffman, 2003).

1.4.3. Características Sociais e emocionais

Actualmente tem-se assistido a um aumento da investigação em torno das características sócio-emocionais dos alunos com DAE, já que os dados sugerem que, enquanto grupo, estes alunos apresentam dificuldades sociais e / ou emocionais. A investigação tem mostrado que, para além das limitações reveladas ao nível cognitivo e académico, os alunos com DAE mostram-se mais isolados e mais dificilmente aceites pelos seus pares do que aqueles sem DAE (Lopes, 2005; Meadan & Halle, 2004).

No conjunto das características sócio-emocionais dos alunos com este tipo de dificuldades, destacam-se os níveis altos de rejeição por partes dos seus pares, de solidão, de baixa auto-estima, de baixo autoconceito, de depressão e de ansiedade (Bender, 2004). As posições dos investigadores relativamente ao que causa tais problemas sócio-emocionais são divergentes: uns defendem que a causa se encontra nas disfunções neurológicas (Al-Yagon & Mikulincer, 2004), enquanto outros consideram que se encontra no insucesso académico (Meadan & Halle, 2004). A forma como os alunos se compreendem a si e aos outros e como reagem em situações sociais, pode afectar consideravelmente o seu sucesso, não só em termos académicos mas também na

capacidade de estabelecer relacionamentos. Assim, existem duas áreas que se destacam: a percepção social e a motivação (Friend, 2008).

As limitações ao nível da percepção social têm implicações nas competências sociais do indivíduo. Ter a) uma auto-percepção e um autoconceito baixos, b) pouca sensibilidade com os outros, c) uma percepção insuficiente de situações sociais como a incapacidade de interpretar comunicações não-verbais (por exemplo, expressões faciais, postura e contacto ocular); e d) sofrer de rejeição social, são alguns dos sinais destas limitações (Friend, 2008; Lerner, 1993).

Os testemunhos dos professores sobre os alunos com DAE evidenciam, frequentemente, como característica comum a todos, a falta de motivação para aprender. No conceito de motivação inserem-se o esforço, a persistência e a capacidade de alcançar um objectivo (Klassen, Krawchuk, Lynch, & Rajani, 2008). Paralelamente, segundo os testemunhos dos alunos, o seu sucesso ou insucesso académico é visto como algo exterior e incontrolável.

Os problemas emocionais podem ter um impacto tão grave como os que se colocam a nível académico, uma vez que afectam o aluno praticamente em todos os aspectos da vida diária – na escola, em casa ou em momentos de lazer. É importante, contudo, ter em conta que nem todos os alunos com DAE, têm limitações nas competências sociais. De facto, em muitos casos, a área social assume-se como uma área forte (Lerner, 1993).

1.4.4. Características Comportamentais

Um número significativo de alunos com DAE também apresenta problemas de comportamento. Contudo, não é claro se os comportamentos problemáticos fazem parte das características das DAE ou se resultam da frustração que muitos dos alunos experienciam quando não obtêm sucesso académico (Friend, 2008). Uma das dificuldades em descrever as características comportamentais dos alunos com DAE, deriva do facto de, muitas vezes, existir comorbilidade entre DAE e desordem por défice de atenção com hiperactividade (Friend, 2008). Hallahan, Kauffman, e Lloyd (citados por Martins, 2008) referem a existência desta relação hipotética entre as DAE, as desordens por défice de

atenção com hiperactividade e os problemas emocionais e de comportamento (ver Figura 3).



Figura 3 - Relação hipotética entre as dificuldades de aprendizagem específicas, as desordens por défice de atenção e hiperactividade e os problemas emocionais e de comportamento (Martins, 2008)

Deste modo, alunos que experienciam insucesso escolar podem assumir duas posturas diferentes: a interiorização ou a exteriorização dos seus problemas. A primeira atitude pode gerar uma recusa consciente em aprender, resistência à pressão, dependência, desistência fácil, medo do sucesso e/ou tristeza; a segunda origina situações desviantes: hostilidade, oposição, raiva excessiva, brigas com outros alunos e/ou desafio aos professores (Lerner, 1993).

Em síntese, e tal como refere Correia (2004), "o conceito de dificuldades de aprendizagem específicas surgiu da necessidade de se compreender a razão pela qual um conjunto de alunos, aparentemente normais, estava constantemente a experimentar insucesso escolar" (p.369). Neste sentido, esta problemática tem sido alvo do interesse de profissionais da área da medicina, da psicologia e da educação desde o início do século XIX. Os trabalhos de investigação e as experiências destes profissionais deram origem ao conhecimento que actualmente existe e que foi sintetizado neste capítulo.

2. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ESPECÍFICAS EM MATEMÁTICA



As *Dificuldades de Aprendizagem Específicas em Matemática* (DAEM) são “uma condição em que a dificuldade de aprendizagem específica do aluno é mais significativa em áreas relacionadas com a Matemática” (Smith, 2007, p. 162), pelo que estas dificuldades são um caso particular de uma problemática mais ampla: a das *Dificuldades de Aprendizagem Específicas* (DAE).

Uma DAEM pode resultar, em teoria, “de défices na capacidade de representar ou processar a informação em um, ou em todos, dos muitos domínios da Matemática (por exemplo, Geometria), ou numa ou várias competências integradas em cada um dos domínios” (Geary, 2004, p.4). A dificuldade na tarefa de identificação e diagnóstico destas dificuldades prende-se com a necessidade de distinguir as dificuldades de aprendizagem motivadas por um ensino inadequado, das dificuldades decorrentes de incapacidades cognitivas (Fuchs, 2005; Geary, 2004).

Três indicadores que Desoete, Roeyers e De Clercq (2004) têm usado nos seus estudos para determinar se as crianças têm DAEM são o que designam por (a) *critério da discrepância*, (b) *critério da severidade* e (c) *critério da resistência*. O primeiro indica que a criança deve ter “um desempenho significativamente menor em Matemática do que seria de esperar tendo em conta os seus resultados escolares em geral ou a sua inteligência” (p. 53). O *critério da severidade*, sublinha que apenas se consideram DAEM “quando as dificuldades da criança em Matemática, medidas por um teste válido, se encontram a dois ou mais desvios-padrão abaixo da norma” (idem). Por último, o *critério da resistência*, refere-se à avaliação, feita pelo professor, do facto das dificuldades continuarem severas, mesmo após o recurso às usuais estratégias escolares de remediação.

Os estudos sobre as DAEM são escassos e estas dificuldades têm sido subestimadas, embora se saiba que esta problemática pode restringir seriamente as oportunidades educativas dos alunos (Desoete et al., 2004). Comparando a investigação sobre as Dificuldades de Aprendizagem Específicas na Leitura (DAEL) com a que incide sobre as DAEM, Geary, Hamson e Hoard (2000) referem, precisamente, que esta última “progrediu mais lentamente” (p.236). Entre as razões apontadas para a existência desta diferença está a complexidade do campo da Matemática e o facto de haver uma ampla gama de

défices cognitivos que podem contribuir para que surjam DAEM (Badian, 1983; Geary et al., 2000; Gersten, Jordan & Flojo, 2005; Jordan & Hanich, 2003).

Este trabalho de investigação incide, de forma especial sobre as DAEM e, particularmente, na área dos números e operações. Nesta secção, começarei por analisar a prevalência e a etiologia deste tipo de *Necessidades Educativas Especiais* (NEE). Em seguida, será focada a natureza das DAEM e, por último, abordada a necessidade e importância de uma prevenção e intervenção efectivas.

2.1. Prevalência e etiologia

Indicar de forma rigorosa a prevalência das DAEM é uma tarefa difícil, já que, “medidas especificamente desenhadas para diagnosticar DAEM⁹ não estão disponíveis” (Geary, 2004, pp. 4-5). Com efeito, a generalidade dos investigadores baseia-se na aplicação de testes de desempenho *standard*, frequentemente combinados com testes de inteligência (Geary et al., 2000). Assim, segundo Geary (2004), um dos critérios típicos para o diagnóstico de DAEM é a combinação de uma pontuação abaixo do percentil 20 ou 25 num teste de avaliação de desempenho matemático, com uma capacidade intelectual na média ou superior a ela. No entanto, acrescenta o mesmo autor, um resultado abaixo do esperado (tendo em conta a capacidade intelectual) não é, por si só, um indicador de DAEM. Este diagnóstico está associado à permanência de desempenhos mais baixos do que os esperados ao longo de sucessivos anos escolares (Geary, 2004).

Há medidas experimentais que “são mais sensíveis às DAEM do que os testes de desempenho *standard*” (Geary, 2004, p. 5). Estas medidas, que foram aplicadas nos Estados Unidos da América, na Europa e em Israel, avaliaram amplamente o conhecimento sobre o Número e competências aritméticas e foram elaboradas com base nos défices neuropsicológicos associados à discalculia (Geary, 2004). O desempenho que se desvia do esperado para a idade e se associa às características das DAEM, foi utilizado como indicador de DAEM e “sugere que 5% a 8% das crianças em idade escolar apresentem alguma forma de DAEM” (Geary, 2004, p. 5). Muitas destas crianças exibem

⁹ A sigla DAEM foi a tradução adoptada para DM que que no texto original, é usada para designar “learning disabilities in mathematics”

comorbidade de outras problemáticas como é o caso das DAEL ou Desordem de Hiperactividade ou Défice de Atenção (DHDA) (Bryant, 2005; Geary, 2004).

No domínio da etiologia, algumas investigações focaram-se na influência dos genes e do ambiente nas DAEM. Entre estas, estão a realizada por Kovas, Haworth, Petrill e Plomin (2007) cujos resultados mostraram que, relativamente à Matemática, as contribuições da genética e do contexto ambiental têm um impacto similar nas diferenças individuais. Shalev et al. (2001), por seu turno, destacam que há uma propensão familiar para a discalculia, tal como acontece com outras DAE, ou seja, “na maioria das famílias em que há crianças com DAEM há pelo menos um outro familiar que tem também esta desordem” (p. 62). Estes autores, apoiando-se nos resultados de uma investigação que envolveu 149 familiares de crianças com DAEM, acrescentam que o número dos que experienciam este tipo de dificuldades é cerca de dez vezes maior do que o esperado para a população em geral. Por último, não foram encontradas diferenças entre género.

2.2. Natureza

O estudo da natureza das DAEM indica que os sistemas cognitivos que suportam a produção e compreensão numérica, embora recorrentemente se desenvolvam de forma tardia em crianças com esta problemática, estão intactos, pelo menos no que diz respeito ao processamento de números simples (Geary, 1993; Geary, 2004; Geary, Hoard, & Hamson, 1999). Neste âmbito, e sendo a contagem um aspecto essencial quer para a compreensão do número, quer para aprender a calcular, importa analisar aspectos relativos ao domínio da contagem e das operações aritméticas em que crianças com e sem DAEM apresentam diferenças significativas.

Segundo Geary (1993), “a contagem fornece as fundações para o desenvolvimento das competências aritméticas básicas” (p.346) e o “conhecimento da contagem parece emergir de uma combinação de factores inerentes (ou seja, com uma base biológica) e experienciais” (Geary, Hamson, & Hoard, 2000, p. 238). Nos primeiros anos, isto é quando as crianças começam a aprender a contar, estes factores ou constrangimentos inerentes podem, de acordo com Geary (1993, 2004) e Geary, Hamson e Hoard (2000), ser representados por cinco princípios implícitos de contagem referidos por Gelman e

Gallistel: *a correspondência biunívoca* (a associação de uma e uma só palavra de contagem a cada objecto contado); *a ordem estável* (a ordem das palavras de contagem é invariável); *a cardinalidade* (a última palavra de contagem representa a quantidade de itens contados); *a abstracção* (qualquer tipo de objectos podem ser agrupados e contados); e *a irrelevância da ordem* (a sequência usada para contar os objectos é indiferente).

Estes constrangimentos proporcionam uma estrutura que funciona como uma espécie de esqueleto a partir do qual vai emergir, nas crianças, o conhecimento de processos de contagem. No entanto, estas, durante as experiências de contagem, fazem, frequentemente, generalizações abusivas que as levam a crer que certas características irrelevantes para a contagem são indispensáveis. Entre os exemplos destas características estão a "adjacência" e a "ordem *standard*" que representam, respectivamente, as crenças incorrectas de que os objectos devem ser contados consecutivamente (ou seja, não se pode, por exemplo, "saltar" um objecto para o contar mais tarde) e de que a contagem deve ser iniciada num extremo de um conjunto de objectos e finalizado no outro extremo (Geary et al., 2000; Geary 2004).

A investigação de Geary et al. (1999) e Geary (2004) revela que os alunos com DAEM e DAEL (duas problemáticas frequentemente verificadas em concomitância) apresentam uma concepção imatura relativamente à contagem e, apesar de compreenderem os princípios enumerados por Gelman e Gallistel, cometem constantemente erros nas tarefas que avaliam essa compreensão. Em exercícios de detecção de erros (actividades que exijam a monitorização da contagem e identificação de possíveis erros), alunos com DAEM e DAEL, ou só com DAEM, falham de forma recorrente. A taxa de insucesso é maior quando o erro reside na contagem repetida do primeiro item. Esta condição, em primeiro lugar, indica que os alunos com DAEM e DAEL compreendem o princípio da correspondência biunívoca e, em segundo lugar, sugere que durante a monitorização da contagem, os alunos não retêm na memória de trabalho esse erro (Geary et al., 1999; Geary et al, 2000, Geary, 2004).

O estudo do desenvolvimento da contagem em crianças pequenas aponta para a criação de diferentes tipos de estratégias de contagem que reflectem o nível de

maturidade que apresentam. A contagem pelos dedos ou contagem verbal de objectos concretos são dois exemplos comumente usados numa fase inicial de aprendizagem. Em situações de DAEM, as estratégias de contagem utilizadas são frequentemente mais lentas e imaturas do que as adoptadas pelos seus pares (Geary, 2004). Assim, “a maturidade e eficiência das estratégias de contagem são precursores válidos da capacidade dos alunos beneficiarem do ensino tradicional em Matemática” (Gersten et al., 2005, p.295), assumindo grande importância no diagnóstico precoce de potenciais DAEM. Por fim, o parco conhecimento destas crianças sobre a contagem parece contribuir para o atraso no desenvolvimento das competências numéricas e para o uso da contagem na resolução de problemas aritméticos (Geary, 2004).

As operações aritméticas assentam geralmente no conhecimento e domínio das estratégias de contagem, como a contagem pelos dedos e a contagem verbal. Numa primeira fase, as crianças calculam através da contagem separada dos elementos de conjuntos de objectos e depois contam a totalidade dos itens. Por exemplo, se lhes pedir para calcularem $3+5$, contam primeiro três objectos, depois cinco e posteriormente juntam os objectos e contam a sua totalidade iniciando a contagem em um. Outro procedimento, mais eficiente, é a contagem a partir de um certo número. Por exemplo, para calcularem $3+5$, as crianças iniciam a contagem em 3 e prosseguem usando a sequência das palavras de contagem: quatro, cinco, seis, sete, oito (Geary, 2004).

O desenvolvimento de competências de cálculo está, em parte, relacionado com o aumento da compreensão conceptual da contagem pelas crianças e reflecte-se numa mudança gradual do uso da contagem do total começando em um, para a contagem a partir de um certo número (Geary et al., 2000; Geary et al. 1991).

Ao mesmo tempo, o uso de estratégias de contagem origina o desenvolvimento de representações na memória a longo prazo que sustentam os procedimentos de resolução de problemas. Os procedimentos mais comumente utilizados são a *recuperação directa de factos aritméticos básicos* e a *decomposição*. No primeiro caso, a resposta é recuperada directamente da memória a longo prazo, enquanto que o segundo envolve a reconstrução da resposta com base na recuperação do resultado de somas parciais (por exemplo: o cálculo $3+5$ pode ser efectuado através da recuperação da resposta ao cálculo

3+3 e à posterior adição de 2, obtendo o resultado final 8) (Geary, 2004; Geary et al., 1991). À medida que as crianças vão realizando cálculos, a selecção das estratégias torna-se mais madura e a velocidade de resposta também aumenta (Lemaire & Siegler, 1995).

Enquanto grupo, as crianças com DAEM cometem mais erros de contagem e recorrem a estratégias de contagem mais imaturas que os seus pares. Consequentemente, cometem mais erros na realização de cálculos. Além disso, estas crianças contrastam com os seus pares uma vez que a mudança que tipicamente se verifica do primeiro ano de escolaridade para o segundo — a evolução da contagem pelos dedos para a contagem verbal ou para a recuperação da memória de factos numéricos — não se verifica em caso das que têm DAEM, apresentando estas um comportamento extremamente dependente da contagem pelos dedos (Geary, 2004). Por último, a capacidade de recuperação de factos das crianças com DAEM não aumenta substancialmente ao longo do ensino básico. Quando o fazem, cometem mais erros e mais frequentemente do que crianças mais novas sem DAEM, o que sugere dificuldades no acesso ou no armazenamento de factos aritméticos na memória a longo prazo (Barrouillet, Fayol, & Lathulière, 1997; Geary, 2004).

Défices relacionados com a memória de trabalho e com as capacidades visuo-espaciais têm sido identificados como potenciais aspectos subjacentes às DAEM (Geary et al., 2000).

A memória de trabalho é um sistema de armazenamento de informação com capacidade limitada, quando comparado com a memória a longo prazo (McLean & Hitch, 1999). No que se refere à aprendizagem da Matemática, este sistema suporta uma multiplicidade de processos numéricos e aritméticos, desde o uso de estratégias de contagem para a realização de adições simples até à resolução de problemas aritméticos sob a forma de linguagem escrita (Geary et al., 1999; Geary, 1990). Erros ou falhas na contagem podem ser justificados por dificuldades na representação da informação em linguagem, nomeadamente no sistema fonético-articulatório, ou por um défice que acompanha o processo executivo, como o controlo da atenção (McLean & Hitch, 1999). Ou seja, se a representação fonética das palavras da sequência numérica se extingue muito rapidamente ou não atinge níveis normais de fidelidade acústica, a manipulação

dessas representações na memória de trabalho, por exemplo durante a contagem, serão um exercício difícil para crianças com DAEM (Geary, 1993).

Já os erros processuais cometidos durante a resolução de problemas aritméticos mais complexos, podem ser o resultado de dificuldades na monitorização e coordenação da sequência das etapas de resolução, o que sugere que as funções da central executiva ("functions of the central executive") poderão estar comprometidas (Bull, Johnston & Roy, 1999; Geary, 2004).

Segundo Geary (2004), "é claro que crianças com DAEM têm algum tipo de défice na memória de trabalho" (p.9), embora, como sublinha este autor, "a relação entre a memória de trabalho e dificuldades na execução de procedimentos aritméticos não esteja ainda completamente compreendida" (idem). Estes défices parecem envolver a representação e manipulação de informação em sistemas de linguagem que suportam a representação e articulação das palavras da sequência numérica, bem como competências relativas a procedimentos de que a contagem é um exemplo. Assim sendo, a execução dos processos articulatórios que assentam na memória de trabalho em crianças com DAEM pode ser mais lenta do que a dos seus pares.

Relativamente às competências visuo-espaciais, e tal como refere Geary (2004), a sua relação com as DAEM ainda não foi explorada de forma sistemática. No entanto, o sistema visuo-espacial reflecte-se em diversas competências matemáticas, algumas delas relacionadas com os números e operações (Geary, 1993). Deste modo, um défice neste sistema pode resultar numa dificuldade de aprendizagem. A investigação desenvolvida por Hanich, Jordan, Kaplan e Dick (2001) revelou que crianças com DAEM diferem dos seus pares em tarefas que envolvem estimativas e na capacidade de resolver problemas de palavras. O desempenho nestas actividades é suportado pelas capacidades visuo-espaciais, sugerindo uma potencial causa para estas dificuldades (Geary et al., 2000).

2.3. Prevenção e intervenção

A identificação precoce das DAEM é fundamental para que ocorra uma diminuição da prevalência destas dificuldades, um dos objectivos da investigação no campo da prevenção. Esta identificação poderá contribuir para o desenvolvimento de estratégias de

intervenção impeditivas destas dificuldades se tornarem crónicas, severas e difíceis de remediar.

O *modelo de resposta à intervenção* foi conceptualizado tendo por base o trabalho de Heller, Holtzman e Messick (1982), sintetizado num relatório que refere que uma “melhor avaliação e uma ligação mais estreita entre a avaliação e a instrução irá de facto reduzir a desproporção, pois as crianças de minorias têm sido desproporcionalmente as vítimas de um ensino inadequado”(p. 72). No sentido de auxiliar a identificação das DAEM, a *resposta à intervenção* tem sido cada vez mais reconhecida como uma alternativa promissora, ao modelo da discrepância (Fuchs et al., 2005). Com efeito, em 2004, o *Individuals with Disabilities Education Act* permitiu formalmente a utilização deste modelo como alternativa na identificação de alunos com DAE (Fuchs et al., 2007).

O processo de identificação decorre da avaliação da resposta dos alunos a uma intervenção adequada. Um aspecto fundamental deste método é a possibilidade de estabelecer a diferença entre duas explicações para o mau desempenho: ensino inadequado *versus* DAE. Neste sentido, se uma criança apresenta resultados drasticamente inferiores aos seus pares, indicando maus resultados face a uma instrução que beneficia a maioria dos alunos, então exclui-se a qualidade da instrução como uma explicação viável para as baixas aquisições académicas, proporcionando evidências para a potencial existência de DAE (Fuchs, 2005). Importa referir que, embora vários investigadores já tenham utilizado a *resposta à intervenção* como método para a identificação de DAEM, esta utilização foi limitada à área dos factos aritméticos básicos ou cálculos simples, por um período curto de tempo. Apesar disto, os estudos relativos à *resposta à intervenção* na área da Matemática incorporam uma multiplicidade de aspectos que determinam as suas potencialidades. Entre estes aspectos estão,

- (a) protocolos de tratamento válidos, (b) outros grandes componentes do currículo de Matemática, (c) uma abordagem sustentada para a intervenção, (d) a atribuição aleatória para fundamentar a eficácia global da intervenção para a qual a resposta é aferida, (e) mais salas de aula para representar a variação da qualidade do ensino de Matemática em sala de aula, (f) análises que sistematicamente exploram a sustentabilidade dos diferentes métodos

para a operacionalização da resposta e, assim, definir as incapacidades, e (e) acompanhamento longitudinal". (Fuchs, 2005, p.351)

As intervenções efectivas melhoram o desempenho dos alunos e, neste sentido, as actividades de prevenção no jardim-de-infância ou no primeiro ano de escolaridade têm um forte potencial. Exemplo disso é o estudo de Fuchs et al. (2005) que aplicou a técnica das tutorias¹⁰ em pequeno grupo três vezes por semana ao longo de dezasseis semanas. Os resultados não só mostraram um desenvolvimento matemático significativamente superior em diversos domínios, como uma diminuição da incidência dos alunos com DAEM.

Fuchs, Fuchs, Powell, Seethaler, Cirino e Fletcher (2008) enumeram sete princípios que consideram dever orientar uma intervenção efectiva para alunos com DAEM. O primeiro é a *instrução explícita*: o professor partilha directa e claramente a informação a aprender. O segundo princípio, designado por ensino desenhado para *minimizar o desafio da aprendizagem*, visa antecipar e eliminar mal entendidos através da apresentação de explicações precisas, utilizando cuidadosamente uma instrução sequencial e integrada de modo a que as lacunas possam ser eliminadas o mais depressa possível. O terceiro princípio assenta na necessidade do ensino fornecer uma *base conceptual forte* que sustente os procedimentos que são ensinados. O quarto princípio refere-se à importância de *repetir e praticar*, um aspecto que já é fortemente enfatizado pela educação especial. Quando negligenciado podem gerar-se confusões, lacunas na aprendizagem e falhas em manter e integrar os conteúdos previamente leccionados. O quinto princípio – *uma revisão cumulativa* – remete para a importância da prática incluir uma revisão sistemática do que foi anteriormente ensinado. O sexto princípio chama a atenção para a necessidade de incorporar no ensino elementos *motivadores para ajudar os alunos a regular a sua atenção, comportamento e a trabalhar intensamente*. Este princípio surge em consequência das frequentes dificuldades de atenção e comportamento apresentados por alunos com DAEM, que afectam a sua aprendizagem. O "sétimo e mais essencial elemento de uma programação intensiva de remediação [é a] *monitorização contínua do progresso*" (p.86). Este princípio visa determinar se uma intervenção está, ou não, a ser

¹⁰ A técnica de tutorias é uma fase de um modelo de intervenção que irá ser aprofundado no capítulo 3.

efectiva para o aluno. Assim, quando um aluno não responde a uma intervenção válida, “o que não significa universalmente efectiva” (idem), a monitorização é utilizada com um novo propósito: formular um programa educativo individual que seja, de facto, efectivo para esse aluno.

Em suma, a competência matemática, que inclui a compreensão conceptual dos números e operações e a fluência na execução de procedimentos aritméticos, é um aspecto influente ao nível da empregabilidade, dos salários e da produtividade dos indivíduos (Geary et al., 1999), pelo que é fundamental a identificação precoce de DAEM. A diminuição da prevalência destas dificuldades passa pela sua identificação atempada associada a intervenções efectivas. O desenvolvimento de uma intervenção orientada pelos setes princípios enumerados por Fuchs et al. (2008) pode impedir o agravamento das dificuldades em alunos com esta problemática.

3. MONITORIZAÇÃO COM BASE NO CURRÍCULO



Com o objectivo de compreender de que forma a *monitorização com base no currículo* (MBC) poderá ser utilizada na identificação de alunos em risco de desenvolver *dificuldades de aprendizagem específicas na Matemática* (DAEM), este capítulo, será iniciado com um enquadramento teórico deste sistema, especificando as suas origens, características e potencialidades. No final, a MBC na área da Matemática será apresentada de forma mais detalhada.

3.1. Emergência

A investigação realizada em Educação sobre monitorização do progresso (Hintze, Christ, & Methe, 2006; Stecker, Fuchs, & Fuchs, 2005; Fuchs, 2004), comprova a importância da MBC na descrição objectiva do progresso dos alunos, possibilitando determinar quando e como ajustar os programas educativos de forma eficaz. Estes estudos indicam, ainda, que a avaliação frequente de tarefas do currículo e a utilização destes dados na tomada de decisões educativas, pode aumentar a eficácia da planificação do professor e conseqüentemente o sucesso dos alunos (Fuchs, 1993).

Posto isto, e perante as falhas existentes no domínio da monitorização no sistema educativo, em 1985, Stanley Deno conceptualizou uma abordagem alternativa que permitia avaliar o progresso dos alunos: a MBC (Fuchs, 2004). Este sistema associa os paradigmas psicométricos tradicionais e a avaliação com base na observação da turma, criando uma abordagem de avaliação inovadora (Fuchs & Fuchs, 2002).

O objectivo inicial de Deno era testar a eficácia da intervenção dos serviços de educação especial. A MBC foi constituída com base na ideia de que os professores, incluindo os de educação especial, podiam avaliar de forma formativa e repetida o ensino que proporcionavam e, assim, aumentar a sua eficácia (Stecker et al., 2005). Segundo Deno (2003), a MBC tem sido utilizada para:

- melhorar os programas educativos individuais;
- prever o desempenho;
- estabelecer regras e normas para a tomada de decisões;
- fomentar as oportunidades de comunicação na relação professor-aluno;
- facilitar a identificação de estudantes em risco de futuros fracassos académicos;

- avaliar processos de referenciação;
- reduzir avaliações tendenciosas;
- oferecer aos serviços de educação especial procedimentos de identificação alternativos;
- avaliar o impacto da inclusão de alunos na sala regular;
- prever o desempenho futuro dos alunos;
- medir a evolução dos alunos que frequentam escolas secundárias;
- avaliar alunos que não falam a língua inglesa;

A MBC é constituída por um conjunto de provas padronizadas que são elaboradas a partir do currículo, considerando, deste modo, as várias competências requeridas em cada ano lectivo. Este sistema foi desenvolvido em diversos domínios: leitura, Matemática e expressão escrita. Em cada um dos domínios, a MBC integra os conceitos chave das teorias tradicionais de mensuração e metodologias inovadoras face à avaliação (Deno, Fuchs, Marston, & Shin, 2001). Desta forma, este sistema foi progressivamente ganhando popularidade entre os professores e psicólogos escolares que recorrem a ele como meio para monitorizarem o progresso dos alunos (Stecker, et al., 2005).

3.2. Potencialidades

A MBC é um conjunto específico de procedimentos padronizados que, se for usado de forma eficiente, produz informações precisas e significativas. Estas, poderão ser usadas pelos professores para avaliar a eficácia das suas práticas e para a elaborarem os programas educativos individuais (Deno et al., 2001).

A eficácia deste sistema nas utilizações acima referidas, foi comprovada em vários anos de investigação e está intrinsecamente associada aos seguintes elementos caracterizadores:

- a) tem adequabilidade técnica;
- b) utiliza provas de avaliação padronizadas;

- c) utiliza materiais acessíveis, isto é, as provas podem ser organizadas a partir de materiais obtidos nas escolas, desde que existam garantias de que as competências do currículo anual estão representadas de forma equivalente;
- d) utiliza instruções de administração e cotação padronizadas, ou seja, cada prova tem definidos a duração, as indicações a dar aos alunos e os procedimentos de cotação;
- e) permite conhecer a realização dos alunos num dado momento, bem como a sua progressão ao longo do ano;
- f) permite uma recolha repetida de dados ao longo do tempo (semanal, trimestral, mensal, ou anual);
- g) tem uma administração rápida;
- h) é fácil de ensinar a administrar, já que os procedimentos de administração das provas são simples, para que possam ser usadas por diferentes profissionais (Deno, 2003; Stecker et al., 2005).

O facto dos professores conseguirem que os seus alunos obtenham níveis de sucesso elevados, quando utilizam a MBC, é justificado pelo facto de aliado a este sistema estar a realização de ajustes frequentes e pertinentes na prática educativa. Ou seja, não está comprovado que a utilização da monitorização do progresso, por si só, impulse o sucesso do aluno. No entanto, quando os dados e informações recolhidos através da MBC são utilizados para auxiliar os professores na adequação dos programas educativos, as taxas de sucesso e de evolução são evidentes (Wesson, Deno, Mirkin, Maruyama, Skiba, King, & Sevcik, 2001; Stecker, et al., 2005). Com efeito, os estudos realizados nas últimas décadas indicam que os professores que usam a MBC para determinar quando e como rever os seus programas educativos, têm alunos com melhores resultados do que professores que não o fazem. Esta eficácia está directamente relacionada com a frequência e pertinência dos ajustes realizados pelo professor (Stecker & Fuchs, 2000). Neste processo, um aspecto essencial é a possibilidade do professor definir metas de aprendizagem e ir regularmente observando se as está a atingir, utilizando a MBC para a elaboração de um gráfico de resultados ao longo do ano lectivo. Este tipo de visualização

gráfica elucida os professores relativamente ao progresso dos alunos e à eficácia das suas práticas (Fuchs, 1993).

3.3. Monitorização com base no currículo enquanto meio de identificar alunos em risco de desenvolverem dificuldades de aprendizagem específicas

Tal como foi referido anteriormente, o processo tradicional de identificação de alunos com *Dificuldades de Aprendizagem Específicas* (DAE), assenta na discrepância entre os níveis de inteligência e de realização académica. Este processo, após ter sido examinado cuidadosamente, foi, contudo, contestado por apresentar dificuldades conceptuais e de mensuração. Uma alternativa que se tornou, progressivamente, alvo de interesse por parte dos profissionais, operacionaliza as DAE tendo por base os casos não-respondentes a um modelo de ensino eficaz, isto é, resistentes a um sistema multi-nível de intervenções- “resposta à intervenção”. Segundo este modelo, os serviços de educação especial são considerados unicamente quando o aluno apresenta uma discrepância dupla: uma realização e uma taxa de crescimento de aprendizagem abaixo das dos seus colegas (Fuchs & Fuchs, 2002). Além disso, para ser elegível para os serviços de educação especial deverá comprovar-se que estes serviços têm um impacto efectivo e eficaz nas aprendizagens do aluno. Numa primeira fase deste processo, são identificados alunos em risco de desenvolver DAE; ou seja, aqueles que não estão a responder positivamente ao primeiro nível de intervenção — a que ocorre na sala de aula.

Sendo um método de fiabilidade comprovada, a MBC é apropriada para avaliações repetidas e sensível à evolução dos alunos (Speece & Case, 2001). Assim, tal como indicam Fuchs e Fuchs (2008) “em primeiro lugar, os resultados da monitorização com base no currículo são usados no processo de triagem¹¹ de alunos em risco, ou seja, com necessidades de métodos de ensino diferentes ou adicionais”(p.3). Adicionalmente, a MBC, é utilizada no acompanhamento do progresso académico dos alunos e na adequação de métodos, de estratégias, de actividades, de oportunidade de prática e do *feedback* fornecido (Stecker & Lembke, 2007; Vaughn, Wanzek, Woodruff, & Linan-Thompson, 2007)

¹¹ Triagem como tradução de *screening*

Os estudos realizados por Marston, Mirkin e Deno (1984) e por Marston (1988) referem que os processos de identificação e referenciação de alunos com DAE que, tradicionalmente são levados a cabo pelos professores, são frequentemente influenciados por constrangimentos institucionais e pressões externas. Assim, a MBC, livre de aspectos tendenciosos, é uma alternativa consistente aos sistemas tradicionais de identificação de alunos em risco. Além disso, providencia informação mais relevante sobre as necessidades educativas dos alunos, fomenta a comunicação entre pais, professores de ensino regular e alunos, e aumenta a eficácia do processo de avaliação.

A difícil tarefa de identificação e diagnóstico de DAE agrava as situações de insucesso dos alunos, sendo necessário accionar as medidas necessárias com a maior brevidade possível. Neste sentido, a MBC mostra-se eficaz na administração a estudantes do primeiro ano (Deno et al., 2001). Esta mais valia é comprovada pela importância da intervenção precoce na minimização dos défices nas competências académicas e na prevenção de futuras falhas mais severas (VanDerHeyden et al., 2001).

3.4. Monitorização com base no currículo de Matemática

A proficiência em Matemática tem-se tornado, de forma crescente, uma exigência vital para todos os indivíduos na sociedade actual. Esta exigência, os altos níveis de insucesso em Matemática e as frequentes dificuldades manifestadas pelos alunos nesta área curricular, originam a necessidade de se investigarem e usarem novas formas de se melhorar e incentivar o aumento dos conhecimentos dos alunos (Clarke & Shinn, 2004). Foi neste contexto que a MBC, enquanto sistema que permite analisar constantemente as competências académicas e o progresso dos alunos, assumiu o seu valor (Deno, 2003).

A identificação precoce de alunos em risco poderá minimizar quer a prevalência quer a severidade das dificuldades verificadas nos alunos (Fuchs et al., 2007). A MBC, sendo uma ferramenta útil, adequada, eficaz, que pode ser utilizada desde o primeiro ano lectivo, é uma mais-valia ao nível da identificação de alunos em riscos e de diagnóstico precoce das DAE (Clarke & Shinn, 2004).

As provas de MBC na área da Matemática estão elaboradas de acordo com o nível de ensino frequentado pelos alunos. Para o nível de ensino dos alunos que fizeram parte

deste estudo foram utilizadas provas de cálculo com tarefas de adição e subtracção com um e dois dígitos (Fuchs & Fuchs, 2007). Estas provas são compostas por 25 tarefas que devem ser realizadas em 2 minutos. Os resultados obtêm-se a partir da contagem do número de algarismos correctos no total dos associados às operações. Cada algarismo é considerado correcto desde que esteja correctamente colocado, valendo um ponto, o que significa que mesmo que o aluno não esteja seguro relativamente ao número resultante do cálculo, deverá finalizá-lo, pois poderá obter cotação parcial. Aos alunos são dadas estas instruções e é, ainda, salientado que se trata de uma prova individual, pelo que não deverão estabelecer qualquer tipo de conversação. Refere-se, também, que quando tiverem terminado deverão virar a folha do enunciado. O número de dígitos correctos é um índice mais sensível que o número de operações correctamente realizadas (Stecker, et al., 2005; Clarke & Shinn, 2004; Thurber, Shinn, & Smolkowski, 2002).

Em síntese, dada a contestação levantada em torno do panorama tradicional de identificação de alunos com DAE, tornou-se necessária a conceptualização de um sistema alternativo. Deste modo, a MBC surge como uma abordagem inovadora que, no contexto do modelo de resposta à intervenção, é utilizada, entre outras, com a função de determinar que alunos não respondem positivamente ao ensino que estão a receber. Este sistema fornece informações precisas e significativas, pelo que as suas potencialidades ultrapassam o campo da identificação de alunos com identificação com DAE, respondendo a questões sobre a eficácia de programas académicos e indicando directrizes para a elaboração de um programa educativo adequado às necessidades dos alunos. Neste estudo, a MBC teve por objectivo a identificação de alunos em risco, ou seja de alunos não respondentes ao ensino que estava a ser proporcionado na sala de aula.

4. METODOLOGIA



As directrizes metodológicas constituem um sistema orientador da pesquisa que, através de um conjunto de normas, possibilita a selecção e articulação de técnicas, com o intuito de desenvolver o processo empírico (Pardal & Correia, 1995). Por conseguinte, neste capítulo são apresentadas as orientações metodológicas que estiveram na base desta investigação. Inicialmente será realizada uma breve caracterização do paradigma positivista, bem como dos pressupostos que lhe são inerentes. De seguida, serão examinados os processos relacionados com o desenho do estudo. Em particular, são caracterizados os participantes e referidos os aspectos relacionados com a recolha e análise dos dados. Por fim, serão abordados os critérios e as técnicas utilizadas para assegurar a credibilidade do estudo.

4.1. Justificação da opção metodológica

A investigação na área da Educação pode ser caracterizada, de modo geral, através de duas perspectivas básicas. Uma *empírico-analítica*, que surge frequentemente associada aos conceitos de investigação quantitativa, positivista e experimental, tendo como objectivo explicar, predizer e controlar os fenómenos. E outra *humanista-interpretativa*, que se aproxima dos termos de investigação qualitativa e naturalista, interessando-se pelos significados e intenções das acções humanas (Almeida & Freire, 2000; Fiorentini & Lorenzato, 2007).

O método experimental de Galileu (1564-1642) e o positivismo de Comte (1798-1857) estão na origem do paradigma quantitativo, uma vez que ambos consideravam uma realidade objectiva, igualmente observável por diferentes investigadores, que pode ser analisada com rigor e quantificada estatisticamente. O paradigma qualitativo, com raízes no idealismo de Kant (1724-1804), defende que a realidade não é objectiva nem apenas uma única, admitindo a existência de tantas interpretações da realidade quantas os indivíduos que a considerarem. Este tipo de investigação pretende compreender os comportamentos, atitudes e mecanismos da sociedade e não estudar a sua quantificação (Sousa, 2005).

Mais recentemente, a percepção da complexidade do comportamento humano solicitou uma atitude flexível no que diz respeito à selecção da metodologia para o

desenvolvimento de uma investigação. Deste modo, este novo paradigma da investigação eliminou a distinção convencional quantitativa e qualitativa, considerando todos os dados como elementos facilitadores da compreensão da realidade, sendo que parte deles serão expressos em julgamento de valores, e os restantes submetidos a uma medição empírica (Oliveira, Pereira, & Santiago, 2004).

Existem estudos que integram componentes qualitativas e quantitativas. Porém, tentar conduzir um estudo quantitativo sofisticado ao mesmo tempo que um estudo qualitativo em profundidade pode causar problemas. A diversidade dos pressupostos em que assenta cada uma das abordagens pode originar resultados que não preenchem os requisitos de qualidade de nenhuma delas, ao invés de obter um produto híbrido de características superiores (Bogdan & Biklen, 1994; Jones, 1997).

Assim sendo, é necessário fazer uma avaliação das características, vantagens e desvantagens de cada um dos métodos para avaliar de que forma é possível alcançar os objectivos do estudo.

O paradigma positivista que orienta a investigação quantitativa, parte do princípio que o comportamento humano pode ser medido e explicado cientificamente. Para isso, são formuladas hipóteses que posteriormente são verificadas com base nos dados obtidos. A principal preocupação na utilização deste método é assegurar que a investigação é fiel, válida e generalizável (Matveev, 2002). O desenho das investigações quantitativas permite uma flexibilidade no tratamento dos dados, ao nível das análises comparativas, análises estatísticas e repetição da recolha de dados a fim de assegurar a fidelidade dos mesmos (Jones, 1997).

Já a investigação qualitativa aceita a subjectividade e intuição na realização de um estudo, uma vez que entende a realidade como uma dinâmica associada à história e aos contextos dos indivíduos. Como tal, recorre à perspectiva dos sujeitos implicados nas situações, aos comportamentos observáveis e, ainda, ao conhecimento dos sistemas de crenças, valores, comunicação e relação existentes (Almeida & Freire, 2000; Sousa, 2005).

A Tabela 2 e a Tabela 3 sintetizam as vantagens e desvantagens da utilização dos métodos de investigação quantitativo e qualitativo.

Tabela 2 - Vantagens dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo (Bogdan & Biklen, 1994; Matveev, 2002).

	Qualitativo	Quantitativo
Vantagens	<p>Possibilita a obtenção de uma visão realista do mundo que não pode ser traduzida em dados numéricos ou na análise estatística.</p> <p>Admite flexibilidade na recolha dos dados, análise e interpretação da informação.</p> <p>Proporciona a interacção com os temas de investigação numa linguagem e termos próprios (Kirk & Miller, 1986).</p> <p>Permite descrição baseada nos dados primários e não estruturados.</p> <p>Faculta uma visão holística do fenómeno em investigação (Bogdan & Taylor, 1975; Patton, 1980).</p>	<p>Define o problema de investigação em termos muito específicos (Frankfort-Nachmias & Nachmias, 1992).</p> <p>Especifica de forma clara e precisa as variáveis independentes e dependentes.</p> <p>Segue rigorosamente os objectivos de investigação, chegando a conclusões objectivas; permite o teste das hipóteses, determinando relações de causalidade.</p> <p>Atinge altos níveis de consistência dos dados devido às observações controladas, experiências laboratoriais, avaliações em massa ou a outra forma de manipulação da investigação (Balsley, 1970).</p> <p>Elimina ou minimiza a subjectividade de julgamento (Kealey & Protheroe, 1996).</p> <p>Permite a medição longitudinal da realização subsequente dos sujeitos de investigação.</p>

Tabela 3- Desvantagens dos métodos de investigação qualitativo e quantitativo (Bogdan & Biklen, 1994; Matveev, 2002).

	Qualitativo	Quantitativo
Desvantagens	<p>Proporciona diferentes conclusões a partir da mesma informação, dependendo das características pessoais do investigador.</p> <p>Apresenta uma incapacidade de investigar a casualidade entre diferentes fenómenos de investigação.</p> <p>Manifesta dificuldade em explicar a diferença na qualidade e quantidade das informações recolhidas pelos diferentes respondentes e na obtenção de diferentes conclusões.</p> <p>Requer um alto nível de experiência por parte do investigador para obter a informação pretendida.</p> <p>Se não houver cuidados por parte do investigador podem ser perdidos dados relevantes, uma vez que o respondente pode escolher partilhar histórias particulares e ignorar outras.</p>	<p>Falha no fornecimento de informação sobre o contexto da situação onde o fenómeno estudado ocorre.</p> <p>É incapaz de controlar outras variáveis, como o envolvimento onde os inquiridos dão as respostas ao questionário.</p> <p>As conclusões são limitadas apenas às delineadas na proposta inicial da investigação, devido às perguntas fechadas e ao formato estruturado.</p> <p>Não encoraja a investigação contínua de um fenómeno de estudo.</p>

O método quantitativo é aquele que de melhor forma serve os objectivos e especificidades deste estudo. Com efeito, os objectivos da investigação e o instrumento de recolha de dados requerem a obtenção de dados de carácter quantitativo que sejam passíveis de análise estatística.

4.2. Desenho do Estudo

O desenho do estudo é o plano ou estratégia geral responsável por conduzir a investigação (Gay, Mills, & Airasian, 2009). Neste sentido, este estudo foi iniciado com a selecção dos participantes, seguido da recolha de dados e da posterior aplicação de métodos estatísticos descritivos e inferenciais. Assim sendo, é fundamental começar por caracterizar a amostra e descrever os procedimentos de recolha de dados. Por fim, será realizada uma descrição dos instrumentos de obtenção dos dados.

4.2.1. Participantes

A selecção dos participantes é um dos aspectos mais importantes do planeamento e desenho de um trabalho de investigação. Para além de ser uma tarefa árdua e complexa, a selecção do número e tipo apropriado de participantes tem um efeito dramático no tipo de conclusões que poderão ser retiradas de um estudo (Marczyk, DeMatteo, & Festinger, 2005).

Para começar, é fundamental clarificar alguns dos conceitos essenciais, como é o caso de universo, população e amostra. Almeida e Freire (2000) consideram o universo como sendo todos os sujeitos, fenómenos ou observações passíveis de ser identificados por uma característica comum. Já a população refere-se ao conjunto de indivíduos, casos ou observações onde se pretende desenvolver a investigação. Por fim, a amostra é o conjunto de situações retirado da população (Pardal & Correia, 1995). A necessidade da selecção de uma amostra surge, frequentemente, da dimensão da população. Na generalidade dos casos não é viável inquirir a totalidade dos elementos, surgindo, assim, como opção mais exequível, a escolha de uma amostra que possua as características da população (Sousa, 2005).

Os alunos que frequentavam, no ano lectivo 2009/2010, o segundo ano de escolaridade em escolas públicas de um Concelho da região Centro, constituíram a população desta investigação.

Para iniciar este estudo, foi contactada a Equipa de Apoio às Escolas do Oeste, associada à Direcção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo, no sentido de se

recolher o número de crianças inscritas no segundo ano do Ensino Básico. Este pedido foi posteriormente realizado aos Agrupamentos no sentido de obter dados referentes ao ano em questão – 2009/2010.

Tendo em conta que a população total é de 643 crianças, a aplicação dos procedimentos de investigação à totalidade do grupo tornou-se viável, possível e relevante (Almeida & Freire, 2000).

Os factores de inclusão exigiram que os alunos estivessem integrados no segundo ano lectivo do ensino público e tivessem autorização escrita para fazer parte da investigação quer dos respectivos Encarregado de Educação, quer da direcção dos Agrupamentos.

Já os factores de exclusão abrangeram unicamente os casos de crianças com Necessidades Educativas Especiais consideravelmente severas ou de crianças que tenham faltado em qualquer um dos dias da aplicação das provas.

Nem todos os Agrupamentos que constituíam a população se mostraram receptivos a participar, logo a amostra foi constituída pelos alunos pertencentes aos seguintes agrupamentos: Agrupamento de Escolas de Berlim, o Agrupamento de Escolas de Florença e o Agrupamento de Escolas de São Petersburgo¹².

Após obtida a autorização por parte dos Agrupamentos acima referidos para a colaboração neste estudo, os encarregados de educação de 417 crianças foram contactados com o mesmo objectivo. Deste conjunto, 367 cumpriram com todos os critérios de inclusão e exclusão, tendo sido elementos fundamentais na recolha dos dados. Na Tabela 4 encontra-se discriminada a distribuição dos alunos por Agrupamento e escola.

Tabela 4 - Distribuição dos participantes por Agrupamento e escola

	N	%
Agrupamento de Escolas de Berlim		
1	14	3,8
2	5	1,4
3	49	13,4
4	9	2,5
5	9	2,5

¹² Nomes fictícios

6		8	2,2
7		12	3,3
8		9	2,5
9		2	.5
10		13	3,5
11		6	1,6
12		14	3,8
13		25	6,8
14		7	1,9
Sub-total		182	49.6
Agrupamento de Escolas de Florença			
15		65	17,7
16		12	3,3
17		10	2,7
18		3	.8
19		8	2,2
20		12	3,3
Sub-total		110	30
Agrupamento de Escolas de São Petersburgo			
21		31	8,4
22		2	.5
23		7	1,9
24		7	1,9
25		5	1,4
26		4	1,1
27		19	5,2
Sub-total		75	20,4
TOTAL		367	

Na Tabela 5 encontra-se a distribuição da amostra quanto ao género.

Tabela 5 - Distribuição da amostra quanto ao género

	N	%
Masculino	197	53,7
Feminino	170	46,3
Total	367	100,0

Estes dados revelam que a amostra é composta ligeiramente por mais elementos do género masculino (53,7%) do que do género feminino (46,3%). Relativamente à distribuição por agrupamento, 49,6% da amostra pertence ao Agrupamento de Escolas de

Berlim, 30% ao Agrupamento de Escolas de Florença e 20,4% ao Agrupamento de Escolas de São Petersburgo.

4.2.2. Procedimentos de Recolha de Dados

A realização de uma investigação em ambiente escolar está dependente da execução de determinados procedimentos, que serão de seguida descritos.

Em primeiro lugar, a Equipa de Apoio às Escolas dum Concelho da região Centro foi contactada via e-mail (ver Anexo A), para que recebesse conhecimento desta investigação e facilitasse o número de alunos inscritos no segundo ano lectivo do Ensino Básico.

Em segundo lugar, os Agrupamentos de Escolas do Concelho em estudo foram contactados através de uma carta registada dirigida ao Director (ver Anexo B). O conteúdo desta carta dava a conhecer os objectivos da investigação, solicitava autorização e colaboração, e denotava a disponibilidade existente por parte da investigadora para o esclarecimento de qualquer dúvida em qualquer fase da investigação.

Em terceiro lugar, após a autorização do Director dos Agrupamentos, todos os professores das turmas foram contactados pessoalmente. Nesse momento, tomaram conhecimento do teor do estudo, foi-lhes requerida a colaboração e participação e, por último, foi-lhes entregue a carta que formulava o pedido de autorização para os Encarregados de Educação de cada um dos alunos (ver Anexo C).

Em quarto lugar, em conjunto com os professores e coordenadores do 1º Ciclo dos vários Agrupamentos, foram agendadas as datas para os cinco dias de aplicação das provas.

Por último, as provas foram aplicadas nos dias agendados — uma prova por semana, ao longo de cinco semanas, de 22 de Abril a 20 de Maio de 2010 — pelo investigador e por um investigador auxiliar e supervisionadas pelo professor da turma que adquiriu a função de observador. Enquanto observador, este professor presenciou a aplicação das provas e indicou numa *checklist* que lhe foi fornecida e explicada, se os procedimentos eram, ou não, cumpridos na totalidade. O conceito e o enquadramento desta *checklist* será abordado numa secção seguinte deste documento.

4.2.3. Instrumento de Recolha de Dados

Nesta investigação a recolha de dados foi efectuada com cinco provas de *Monitorização com Base no Currículo* (MBC) para a área do cálculo matemático.

As provas da MBC (ver Anexo D) foram elaboradas, a partir do trabalho de Fuchs et al. (2005), seguindo o currículo português de Matemática em vigor no ano de 2007/2008, por Cunha em 2008 (ver Cunha, 2011, para mais detalhe sobre a adaptação das provas). Assim, neste estudo o instrumento de recolha de dados contempla a área do cálculo matemático e é constituído por cinco provas. Cada uma das provas é formada “por 25 itens que têm por objectivo monitorizar a proficiência dos alunos na realização de cálculos simples envolvendo as operações de adição e subtracção” (Cunha, 2011, p.62). As provas são compostas por 13 tarefas que envolvem a adição e 12 que abrangem a subtracção, distribuídas aleatoriamente (Cunha, 2011), têm a duração de dois minutos e são resolvidas com recurso a um lápis e uma borracha no próprio enunciado. No sentido de todas as crianças receberem as mesmas indicações, foi elaborada uma lista de instruções de aplicação das provas (ver Anexo E) que contém discriminadas todas as etapas.

A cotação das provas foi realizada no enunciado, tendo por referência as instruções de Fuchs et al. (2005), tendo sido contado um valor por cada algarismo correctamente posicionado. As análises estatísticas foram realizadas com base na quinta prova, que tem um total de 30 pontos e tiveram em conta o percentil 20. Tal como refere Fuchs et al. (2007), os alunos que se encontram no percentil 20 ou abaixo dele, estão em risco de desenvolver DAEM.

Almeida e Freire (2000) sintetizaram várias condições que deverão ser consideradas na aplicação de provas ou procedimentos de investigação, no sentido de não condicionar os resultados obtidos, e assim, afectar possíveis conclusões. Podemos enquadrá-las em três domínios:

a. Condições físicas do espaço:

Cada escola tem um ambiente distinto, que lhe é característico. No entanto, os elementos que compõem a rede escolar pública são bastante similares. A curta duração de cada prova (dois minutos) foi determinante na sua implementação, tendo possibilitado

a realização das provas num silêncio praticamente absoluto, sem interrupções e com equipamento e mobiliário ergonómico.

b. Condições do material e aplicação:

Cada prova foi avaliada individualmente com o objectivo de detectar algum erro ou falha na impressão. Não se verificaram situações problemáticas no decurso da realização das provas, quer na utilização do cronómetro, quer no recurso por parte dos alunos do lápis e da borracha. As instruções dadas aos alunos eram claras e precisas e estavam contempladas no guião de aplicação. Os aplicadores das provas tomaram conhecimento de todos os procedimentos e não se verificaram falhas no cumprimento dos procedimentos de aplicação.

c. Condições dos participantes:

Os alunos que participaram nesta investigação tinham uma autorização por parte dos seus Encarregados de Educação e em nenhum caso recusaram participar. Durante as cinco semanas, o aplicador das provas (investigador ou investigador auxiliar) apresentou-se e informou os alunos de todas as etapas da aplicação da prova, esclarecendo que os resultados não teriam qualquer impacto nas suas classificações. Estes momentos interactivos proporcionavam o esclarecimento de algumas dúvidas e foi possível perceber algum nervosismo e excitação, mas nada que fosse impeditivo da participação. A continuidade da aplicação das provas, ao longo das semanas, permitiu detectar a diminuição do nervosismo e excitação verificados anteriormente. O horário que determinou o momento de implementar as provas em cada turma foi elaborado em conjunto com o professor, tendo sempre em conta as horas de menos agitação e cansaço para não afectar o desempenho dos alunos. O bem-estar físico, psicológico e emocional dos alunos foi sempre assegurado em conversas com os professores ou, inclusivamente, em esclarecimentos aos Encarregados de Educação.

4.2.4. Procedimentos de Análise Dados

Nesta secção será realizado um enquadramento às hipóteses experimentais, indicadas as variáveis dependentes e independentes e referidas as técnicas estatísticas utilizadas neste estudo para a análise do dados quantitativos que foram obtidos.

4.2.4.1. Hipóteses

Nos estudos quantitativos, as hipóteses têm o importante papel de orientar a investigação, mantendo o investigador focado nos seus objectivos (Creswell, 2003). Assim, por hipóteses devem entender-se as preposições conjecturais possíveis, lógicas e dedutivas que surgem como solução para a situação problemática. Para serem consideradas como tal, as hipóteses deverão reunir determinadas características, nomeadamente serem testáveis, justificáveis, relevantes para o problema, susceptíveis de quantificação, reunirem alguma generalidade explicativa e apresentarem uma formulação clara e lógica (McGuigan, citado por Almeida & Freire, 2000; Sousa, 2005). Estas derivam geralmente de teorias e conhecimentos adquiridos durante a revisão da literatura e originam no investigador expectativas sobre determinado resultado (Gay et al., 2009). As hipóteses nesta investigação são do tipo estatístico e prendem-se com a existência de diferenças significativas entre género e agrupamento no que concerne aos resultados obtidos na MBC. No capítulo seguinte – Apresentação dos Resultados serão devidamente apresentadas.

4.2.4.2. Variáveis Dependentes e Independentes

O estudo das variáveis ocupa um lugar relevante no processo de investigação educativa e estas podem ser definidas como as características ou atributos que podem tomar diferentes valores ou expressar-se em categorias (Arnal, Rincón, & Latorre, 1994).

A variável dependente é aquela que resulta dos procedimentos da investigação, ou seja, aquela que aparece ou muda quando o investigador aplica, suprime ou modifica a variável independente (Almeida & Freire, 2000; Sousa, 2005; Gay et al., 2009). Neste estudo, a variável dependente diz respeito aos resultados obtidos na quinta prova de MBC.

Em contrapartida, a variável independente, como o próprio termo indica, não depende dos procedimentos de investigação. É, assim, a dimensão ou particularidade que o investigador manipula deliberadamente (Sousa, 2005). Neste estudo trata-se do género e do agrupamento de escolas a que os alunos pertencem.

4.2.4.3. Técnicas Estatísticas

Os dados obtidos neste estudo foram analisados estatisticamente, em termos descritivos, através do cálculo da média, da moda, da mediana, do desvio-padrão, dos percentis e dos valores máximos e mínimos, e inferenciais, através da análise dos resultados obtidos com o *Teste t* para amostras independentes e com o teste *One-Way Anova*. Para tais cálculos foi utilizado o programa informático *Statistical Package for the Social Sciences*. O nível de significância estatística adoptado foi de 0.05 ($p < 0.05$).

4.2.5. Fiabilidade da administração das provas

Neste estudo foi utilizada uma *checklist* de validação da implementação da prova com o objectivo de assegurar a fiabilidade na sua administração. A *checklist* de validação da implementação das provas (ver Anexo F), foi elaborada tendo por base a utilizada por Patrão (2010), que pretendia assegurar a fiabilidade em provas de MBC para a área da leitura. Tal como refere Sousa (2005), esta *checklist* é um índice destinado a guiar a observação dos procedimentos de aplicação das provas. Para isso, todos os professores das turmas tiveram a função de observar e assinalar se o aplicador das provas cumpria com os procedimentos. Nesta *checklist* era necessário indicar a data, o nome do aplicador e do observador (professor) e, em seguida, assinalar em cada uma das etapas a opção "completado correctamente" ou "incorrecto".

4.2.6. Fiabilidade dos resultados

A fiabilidade dos resultados é determinante na interpretação dos dados obtidos por um teste. Como mencionam Gall, Walter e Gall (1996), "refere-se ao nível de erro de medição que está presente nas pontuações obtidas num teste" (p.254). Desta forma, a fiabilidade do instrumento de recolha de dados é um indicador da consistência dos

resultados, quando aplicado em circunstâncias diferentes aos mesmos sujeitos, mas também, da consistência interna do instrumento de recolha de dados (Almeida & Freire, 2000).

Este parâmetro é calculado com recurso aos coeficientes de correlação de resultados. Existem diversas abordagens para realizar este cálculo. Uma delas é o método do teste-reteste, que determina o coeficiente de estabilidade entre os resultados dos indivíduos em dois momentos distintos (Gall et al., 1996). Neste estudo o método do teste-reteste foi aplicado, através dos resultados recolhidos com uma semana de intervalo (4º e 5º provas de cada aluno em estudo).

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS



Nesta secção são apresentados e analisados os resultados obtidos neste estudo. Primeiramente, será realizada uma análise descritiva dos resultados, através da apresentação da média, moda, mediana, desvio-padrão, percentis, valores máximos e mínimos. Em seguida, será elaborada uma análise descritiva e inferencial dos resultados obtidos tendo por base as variáveis independentes género e agrupamento, que permitirá avaliar o impacto das variáveis nos resultados obtidos. Para isso, recorreu-se ao Teste *t* para amostras independentes e ao teste *One-Way Anova*. Por último, serão apresentados os resultados referentes à fidelidade.

5.1. Descrição estatística dos resultados para a amostra em estudo

No que diz respeito à análise descritiva será realizada através da apresentação da média, moda, mediana, desvio-padrão, percentis, valores máximos e mínimos. Segundo a investigação sobre a temática deste estudo (Fuchs et al., 2007), os alunos que se situam no percentil 20 ou abaixo dele, correm o risco de desenvolver *Dificuldades de Aprendizagem Específicas em Matemática* (DAEM), pelo que este elemento será um dado importante a ter em consideração.

Tendo em conta os resultados obtidos na prova de *Monitorização com Base no Currículo* (MBC), e tal como se pode ver na Tabela 6, a média é de 24,01, com um desvio-padrão de 6,880, uma moda de 30 e uma mediana de 27. Os valores máximos apresentados foram de 30 e mínimos de 2. Uma análise da frequência de cada resultado obtido permite indicar que 22,6% dos alunos obtiveram a pontuação máxima possível na prova, e 22,8 % obtiveram pontuações de 28 e 29.

Tabela 6 - Descrição estatística dos resultados

N.º de alunos	Média	Moda	Mediana	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
367	24,01	30	27	6,880	30	2

Relativamente aos percentis, é possível constatar que em 367 participantes, 80 correm o risco de desenvolver DAEM (Tabela 7).

Tabela 7 - Percentis dos resultados da população

		Resultado	N.º de alunos
Percentil	20	19	80
	25	21	101
	50	27	103
	75	29	80

Em seguida, é possível observar como se distribuem os resultados face ao que seria de esperar numa distribuição normal (ver Gráfico 1).

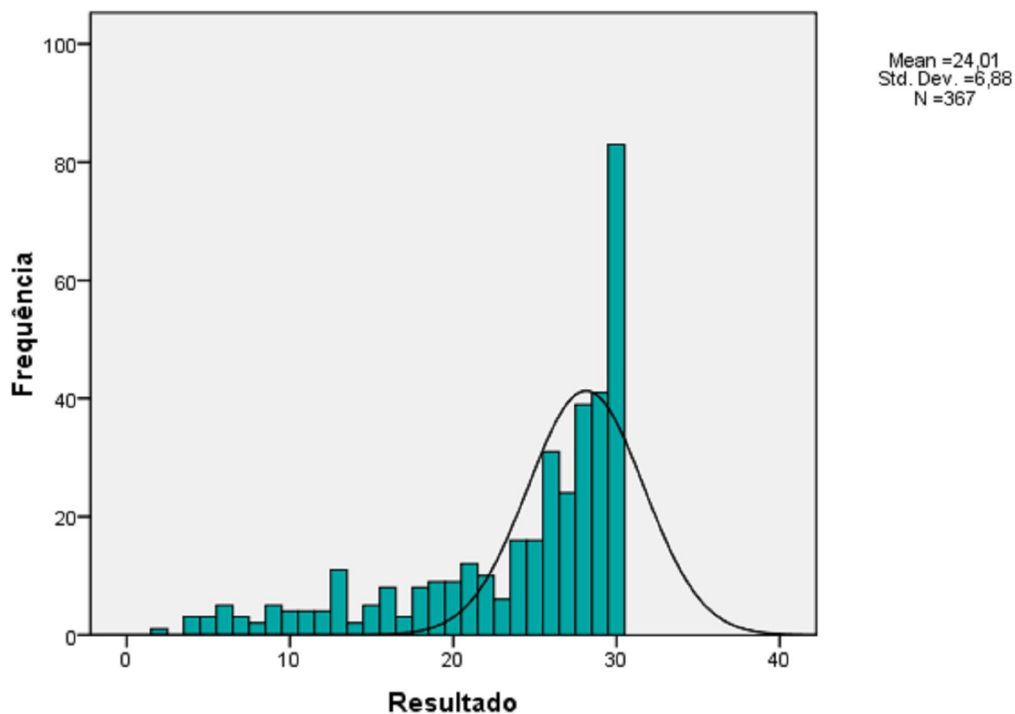


Gráfico 1 - Distribuição dos resultados obtidos

Como é visível no histograma, a distribuição é unimodal e a curva sobreposta é assimétrica, uma vez que as medidas de tendência central são distintas. A análise da simetria e achatamento que caracterizam a distribuição dos resultados obtidos pelos alunos, denota um enviesamento (*Skewness*) de -1,301, ou seja, a distribuição é assimétrica negativa, ou enviesada à direita. Este histograma mostra que há um aumento da frequência à medida que os resultados se afastam no sentido positivo de um valor intermédio da distribuição, o que faz com que o alongamento ocorra no lado esquerdo do histograma. Sublinha-se um efeito de tecto nos resultados da prova, observando-se picos

de realização nomeadamente nas notas 28,29 e 30. O coeficiente de achatamento (*Kurtosis*) da curva é de 0,745, o que sugere que a distribuição é aplanada (Pestana & Gageiro, 2005).

5.2. Análise descritiva e inferencial por género

Os resultados obtidos estão intrinsecamente relacionados com as características da população que foi avaliada. Neste sentido, é fundamental analisar a sua distribuição quanto ao género. Dos 367 participantes, 170 são do sexo masculino e 197 do sexo feminino, representando uma percentagem de 46,3 e 53,7, respectivamente. Relativamente à análise descritiva (ver Tabela 8), importa referir que a média dos rapazes (24,37) é ligeiramente superior à média obtida pelas raparigas (23,59) e à média dos resultados da amostra completa (24,01); a mediana das pontuações é de 27 no caso do sexo masculino e de 26 no sexo feminino; já a moda é igual em ambos os sexos. O desvio padrão das pontuações das raparigas (6,840) é inferior ao desvio-padrão das pontuações dos rapazes (6,912).

Tabela 8 - Análise descritiva por género

	Feminino	Masculino
N	170	197
Média	23,59	24,37
Mediana	26,00	27,00
Moda	30	30
Desvio-padrão	6,840	6,912
Valor mínimo	2	4
Valor máximo	30	30

Os percentis, visíveis na Tabela 9, revelam a existência de 38 raparigas e 41 rapazes em risco de desenvolver DAEM, tendo obtido resultados abaixo de 18 e 20, respectivamente.

Tabela 9 - Percentis por género

Percentil	Raparigas		Rapazes	
	Resultado	N.º de alunos	Resultado	N.º de alunos
20	18	38	20	41
25	19	43	22	53
50	26	43	27	50
75	29	52	30	94

O comportamento dos resultados dos rapazes e das raparigas em relação à distribuição normal está presente no Gráfico 2 e no Gráfico 3.

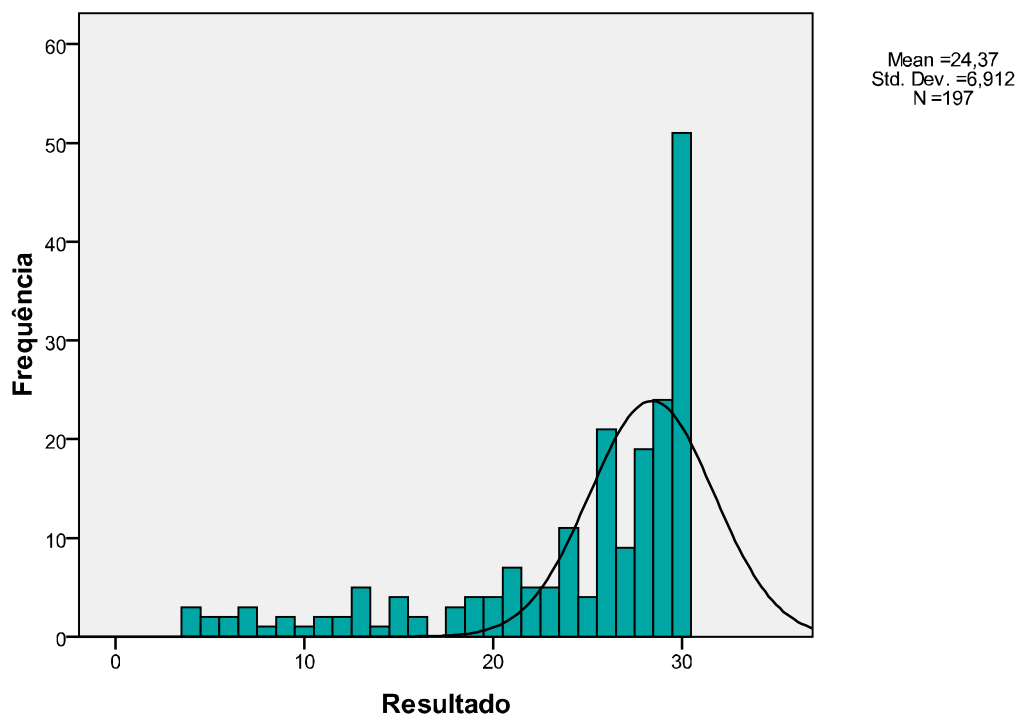


Gráfico 2 - Distribuição dos resultados do género masculino

No histograma que representa a distribuição da pontuação obtida pelos rapazes na prova de MBC é visível uma distribuição assimétrica negativa, ou enviesada à direita. O

coeficiente de assimetria (*Skewness*) apresenta um valor igual a 1,460 e o coeficiente de achatamento (*Kurtosis*) é de 1,214.

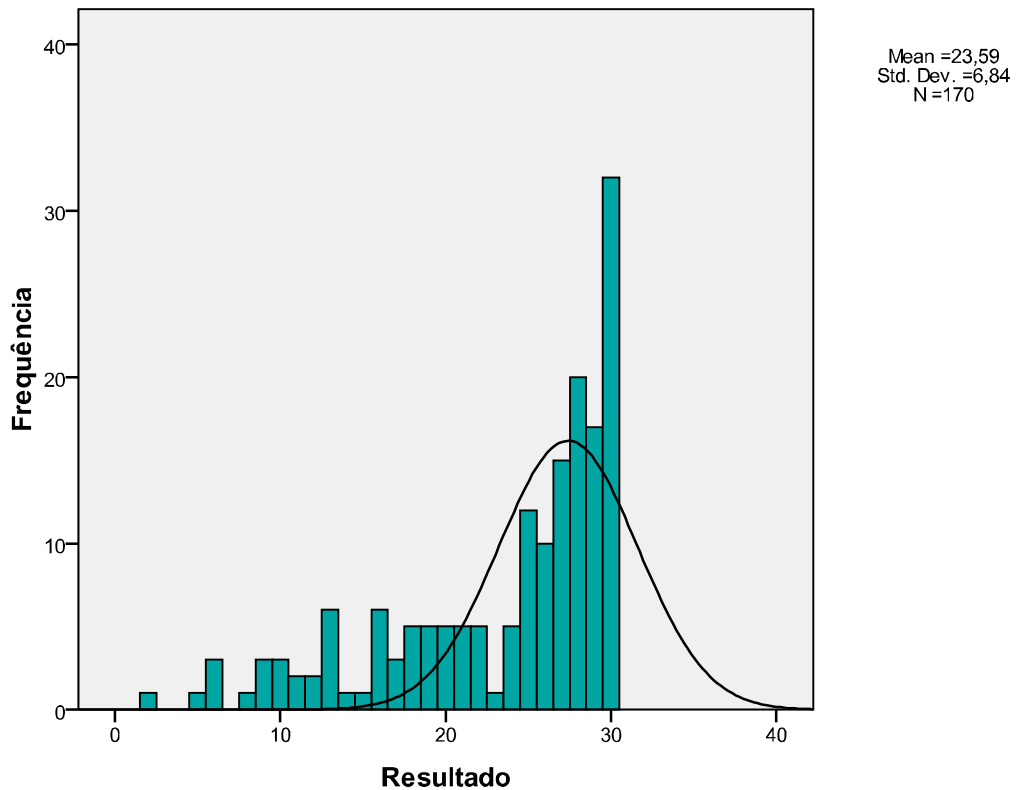


Gráfico 3 - Distribuição dos resultados do género feminino

Este histograma indica que a distribuição dos resultados do género feminino tem um enviesamento (*Skewness*) de -1,139 ou seja, a distribuição é assimétrica negativa, ou enviesada à direita.

Relativamente à análise inferencial da variável género, foi utilizado o Teste *t* para amostras independentes, que compara a média de uma variável num grupo com a média da mesma variável noutra grupo (Pestana & Gageiro, 1998, Marczyk et al., 2005). O nível de significância utilizado para rejeitar a hipótese nula é de 95%, ou seja, para um $p < 0,05$.

Neste caso comparou-se a média dos resultados obtidos pelos rapazes e pelas raparigas e testaram-se as seguintes hipóteses:

H_0 : não existem diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas no que respeita à pontuação obtida.

h1: existem diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas no que respeita à pontuação obtida.

O resultado do *Teste de Homogeneidade de Levene* apresenta um $p= 0,518$, o que significa que não se verificaram diferenças significativas entre as variâncias dos grupos. A diferença entre as médias dos rapazes e das raparigas é reduzida (0,776), sendo que para $t(365)= 0,282$, para $p=0,281$. Conclui-se, assim, que não existem diferenças significativas entre rapazes e raparigas. Não se rejeita a h_0 , embora os rapazes obtenham melhores resultados do que as raparigas.

5.3. Análise descritiva e inferencial por agrupamento

A análise descritiva por agrupamento está presente na Tabela 10. Cada uma das colunas representa cada um dos agrupamentos, nomeadamente Agrupamento de Escolas de Berlim (AEB), Agrupamento de Escolas de Florença (AEF) e Agrupamento de Escolas de São Petersburgo (AESP). Esta análise indica, entre outros dados, as médias, medianas e moda obtidas pelos alunos dos diferentes agrupamentos.

Tabela 10 - Análise descritiva por agrupamento e por amostra

	AEB	AEF	AESP	Amostra
N	182	110	75	367
Média	23,32	26,15	22,55	24,01
Mediana	26,00	28,00	25,00	27
Moda	30	30	30	30
Desvio-padrão	7,062	5,654	7,408	6,880
Valor mínimo	4	2	4	2
Valor máximo	30	30	30	30

Na Tabela 11 estão presentes os percentis. Constata-se que no Agrupamento de Escolas de Berlim (N=182) 36 crianças estão em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas; já no Agrupamento de Escolas de Florença (N=110) há 23 e, por último, no Agrupamento de Escolas de São Petersburgo (N=75) são 18 alunos.

Tabela 11 - Percentis por agrupamento e por amostra

	Resultado	AEB		AEF		AESP		Amostra	
		Resultado	N.º de alunos	Resultado	N.º de alunos	Resultado	N.º de alunos	Resultado	N.º de alunos
Percentil	20	18	36	24	23	16	18	19	80
	25	19	40	25	27	17	19	21	101
	50	26	58	28	29	25	21	27	103
	75	29	47	30	54	29	23	29	80

No Gráfico 4, Gráfico 5 e Gráfico 6 está presente a distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de Berlim, do Agrupamento de Escolas de Florença e Agrupamento de Escolas de São Petersburgo, respectivamente.

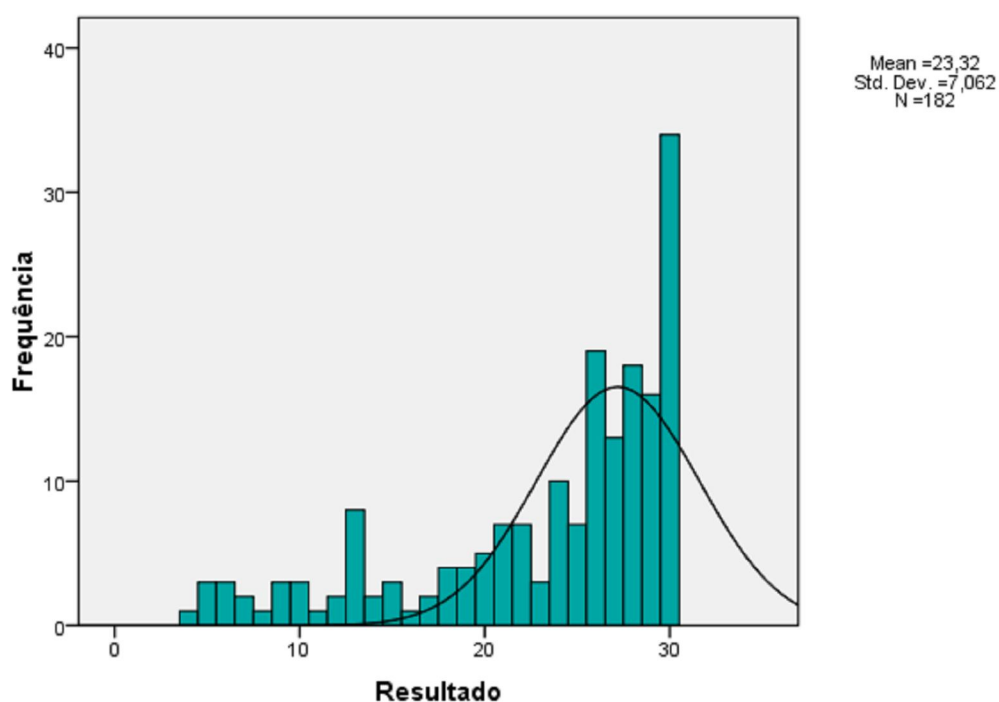


Gráfico 4 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de Berlim

O histograma apresentado no Gráfico 4 indica a distribuição dos resultados obtidos pelos alunos do Agrupamento de Escolas da Berlim. É visível um enviesamento (*Skewness*) -1,149 que traduz uma distribuição assimétrica negativa, ou enviesada à direita. O coeficiente de achatamento (*Kurtosis*) de 0,275, traduzindo uma distribuição aplanada.

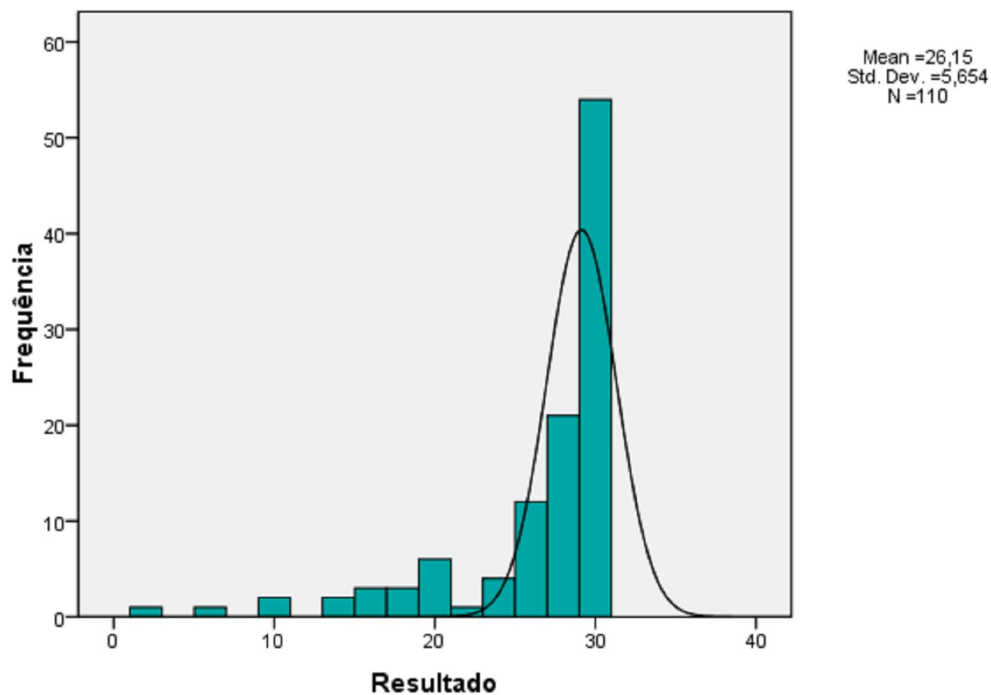


Gráfico 5 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de Florença

Como é visível no histograma (Gráfico 5) a curva sobreposta é assimétrica. A análise sobre a simetria e achatamento que caracterizam a distribuição dos resultados obtidos pelos alunos denota um enviesamento (*Skewness*) de -2,101, ou seja, uma assimetria negativa e enviesamento à direita e o coeficiente de achatamento (*Kurtosis*) de 4,433 sugere que a distribuição é aplanada.

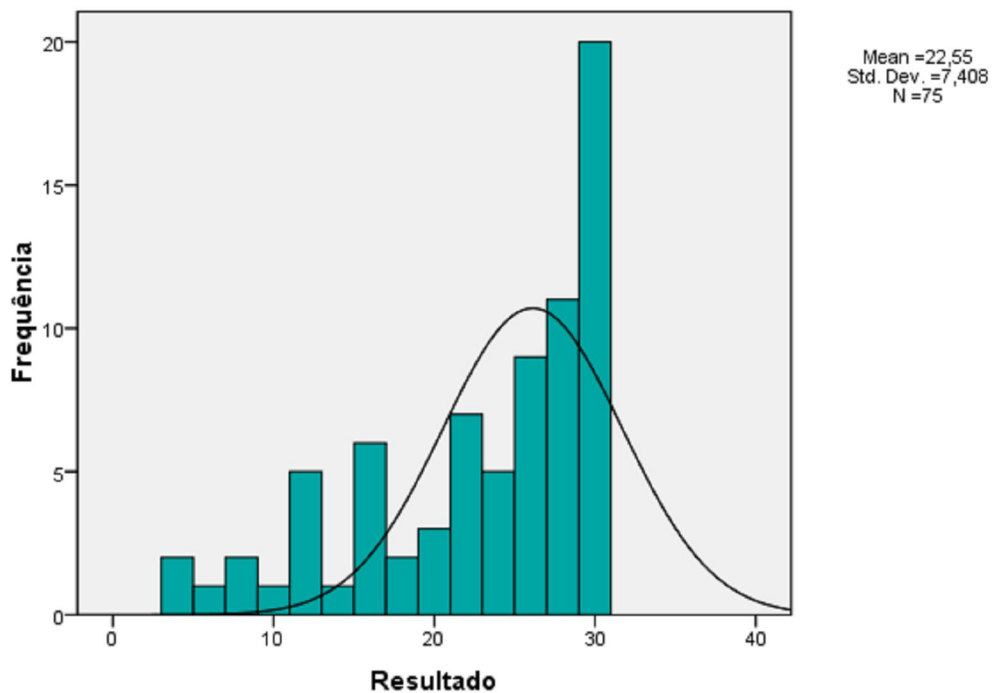


Gráfico 6 - Distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas São Petersburgo

Este histograma (Gráfico 6) indica que a distribuição dos resultados do Agrupamento de Escolas de São Petersburgo um enviesamento (*Skewness*) de -0,947 e o coeficiente de achatamento (*Kurtosis*) é de 0,162. Estes valores traduzem uma distribuição assimétrica negativa, ou enviesada à direita e o coeficiente sugere que a distribuição é aplanada.

Para aferir as diferenças entre os resultados obtidos em cada um dos agrupamentos, foi realizado o teste One-Way Anova e foram testadas as seguintes hipóteses:

h_0 : não existem diferenças estatisticamente significativas entre agrupamentos no que respeita à prestação dos alunos.

h_1 : existem diferenças estatisticamente significativas entre agrupamentos no que respeita à prestação dos alunos.

O resultado do teste *One-Way Anova* para grupos independentes indica que existem diferenças estatisticamente significativas entre a pontuação obtida nos três agrupamentos em estudo, com $F(2,364)=8,275$ e $p=0,000$. Logo, a H_0 é rejeitada.

O teste *Post-Hoc Bonferroni* indica que estas diferenças estatisticamente significativas são entre o Agrupamento de Escolas de Florença (média=26,15) e o Agrupamento de Escolas da Berlim (média=23,32) com $p=0,002$, e o Agrupamento de Escolas de São Petersburgo (média=22,55) com $p=0,001$, sendo o Agrupamento de Escolas de Florença aquele que apresenta melhores resultados.

As diferenças existentes entre o Agrupamento de Escolas de Berlim (média=23,32) e o Agrupamento de Escolas de São Petersburgo (média=22,55) não são significativas, apresentando um valor de $p=1.000$.

5.4. Apresentação da fiabilidade da administração da prova

A análise dos resultados obtidos na *checklist*, permite indicar que se seguiram os procedimentos na sua totalidade. Assim, podemos afirmar que a administração das provas teve fiabilidade.

5.5. Apresentação da fiabilidade dos resultados

A fiabilidade destes resultados foi obtida através do método teste-reteste, que assente na análise da estabilidade da prova (Almeida & Freire, 1997). Para tal foram utilizadas as pontuações obtidas pelos alunos nas provas aplicadas na quarta e quinta semanas. O valor do coeficiente de correlação *r de Pearson* obtido é de 0,853, ficando, desta forma, garantida a fiabilidade dos resultados obtidos com este instrumento de recolha de dados, uma vez que este valor é indicador de uma forte correlação dos resultados (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1996).

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



Este capítulo é dedicado às conclusões e recomendações, sendo importante começar por sistematizar as finalidades e o percurso desta investigação. Para analisar a utilização de uma prova de *Monitorização com Base no Currículo* (MCB) na área da Matemática como meio de identificar alunos em risco de desenvolver *Dificuldades de Aprendizagem Específicas em Matemática* (DAEM), este estudo percorreu diferentes etapas. Em primeiro lugar, foi realizada a revisão da literatura, a par da selecção da amostra, que abarcou o estabelecimento dos contactos com a equipa regional, com os agrupamentos, o pedido de colaboração aos professores e de autorização aos encarregados de educação. Em seguida, procedeu-se à aplicação do instrumento de recolha de dados – cinco provas de MBC. Por fim, e após o tratamento dos dados (cotação das provas), foi realizada a análise dos resultados e a comparação com estudos anteriores.

Esta investigação focou-se no início do percurso académico – o segundo ano de escolaridade do Ensino Básico – para permitir a identificação precoce de alunos que não respondem positivamente ao contexto educativo. Esta identificação precoce é essencial para possibilitar uma intervenção prematura, possibilitando remediar défices e consequentemente evitar outras dificuldades motivadas pela frustração e pelo insucesso (VanDerHeyden et al., 2001).

Tendo por referência os objectivos desta investigação, em seguida, serão apresentadas as conclusões do estudo.

a) Caracterização da prestação de alunos portugueses do segundo ano de escolaridade do Ensino Básico num Concelho da região Centro.

A prestação dos alunos do segundo ano do Ensino Básico do Concelho em estudo, é caracterizada com recurso aos resultados que obtiveram com a aplicação do instrumento de recolha de dados. Este instrumento é constituído por cinco provas de MBC, aplicadas em cinco semanas consecutivas. Cada uma das provas é formada por 25 itens que abrangem as operações de adição e subtracção e que estão distribuídos de forma aleatória. As provas foram elaboradas por Cunha em 2008, a partir do trabalho de Fuchs et al. (2005), seguindo o currículo nacional de Matemática em vigor no ano de 2007/2008.

Com recurso a um lápis e uma borracha, as provas foram resolvidas pelos alunos no próprio enunciado, durante dois minutos. A aplicação das provas seguiu uma lista de instruções em que estavam discriminadas todas as etapas de realização, tal como é indicado por Fuchs e Fuchs (2007). Foi ainda utilizada uma *checklist* de validação da implementação com o objectivo de garantir o rigor no processo de aplicação das provas. A utilização da lista de instruções em associação com a *checklist*, conferiu fiabilidade à administração das provas da MBC, uma vez que assegurou que todos os alunos recebessem as mesmas indicações ao longo das cinco semanas.

A cooperação e colaboração demonstrada pela comunidade educativa devem ser salientadas como aspectos facilitadores da aplicação das provas de MBC. Esta comunidade engloba a equipa de apoio às escolas os Directores dos Agrupamentos, os professores de turma, os encarregados de educação e os alunos dum Concelho da região Centro.

A continuidade da aplicação das provas permitiu verificar que o nervosismo que se tinha detectado na primeira semana se dissipou e que os alunos, nas semanas consecutivas, realizaram as provas de forma natural e empenhada.

A correcção e cotação das provas é outro aspecto pertinente, uma vez que a estrutura deste instrumento permite a simplificação no tratamento dos dados. O método de cotação é claro, possibilitando uma classificação rápida e simples.

Estes elementos possibilitam concluir que as provas de MBC na área da Matemática são económicas, rápidas e fáceis de aplicar, corroborando os resultados do estudo de VanDerHeyden et al. (2001). Este investigador com a finalidade de identificar alunos que no jardim-de-infância evidenciassem défices ao nível das competências de prontidão recorreram à MBC e, no final, referiram que “as provas foram rapidamente administradas” (p.375). Só deste modo, foi possível aplicar provas a uma amostra de 367 alunos de três agrupamentos distintos, durante cinco semanas, sendo que nunca se demorou mais de 5/6 minutos em todo o processo de preparação, aplicação e recolha de provas.

Após a recolha e análise dos dados verificou-se que a média da prestação dos alunos é 24,01, o desvio-padrão é 6,880 e a moda é 30. Sublinha-se que a análise da frequência

de cada resultado obtido permite indicar que 45,4% dos alunos obtiveram pontuações de 28, 29 e 30. Estas pontuações correspondem às três melhores que é possível obter na prova. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de as provas usadas neste estudo serem aplicadas nos EUA a alunos no início do primeiro ano de escolaridade e neste estudo terem sido aplicadas a alunos que frequentavam o segundo ano. A aplicação a estes alunos foi planeada, no sentido de a adequar ao currículo de Matemática português em que os conhecimentos matemáticos necessários à resolução dos vários itens que constituem as provas são, em geral, ensinados durante o primeiro ano do 1º Ciclo do Ensino Básico. Não estava, no entanto, planeado que a recolha de dados decorresse em Abril, mas antes logo que se iniciasse o ano lectivo, ou seja, quando os alunos começavam o 2º ano de escolaridade. Contudo, por razões logísticas relacionadas, nomeadamente com a obtenção das diversas autorizações necessárias, só foi possível começar a aplicação dos testes em Abril, ou seja já depois de ter terminado o segundo período escolar. Tal aplicação tardia pode ser explicativa de resultados tão acima dos esperados, tendo como referência o estudo norte-americano.

b) Análise do impacto das variáveis independentes género e agrupamento na prestação dos alunos.

A amostra deste estudo é constituída por 170 raparigas (46,3%) e 197 rapazes (24,37%) que obtiveram resultados médios de 23,59 e 24,37, respectivamente. Desta amostra, 38 raparigas e 41 rapazes estão em situação de risco de desenvolver DAEM. Embora neste estudo não tenha analisado alunos com DAEM

Considerando a questão do género e a partir dos resultados do estudo de Shalev et al. (citados por Fletcher et al., 2007) é possível sublinhar que não se verificam diferenças ao nível da prevalência das DAEM. Também Kovas et al. (2007), ao investigarem as origens das DAEM e as diferenças entre género feminino e masculino a nível dessa etiologia, concluíram que “não foram encontradas diferenças de género nas duas vertentes investigadas” (p.554).

Embora neste estudo não se tenham analisado os alunos com DAEM, mas sim os alunos em risco, nem tenha sido analisada a etiologia do risco, é interessante sublinhar

que as pontuações obtidas pelas raparigas e pelos rapazes não apresentaram diferenças significativas.

Relativamente à variável independente agrupamento, a amostra é composta por 182 alunos do Agrupamento de Escolas de Berlim, por 110 alunos do Agrupamento de Escolas de Florença e por 75 alunos Agrupamento de Escolas de São Petersburgo. Destes participantes, 36 alunos do primeiro agrupamento de escolas, 23 do segundo e 18 do terceiro estão em situação de risco de desenvolver DAEM.

O estabelecimento de uma comparação entre a média dos resultados obtida pelos alunos dos diferentes agrupamentos de escolas, permitiu indicar que existem diferenças significativas entre eles. O Agrupamento de Escolas de Florença (média=26,15) foi aquele que mais se destacou, apresentando os melhores resultados. O Agrupamento de Escolas de Berlim (média=23,32) e o Agrupamento de Escolas de São Petersburgo (média=22,55) não apresentaram diferenças tão consideráveis entre si. Sublinhe-se que as medianas obtidas nos três agrupamentos são respectivamente 28, 26 e 25, ou seja, 50% dos alunos obtêm essas pontuações.

Estes dados permitem concluir que as experiências de aprendizagem em Matemática em cada um dos agrupamentos de escolas têm um real impacto nas aquisições e desempenho dos alunos. Contudo, é de salientar o possível impacto da aplicação tardia das provas.

c) Identificação de alunos em risco de desenvolver DAEM.

A identificação do risco de desenvolver DAEM é essencial para o diagnóstico precoce desta problemática. Esta identificação poderá contribuir para o desenvolvimento de estratégias de intervenção que diminuam a prevalência e a severidade das DAEM.

A prestação dos alunos na prova de Matemática de MBC é utilizada como indicador de risco de DAEM. Assim, os alunos que obtiveram pontuações no percentil 20 ou abaixo dele estão em situação de risco (Fuchs et al., 2007). Os resultados obtidos indicam que 80 alunos, ou seja um quinto da amostra, obtiveram pontuações que se situam no valor 19 ou abaixo dele, estando em risco de desenvolver DAEM. A situação de risco indica que os alunos não estão a responder positivamente ao ensino proporcionado no contexto

educativo regular em que se encontram, isto é, apresentam uma realização abaixo da dos seus colegas (Fuchs & Fuchs, 2002). A identificação do risco é importante na medida em que estando directamente relacionada com a possibilidade de se intervir precocemente (intervenções de nível II no contexto do modelo de *resposta à intervenção* ou do Modelo de Atendimento à Diversidade) é possível reduzir a prevalência e a severidade das dificuldades destes alunos (Fuchs et al., 2007).

d) Comparação do resultado correspondente ao valor de identificação do risco obtido na prova pela totalidade dos participantes no estudo:

1. com o resultado obtido pelos alunos de cada agrupamento de escolas —

A análise da variação do número de alunos que poderão ser considerados em risco, caso o critério utilizado na selecção fosse o resultado correspondente ao percentil 20 na amostra total – 19 valores – ao invés do valor respectivo do percentil 20 na variável agrupamento é interessante. O percentil 20 no Agrupamento de Escolas de Berlim corresponde à cotação de 18 valores o que equivale a 36 crianças em risco de desenvolver DAEM. Já no Agrupamento de Escolas de Florença o percentil 20 refere-se os 24 valores, tratando-se de 23 alunos em risco. Por último, no Agrupamento de Escolas de São Petersburgo, o percentil 20 encontra-se nos 16 valores e reporta-se aos 18 alunos em risco. Caso o critério de determinação fosse o percentil 20 da amostra total, a cotação de 19 valores, no Agrupamento de Escolas de Berlim 43 crianças estariam em risco de desenvolver DAEM, no Agrupamento de Escolas de Florença tratar-se-iam de 15 alunos, e no Agrupamento de Escolas de São Petersburgo seriam 22 alunos.

Deste modo, verificar-se-ia um aumento de 7 alunos em risco no Agrupamento de Escolas de Berlim, 4 no Agrupamento de Escolas de São Petersburgo e uma diminuição de 8 alunos em risco no Agrupamento de Escolas de Florença.

2. Com resultados de outros estudos: Os resultados obtidos neste estudo indicam que 80 alunos obtiveram 19 valores ou menos, estando em situação de risco, enquanto, no estudo realizado por Fuchs, et al. (2005) a pontuação que determinou o risco posicionou-se nos 11 pontos ou menos. Se comparar a pontuação obtida neste

estudo com a obtida no estudo de Cunha (2011), constata-se que a pontuação que determinou o risco posicionou-se nos 12 pontos ou menos. As diferenças, relativamente à pontuação utilizada para a definição do risco, entre os estudos são significativas e só poderão ser compreendidas mediante uma análise detalhada do percurso educativo dos alunos que participaram em cada uma das investigações, ou explicadas pelo momento do ano lectivo em que foram aplicadas as provas neste estudo.

e) Fiabilidade dos resultados das provas de MBC na área da Matemática.

A fiabilidade dos resultados foi analisada através correlação entre os resultados obtidos em dois momentos distintos. O coeficiente de correlação *r de Pearson* tem o valor de 0,828, o que é considerado como indicador de uma forte correlação dos resultados (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1996). O estudo de Clarke & Shinn, 2004, apresentou um valor de 0,93 para a fiabilidade dos resultados, recorrendo a teste-reteste, para esta mesma prova.

RECOMENDAÇÕES

Numa perspectiva de progresso seria pertinente dar continuidade a este estudo. Após a identificação dos alunos considerados em risco seria enriquecedor desenvolver um estudo longitudinal que desse seguimento ao processo de identificação e permitisse a caracterização dos alunos em risco e com DAEM. Recomenda-se, igualmente, a aplicação da prova junto de alunos do 1º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, antes de terminar o ano lectivo. Uma outra possibilidade para estudos futuros, é a utilização de outras provas de MCB para outros anos de escolaridade: por exemplo, no pré-escolar e início do 1º ano uma aplicação individual ou em combinação provas de identificação de símbolos numéricos, de discriminação de quantidades, de identificação de números omissos em sequências numéricas; a partir do 2º ano de escolaridade, usar provas de cálculo adequadas a esses anos de escolaridade e/ou provas que avaliem a compreensão de conceitos e sua aplicação. Adicionalmente, seria interessante alargar esta investigação a outras regiões do país e a outros níveis de escolaridade do Ensino Básico.

Uma outra recomendação é que se continuasse a acompanhar os alunos que foram identificados como estando em risco e se analisasse a sua resposta a intervenções de nível II e III do Modelo de *Resposta à Intervenção* ou do Modelo de Atendimento à Diversidade. Este tipo de estudo permitiria caracterizar os alunos em risco e aqueles que no final seriam considerados como tendo DAEM, bem como reunir e testar um conjunto de práticas que no seu conjunto constituiriam a intervenção.

No sentido de contornar uma das limitações desta investigação, nomeadamente a amostra por conveniência, e para tirar conclusões sobre a população de todo o Concelho em estudo seria necessário analisar uma amostra representativa da população.

Tendo em conta as potencialidades deste instrumento, o efeito da sua utilização na prática educativa seria decididamente muito positivo.

Expandir este estudo também poderia contribuir para enriquecer a literatura sobre esta temática, uma vez que muito se pode aprofundar no campo das DAEM em Portugal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Almeida, L. S., & Freire, T. (2000). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilíbrios.

Arnal, J., Rincón, D., & Latorre, A. (1994). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Editorial Labor.

Al-Yagon, M., & Mikulincer, M. (2004). Patterns of close relationships and socioemotional and academic adjustment school-age children with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice, 19*(1), 12-19.

Barrouillet, P., Fayol, M., & Lathulière, E. (1997). Selecting between competitors in multiplication tasks: An explanation of the errors produced by adolescents with learning disabilities. *International Journal of Behavioral Development, 21*(2), 253–275.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

Bull R., Johnston R. S., & Roy J. A. (1999). Exploring the roles of the visual-spatial sketch pad and central executive in children's arithmetical skills: views from cognition and developmental neuropsychology. *Developmental Neuropsychology, 15*(3), 421-442.

Bryant, D. P. (2005). Commentary on early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 340-345.

Correia, L. M. (2005). *Inclusão e necessidades educativas especiais*. Porto: Porto Editora.

Correia, L. M., & Martins, A. P. L. (1999). *Dificuldades de Aprendizagem. Que são? Como entende-las?* Porto: Porto Editora.

Correia, L. M. (2004). Problematização das dificuldades de aprendizagem nas necessidades educativas especiais. *Análise Psicológica*, 2(XXII), 369-376.

Correia, L. M., & Martins, A. P. L. (2007). Specific learning disabilities and the Portuguese educational system. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(3), 189-195.

Clarke, B., & Shinn, Mark R. (2004). A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement. *School Psychology Review*, 33(2), 234-248.

Cruz, V. M. L. (1999). *Dificuldades de aprendizagem: Fundamentos*. Porto: Porto Editora.

Cunha, S. N. (2011). Dificuldades de aprendizagem em Matemática: *Estudo quantitativo sobre identificação de alunos em risco*. Tese de mestrado não publicada, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga.

Delayed, P. F., Reder, L. M., Staszewski, J. J., & Ritter, F. E. (1998). The strategy-specific nature of improvement. *Psychological Science*, 9(1), 1-7.

Deno, Stanley L. (2003). Developments in curriculum-based measurement. *The Journal of Special Education*, 37(3), 184-192.

Deno, S. L.; Fuchs, L. S., Marston, D., & Shin, J. (2001). Using curriculum-based measurement to establish growth standards for students with learning disabilities. *School Psychology Review*, 30(4), 507-524.

Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (1994). Children with Mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 50-61.

Ferrer, M. S. (2004, Outubro 4). Current Perspectives in the study of developmental dyslexia. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2, Retirado em 20 de Janeiro de 2009 de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/english/index.php?4>.

Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2007). *Investigação em educação matemática: percursos técnicos e metodológicos*. São Paulo: Autores Associados.

Fonseca, V. (2008). Prefácio. In L. M. Correia (Ed.), *Dificuldades de aprendizagem específicas: Contributos para uma definição portuguesa*. Porto: Porto Editora.

Fonseca, V. (1980). *Dificuldades de aprendizagem: Definição; etiologia; características de comportamento*. Lisboa: Centro de investigação em Educação Especial.

Fletcher, J., Lyon, G. R., Fuchs, L., & Barnes, M. (2007). *Learning disabilities: From identification to intervention*. New York: The Guilford Press.

Friend, M. (2008). *Special Education: Contemporary Perspectives for School Professionals*. Boston: Allyn and Bacon.

Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2007). Using Curriculum – Based Measurement for Progress Monitoring in Mathematics. Retirado em 17 de Junho, 2008, de <http://www.studentprogress.org>.

Fuchs, L. S. (1993). Formative evaluation on academic progress: How much growth can we expect?. *School Psychology Review*, 22, 27-48.

Fuchs, L. S. (2004). The past, present, and future of curriculum-based measurement Research. *School Psychology Review*, 33(2), 188-192.

Fuchs, L. S. (2005). Prevention research in mathematics: Improving outcomes, building identification models, and understanding disability. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 350-352.

Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J., & Hamlett, C. L. (2005). Responsiveness to intervention: Preventing and identifying mathematics disability. *Teaching Exceptional Children, 37*(4), 60-63.

Fuchs, L. S., Fuchs, D. P., S. R., Seethaler, P. M., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2008). Intensive intervention for students with mathematics disabilities: Seven principles of effective practice. *Learning Disability Quarterly, 31*, 79-92.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Speece, D. L. (2002). Treatment validity as a unifying construct for identifying learning disabilities. *Learning Disability Quarterly, 25*, 33-45.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Hollenbeck, K. N. (2007). Extending responsiveness to intervention to mathematics at first and third grades. *Learning Disabilities Research & Practice, 22*(1), 13-24.

Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2002). Curriculum-based measurement: Describing competence, enhancing outcomes, evaluating treatment effects, and identifying treatment nonresponders. *Peabody Journal of Education, 77*(2), 64-84.

Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2008). *What is scientifically – based research on progress monitoring?*. Retirado em 10 de Março, 2011, de <http://www.studentprogress.org>.

Gall, M. D., Walter, R. B., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction* (6ed.). New York: Longman Publishers USA.

Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2009). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (9 ed.). New Jersey: Pearson Education.

Geary, D. C. (1990). A componential analysis of an early learning deficit in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology, 49*, 363-383.

Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin, 114*(2), 345–362.

Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 37*(1), 4-15.

Geary, D. C., Brown, S. C., & Samaranayake, V. A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of strategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental Psychology, 27*(5), 787–797.

Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology, 77*, 236–263.

Geary, D. C., Hoard, M. K., & Hamson, C. O. (1999). Numerical and arithmetical cognition: Patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology, 74*, 213–239.

Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 293-304.

Gordon, N. (1992). Children with developmental dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology, 34*, 459-463.

Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2003). *Exceptional learners: Introduction to special education*. Boston: Allyn and Bacon.

Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Lloyd, J. W. (1985). *Introduction to learning disabilities*. New Jersey, Prentice-Hall.

Hallahan, D. P., & Mock, D. R. (2003). A brief history of the field of learning disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Haris & S. Graham (Eds.), *Handbook of Learning Disabilities* (pp. 16-29). New York: Guilford.

Hallahan, D. P., Lloyd, J. W., Kauffman, J. M., Weiss, M. P., & Martinez, E. A. (2005). *Introduction to learning disabilities: Foundations, characteristics, and effective teaching*. Boston: Allyn and Bacon.

Hallahan, D. P., & Mercer, C. D. (2002). Learning disabilities: Historical perspectives. In R. Bradley, L. Danielson, & D. P. Hallahan (Eds.), *Identification of learning disabilities: Research to practice* (pp. 1-65). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Hammill, D. D. (1990). On defining learning disabilities: An emerging consensus. *Journal of Learning Disabilities, 23*(2), 74-84.

Hanich, L. B., Jordan, N. C., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology, 93*(3), 615-626.

Heller, K. A., Holtzman, W. H., & Messick, S. (Eds.). (1982). *Placing children in special education: A strategy for equity*. Washington, DC: National Academy Press.

Hintze, J. M., Christ, T. J., & Methe, S. A. (2006). Curriculum-based assessment. *Psychology in the Schools, 43*(1), 45-56.

Hitch, G. J., & McAuley, E. (1991). Working memory in children with specific arithmetical learning difficulties. *British Journal of Psychology*, *82*, 375-386.

Hopkins, K. D., Hopkins, B. R., & Glass, G. V. (1996). *Basic statistics for the behavioral sciences*. Boston: Allyn and Bacon.

Jones, I. (1997). Mixing qualitative methods in sports fan research. *The qualitative report*, *3*(4), retirado a 22 de Julho de 2010 de <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-4/jones.html>.

Jordan, N., & Hanich, L. (2003). Characteristics of children with moderate mathematics deficiencies: A longitudinal perspective. *Learning Disabilities Research & Practice*, *18*(4), 213–221.

Kavale, K. A., & Forness, S. (2000). What definitions of learning disabilities say and don't say. *Journal of Learning Disabilities*, *33*(3), 239-256.

Kavale, Kenneth A., Spaulding, L., S., & Beam, A. P. (2009). A time to define: Making a specific learning disability definition prescribe specific learning disability. *Learning Disabilities Quarterly*, *32*, 39-48.

Klassen, R. M., Krawchuk, L. L., Lynch, S. L., & Rajani, S. (2008). Procrastination and motivation of undergraduates with learning disabilities: A mixed-methods inquiry. *Learning Disabilities Research & Practice*, *23*(3), 137–147

Kovas, Y., Haworth, C. M. A., Petrill, S. A., & Plomin R. (2007). Mathematical ability of 10-year-old boys and girls: Genetic and environmental etiology of typical and low performance. *Journal of Learning Disabilities*, *40*(6), 554-567.

Lemaire, P., & Siegler, R. S. (1995). Four aspects of strategic change: Contributions to children's learning of multiplication. *Journal of Experimental Psychology*, *124*(1), 83-97.

Lerner, J. (1993). *Learning disabilities: Theories, diagnosis & teaching strategies*. Boston, Houghton Mifflin Company.

Light, J. G., & DeFries, J. C. (1995). Comorbidity of reading and mathematics disabilities: Genetic and environmental etiologies. *Journal of Learning Disabilities*, 28(2), 96-106.

Lopes, J. (2005). *Dificuldades de aprendizagem da leitura e da escrita: Perspectivas de avaliação e intervenção*. Porto: Edições Asa.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teacher's knowledge of language and reading – A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1-14.

Marczyk, G., DeMatteo, D., & Festinger, D. (2005). *Essentials of research design and methodology*. New Jersey: John Willey & Sons.

Marston, D. (1988). The effectiveness of special education: A time series analysis of reading performance in regular and special education settings. *The Journal of Special Education*, 21, 13-26.

Marston, D., Mirkin, P., & Deno, S. (1984). Curriculum-based measurement: An alternative to traditional screening, referral, and identification. *The Journal of Special Education*, 18(2), 109-117.

Martins, A. P. L. (2006). *Dificuldades de aprendizagem: Compreender o fenómeno a partir de sete estudos de caso*. Tese de doutoramento não publicada. Universidade do Minho. Braga.

Martins, A. P. L. (2008). Apontamentos das aulas da unidade curricular dificuldades de aprendizagem específicas. Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga.

Matveev, A. V. (2002). The advantages of employing quantitative and qualitative methods in intercultural research: Practical implications from the study of the perceptions of intercultural communication competence by American and Russian managers. Retirado a 22 de Julho de 2010, de http://russcomm.ru/eng/rca_biblio/m/matveev01_eng.shtml

McLean, J. F., & Hitch, G. J. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 240–260.

Meaden, H., & Halle, J. W. (2004). Social perceptions of students with learning disabilities – Who differ in social status. *Learning Disabilities Research & Practice*, 19(2), 71-82.

Oliveira, L., Pereira, A., & Santiago, R. (org.) (2004). *Investigação em Educação. Abordagens conceptuais e prácticas*. Porto: Porto Editora.

Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal Editores.

Patrão, M. S. (2010). *Monitorização com base no currículo: Um estudo quantitativo sobre a utilização de provas MAZE no contexto do nível I do Modelo de Atendimento à Diversidade*. Tese de mestrado não publicada. Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga.

Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (1998). *Análise de dados para ciências sociais: A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.

Resnick, L. B. (1984). A developmental theory of number understanding. In H.P. Ginsburg (Ed.), *The developmental of Mathematical thinking* (pp.109-151). San Diego: Academic Press.

Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9:II/58-II/64.

Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 36(1), 59-65.

Shaw, S. F., Cullen, J. P., McGuire, J. M., & Brinckerhoff, L. C. (1995). Operationalizing a definition of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 28(9), 586-597.

Smith, Deborah Deutsch (2007). *Introduction to special education: Making a difference*. Boston: Allyn and Bacon.

Sousa, A. B. (2005), *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.

Speece, D. L., & Case, L. P. (2001). Classification in context: An alternative approach to identifying early reading disability. *Journal of Educational Psychology*, 93(4), 735-749.

Stecker, P. M., & Lembke, E. S. (2007). *Advanced applications of CBM in reading (k-6): Instructional decision-making strategies*. Retirado a 11 de Abril de 2011 de <http://www.studentprogress.org>.

Stecker, P. M., Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2005). Using curriculum-based measurement to improve student achievement: Review of research. *Psychology in the Schools*, 42(8), 795-819.

Stecker, P. M., & Fuchs, L. S. (2000). Effecting superior achievement using curriculum-based measurement: The importance of individual progress monitoring. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15(3), 128-134.

Thurber, R. S., Shinn, M. R., & Smolkowski, K. (2002). What is measured in mathematics tests? Construct validity of curriculum-based mathematics measures. *School Psychology Review, 31*(4), 498-513.

Vaughn, S., Wanzek, J., Woodruff, A. L. & Linan-Thompson, S. (2007). Prevention and early identification of students with reading disabilities. In D. Haager, J. Klingner & S. Vaughn (Eds.), *Evidenced-based reading practices for response to intervention* (pp. 11-28). Baltimore: Paul Books.

VanDerHeyden, A. M., Witt, J. C., Naquin, G., & Noell, G. (2001). The reliability and validity of curriculum-based measurement readiness probes for kindergarten students. *School Psychology Review, 30*(3), 368-382.

Wesson, C., Deno, S., Mirkin, P., Maruyama, G., Skiba, R., King, R., & Sevcik, B. (2001). A causal analysis of the relationships among ongoing curriculum-based measurement and evaluation, the structure of instruction, and student achievement. *The Journal of Special Education, 22*, 330-343.

8. ANEXOS



Anexo A

E-mail enviado à equipa de apoio às escolas do Oeste da Direcção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo.

Disponibilização de dados para investigação

Para: info.eaeoeste@drelvt.min-edu.pt

Boa tarde,

Enquanto aluna do Mestrado de Ed. Especial -Dificuldades de Aprendizagem Específicas estou a realizar um trabalho de investigação que pretende aplicar a monitorização com base no currículo como forma de identificar alunos em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas na área da matemática no concelho d

Neste sentido, necessito do número de crianças (total e por género) que frequentam o segundo ano no concelho (), para prosseguir com a investigação.

Posto isto, irei contactar todos os agrupamentos, docentes e encarregados de educação, no sentido de pedir autorização para a realização deste estudo.

Desde já agradeço a disponibilidade,

Atenciosamente,

Ângela Anfilóquio

Anexo B

Carta enviada aos Directores dos Agrupamentos de Escolas.



Universidade do Minho
Instituto de Estudos da Criança

Benedita, 29 de Janeiro de 2010

Exmo(a). Director(a) do Agrupamento de Escolas

No âmbito do mestrado em Educação Especial, especialização em Dificuldades de Aprendizagem Específicas, ministrado no Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho estou a realizar uma investigação, que resultará na elaboração da minha tese. Com este estudo pretendo aplicar a monitorização com base no currículo como forma de identificar alunos em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas na área da Matemática no segundo ano do Ensino Básico. Para isso, necessito de aplicar uma prova anónima, com a duração de um minuto, durante cinco semanas consecutivas com o único objectivo de recolher dados que permitam estabelecer um padrão de resultados.

Por este motivo, venho solicitar a V. Ex.^a autorização para a efectuação do referido estudo nas Escolas Básicas 1 deste Agrupamento de Escolas. Desde já me disponibilizo para o esclarecimento de possíveis dúvidas.

Caso este pedido receba o parecer favorável de V. Ex.^a, será igualmente efectuado um pedido de anuência formal aos pais e professores dos alunos com quem será realizado o estudo.

Aguardando de V. Ex.^a a melhor consideração sobre o assunto, subscrevo-me.

Atenciosamente.
Ângela Anfilóquio

Anexo C

Pedido de autorização distribuído aos Encarregados de Educação.



Universidade do Minho
Instituto de Estudos da Criança

Benedita, 10 de Fevereiro de 2010

No âmbito do mestrado em Educação Especial, especialização de Dificuldades de Aprendizagem, ministrado no Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho estou a realizar uma investigação, que resultará na elaboração da minha tese. Com este estudo pretendo aplicar a monitorização com base no currículo como forma de identificar alunos em risco de desenvolver dificuldades de aprendizagem específicas na área da Matemática no segundo ano do Ensino Básico. Para isso, necessito de aplicar uma prova anónima durante cinco semanas consecutivas com o único objectivo de recolher dados que permitam estabelecer um padrão de resultados.

Neste sentido, venho solicitar a V. Ex.^a autorização para a realização deste estudo.

Encontro-me à disposição de V. Ex.^a para qualquer esclarecimento que ache necessário.

Atenciosamente.

Ângela Anfilóquio

Eu _____, encarregado(a) de educação do aluno _____, autorizo não autorizo a realização do estudo, tendo em conta que será sempre respeitada a confidencialidade e o anonimato de todos os dados recolhidos.

Data ___ / ___ / ____ Assinatura: _____

Anexo D

Instrumento de recolha de dados – provas da monitorização com base no currículo.

1ª Semana: Prova de Cálculo

Nome: _____ Data: _____

A $0 + 3 =$	B $7 + 3 =$	C $0 + 7 =$	D $54 + 33 =$	E $7 + 2 =$
F $10 - 0 =$	G $9 + 0 =$	H $0 + 9 =$	I $6 - 0 =$	J $8 - 5 =$
K $10 - 1 =$	L $8 - 1 =$	M $10 - 7 =$	N $1 + 7 + 1 =$	O $6 - 2 =$
P $65 + 23 =$	Q $45 - 4 =$	R $5 + 1 =$	S $8 + 1 + 0 =$	T $7 - 5 =$
U $8 + 1 =$	V $99 - 8 =$	W $10 - 3 =$	X $9 - 7 =$	Z $9 + 1 =$

Utilizado com autorização. Adaptado de Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005), por Cunha (2011).

2ª Semana: Prova de Cálculo

Nome: _____ Data: _____

A $6 + 0 =$	B $7 + 2 + 0 =$	C $41 + 21 =$	D $3 + 4 =$	E $4 - 3 =$
F $10 - 9 =$	G $9 + 1 =$	H $9 - 3 =$	I $7 - 3 =$	J $1 + 0 =$
K $6 + 3 + 0 =$	L $14 - 0 =$	M $5 + 0 =$	N $7 + 1 =$	O $5 - 0 =$
P $1 + 4 =$	Q $7 - 4 =$	R $9 - 8 =$	S $7 + 2 =$	T $8 - 5 =$
U $5 - 3 =$	V $3 - 2 =$	W $8 + 2 =$	X $10 + 24 =$	Z $57 - 4 =$

Utilizado com autorização. Adaptado de Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005), por Cunha (2011).

3ª Semana: Prova de Cálculo

Nome: _____ Data: _____

A $0 + 7 =$	B $9 - 5 =$	C $5 - 4 =$	D $1 + 1 =$	E $8 - 7 =$
F $84 - 2 =$	G $53 + 41 =$	H $9 - 3 =$	I $6 - 3 =$	J $8 - 6 =$
K $4 + 1 + 0 =$	L $3 + 5 =$	M $10 - 4 =$	N $9 + 1 =$	O $3 + 4 =$
P $4 - 1 =$	Q $8 - 1 =$	R $8 + 1 =$	S $3 - 1 =$	T $83 + 14 =$
U $2 + 2 =$	V $8 + 1 + 0 =$	W $7 + 0 =$	X $6 + 0 =$	Z $29 - 5 =$

Utilizado com autorização. Adaptado de Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005), por Cunha (2011).

4ª Semana: Prova de Cálculo

Nome: _____ Data: _____

A $6 - 4 =$	B $9 - 6 =$	C $47 - 1 =$	D $4 - 0 =$	E $64 + 21 =$
F $32 + 54 =$	G $4 - 2 =$	H $6 + 4 =$	I $9 - 5 =$	J $7 - 2 =$
K $1 + 4 =$	L $5 - 0 =$	M $6 + 0 =$	N $3 + 6 =$	O $1 + 8 + 0 =$
P $3 - 1 =$	Q $5 - 4 =$	R $7 - 5 =$	S $6 + 2 =$	T $1 + 9 =$
U $4 + 2 =$	V $6 + 1 + 1 =$	W $1 + 0 =$	X $72 - 2 =$	Z $0 + 1 =$

Utilizado com autorização. Adaptado de Fuchs, L. S., Compton. D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005), por Cunha (2011).

5ª Semana: Prova de Cálculo

Nome: _____ Data: _____

A $6 - 3 =$	B $57 + 12 =$	C $6 - 2 =$	D $8 + 1 + 0 =$	E $7 + 0 =$
F $1 + 4 =$	G $1 + 3 =$	H $2 + 6 =$	I $7 + 2 =$	J $9 - 1 =$
K $4 + 5 =$	L $5 - 0 =$	M $75 - 1 =$	N $8 + 1 + 0 =$	O $1 + 8 =$
P $0 + 9 =$	Q $4 - 3 =$	R $5 - 1 =$	S $23 + 66 =$	T $11 - 0 =$
U $8 - 0 =$	V $9 + 1 =$	W $7 - 6 =$	X $7 - 4 =$	Z $8 - 5 =$

Utilizado com autorização. Adaptado de Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005), por Cunha (2011).

Anexo E

Lista de instruções de aplicação das provas de monitorização com base no currículo.

PROVAS DE MONITORIZAÇÃO COM BASE NO CURRÍCULO (MBC) DO 1º ANO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

MATERIAIS:

1. Uma prova para cada aluno;
2. Um ambiente privado para cada aluno (usar, por exemplo, dois objectos que isolem o aluno dos colegas - capas de arquivo, mochilas, etc.);
3. Lápis e borracha para cada aluno;
4. Cronómetro.

Pedir aos alunos que retirem todos os objectos que têm em cima da secretária, excepto o lápis e a borracha. Se necessário, criar a referida barreira de separação entre os alunos.

NOTA explicativa 1ª VEZ

Durante cinco semanas iremos realizar cinco provas de Matemática, uma por semana. Nesta prova, terão um período curto de tempo para responder a tantos problemas quantos conseguirem. Existem diferentes tipos de problemas. Devem fazer o vosso melhor.

Passo 1. Nota introdutória para as 5 aplicações

Hoje é o dia da nossa prova de Matemática desta semana. Assim que eu vos der a prova, escrevam o vosso nome e data, depois disso, voltem a prova e pousem o lápis para que eu saiba que estão prontos. Respondam ao maior número de problemas da melhor forma possível. Lembrem-se que devem resolver os exercícios começando pelo primeiro, seguindo sempre da esquerda para a direita. Existem diferentes tipos de problemas.

Alguns problemas serão mais fáceis que outros. Se não souberem como resolver algum deles, passem para o próximo. Resolvam todos os problemas que conseguirem e no final voltem atrás para tentar resolver os mais complicados. Recebem pontos pelos problemas resolvidos correctamente e por isso devem tentar. Façam o vosso melhor!

Quando eu disser, "Comecem", voltam a vossa prova e começam a responder, façam-no durante todo o tempo da prova. Existe espaço suficiente na folha para as vossas respostas. Escrevam as vossas respostas de forma legível. Se terminarem antes do tempo, confirmem as vossas respostas.

Dir-vos-ei quando devem parar de trabalhar. Isto é um cronómetro (mostrar cronómetro). Quando terminar o tempo, eu direi: "STOP! Pousem os lápis". Têm de parar de trabalhar imediatamente, pousar os lápis e voltar a prova.

Passo 2. Distribuir as provas

Dizer: **"Agora vou distribuir as provas. Escrevam o vosso nome e data e depois voltem a prova."**

Distribuir as provas.

Passo 3. Realização das provas

Dizer: **"Preparados? Comecem!"**

Iniciar cronómetro. Monitorizar os alunos.

Quando o tempo terminar, dizer: **STOP. Pousem os lápis, sff."**

Passo 4. Recolher as provas.

Anexo F

Checklist de validação da implementação das provas.

Validação da Implementação da prova Monitorização com Base no Currículo (MBC)

Examinador: _____ Data: ____/____/____

Observador: _____

✓ = completado correctamente

X = incorrecto

Passo	Observação
<p>Esclareceu os alunos dizendo a Nota Introdutória:</p> <p>“Hoje é o dia da nossa prova de Matemática desta semana. Assim que eu vos der a prova, escrevam o vosso nome e data, depois disso, voltem a prova e pousem o lápis para que eu saiba que estão prontos. Respondam ao maior número de problemas da melhor forma possível. Lembrem-se que devem resolver os exercícios começando pelo primeiro, seguindo sempre da esquerda para a direita. Existem diferentes tipos de problemas. Alguns problemas serão mais fáceis que outros. Se não souberem como resolver algum deles, passem para o próximo. Resolvam todos os problemas que conseguirem e no final voltem atrás para tentar resolver os mais complicados. Recebem pontos pelos problemas resolvidos correctamente e por isso devem tentar. Façam o vosso melhor!</p> <p>Quando eu disser, “Comecem”, voltam a vossa prova e começam a responder, façam-no durante todo o tempo da prova. Existe espaço suficiente na folha para as vossas respostas. Escrevam as vossas respostas de forma legível. Se terminarem antes do tempo, confirmem as vossas respostas. Quando terminar o tempo, eu direi: “STOP! Pousem os lápis”. Têm de parar de trabalhar imediatamente, pousar os lápis e voltar a prova.”</p>	
<p>Distribuiu a prova, dizendo: “Agora vou distribuir as provas. Escrevam o vosso nome e data e depois voltem a prova.”</p>	
<p>Iniciou a prova dizendo: “Preparados? Comecem!” e iniciou a contagem do tempo.</p>	
<p>Terminou a prova e parou a contagem no final dos dois minutos dizendo: “STOP. Pousem os lápis, sff”</p>	
<p>Verificou se os alunos pararam de realizar a prova quando ouviram a palavra “STOP”</p>	
<p>Recolheu as provas.</p>	

