

Joana Ribeiro Casanova Pinto

Talentos a Matemática e Estilos Cognitivos
em Alunos do 7º Ano de Escolaridade do Grande Porto



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Porto, 2010

Joana Ribeiro Casanova Pinto

Talentos a Matemática e Estilos Cognitivos
em Alunos do 7º Ano de Escolaridade do Grande Porto



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Porto, 2010

Joana Ribeiro Casanova Pinto

Talentos a Matemática e Estilos Cognitivos
em Alunos do 7º Ano de Escolaridade do Grande Porto

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Fernando Pessoa,
como parte dos requisitos para a obtenção de grau
de mestre em Psicologia Clínica e da Saúde.

Dissertação de Mestrado sob a orientação da
Mestre Ana Costa.

Agradecimentos

À minha mãe e à minha irmã, as duas pessoas que me ensinaram desde cedo que tudo é possível quando efectivamente o queremos, independentemente das pequenas, ou grandes pedras com que nos deparemos, e que, nos momentos de maior cansaço, dúvida e desânimo não me permitiram esquecer que “*Amanhã é outro dia*”, renovando as minhas energias e crenças numa vida e no futuro melhores.

À Raquel Manso, pela amizade destes anos, pelos dias e noites cheias de sorrisos e de lágrimas, pelos serões e estadias prolongadas quando o trabalho académico assim o exigiu, pela presença nos momentos mais felizes e menos felizes que a vida nos trouxe; pela partilha de saberes, dúvidas, anseios e dores que mutuamente nos fizeram crescer e que nunca esquecerei.

Ao Pedro Leal, pela sua genuína e desinteressada amizade e companheirismo, pelo seu forte e subtil apoio, pelas inúmeras conversas, reflexões, e momentos de diversão que partilhamos.

À Sofia Freitas, amiga de sempre, pela presença nos momentos mais importantes da minha vida, pelas sábias palavras e momentos de silêncio no seu incondicionável encorajamento e reconhecimento.

À Mestre Carla Fonte por me ter ensinado, através da transmissão de conhecimentos, mas também pela forma distinta de operar a docência, a ver e conceber alternativas.

À Mestre Ana Costa, docente que me acompanhou ao longo destes cinco anos de formação, e orientadora neste trabalho científico, pela sua inegável competência e integridade técnica, assim como pela sua amizade, confiança, disponibilidade e suporte na supressão de dificuldades e obstáculos, assim como no reforço e encorajamento no caminho da vida não só profissional, mas também pessoal.

À Universidade Fernando Pessoa, pelo seu rigor, qualidade e compromisso em fazer dos seus estudantes, profissionais óptimos e pessoas melhores.

**À Matilde,
minha querida sobrinha.**

Resumo

O presente trabalho científico tem como objectivo geral avaliar a relação entre talentos a matemática e os estilos cognitivos de dependência e independência de campo (DIC) em alunos do 7º Ano de Escolaridade. A amostra é constituída por 522 participantes, 33 sujeitos talentosos a matemática e 489 sujeitos não talentosos a matemática, de estabelecimentos de ensino público e privado do grande Porto, com idades compreendidas entre os 12 e os 13 anos, de três níveis socioeconómicos (Alto/Médio Alto, Médio, Médio Baixo/Baixo). Os instrumentos utilizados foram o Teste de Talento Matemático, o GEFT (Teste das Figuras Escondidas), o Questionário Sócio-Demográfico e as Pautas das Notas Escolares do 3º Período.

Os principais resultados alcançados consistem:

- O Teste de Talento Matemático apresentou qualidades psicométricas razoáveis, com excepção da consistência interna;
- O GEFT apresentou boas qualidades psicométricas;
- Não se verificam diferenças significativas em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo;
- Não se verificam interacções em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do NSE;
- Verifica-se associação entre os sujeitos talentosos a matemática e o NSE;
- Verificam-se diferenças significativas na nota final à disciplina de Matemática, a favor dos sujeitos não talentosos, sendo que em média, apresentam melhores resultados a esta disciplina;
- Foram encontradas diferenças em função do género em sujeitos talentosos a matemática que apresentam um estilo cognitivo independente, a favor dos sujeitos do sexo masculino;
- Verificou-se uma interacção entre os estilos cognitivos e o NSE em sujeitos não talentosos a matemática que apresentam estilo cognitivo dependente de campo;
- Os sujeitos talentosos independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática do que os dependentes de campo;
- Os sujeitos não talentosos a matemática independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática;
- Não se verificam diferenças significativas em função do estilo cognitivo em sujeitos talentosos a matemática.
- Verificam-se diferenças significativas em função do estilo cognitivo (independente de campo) em sujeitos não talentosos.

Abstract

This study aims to evaluate the general relationship between mathematical talent and cognitive styles of dependence and field independence (DIC) on students in the 7th grade. The sample consists of 522 participants, 33 subjects mathematically talented and 489 subjects not talented in mathematic, public and private schools from high Porto, aged between 12 and 13 years, from three socioeconomic levels (High / Medium High, Medium, Medium Low / Low). The instruments used were the Test of Mathematical Talent, the GEFT (Group Embedded Figures Test), the Socio-Demographic Questionnaire and the academic final results to the discipline of mathematic.

The main results consist of:

- The Test of Mathematical Talent presented reasonable psychometric qualities, with the exception of internal consistency;
- The GEFT showed good psychometric qualities;
- There are no significant differences in subjects mathematically talented and not talented by gender;
- There are no interactions in subjects mathematically talented and not talented according to the NSE;
- There is an association between the subjects mathematically talented and NSE;
- There are significant differences in the final results of mathematics, to taxable non-talented, and on average, do better in this discipline;
- There are differences of gender in subjects mathematically talented who have an independent cognitive style, favouring male subjects;
- There is an interaction between cognitive styles and NSE in subjects mathematically not talented that present cognitive style of field dependent;
- The subjects mathematically talented and field independents shows better results to the discipline of mathematic than the field dependent;
- Individuals not mathematically talented field independent shows better results to the discipline of mathematics;
- There are no significant differences in terms of cognitive style in individuals mathematically talented;
- There are significant differences in terms of cognitive style (field independent) in subjects not talented.

Índice

Introdução Geral	1
Capítulo I – O Talento a Matemática: delimitação e caracterização	3
Introdução.....	3
1. Diferenciação entre Sobredotação e Talento	4
1.1. Distinção entre Sobredotação e Talento de Castelló	4
2. Modelos Teóricos	6
2.1. A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner.....	6
2.2. O Modelo Diferenciado de Sobredotação e Talento de Gagné	8
3. Modelo de Identificação de Talentos de Stanley.....	10
4. O Talento a Matemática	13
4.1. Definição do conceito de Talento a Matemática	13
4.2. Caracterização do Talento Matemático	14
5. Talento a Matemática e outras variáveis	24
5.1. Talentos a Matemática e Género	24
5.2. Talentos Matemáticos e Nível Socioeconómico (NSE)	26
5.3. Talentos a Matemática e Habilidade Espacial.....	28
6. Avaliação e Identificação de Talentos a Matemática	28
7. Perspectiva Adoptada	32
Conclusão	33
Capítulo II – Os Estilos Cognitivos.....	35
Introdução.....	35
1. Estilos Cognitivos: Dependência e Independência de Campo	35
2. Caracterização dos Estilos Cognitivos de Dependência e Independência de Campo (DIC)	37

3. Estilos Cognitivos e outras variáveis.....	39
3.1. Estilos Cognitivos e Idade	39
3.2. Estilos Cognitivos e Género	39
3.3. Estilos Cognitivos e Inteligência	40
3.4. Estilos Cognitivos e Desempenho Académico.....	40
3.4.1. Estilos Cognitivos e Desempenho Académico a Matemática	42
4. Talento Matemático e Estilos Cognitivos.....	44
5. Perspectiva Adoptada	46
Conclusão	46
Capítulo III – Estudo Empírico.....	48
1. Introdução.....	48
2. Design da Investigação e Variáveis.....	49
3. Objectivos.....	50
3.1. Objectivos Específicos	50
4. Hipóteses	51
5. Método.....	55
5.1. Participantes	55
5.2. Material.....	57
5.2.1. Questionário Sócio – Demográfico (QSD).....	57
5.2.2. Teste das Figuras Escondidas (GEFT)	58
5.2.3. Teste de Talento a Matemática.....	59
5.2.4. Nota Final à Disciplina de Matemática	60
5.3. Procedimento	61
6. Resultados.....	63
6.1. Avaliação das Qualidades Psicométricas do Teste de Talento Matemático.....	63

6.1.1. Estudo da Consistência Interna: <i>Alpha de Cronbach</i> e Análise Factorial.....	63
6.1.2. Estudo da Validade Convergente – Discriminante dos Itens	65
6.1.3. Análise das Estatísticas Descritivas dos Itens	65
6.1.4. Estudo do Poder Discriminativo dos Itens	66
6.2. Avaliação das Qualidades Psicométricas do GEFT	68
6.2.1. Estudo da Consistência Interna: Alpha de Cronbach	68
6.2.2. Análise das Estatísticas Descritivas dos Itens	68
6.2.3. Estudo do Poder Discriminativo dos Itens	69
6.3. Análise das Estatísticas Descritivas da Amostra	71
6.3.1. Frequências de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo e do NSE	71
6.3.2. Frequências de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do estilo cognitivo e do sexo	73
6.4. Estudos Diferenciais	74
6.4.1. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do sexo	74
6.4.2. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do NSE	74
6.4.3. Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em função de serem ou não sujeitos talentosos	75
6.4.4. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos quanto ao estilo cognitivo em função do sexo	76
6.4.5. Diferenças nos estilos cognitivos em função do NSE em sujeitos talentosos e não talentosos	77
6.4.6. Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo.....	79

6.4.7. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo	80
7. Discussão	81
Conclusão	88
Conclusão Geral	90
Bibliografia.....	92
Anexos	
Anexo A – Pedido de Autorização	
Anexo B – Consentimento Informado	

Índice de Quadros

Quadro nº 1 - <i>Caracterização dos Participantes</i>	56
Quadro nº 2 - <i>Valores de Alpha de Cronbach para a Pontuação Total do Teste de Talento Matemático e nas Subescalas Numérica, Lógica e Espacial</i>	63
Quadro nº 3 - <i>Factores Extraídos na Análise Factorial</i>	64
Quadro nº 4 - <i>Correlação dos Itens com as Subescalas</i>	65
Quadro nº 5 - <i>Frequências observadas nos itens que compõem o teste</i>	66
Quadro nº 6 - <i>Frequências e Percentagens de Acertos e Erros</i>	66
Quadro nº 7 - <i>Frequências e Percentagens das Escolhas de Alternativas de Resposta</i>	67
Quadro nº 8 - <i>Valores de Alpha de Cronbach obtidos para a pontuação total no GEFT e nas 1ª, 2ª e 3ª Partes</i>	68
Quadro nº 9 - <i>Frequências ponderadas e totais obtidas no GEFT</i>	69
Quadro nº 10 - <i>Frequências e Percentagens das Escolhas de Alternativas de Resposta</i>	70
Quadro nº 11 - <i>Caracterização de sujeitos talentosos e não talentosos em função do sexo e do NSE</i>	72
Quadro nº 12 - <i>Caracterização de talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo e do sexo</i>	73
Quadro nº 13 - <i>Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do género</i>	74
Quadro nº 14 - <i>Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do NSE</i>	75
Quadro nº 15 - <i>Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em função de serem ou não sujeitos talentosos</i>	76
Quadro nº 16 - <i>Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos quanto ao estilo cognitivo em função do sexo</i>	77

Quadro nº 17 - <i>Diferenças nos estilos cognitivos em função do NSE em talentosos e não talentosos</i>	78
Quadro nº 18 - <i>Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo</i>	79
Quadro nº 19 - <i>Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo</i>	80

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo Diferenciado de Sobredotação e Talento de Gagné (adaptado de Gagné, 2004, pág. 121).....	9
Figura 2 – O Ciclo do Sucesso de Ernest (adaptado de Koshy, 2009, p.218).....	22

Introdução Geral

O tema deste trabalho refere-se aos talentos, especificamente o talento a matemática e a sua relação com estilos cognitivos de dependência e independência de campo (DIC).

A escolha do tema foi motivada pela escassez de estudos científicos neste âmbito, principalmente a nível nacional, e da sua indiscutível pertinência no âmbito da educação e pela participação num estudo mais amplo que ainda está a decorrer, sobre esta temática.

O talento matemático pode ser definido como a característica que um sujeito possui de ser capaz de realizar tarefas matemáticas e utilizar os conhecimentos matemáticos, sendo que pode verificar-se em vários domínios da matemática ou apenas em algum(s) (Koshy, Ernest & Casey, 2009). Segundo Miller (1990) os talentos a matemática são sujeitos altamente hábeis a matemática situando-se no percentil 97, constituindo cerca de 2 a 3 % da população.

Estudos acerca do talento matemático revelam a importância das habilidades espaciais enquanto predictor do desempenho nessa área (Brody & Mills, 2005; Shea & col., 2001 citados em Brody & Mills, 2005), chegando a haver autores que consideram que as medidas de avaliação espacial são um bom complemento na avaliação das habilidades de raciocínio matemático (Stumpf, 1993 citado em Brody & Mills, 2005).

O constructo estilos cognitivos de dependência e independência de campo, consiste em formas distintas de perceber e integrar estímulos visuo-espaciais, sendo que apresenta relações com o sexo, a inteligência e o desempenho académico.

Witkin e Goodenough (1985), conceberam a dependência/independência de campo como uma dimensão geral do funcionamento cognitivo caracterizadas pelas

diferenças individuais ao nível da amplitude da autonomia relativamente a referências externas.

O estilo cognitivo de dependência ou independência de campo consiste na capacidade da pessoa em perceber parte de um estímulo no seu todo, através de processos activos e analíticos ou, por outro lado, através de processos globais e passivos (Luk, 1998).

A Dissertação é constituída por três capítulos, sendo que o Capítulo I designa-se por Talento a Matemática: delimitação e caracterização, em que faremos uma diferenciação entre os conceitos de sobredotação e talento através da apresentação de modelos teóricos explicativos do fenómeno e um modelo de identificação de talentos. Apresentaremos ainda uma definição e caracterização do talento matemático, assim como abordaremos estudos descritos na literatura científica sobre o talento matemático em função das variáveis sexo, nível socioeconómico e habilidade espacial.

O Capítulo II designa-se por Estilos Cognitivos, onde apresentaremos a definição e caracterização dos estilos cognitivos de dependência e independência de campo, assim como apresentaremos estudos descritos na literatura acerca dos estilos em função das variáveis idade, sexo, inteligência e desempenho académico a matemática.

No capítulo III designado por Estudo Empírico apresentaremos o design de investigação, assim como as variáveis, os objectivos gerais e específicos, as hipóteses, o método, integrando os participantes, o material e o procedimento. Por fim, são apresentados os resultados, seguidos da discussão dos mesmos

Terminaremos com uma conclusão geral.

Capítulo I – O Talento a Matemática: delimitação e caracterização

Introdução

Para uma melhor compreensão do fenómeno de talento, mais especificamente no domínio matemático, é indispensável fazer uma distinção clara entre sobredotação e talento, dado que vários autores usam indiscriminadamente os dois conceitos.

Neste sentido iremos apresentar alguns modelos conceptuais que propõem formas de identificação e desenvolvimento do talento. Como exemplo de investigadores mais focalizados nas capacidades e características dos sujeitos, iremos apresentar os contributos de Castelló e de Gagné, que permitem a diferenciação entre sobredotação e talento, assim como uma melhor compreensão das características dos talentos.

Iremos igualmente apresentar a abordagem multidimensional de inteligência de Gardner, que constituiu uma tentativa de reduzir o grande impacto da avaliação psicométrica, nomeadamente do Quociente de Inteligência na avaliação das capacidades dos sujeitos.

Apresentamos ainda o modelo de identificação de talentos de Stanley, que originou vários estudos transversais e longitudinais, indispensáveis para a compreensão da evolução do fenómeno dos talentos.

Por último, após a delimitação do conceito de talento a matemática e sua caracterização, são apresentados estudos descritos na literatura acerca dos talentos matemáticos tendo em conta as seguintes variáveis: género, nível socioeconómico (NSE) e habilidade espacial.

1. Diferenciação entre Sobredotação e Talento

Ao longo da história, pessoas que apresentaram desempenhos intelectuais invulgarmente superiores foram sendo alvo de uma grande curiosidade científica, impulsionando inúmeras investigações acerca das habilidades humanas, surgindo assim na literatura conceitos como “sobredotação”, “habilidade superior”, “talento”, entre muitas outras.

É neste sentido que consideramos indispensável realizar uma distinção clara de sobredotação e talento, de forma a delimitar claramente o conceito de talento a matemática, pelo que de seguida é apresentado o incontornável contributo de Castelló & Battle (1998) e a sua distinção entre sobredotação e talento.

1.1. Distinção entre Sobredotação e Talento de Castelló

Castelló apresentou os critérios fundamentais para se considerar uma pessoa sobredotada: a dependência do contexto e necessidades culturais, a importância da produção, a ponderação de factores implicados, a diferenciação qualitativa de sobredotados e talentos e a capacidade de medida das características (1986, citado em López, 2006).

Enquanto que os sobredotados se caracterizam por serem intelectualmente excepcionais em muitas áreas, os talentosos caracterizam-se por possuírem capacidades excepcionais circunscritas a alguma(s) área(s). Isto é, a generalidade da excepcionalidade da sobredotação dá lugar à especificidade das pessoas talentosas (Castelló & Battle, 1998).

Relativamente ao rendimento de um talentoso em comparação com o de um sobredotado, pode dizer-se que estes apresentam bons rendimentos em todas as áreas,

no entanto, os talentosos, se se tratar da área em que são excepcionais, podem apresentar melhores resultados do que os sobredotados devido à velocidade de execução e à automatização de processos que utilizam (Castelló & Battle, 1998).

Castelló e Batlle (1998) apresentam um protocolo de identificação construído a partir da Bateria de Aptidões Diferenciais e Gerais (Yuste, 1989) e do Teste de Pensamento Criativo (Torrance, 1974). O protocolo desenvolvido pelos autores permite diferenciar as diferentes formas de apresentação das altas habilidades, ou seja, a sobredotação, o talento acadêmico, o talento figurativo, o talento artístico figurativo, o talento verbal, o talento numérico, o talento espacial e o talento criativo.

Este protocolo surge assim na tentativa de colmatar as falhas dos anteriores modelos, nomeadamente a baixa congruência entre os critérios teóricos e os procedimentos de identificação e a frequente confusão terminológica dos diferentes conceitos (Castelló & Batlle, 1998).

Assim sendo, o modelo permite identificar sujeitos sobredotados e sujeitos com talento segundo a seguinte tipologia (Castelló & Batlle, 1998):

- Talentos simples ou específicos – a sua configuração intelectual corresponde ao percentil 95 em apenas uma área, como por exemplo, o talento matemático, o talento verbal, talento criativo ou lógico;
- Talentos múltiplos – estão também no percentil 95, mas em várias áreas;
- Talentos complexos – existe uma combinação de várias atitudes específicas acima do percentil 80, como por exemplo, o talento acadêmico, que resulta de uma combinação do raciocínio verbal, raciocínio lógico e memória; talento figurativo – artístico, que combina o talento figurativo incluindo a criatividade;
- Talentos “conglomerados” – estes talentos resultam da combinação do talento acadêmico com várias atitudes específicas, talento figurativo com várias

atitudes específicas ou quando há combinação do talento figurativo com o talento académico e várias atitudes específicas.

O autor apresenta e descreve os talentos matemático, lógico, social, criativo, verbal e artístico-figurativo, de forma a que, perante as características de determinado sujeito, possamos fazer uma distinção clara se estamos na presença de um sujeito talentoso ou sobredotado, sendo que se se tratar de um sujeito com talento, se este é simples, complexo, múltiplo ou conglomerado (Castelló & Batlle, 1998).

2. Modelos Teóricos

Neste ponto iremos abordar o contributo teórico de Howard Gardner já que este nos disponibiliza uma concepção de inteligência inovadora à data da sua apresentação, mas ainda hoje actual e pertinente, principalmente tendo em mente a posterior caracterização da habilidade matemática da pessoa talentosa.

É ainda apresentado o Modelo de Diferenciação de Sobredotação e Talento de Gagné, uma vez que constitui o contributo teórico que nos esclarece acerca da referida diferenciação.

2.1. A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner

Gardner apresentou a Teoria das Inteligências Múltiplas na década de 80, em que considerou que a inteligência não era um constructo isolado, unitário nem singular (Gardner, 2000). A Inteligência era entendida como um potencial biopsicológico, ou seja, como produto de uma herança genética e das suas características psicológicas

sendo que a sua expressão varia também conforme as disposições da personalidade (Gardner, 2000).

Para o autor, as várias inteligências descritas por ele podem ser entendidas e designadas como talentos, como por exemplo, a inteligência lógico – matemática ou o talento lógico – matemático (Gardner, 2000). É neste sentido que o autor faz a diferenciação entre talento, prodigiosidade, criatividade, *expert* e génio.

Assim sendo, o *talento* é um potencial biopsicológico precoce em determinados domínios existentes e valorizados na cultura em que a pessoa está inserida e que envolvem a inteligência. Isto é, é um potencial para processar informação que pode ser activado num determinado contexto para a resolução de problemas ou obtenção de resultados, valorizado por esse mesmo contexto (Gardner & Moran, 2006; Gardner, 2000). Os talentosos, de uma forma geral, são promissores e apresentam altos níveis de Quociente de Inteligência (Gardner, 2000).

A *prodigiosidade* consiste numa expressão extrema de talento num domínio específico e numa determinada cultura. Os prodígios são pessoas com uma precocidade invulgar (Gardner, 2000).

Ser *perito* ou *expert* consiste no facto de determinada pessoa ter inúmeros conhecimentos numa área, fruto de vários anos de estudo, que lhe permitiram a aquisição de altos conhecimentos inerentes a um desempenho acima da média nessa área, independentemente de ser inovador ou não (Gardner, 2000).

A *criatividade* é uma característica ligada às contribuições inovadoras que são aceites na área em causa. Considerar algo como criativo e inovador está dependente de quem avalia essa mesma criatividade, sendo os especialistas na área os mais eficazes a efectuar essa avaliação. O autor refere ainda a possibilidade de alguém ser perito numa área mas não criativo e vice-versa (Gardner, 2000).

A designação de *gênio* prende-se com pessoas peritas e criativas numa área, sendo que o seu contributo deve ser universal e transcender a sua época (Gardner, 2000).

Embora o autor descreva as inteligências de forma independente e modular, defende que estas nunca operam de forma independente uma das outras, funcionando assim de forma combinada (Gardner, 2000).

As inteligências propostas por Gardner são a inteligência linguística, a inteligência musical, a inteligência lógico–matemática, a inteligência espacial, a inteligência corporal–cinestésica, a inteligência interpessoal e a inteligência intrapessoal e inteligência naturalista (Gardner, 2000, 2002).

Iremos reflectir mais aprofundadamente sobre a inteligência lógico–matemática uma vez que é a que está relacionada com o nosso trabalho de investigação.

A inteligência lógico–matemática traduz-se num bom raciocínio matemático, expresso através da habilidade de manipulação e processamento de informação lógico–matemática, como por exemplo, a realização de cálculos complexos, de formulação de hipóteses. Descreveremos de forma mais detalhada no ponto 4.2. destinado à caracterização do talento a matemática.

2.2. O Modelo Diferenciado de Sobredotação e Talento de Gagné

Gagné diferencia sobredotação e talento esclarecendo que a sobredotação é fruto de uma herança genética e os talentos são resultado da interacção de predisposições naturais com os contextos físicos e sociais, sendo fortemente influenciados pela experiência e pela prática (Gagné, 2008).

Assim, a sobredotação consiste na existência e utilização de habilidades naturais, expressas de forma espontânea em pelo menos um domínio de habilidade, sendo que os

sujeitos, quando comparados com os seus pares, se situam acima do percentil 90. Por outro lado, o talento é a existência de habilidades superiores desenvolvidas através de um treino sistemático e pelo vasto conhecimento de determinada área (Gagné, 2004, 2008).

Neste sentido, Gagné (1985) apresentou o *Differentiated Model of Giftedness and Talent*, que iremos descrever de seguida.

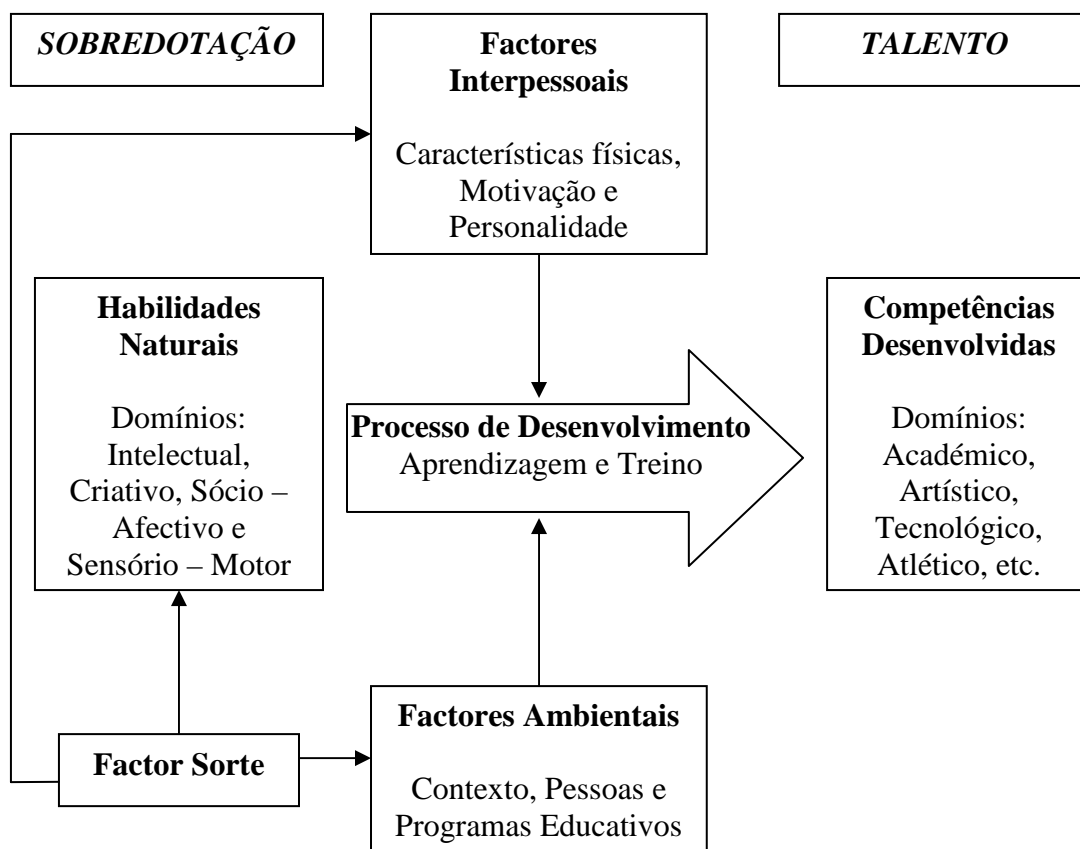


Fig. 1 - Modelo Diferenciado de Sobredotação e Talento de Gagné (adaptado de Gagné, 2004, pág. 121)

O modelo de Gagné integra o processo de desenvolvimento de talento que consiste na transformação de habilidades naturalmente expressas, isto é, a sobredotação, em elevados níveis de competência numa área específica, os talentos, através de um processo de aprendizagem e treino. São também incluídos factores catalisadores, ou

seja, inibidores ou promotores do desenvolvimento de talento, nomeadamente os factores interpessoais e os factores ambientais e o factor sorte (Gagné, 2004, 2008).

Neste sentido, o modelo integra quatro domínios de habilidades naturais, a saber: o intelectual, o criativo, o sócio–afectivo e o sensório–motor. A aprendizagem e a prática, ou seja, o treino eficaz e sistemático possibilitam o desenvolvimento de competências, originando um processo de desenvolvimento de talento numa determinada área, que poderá ser a académica, artística, tecnológica, atlética, entre muitas outras (Gagné, 2004, 2008).

Ou seja, segundo o autor, para haver talento tem sempre de se verificar a sobredotação mas nem sempre a pessoa sobredotada possui talento (Gagné, 2008).

O sujeito com talento é influenciado por catalisadores/factores interpessoais que são características físicas, motivação e personalidade e por catalisadores/factores ambientais, que são factores relacionados com os contextos em que a pessoa está inserida e os programas educativos. O autor introduz também o factor sorte, sendo este fruto da influência ambiental que pode exercer impacto ao nível do património genético herdado (Gagné, 2004, 2008).

3. Modelo de Identificação de Talentos de Stanley

Na década de 70, Stanley começou a realizar os seus estudos com sujeitos altamente precoces através do *Study of Mathematically Precocious Youth* (SMPY), sendo que muitos destes jovens, com idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos, acediam, através da entrada precoce na Universidade, à única forma de obtenção de formação e educação ao nível das suas altas habilidades, dos seus talentos. Foi neste

sentido que os primeiros sujeitos a serem alvo de acompanhamento e aconselhamento de Stanley ingressaram na *Johns Hopkins University*, onde mais tarde foi criado o *Center For Talented Youth* (CTY) (Brody, 2005; Brody & Mills, 2005; Lubinski & Benbow, 2006).

Stanley utilizou como instrumento para a identificação de talentos o *Scholastic Aptitude Test* (SAT) que é um teste de habilidades com itens de escolha múltipla, construído inicialmente para sujeitos com idades entre os 17/18 anos (Angoff, 1971 citado em Benbow, 1988).

No entanto, Stanley foi o pioneiro na utilização deste instrumento psicométrico numa população tão jovem, com idades entre os 12/13 anos (Keating & Stanley, 1972 citados por Benbow, 1988).

O SAT possui duas subescalas, o SAT-V e o SAT-M, para o domínio verbal e matemático, respectivamente. O SAT-V é constituído por quatro tipos de questões: 25 itens de antónimos, 20 itens de analogia, 15 itens para o completamento de frases e 25 itens que são perguntas baseadas em trechos de texto (Benbow, 1988).

Por sua vez, o SAT-M é constituído por 40 itens de escolha múltipla nas áreas da aritmética, álgebra, geometria e outras áreas da matemática, assim como 20 itens de comparação quantitativa que devem ser realizados em 60 minutos (Benbow, 1988).

A resolução dos itens do SAT-M implica a aplicação por parte do sujeito de técnicas numéricas, gráficas, espaciais, simbólicas e lógicas a situações do quotidiano (Benbow, 1988).

O grupo inicial de Stanley, designado “700-M group”, era constituído por crianças até aos 13 anos de idade que pontuavam entre 700 e 800 no SAT-M, sendo os precursores do *Study of Exceptional Talent* (SET) (Brody, 2005).

O trabalho de Stanley consistia em informar e aconselhar, tendo em conta as habilidades e características dos indivíduos, de forma a que estes fossem mais funcionais, auxiliando-os na operação de mudanças, como por exemplo, a aceleração ou enriquecimento curricular, a frequência de programas intensivos de verão e a participação em competições nacionais e internacionais, tudo isto tinha como objectivo específico que os sujeitos usufruíssem de todo o seu potencial (Brody, 2005).

Actualmente o SMPY é dirigido por Benbow e Lubinski, no *Peabody College* na *Universidade de Vanderbilt*, tendo cerca de 6000 pessoas com talento, identificadas ao longo de mais de três décadas, sendo que os investigadores estão a planear completar o estudo longitudinal com a duração de 50 anos. No entanto, como os primeiros participantes datam de 1972, apenas são conhecidos os resultados de 35 anos de investigação (Lubinski & Bebow, 2006), que constituem já um enorme contributo para conhecer as características, as necessidades e a evolução, a diversos níveis, destes sujeitos.

Relativamente ao SET, iniciou-se em 1991, sob a direcção de Linda Brody, dando seguimento ao trabalho realizado por Stanley com o grupo dos “700-M”, tendo como objectivos primordiais a investigação e o acompanhamento de sujeitos excepcionais que pontuassem ao mais alto nível nas provas de talentos, de forma a auxiliá-los na procura dos recursos necessários a uma educação para a excelência, para que atingissem os seus objectivos e a sua máxima potencialidade, promovendo assim um óptimo desenvolvimento pessoal e profissional (Brody, 2005).

Assim sendo, em 1991, o SET inclui, para além da avaliação através do SAT-M, a avaliação do domínio verbal através do SAT-V, em que os sujeitos deviam apresentar pontuações iguais ou superiores a 630. Mais tarde, em 1994, o critério alterou-se para a obtenção de 700 no SAT-V, tal como acontecia no SAT-M. Estes valores correspondem

ao percentil 95, ou seja, a pontuação no mínimo de 700, para sujeitos com 12 anos de idade apresenta a proporção de 1 para cada 10.000 pessoas. A pontuação no SAT-V é menos comum que no SAT-M e a pontuação de 700 em ambas as subescalas é bastante rara, apenas de 1 em cada 100.000 sujeitos a obtém (Brody, 2005).

4. O Talento a Matemática

Neste ponto iremos apresentar definições teóricas acerca do conceito de talento matemático, assim como enunciaremos as suas características segundo alguns autores.

4.1. Definição do conceito de Talento a Matemática

Talento é a capacidade de fazer algo, uma competência ou habilidade, natural ou adquirida. Assim, o talento matemático é a característica que um sujeito possui de ser capaz de realizar tarefas matemáticas e utilizar os conhecimentos matemáticos, sendo que pode verificar-se em vários domínios da matemática ou apenas em algum(s) dos seus domínios (Koshy, Ernest & Casey, 2009).

Corroborando esta definição, Miller (1990) define talento a matemática como sendo uma alta habilidade para integrar conceitos matemáticos e para raciocinar matematicamente, assim como para realizar operações aritméticas.

Segundo Miller (1990) os talentos a matemática são sujeitos altamente hábeis a matemática situando-se no percentil 97, constituindo cerca de 2 a 3 % da população.

Por sua vez Krutetskii (1976, citado em Freiman, 2006) aprofunda a definição de talento a matemática, defendendo que este representa uma combinação única de traços psicológicos que tornam o sujeito capaz de pensar em estruturas, de formalizar,

generalizar, para identificar relações entre conceitos, estruturas, dados e modelos diferentes conseguindo assim resolver problemas matemáticos com mais sucesso, relativamente às pessoas não talentosas a matemática.

Segundo Castelló, o talento matemático caracteriza-se por possuir elevados recursos de representação e manipulação de informação, expressos de forma quantitativa ou numérica, tendo grande facilidade em quantificar informações quer os dados sejam numéricos ou não. Em relação à eficácia deste tipo de talentos, verificam-se elevados níveis no que se refere à informação quantitativa, ao contrário de actividades verbais. A avaliação e diagnóstico dos talentos a matemática deve ser realizada através das subescalas de atitudes numéricas, assim como de raciocínio matemático, em que deverá apresentar valores correspondentes ao percentil 95. Ao nível da motivação, podem verificar-se algumas dificuldades uma vez que revelam uma grande preferência por tarefas matemáticas, em detrimento de outras tarefas escolares.

A intervenção neste tipo de talentos deve ocorrer ao nível do aumento do número de tarefas e conteúdos quantitativos, a promoção do aprofundamento ou utilização adequada de recursos, actuando ao nível da motivação e do rendimento e a promoção do desenvolvimento de competências de comunicação e de interacção social (citado em López, 2006).

De seguida, apresentaremos as características enunciadas na literatura acerca da pessoa talentosa a matemática.

4.2. Caracterização do Talento Matemático

Segundo Freiman (2006) as crianças e jovens talentosos a matemática, já no ensino pré-escolar, assim como nos restantes anos escolares, caracterizam-se por serem

activos e curiosos no seu processo de aprendizagem, persistentes e inovadores, flexíveis e rápidos na compreensão e aquisição de conceitos matemáticos complexos e abstractos.

O sujeito apresenta a capacidade invulgar e excepcional de realizar tarefas matemáticas, utilizando os seus conhecimentos matemáticos (Koshy, Ernest, & Casey, 2009).

De uma forma geral, esta habilidade, a nível escolar, consiste na capacidade de realizar tarefas que vão de encontro aos currículos adoptados para esta disciplina curricular. No entanto, a habilidade matemática pode também traduzir-se num potencial actual ou numa competência orientada para o futuro, ou seja, na capacidade de aprender e ensinar novas noções e competências matemáticas, assim como na capacidade de resolver problemas não usuais e novos (Koshy et al., 2009).

Perante uma tarefa matemática, apesar dos resultados serem verificáveis, os processos que originam uma resposta correcta são de difícil identificação e avaliação, e é neste sentido que, através da observação dos desempenhos, se vão fazendo inferências acerca destes mesmos processos (Koshy et al., 2009), sublinhando assim o carácter não verbal da inteligência, ou seja, a resolução de um problema pode ser alcançada previamente à articulação e escrita da mesma, pode ser um processo invisível (Gardner, 2000).

Na literatura, vários autores apresentam a noção de que a habilidade superior a matemática, ou seja, o talento a matemática, está relacionado com a habilidade geral, ou inteligência. Guilford (1967, citado em Koshy et al., 2009) encontrou uma correlação de 50-80% entre medidas de habilidade geral e desempenho a matemática, levando a supor que a habilidade matemática é constante e estável ao longo da vida e que está fortemente correlacionada com medidas de inteligência.

No entanto, Gardner (2002) ao apresentar a sua Teoria das Inteligências Múltiplas proporciona-nos um novo olhar acerca das habilidades humanas. Considerando que o ser humano possui vários tipos de inteligência, indo de encontro aos avanços científicos que o estudo do cérebro proporcionou, nomeadamente as diferentes áreas do cérebro responsáveis por determinadas habilidades, Gardner defende que a inteligência não é unitária, mas sim constituída por vários domínios.

No que diz respeito às habilidades matemáticas, o contributo de Gardner está na sua concepção de inteligência lógico-matemática que, segundo o mesmo, ocorre através de uma evolução progressiva da capacidade de manipulação do objecto para a total capacidade de abstracção, recuperando assim as noções teóricas de Piaget (Koshy et al., 2009; Gardner, 2002).

A noção de permanência do objecto de Piaget, que consiste na compreensão de que o objecto tem uma existência própria que não depende das acções da pessoa sobre eles, pressupõe que a criança pode nomear os objectos na sua ausência, pode reconhecer similaridades, é capaz de agrupar objectos por categorias várias e de perceber diferenças de quantidades (Gardner, 2002; Papalia, Olds & Feldman, 2001). Em última instância, a base de todas as formas e competências lógico-matemáticas de inteligência dependem, inicialmente, do manuseio dos objectos, ao contrário das capacidades linguísticas e musicais (Gardner, 2002).

Uma das características que faz diferir os talentos matemáticos dos restantes consiste no facto da sua “obra” não ser acessível a todos, isto é, os restantes talentos são de fácil apreensão no sentido em que se pode admirar e desfrutar deles, como por exemplo, o talento musical, enquanto que o talento matemático quando manifestado perante a sociedade em geral, pode eventualmente ser alvo de grande curiosidade e espanto, mas não é de fácil exposição para o talento já que os restantes não possuem

conhecimentos e capacidades para perceber até que ponto é espantosa a sua obra (Gardner, 2002).

A inteligência lógico–matemática, nomeadamente a pessoa talentosa nesta área, caracteriza-se pela alta compreensão da função dos objectos em determinado contexto, familiarizando-se facilmente com conceitos como quantidade, tempo, causa e efeito, pelo uso de símbolos abstractos para representar objectos concretos, pela capacidade precoce de efectuar cálculos com elevada rapidez, quantificar, considerar proporções, elaborar e considerar várias hipóteses em simultâneo, avaliando-as e depois aceitando-as ou refutando-as, realizar operações matemáticas complexas e resolver problemas lógicos (López, 2006; Gardner, 2000).

Estes talentos nem sempre se destacam pela sua capacidade de memória e de atenção acima da média, no entanto, pessoas com altos desempenhos ao nível da memória e da atenção demonstram mais aptidão para a matemática. Ou seja, o talento matemático pode ter duas habilidades distintas no que se refere à memória: a capacidade de memorização para as etapas de um raciocínio e a capacidade de reconhecimento da natureza das relações entre proposições (Poincaré citado em Gardner, 2002).

Segundo Adler (citado em Gardner, 2002) os talentos a matemática, de uma forma geral, não detêm outro tipo de talentos. Ou seja, a sua capacidade acima da média circunscreve-se à área da matemática e raramente a ultrapassa, não é aplicada ou utilizada para óptimos desempenhos em áreas adjacentes, como por exemplo a economia. Estes indivíduos caracterizam-se por um enorme interesse, vulgarmente designada “paixão” pelo mundo dos números e das suas relações. Fascinados pela possibilidade de abstracção que a matemática tem inerente, revelam uma grande curiosidade mas também cepticismo, sendo uma característica impulsionadora da constante avaliação de teorias e normas matemáticas. Assim, há uma grande

possibilidade especulativa, que abre espaço à incessante procura de algo novo na área da matemática. Estes talentos procuram criar padrões revelando uma alta capacidade em manipular longas cadeias de raciocínio (Gardner, 2002). Aplicam teorias complexas que derivaram de contextos muito simples, verificando se são válidos (Gleason citado em Gardner, 2002).

Muitos dos talentos a matemática relatam ter uma certa intuição quando se deparam com a resolução de um problema, isto é, intuem uma resposta ou algo próximo da resposta correcta e só depois aplicam os seus conhecimentos, verificando que tendencialmente as suas primeiras intuições se verificaram correctas e verdadeiras (Gardner, 2002).

Considerando o caso dos matemáticos, estes sujeitos, também possuidores de talentos a matemática, podem chegar a dedicar longas horas, em que se isolam, na tentativa de resolução de problemas aparentemente insolucionáveis, usando as suas capacidades de raciocínio, de trabalho e de concentração ao máximo, podendo sentir alguma tensão. É assim de fácil compreensão a importância da recompensa para estes talentos, já que o alcance da solução foi bastante árduo (Gardner, 2002).

Os talentos a matemática interessam-se pela resolução de problemas e pela descoberta de novos elementos da matemática ou de ligações entre áreas da matemática. Interessam-se por descobrir analogias e analogias de analogias, números imaginários e irracionais e paradoxos. Tudo isto é feito com uma extrema rapidez aliada a uma grande capacidade de abstracção (Gardner, 2002).

Relativamente à relação entre a ciência e a matemática, é unânime que o cientista necessita da matemática para as suas descobertas. No entanto, o talento a matemática não está focalizado na aplicabilidade que as suas descobertas podem ter noutros domínios. Ou seja, enquanto que para um cientista a matemática é um

instrumento, uma ferramenta, para um talento a matemática, a matemática é um fim em si mesma (Gardner, 2002).

A descrição dos diversos tipos de inteligência de Gardner, consiste igualmente numa boa forma de integrar teoricamente os estudos descritos na literatura de indivíduos designados “*idiot savants*” que se caracterizam por apresentar debilidades cognitivas e simultaneamente manifestarem altos desempenhos na execução de tarefas complexas, como por exemplo, na área da matemática, a memorização de dígitos (Koshy et al., 2009; Pring, 2005; Gardner, 2002). Estes indivíduos, não aplicam o seu talento à vida quotidiana, nem se interessam pela concepção de algo inovador (Gardner, 2002), tendo assim despoletado diversos estudos acerca das habilidades matemáticas, nomeadamente acerca do seu carácter inato ou adquirido (Koshy et al., 2009).

Krutetskii considera que existem características inatas ao nível da estrutura e funcionamento cerebral potenciadores do desenvolvimento das habilidades matemáticas, sendo que apesar de as habilidades actuais não serem inatas, pode eventualmente haver uma predisposição para tal (1976, citado em Koshy et al., 2009).

Tendo esta noção por base, e tendo em conta as teorias construtivistas da aprendizagem, as experiências que proporcionam a construção do conhecimento e da compreensão, ocorre de uma forma pessoal e idiossincrática (Koshy et al., 2009).

A importância da experiência é fundamental no desenvolvimento das habilidades matemáticas, integrando o papel fundamental de uma adequada estimulação, supervisão e ensino. Isto é, a estimulação destas habilidades pode ser levada a cabo através de jogos, puzzles, exposição de conceitos matemáticos, tudo isto a um nível de desafio adequado ao potencial do sujeito talento. A estimulação e o ensino devia ocorrer a nível escolar, mas também em casa e, se possível, em acções ou instituições destinadas para o efeito (Koshy et al., 2009).

No que diz respeito às teorias de aprendizagem do construtivismo social, Vigotsky (1978), alertou para a importância da interação social e da interação com o professor, como sendo algo determinante no desenvolvimento e aprofundamento das capacidades do sujeito, ou seja, também no caso dos talentos a matemática, é determinante a sua interação com o professor, já que idealmente, esta desenvolve e estimula as capacidades do talento. A noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vigotsky consiste na distância entre o actual nível de desenvolvimento do sujeito, determinada pela resolução de problemas de forma independente e o nível de potencial desenvolvimento, determinado pela resolução de problemas com o auxílio e acompanhamento de pares mais capazes, professores ou pais (Koshy et al., 2009).

Em 1976, Krutetskii (citado em Koshy et al., 2009) enumerou como características dos talentos a matemática:

- Habilidade para formular material matemático, de isolar formas do seu conteúdo, de se abstrair de formas espaciais e relações numéricas concretas e de trabalhar com estruturas formais, que integram estruturas de relação e conexão;
- Habilidade para generalizar material matemático, de detectar o que é importante, abstraindo-se da informação irrelevante e verificando o que há de comum em problemas aparentemente diferentes;
- Habilidade para trabalhar com números e símbolos;
- Habilidade para a sequenciação de raciocínios lógicos segmentados, que se prende com a necessidade de testagem, verificação e deduções;
- Habilidade para realizar cortes no raciocínio de forma dedicar-se a pequenas etapas;
- Habilidade para reverter o raciocínio;

- Flexibilidade de pensamento, isto é, habilidade de alternar de uma operação mental para outra, de se abstrair das funções comuns, sendo extremamente importante no processo criativo do matemático;
- Memória matemática, que consiste na habilidade de memorização de generalizações, estruturas formuladas e esquemas lógicos;
- Habilidade para noções espaciais.

Também Millar (1990) enunciou algumas características das pessoas talentosas a matemática:

- Grande consciencialização e interesse por dados numéricos;
- Rapidez na aprendizagem, compreensão e aplicação de noções matemáticas;
- Habilidade invulgar para pensar e operar de forma abstracta, identificando padrões e relações entre dados numéricos;
- Habilidade invulgar de pensar e realizar problemas matemáticos de forma criativa e flexível e inovadora;
- Habilidade invulgar para aplicar novos conhecimentos a situações não matemáticas.

Relativamente ao impacto do afecto no desempenho cognitivo e habilidades, Ernest (1985, citado em Koshy et al., 2009) considera que existe “O Ciclo do Sucesso” que integra três componentes: o afecto positivo (atitudes e motivações face à matemática), o esforço, persistência e comprometimento com as tarefas e, por último, o sucesso ou realização das tarefas.

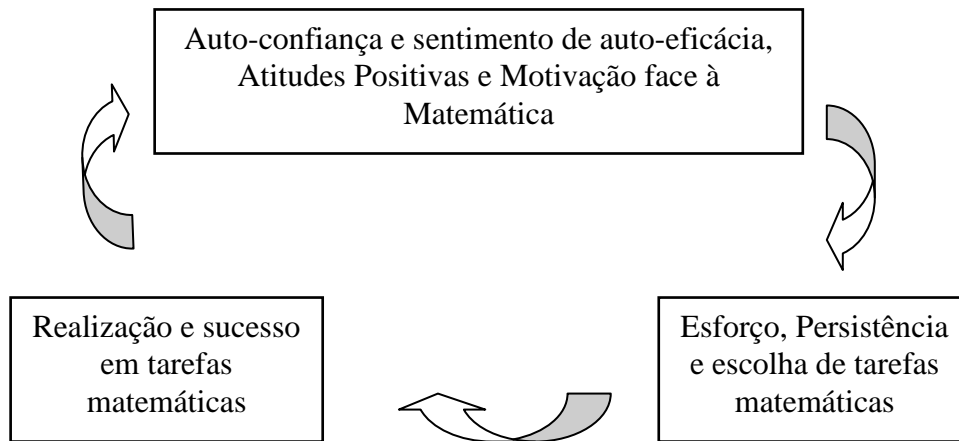


Fig. 2 – O Ciclo do Sucesso de Ernest (adaptado de Koshy, 2009, p.218)

Tal como o nome indica, trata-se de um ciclo, não tendo portanto um ponto de começo fixo. Assim, pode dizer-se que os alunos que possuem atitudes e crenças positivas face à matemática tendem a ter uma auto-confiança alta a matemática e um bom sentimento de auto-eficácia. Os alunos desfrutam de tarefas matemáticas que lhes são apresentadas, ou seja, a motivação positiva leva a um aumento do esforço, persistência, tempo dispendido na tarefa e a escolha de mais tarefas que cognitivamente envolvam a matemática. Se forem proporcionadas oportunidades apropriadas os alunos, o seu nível de esforço e de trabalho aumenta, originando a realização e o sucesso nas tarefas (Koshy, 2009).

Polya (1962 citado em Mann, 2006) define o conhecimento matemático como o “saber-fazer”, ou seja, a habilidade para resolver problemas que implica independência, julgamento, originalidade e criatividade, sendo que um talento a matemática possui estas características e necessita de situações, isto é, oportunidades para as utilizar e desenvolver através de problemas matemáticos que tenham inerente um elevado nível de desafio.

Runco (1993, citado em Mann, 2006) reitera esta noção, considerando a criatividade um constructo multidimensional que inclui o pensamento convergente e

divergente, resolução de problemas, auto-expressão, motivação intrínseca, atitude de questionamento e auto-confiança.

Torrance (1966, citado em Mann, 2006) refere que a criatividade é o processo de se tornar sensível aos problemas, deficiências ou lacunas do conhecimento, elementos omissos ou inexistentes, assim como, identificar a dificuldade, procurar soluções, formular suposições e hipóteses acerca das deficiências, testar e retestar as hipóteses e modificá-las, testá-las e re-testá-las e por fim, comunicar os resultados.

Para Haylock (1985, citado em Mann, 2006) ser criativo a matemática é possível uma vez que a pessoa aprende estratégias e métodos que pode aplicar de forma inovadora perante diferentes tipos de problemas. Limitar a criatividade dos talentos a matemática pode originar o seu desinteresse e o não investimento nesta área (Mann, 2006)

O desenvolvimento do talento implica aplicações de criatividade na exploração de problemas matemáticos. Os métodos de ensino tradicionais a matemática envolvem a demonstração e o treino de exercícios com respostas predeterminadas. Segundo o autor, os alunos desenvolvem habilidades matemáticas mínimas, mas que muitas vezes não as sabem aplicar de forma significativa e útil, no dia a dia. Sendo que para as pessoas talentosas a matemática este sistema de ensino pode ser extremamente limitativo, quer na expressão, quer no desenvolvimento do seu talento (Mann, 2006).

Segundo o autor, frequentemente, os talentos a matemática são identificados através do seu desempenho na sala de aula e resultados de testes e recomendações. Um alto nível de desempenho escolar a matemática não significa necessariamente que estejamos perante um talento a matemática sendo que, desta forma, podem eventualmente existir talentos a matemática não identificados devido às actuais práticas

de ensino (Hong & Aqui, 2004, Mayer & Hegarty, 1996, Pehkonen, 1997, Sternberg, 1996, citados em Mann, 2006).

Mann (2006) considera que para que os talentos a matemática possam ser identificados e desenvolvidos têm de se operar mudanças ao nível das práticas e currículos escolares para que o estudante não esteja sujeito a tarefas ou exercícios em que utilize sistematicamente as mesmas habilidades.

5. Talento a Matemática e outras variáveis

No seguimento da definição e caracterização da pessoa talentosa a matemática enunciaremos alguns estudos empíricos que permitem uma maior e melhor compreensão deste fenómeno, apresentados em função da sua relação com as variáveis género, nível socioeconómico e habilidade espacial.

5.1. Talentos a Matemática e Género

Nos estudos realizados ao longo das últimas décadas, de uma forma geral, verificou-se uma maior frequência de pontuação do SAT por parte dos indivíduos do sexo masculino em detrimento dos do sexo feminino (Brody & Mills, 2005).

De uma forma geral, é mais frequente que as mulheres apresentem habilidades verbais e que os homens apresentem habilidades matemáticas e habilidades de raciocínio espacial (Webb et al., 2002).

No entanto, a discrepância entre os géneros no que diz respeito ao desempenho a matemática tem-se vindo a esbater (Brody & Mills, 2005; Jo Boaler, 2000 citado em Nokelainen et al., 2004)

No que diz respeito às pontuações na subescala matemática do SAT (SAT-M), esta tendência também se verifica, ou seja, há mais sujeitos do sexo masculino a pontuar no SAT-M do que do sexo feminino. No entanto, enquanto que em 1983, para cada 12 rapazes apenas 1 rapariga pontuava no SAT-M (Benbow & Stanley, 1983 citado em Brody, 2005 e Brody, & Mills, 2005), actualmente a proporção é de 3 rapazes para cada rapariga.

Esta discrepância nunca se verificou no SAT-V, em que a proporção sempre foi 1:1 (Blackburn, 2004 citado em Brody, 2005).

Segundo Heller e Ziegler auto-percepções relativas à matemática e as ciências em jovens raparigas e mulheres adultas desempenham um papel determinante nas diferenças de género uma vez que os sujeitos do sexo feminino tendem a subvalorizar os seus talentos (1996, citado em Nokelainen et al., 2004).

Estudos de *follow-up* evidenciam que o número de sujeitos do sexo feminino a obterem o grau de Doutor em Ciências é menor do que quando comparado com os sujeitos do sexo masculino (Brody, & Mills, 2005).

No estudo longitudinal de Benbow e colaboradores (2000), em que os investigadores, circunscrevendo a população do SMPY a uma amostra constituída por 1975 sujeitos talentosos identificados entre 1972-1974 e 1976-1979, quando tinham 13 anos, com o objectivo de verificar as diferenças de género nas capacidades de raciocínio a matemática permitiu concluir que, aos 33 anos, os sujeitos apresentam um desempenho escolar excepcional, sendo que 90% obtiveram o grau de Bacharelato e 26% o grau de Doutor.

Tendo em conta o grupo dos homens, estes optaram, marcadamente, por áreas das ciências inorgânicas e engenharias, enquanto que as mulheres optaram por áreas médicas e ciências biológicas assim como ciências sociais, artes e humanidades. Tanto

os sujeitos do sexo feminino como do masculino se sentiam satisfeitos com o seu sucesso, embora os homens, em média, fossem melhor remunerados, mas também trabalhassem mais horas (Benbow et al., 2000). Isto deve-se ao facto dos homens atribuírem um maior peso no alcance do sucesso na carreira, enquanto que as mulheres são mais equilibradas nas suas prioridades tendo em conta a carreira, a família e os amigos. Homens e mulheres apresentaram elevados níveis de realização académica e construíram vidas significativamente satisfatórias, apesar disto ocorrer de diferentes formas (Benbow et al., 2000).

Também no estudo desenvolvido por Lubinski e Benbow (2006) foram encontradas diferenças ao nível do género, sendo que há mais homens do que mulheres a enveredarem por carreiras profissionais ligadas às ciências matemáticas. Isto não porque as mulheres tenham perdido o seu talento, já que apresentam níveis semelhantes de graduações e funções desempenhadas, mas sim devido às suas preferências, que normalmente recaem em profissões ligadas à administração, medicina, justiça e ciências sociais (Lubinski & Benbow, 2006).

Segundo Jo Baeler, problemas matemáticos que, na sua resolução, impliquem habilidades espaciais, podem originar diferenças de género, a favor dos sujeitos do sexo masculino (2000, citado em Nokelainen et al., 2004).

5.2. Talentos Matemáticos e Nível Socioeconómico (NSE)

Affrasa e Keeves (1999, citados em Nokelainen et al., 2004) referem que o suporte familiar, o número de alunos por turma e a atitude face à matemática são factores determinantes para o desempenho a matemática.

A maioria dos participantes em programas de investigação de talentos, apresentam um agregado familiar com um nível socioeconómico alto, assim como

habilitações elevadas dos pais (VanTessel-Baska, 1989, Ablard & col., 1996, Brody & Blackburn, 1996 citados em Brody & Mills, 2005).

Os participantes do SET, constituem mais uma evidência empírica deste facto, já que na maior parte dos sujeitos, o agregado familiar caracteriza-se por os pais apresentarem formação de nível superior, sendo quase metade dos pais e 20% das mães graduados ao nível do Doutoramento (Blackburn, 2004 citado em Brody, 2005). Na sua maioria, os sujeitos vivem com os pais biológicos, são filhos únicos ou os mais velhos da fratria de irmãos, sendo que eles mesmos, atribuem os seus sucessos a si próprios, aos pais e aos professores (Blackburn & Brody, 1996 citados em Brody, 2005).

Nokelainen e colaboradores (2004) no seu estudo verificaram que a maioria dos sujeitos finlandeses (33%) e americanos (51%) apresentam um nível socioeconómico alto. O NSE foi calculado recorrendo a informações relativas às habilitações, profissões e rendimento de cada um dos progenitores, recorrendo à “Nam-Powers Scale”, concebida para a realidade norte-americana; e adaptando esta categorização para os sujeitos finlandeses uma vez que se trata de uma variável dependente culturalmente. Verificou-se ainda uma relação positiva entre o NSE e a produtividade nos americanos, ao contrário dos sujeitos finlandeses (Nokelainen et al., 2004).

Shen (2001, citado em Nokelainen et al., 2004), num estudo acerca dos valores sociais associados às diferenças nacionais ao nível do desempenho a matemática, concluiu que o nível de desenvolvimento económico do país (*GNP per capita*), apresenta uma relação positiva, embora fraca, com o desempenho a matemática. Por outro lado, variáveis que reflectam valores sociais relativos à educação, como a auto-percepção de rigor da matemática, acompanhamento escolar e número de pais a viver com o estudante, tem efeitos fortes no desempenho a matemática.

5.3. Talentos a Matemática e Habilidade Espacial

Nas investigações acerca das habilidades verbais e matemáticas emergiu a importância da habilidade espacial enquanto predictor de desempenho em determinadas áreas (Brody & Mills, 2005; Shea & col., 2001 citados em Brody & Mills, 2005).

Stumpf (1993) num estudo longitudinal de 5 anos, utilizando o *Spatial Test Battery*, concluiu que esta variável não é unidimensional, sendo que este teste é importante para complementar a avaliação das habilidades de raciocínio verbal e matemático, de forma a prever o desempenho de sujeitos participantes em programas de investigação para talentos que tenham procedido à aceleração nas disciplinas de Matemática e Ciências (citado em Brody & Mills, 2005).

6. Avaliação e Identificação de Talentos a Matemática

Tendo em conta as características dos talentos a matemática que vários autores foram disponibilizando na literatura, já oportunamente enunciados neste trabalho, torna-se indispensável reflectir acerca dos métodos e instrumentos que têm vindo a ser concebidos e utilizados para identificar de forma válida e fiável este fenómeno.

Assim, parece-nos pertinente enunciar as reflexões de Miller (1990) acerca da avaliação deste fenómeno através de instrumentos psicométricos ou através de processos sistemáticos, constituídos por fases.

Segundo o autor, as provas psicométricas de avaliação do Q.I., assim como os teste de criatividade, os teste de realização matemática e os teste de atitude matemática apesar de serem individualmente bons indicadores de possível existência de talento a matemática não são, por si, só um bom método para os identificar (Miller, 1990).

É neste sentido, que o autor defende que a identificação de talentos deve ser feita através de um processo em que inicialmente se proceda ao *screening* e, numa segunda fase, se proceda à avaliação da habilidade excepcional a matemática, através de um instrumento concebido especificamente para este tipo de talento (Miller, 1990).

No que diz respeito ao instrumento a utilizar para a detecção de talentos, parece ser unânime por parte de vários investigadores, que este deva conter exercícios que impliquem a resolução de problemas matemáticos.

Segundo Krutetski (1976, citado em Freiman, 2006) os problemas matemáticos que permitem a identificação de sujeitos talentosos a matemática devem basear-se nos seguintes princípios/características:

- Devem integrar e representar vários domínios curriculares como a matemática, a aritmética, a álgebra e a geometria;
- Devem possuir diferentes níveis de dificuldade;
- A resolução desses problemas deve esclarecer a estrutura das habilidades do sujeito;
- Devem estar orientados para a expressão quantitativa de determinado fenómeno ou situação mas também para aspectos qualitativos, ou seja, têm de conter a importância do processo *versus* resultado;
- Devem ser formulados ou escolhidos tendo como base as habilidades e não os conhecimentos prévios, hábitos ou competências do sujeito;
- Devem possibilitar a identificação da rapidez com que um aluno progrediu na resolução dos problemas, assim como a forma como os resolveu, assim como as potencialidades dos sujeitos, tendo em conta a importância da instrução *versus* diagnóstico);
- Devem permitir análises quantitativas e qualitativas ao sujeito.

Krutetski propõe para o seu modelo situacional de desafio, que os sujeitos integrem nas situações do quotidiano actividades estimulantes que constituam um desafio, que não possuam um ponto de partida e fim rígidos permitindo ao sujeito o emprego de processos significativos de exploração, questionamento, exploração, comunicação e reflexão de estruturas e relações matemáticas (1976, citado em Freiman, 2006).

Segundo Niederer e colaboradores, a forma mais comum de identificar sujeitos talentosos a matemática na Nova Zelândia, consiste na pontuação acima do percentil 90 no *Progressive Achievement Test* (PAT), um teste de matemática de múltipla escolha (Niederer, Irwin, Irwin & Reilly, 2003).

No seu estudo com 66 participantes, concluíram que o PAT apresentava como nível de fidelidade apenas 78%, defendendo que desta forma haveria sujeitos erradamente identificados como talentos a matemática e sujeitos eventualmente talentosos que não seriam identificados. Os autores consideram que a utilização deste teste especificamente não é adequado para a identificação de talentos a matemática (Niederer et al., 2003).

Consideramos que é indispensável salvaguardar que o nível pouco satisfatório de fidelidade apresentado pelo PAT pode não se prender unicamente com as características do instrumento mas também devido ao número da amostra em estudo.

Castro, Benavides e Segóvia (2006) realizaram um estudo com o objectivo de conceber e validar um questionário para a identificação de sujeitos talentosos a matemática. O questionário era constituído por 12 problemas matemáticos de estrutura multiplicativa (problemas de comparação, problemas de combinação, problemas de escala, problemas com componente adicional e problemas com números decimais) e foi

administrado a dois grupos de 30 sujeitos com idades compreendidas entre 12 e os 13 anos. O primeiro grupo era constituído pelos sujeitos que tinham obtido pontuações acima do percentil 75 nas Matrizes Progressivas de Raven. E o segundo grupo era constituído pelos sujeitos que tinham obtido pontuações abaixo do percentil 75 nas Matrizes de Raven. Comparando os dois grupos tendo em conta a pontuação no questionário de matemática, o rendimento a matemática e as pontuações nas Matrizes de Raven, os autores concluíram que o questionário de problemas matemáticos produz mais diferenças entre os grupos do que os resultados nas Matrizes de Raven e as classificações escolares a matemática, considerando assim o questionário como tendo um bom poder discriminatório de crianças com talento a matemática.

Díaz, Sánchez, Pomar e Fernández (2008), com o objectivo de elaborarem um protocolo de identificação de talentos, realizaram um estudo com 189 sujeitos (115 do sexo masculino e 74 do sexo feminino) a frequentarem o 6º ano de escolaridade em instituições públicas e privadas da Comunidade Autónoma da Galiza, utilizando como instrumentos um teste constituído por 6 exercícios matemáticos (concebidos por peritos na área da matemática) e a Bateria de Atitudes Mentais Primárias de Thurstone (PMA).

Os investigadores consideraram pessoas talentosas a matemática as que cumpriam os seguintes critérios: pontuações na dimensão espacial e de raciocínio do PMA maior ou igual ao percentil 75, nota média total no teste de identificação de talentos a matemática maior ou igual a 3,02850 e duas ou mais características do talento a matemática segundo Greenes.

Os investigadores concluíram que os problemas matemáticos administrados são válidos e fiáveis na identificação de talentos matemáticos. Os factores do PMA estão significativamente relacionados com a eficácia no teste de identificação de talentos, sendo que os factores espacial e de raciocínio apresentam valores superiores,

principalmente o espacial. As características do talento matemático relacionam-se com a nota obtida nos problemas matemáticos, ou seja, o rendimento nos problemas matemáticos aplicados é representativo das atitudes matemáticas.

Na amostra em causa foram identificados 11 talentos matemáticos, 54 talentos verbais e 5 talentos múltiplos, ou seja, talentos verbais e matemáticos.

Tal como foi referido anteriormente, o modelo de identificação de talentos de Stanley, à semelhança, dos instrumentos utilizados nas investigações acima descritas recorre à administração de um teste de escolha múltipla, com 40 itens – o SAT-M (Benbow, 1988).

Consideramos que os níveis satisfatórios de validade e fiabilidade do SAT-M se prendem não só com o número elevado de sujeitos a quem já foi administrado, assim como a diversidade de populações amostrais que já foi aplicado, e também devido ao elevado número de itens que possui.

7. Perspectiva Adoptada

Consideramos que a perspectiva multidimensional de inteligência de Gardner foi um contributo indispensável na área da Psicologia, já que nos permitiu um olhar inovador, mais rico e completo acerca das habilidades humanas. Olhando as diferentes habilidades humanas como módulos interdependentes, é possível desenvolver inúmeros estudos que se focalizem, por exemplo, apenas numa área de habilidade humana.

Neste sentido, o modelo de Gagné consiste um bom contributo já que nos esclarece acerca de como é possível verificar-se o desenvolvimento de talento, acabando por caracterizá-lo como a presença de elevados níveis de competência numa área

específica, não esquecendo a importância de factores catalisadores, ou seja, inibidores ou promotores, nomeadamente os factores interpessoais e os factores ambientais e o factor sorte (Gagné, 2004).

No que diz respeito à avaliação e ao diagnóstico dos talentos, especificamente, a matemática, segundo Castelló e Battle (1998), esta deve ser feita através de instrumentos psicométricos de raciocínio e atitude numéricas. É neste sentido que consideramos o modelo de identificação de talentos de Stanley, acima apresentado, o mais pertinente para o presente trabalho científico. No modelo de Stanley, a avaliação do talento a matemática é efectuada através das pontuações obtidas no SAT-M.

No presente trabalho iremos igualmente aplicar um teste de talento a matemática, que nos propomos aferir para a população portuguesa. O instrumento que iremos utilizar foi adaptado e traduzido para a língua portuguesa por Costa (s/d) a partir de um instrumento em fase de aferição para a população espanhola da responsabilidade Díaz, Sánchez, Pomar e Fernández (2008). Esta prova será oportunamente descrita no Capítulo III, destinado ao estudo empírico.

Conclusão

Neste capítulo foi realizada a diferenciação entre os conceitos de sobredotação e talento, assim como foram apresentados modelos teóricos e explicativos do fenómeno do talento a matemática.

Foram igualmente apresentadas definições do talento matemático, assim como procedemos à sua caracterização.

Por último foram também apresentados estudos descritos na literatura que melhor caracterizam os talentos a matemática tendo em conta o género, nível socioeconómico e habilidade espacial.

Os estudos descritos enquadram-se no modelo de avaliação de talentos de Stanley, de forma a ir de encontro à perspectiva adoptada neste trabalho.

Capítulo II – Os Estilos Cognitivos

Introdução

Neste capítulo iremos apresentar alguns aspectos teóricos precursores do constructo de estilos cognitivos, recorrendo ao incontornável contributo de Herman A. Witkin.

Num primeiro momento abordaremos o constructo estilos cognitivos, definindo-o e caracterizando-o em função das suas dimensões, dependência e independência de campo.

De seguida enunciaremos estudos descritos na literatura que nos enriquecem a caracterização deste constructo, expondo as relações encontradas entre os estilos cognitivos e as variáveis idade, género, inteligência e desempenho académico, nomeadamente a matemática.

Por fim é reflectida a relação entre talento a matemática e estilos cognitivos, assim como é exposta a perspectiva adoptada para este trabalho científico.

1. Estilos Cognitivos: Dependência e Independência de Campo

Herman Witkin foi um dos teóricos precursores do constructo de estilos cognitivos. Responsável por inúmeras investigações, o seu grande interesse consistia em estudar os estilos cognitivos como processos integradores no desenvolvimento da personalidade. Inicialmente as suas investigações consistiam em verificar as diferenças individuais na percepção da verticalidade no espaço (Witkin & Goodenough, 1985).

Assim, os contributos deste autor, como o de muitos outros, surgem integrados no movimento *New Look*, enriquecendo a Psicologia com novos estudos acerca da percepção e da sua relação com a personalidade (Witkin & Goodenough, 1985).

Com as investigações realizadas no contexto laboratorial, Witkin e os seus colaboradores, criaram situações experimentais em que pretendiam verificar se os sujeitos localizavam a verticalidade de forma rápida e sistemática, verificando que havia uma grande diversidade de comportamento, sendo que as pessoas apresentavam diferentes formas de integrar diferentes fontes de informações para realizar a tarefa (Witkin & Goodenough, 1985).

Uma das situações experimentais levadas a cabo por Witkin e os seus colaboradores foi o “*Rod-and-Frame Test*” (RFT), que consistia em colocar uma pessoa numa sala escura, onde se encontrava um quadrado luminoso com uma vara alinhada verticalmente no seu meio. A vara movia-se, em torno do seu meio, que era igualmente, o meio do quadrado. A vara podia mover-se independentemente do quadrado. A tarefa do sujeito consistia em alinhar verticalmente a vara em relação ao quadrado (Witkin & Goodenough, 1985).

Em 1950, Witkin apresentou a versão experimental do “*Embedded Figures Test*” (EFT), que avalia em que medida é que a experiência afecta a percepção da forma. O teste consistia em identificar o mais rápido possível, uma figura simples, que está escondida num campo organizado, segundo um padrão complexo (Pennings & Span, 1991; Witkin & Goodenough, 1985).

Para realizar esta tarefa é necessário quebrar o padrão organizado que é apresentado, de forma a conseguir visualizar a figura simples. Os sujeitos que tinham dificuldade em encontrar a figura no padrão complexo eram designados dependentes de

campo. Por outro lado, os independentes de campo, facilmente encontravam as figuras escondidas (Witkin & Goodenough, 1985).

Isto é, a independência de campo está relacionada com a habilidade ou competência de reestruturar o campo em inúmeras situações visuo-espaciais que confrontem o sujeito com um estímulo em que os componentes estão simultaneamente presentes em lugares diferentes do campo visual (Witkin & Goodenough, 1985).

A tarefa de encontrar uma forma simples numa figura mais complexa com êxito é possível devido a uma reestruturação do campo visual perceptivo (Witkin & Goodenough, 1985).

2. Caracterização dos Estilos Cognitivos de Dependência e Independência de Campo (DIC)

Após várias concepções de estilos cognitivos, Witkin e Goodenough (1985), conceberam a dependência/independência de campo como uma dimensão geral do funcionamento cognitivo caracterizadas pelas diferenças individuais ao nível da amplitude da autonomia relativamente a referências externas.

O conceito de estilo cognitivo inclui a dependência e independência de campo, “scanning”, categorização, conceptualização, simplicidade ou complexidade, impulsividade ou reflectividade, correr riscos ou ser cauteloso e preferências visuais ou cinestésicas (Luk, 1998).

O estilo cognitivo de dependência ou independência de campo consiste na capacidade da pessoa em perceber parte de um estímulo no seu todo, através de

processos activos e analíticos ou, por outro lado, através de processos globais e passivos (Luk, 1998).

As pessoas que apresentam um estilo cognitivo independente de campo tendem a ser mais analíticas, lógicas e mais aptas na reestruturação e abstracção de aspectos subtis de um problema (Luk, 1998).

Por outro lado, nas pessoas dependentes de campo as aptidões sociais, atitudes, percepções, qualidades e sentimentos são fortemente influenciados pelo seu contexto físico e social (Luk, 1998).

Os sujeitos dependentes de campo experimentam mais dificuldades na resolução de problemas que impliquem a extracção dos elementos do contexto e a reestruturação desses elementos de forma a apresentá-los de forma diferenciada da original (Magalhães, Martinuzzi & Teixeira, 2004).

Os sujeitos independentes de campo percebem os elementos estimulantes de modo discreto, isto é, separados do seu contexto, quando o campo está organizado e tendem a imprimir uma estrutura sobre o campo e a percebê-lo de forma organizada, quando este se apresenta de forma ambígua ou com informação omissa. (Magalhães et al., 2004).

Assim sendo, é facilmente compreensível que os sujeitos dependentes de campo dependam da informação dos outros, acompanhamento e manutenção de atitudes, enquanto que os independentes de campo são estudantes mais independentes e autónomos, menos influenciados por figuras de autoridade, comprometimento e padrões sociais, seguindo as suas próprias necessidades, padrões e valores (Luk, 1998).

3. Estilos Cognitivos e outras variáveis

Neste ponto serão apresentados estudos descritos na literatura que relacionam os estilos cognitivos de dependência e independência de campo e as variáveis idade, gênero, inteligência e desempenho acadêmico a matemática.

3.1. Estilos Cognitivos e Idade

Num estudo longitudinal de Witkin (1962, 1974 citado em Pennings & Span, 1991) para avaliar a estabilidade do DIC, administrando o EFT a crianças aos 10, 14 e 17 anos, concluiu-se que houve uma evolução de um estilo de dependência de campo (aos 10 anos) para um estilo de independência de campo (aos 17 anos). Verificaram-se também correlações que traduzem que os sujeitos mantinham a posição relativamente ao seu grupo etário. Ou seja, os resultados traduzem que a DIC é estável ao longo do tempo, mas não imutável (Pennings & Span, 1991).

Jonassen e Grabowski (1993) referem que as crianças tendem a ser mais dependentes de campo, sendo que à medida que crescem, a independência de campo vai aumentando até à idade adulta. No entanto, a partir desse momento, dá-se a tendência inversa, sendo que até ao fim das suas vidas tendem a tornar-se mais dependentes de campo (citados em Zhang & Sternberg, 2006).

3.2. Estilos Cognitivos e Género

Os estudos na literatura apresentam resultados diferenciados no que diz respeito à relação entre a dependência /independência de campo e o género.

Segundo Witkin, de uma forma geral, os homens tendem a ser independentes de campo, enquanto que as mulheres tendem a ser dependentes de campo (1954, 1962 citados em Zhang & Sternberg, 2006).

3.3. Estilos Cognitivos e Inteligência

No que diz respeito à relação entre estilos perceptivos e cognição, os estudos realizados entre as medidas da DIC e a inteligência revelam correlações elevadas. Esta conclusão foi possível devido a um estudo realizado com crianças de 10 e 12 anos, a quem foram administrados a WISC, o RFT e o EFT, sendo que foi possível extrair três factores: a compreensão verbal, através dos subtestes de Vocabulário, Informação e Compreensão da WISC; o segundo factor, através dos subtestes da Memória de Dígitos, Aritmética e Código da WISC; e o terceiro factor, através de uma abordagem analítica dos subtestes de Desenho de Cubos, Completamento de Figuras e Arranjo de Objectos da WISC e dos resultados do RFT e do EFT (Pennings & Span, 1991).

3.4. Estilos Cognitivos e Desempenho Académico

No que diz respeito à relação entre os estilos cognitivos e o desempenho académico, há vários estudos na literatura que relacionam esta variável com outras integrantes da área educacional.

O estilo cognitivo apresenta, assim um forte potencial de aplicabilidade a situações da área educacional (Saracho, 1991, Swyter & Michael, 1982, Whyte, Casey & Willard, 1990-91, Witkin, Moore Goodenough e Cox, 1977 citado em Luk, 1998; Tinajero & Páramo, 1998).

A relação entre a dependência-independência de campo foi estudada relativamente a diversos tipos de realização académica, como por exemplo, a resolução

de problemas, tarefas em laboratório, aprendizagem linguística, tarefas que envolvem figuras escondidas, organização de informação. Ser dependente ou independente de campo assume um carácter adaptativo, já que permite ser mais funcional em determinadas disciplinas (Zhang & Sternberg, 2006).

As pessoas independentes de campo apresentam melhores níveis de realização académica do que as dependentes de campo (Bagley & Mallick, 1998, Mansfield, 1998, Jonassen & Grabowski, 1993 citados em Zhang & Sternberg, 2006).

Os alunos independentes de campo apresentam melhores níveis de realização em ambientes de ensino por computador assim como, melhores níveis de resolução de problemas do que os dependentes de campo (Williams, 2001 citado em Zhang & Sternberg, 2006).

Segundo Varma e Thakur, verificaram diferenças ao nível do desempenho em função do seu estilo cognitivo. Os estudantes independentes de campo apresentam melhores níveis de desempenho a matemática e ciências físicas, enquanto que os dependentes de campo apresentam níveis mais elevados nas ciências sociais e literatura (1992, citados em Zhang & Sternberg, 2006).

Jamieson (1992, citado em Luk, 1998), refere que a dependência de campo é um predictor significativo de um bom desempenho em testes psicométricos na área linguística.

No estudo realizado por Luk (1998) com o objectivo de verificar a relação entre os estilos cognitivos, ou seja, a dependência ou independência de campo e o desempenho académico em 113 estudantes à distância do grau de Bacharelato em Ciências da Saúde e utilizando como instrumento para avaliar os estilos cognitivos, o *Group Embedded Figure Test* (GEFT) e as notas obtidas nas disciplinas integrantes do curso em questão para avaliar o desempenho académico, concluiu que ser dependente

de campo é um bom predictor de fraco desempenho académico. Os resultados obtidos são suportados pela noção de que sujeitos dependentes de campo revelam mais dificuldades em situações de aprendizagem à distância quando comparados com os independentes de campo já que, para estes, a relação estabelecida com o professor não representa um factor importante na aprendizagem (Robinson, 1992, Thompson, 1984 citados em Luk, 1998).

3.4.1. Estilos Cognitivos e Desempenho Académico a Matemática

Estudos que avaliam a relação entre os testes que medem a habilidade a matemática e testes perceptivos de figuras escondidas, indiciam que os sujeitos independentes de campo apresentam uma habilidade superior aos dependentes de campo (Frank, 1986, Roberge & Flexer, 1983, Ronnig, MacCurdy & Ballinger, 1984, Roszkowski & Snelbecker, 1987, Vaidya & Chansky, 1980 citados em Tinajero, & Páramo, 1998).

Os sujeitos independentes de campo são melhores na resolução de problemas matemáticos do que os dependentes de campo (Roberge & Flexer, 1983, Testu, 1984, van Blerkom, 1988 citados em Tinajero & Páramo, 1998).

O estudo realizado por Donnarumma, Cox & Beder (1980, citado em Luk, 1998), sublinha esta ideia já que se verificou que existe relação entre a independência de campo e as pontuações a matemática no *Test of Adult Basic Education* e no *General Educational Development Test*.

Segundo Buriel, as operações matemáticas implicam realizar a descoberta de procedimentos (1978, citado em Tinajero & Páramo, 1998).

Hadfield e Madux (1988) realizaram um estudo com 418 estudantes do ensino secundário, utilizando o GEFT e o *The Mathematics Anxiety Scale for Adolescents*,

concebido pelos autores, concluindo que os níveis de ansiedade mais elevados nos sujeitos dependentes de campo podem ser um obstáculo ao sucesso académico na matemática (citados em Tinajero & Páramo, 1998).

Os independentes de campo apresentam melhor desempenho académico. Os dependentes de campo focalizam-se em aspectos globais da informação, enquanto que os independentes focalizam-se em partes desse mesmo estímulo (Tinajero & Páramo, 1998).

Num estudo realizado por Tinajero e Páramo (1997), com 408 sujeitos com o objectivo de avaliar a relação entre os estilos cognitivos e o sucesso académico, utilizando como instrumentos o RFT e o GEFT de Witkin, concluiu-se que sujeitos masculinos e femininos independentes de campo apresentam melhor desempenho académico do que os dependentes de campo. Dos sujeitos independentes de campo, os do sexo masculino apresentam melhores resultados a Matemática do que os sujeitos do sexo feminino.

Kadijevich e Krnjaic (2004) realizaram um estudo com o objectivo de avaliar a relação entre os estilos cognitivos e o conhecimento procedimental e conceptual a matemática. A amostra era constituída por 34 sujeitos identificados como talentos a matemática, a frequentarem o 11º ano de escolaridade e verificou-se uma correlação positiva significativa entre o desempenho no EFT e as medidas de conhecimento procedimental e conceptual a matemática. Esta tendência também foi encontrada em 16 sujeitos talentosos a matemática que participaram em competições nesta área quando comparados com o grupo de controlo.

Segundo Vaidya e Chansky, no que diz respeito aos estilos cognitivos, os sujeitos independentes de campo apresentam uma relação positiva com o desempenho/sucesso a matemática (1980, citados em Chao & Huang, 2003).

Cramer e colaboradores (1989, citados em Chao & Huang, 2003) verificou que os sujeitos dependentes de campo necessitam de maior acompanhamento por parte do professor na resolução de problemas matemáticos com distractores perceptivos do que os sujeitos independentes de campo. Segundo os autores esta dificuldade deve-se a capacidade de reestruturação de informação ser mais débil no caso dos sujeitos dependentes de campo.

Chao e Huang (2003) realizaram um estudo com 126 sujeitos, com o objectivo de caracterizar estudantes universitários de Matemática e professores de Matemática em função do seu estilo cognitivo, utilizando o GEFT. Os resultados revelam diferenças significativas entre estudantes e professores, sendo que os últimos apresentam um maior número de sujeitos independentes de campo. Os sujeitos do sexo feminino professores e os sujeitos do sexo masculino do grupo dos estudantes são mais independentes de campo do que estudantes do sexo feminino e os professores do sexo masculino.

Antonietti e Gioletta (1995) realizaram um estudo com 75 estudantes universitários de diversas áreas com idades compreendidas entre os 19 e os 27 anos de idades com o objectivo de avaliar a relação entre os estilos cognitivos e a habilidade de resolver problemas analógicos, utilizando o GEFT. Os resultados evidenciam que os sujeitos independentes de campo são superiores na resolução deste tipo de problemas em relação aos sujeitos dependentes de campo.

4. Talento Matemático e Estilos Cognitivos

Tal como foi descrito no Capítulo I, os estudos acerca do talento matemático revelam a importância das habilidades espaciais enquanto predictor do desempenho

nessa área (Brody & Mills, 2005; Shea & col., 2001 citados em Brody & Mills, 2005), chegando a haver autores que consideram que as medidas de avaliação espacial são um bom complemento na avaliação das habilidades de raciocínio matemático (Stumpf, 1993 citado em Brody & Mills, 2005).

Também Jo Baeler defende que as habilidades espaciais são indispensáveis para a resolução de problemas matemáticos, chegando a apontar este facto como justificação das assimetrias de género no desempenho a matemática (2000, citado em Nokelainen et al., 2004).

A identificação dos estilos cognitivos de dependência e independência de campo assume aplicabilidade a situações da área educacional (Saracho, 1991, Swyter & Michael, 1982, Whyte, Casey & Willard, 1990-91, Witkin, Moore Goodenough e Cox, 1977 citado em Luk, 1998; Tinajero & Páramo, 1998) já que o desempenho dos sujeitos, por exemplo ao nível da resolução de problemas matemáticos, difere em função do seu estilo (Zhang & Sternberg, 2006), sendo que os sujeitos independentes de campo são melhores na resolução deste tipo de problema do que os dependentes de campo (Roberge & Flexer, 1983, Testu, 1984, van Blerkom, 1988 citados em Tinajero & Páramo, 1998).

Considerando que a forma privilegiada de avaliação dos estilos cognitivos de dependência e independência de campo se processa através do GEFT, que é um teste que recorre às habilidades espaciais do sujeito, facilmente se poderia supor a existência de uma relação entre os talentos a matemática e os seus estilos cognitivos.

Neste sentido, o estudo de Witkin e colaboradores (1977 citados em Raskin, 1986) assume marcada importância uma vez que neste estudo se verificou-se uma correlação positiva, embora fraca, entre as pontuações obtidas no GEFT e no SAT-M

em sujeitos que frequentavam o primeiro ano dos cursos superiores de matemática e física, sendo que estes eram, na sua maioria, independentes de campo.

5. Perspectiva Adoptada

A perspectiva adoptada para este trabalho científico é a de Witkin, que concebe os estilos cognitivos como sendo uma dimensão geral do funcionamento cognitivo caracterizada pelas diferenças individuais ao nível da amplitude da autonomia relativamente a referências externas.

O estilo cognitivo pode assim assumir-se como independente de campo, em que as pessoas percebem parte de um estímulo no seu todo, através de processos activos e analíticos ou, por outro lado, dependente de campo, através de processos globais e passivos (Witkin & Goodenough, 1985; Luk, 1998).

Tal como é apresentado neste capítulo, o GEFT é uma prova que possibilita a avaliação do estilo cognitivo dependente ou independente de campo, sendo este o instrumento que iremos utilizar no nosso estudo empírico.

Conclusão

Neste capítulo foi apresentado o constructo de estilo cognitivo na perspectiva de Herman A. Witkin., assim como a caracterização e delimitação das dimensões de dependência e independência de campo.

Efectuamos igualmente uma caracterização mais detalhada da dependência e independência de campo através de estudos descritos na literatura em função da idade, do género, interacções sociais, inteligência e desempenho académico a matemática

Por fim, neste capítulo, são apresentadas algumas evidências empíricas que relacionam os talentos a matemática e os estilos cognitivos de dependência e independência de campo.

Capítulo III – Estudo Empírico

1. Introdução

Considerando que as pessoas talentosas a matemática apresentam desempenhos marcadamente admiráveis no que diz respeito à extensão dos seus conhecimentos lógico-matemáticos, assim como rapidez, pertinência e aplicabilidade dos resultados que obtém, ou na perspectiva que adoptam perante determinado problema ou situação, é de fácil compreensão que os teóricos e os investigadores na área dos talentos a matemática vulgarmente os considerem como um excelente recurso humano.

De facto, estas pessoas talentosas, tão hábeis na área da matemática, possuem um potencial, que pode e deve ser desenvolvido no sentido de lhes proporcionarem as oportunidades escolares, profissionais e sociais que lhes permitam explorar as suas capacidades e competências, tendo em mente que, desta forma, possam surgir inovações e, porque não, invenções de aplicabilidade transversal.

É neste sentido que a investigação, nomeadamente ao nível da avaliação e identificação de talentos a matemática se torna indispensável, assim como o estudo das suas características e de outras dimensões do sujeito que possam promover ou facilitar a sua manifestação e desenvolvimento.

Tal como foi apresentado no Capítulo I, são já algumas as investigações que apresentam relações entre o talento a matemática e o género, o nível socioeconómico e a habilidade espacial.

Quanto ao constructo estilos cognitivos de dependência e independência de campo, que consiste em formas distintas de perceber e integrar estímulos visuo-espaciais, apresenta também relações com o género, a inteligência e o desempenho

académico, nomeadamente a matemática, pelo que nos parece assim pertinente realizar o estudo que iremos expor neste capítulo.

O estudo que iremos apresentar de seguida tem como principal objectivo analisar a relação entre os talentos a matemática e os estilos cognitivos de dependência e independência de campo em alunos do 7º ano de escolaridade em função das variáveis género, nível sócio-económico, nº de irmãos e resultados escolares à disciplina de matemática.

2. Design da Investigação e Variáveis

A presente investigação constitui um estudo científico quantitativo correlacional, tendo como objectivo a compreensão e predição de fenómenos através da formulação de hipóteses sobre as relações entre as variáveis (Almeida & Freire, 2003).

As variáveis em estudo são as seguintes:

- **Género**

Trata-se de uma variável qualitativa dicotómica, tendo como objectivo a classificação dos sujeitos em duas categorias, a saber, *Masculino* e *Feminino* (Almeida & Freire, 2003).

Relativamente ao tipo de escala de distribuição, trata-se de uma escala nominal, ou seja, distribui os sujeitos em categorias não hierarquizadas e mutuamente exclusivas (Poeschl, 2006).

- **Nível Socioeconómico (NSE)**

Trata-se de uma variável qualitativa politómica (Almeida & Freire, 2003), apresentando as categorias *Alto/Médio-Alto*, *Médio* e *Médio/Baixo*.

Esta variável distribui-se numa escala ordinal com categorias hierarquizadas, com o objectivo de classificação dos sujeitos de forma a proceder à diferenciação, mas também à análise da sua distribuição em ordem de grandeza (Poeschl, 2006).

- **Nº de Irmãos, Pontuação total no GEFT, Pontuação no Teste de Talento Matemático e Nota Final à disciplina de Matemática.**

Estas três variáveis são quantitativas discretas, uma vez que assumem sempre valores inteiros (Almeida & Freire, 2003).

Os dados foram introduzidos e analisados através do programa informático de tratamento estatístico de dados SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Foram realizadas análises descritivas, assim como análises estatística bivariadas, através de testes de significância para verificar a extensão de diferenças entre grupos e coeficientes de correlação para determinar a existência ou não de relação entre características (Poeschl, 2006).

3. Objectivos

O presente estudo tem como objectivo geral analisar a relação entre o talento a matemática e os estilos cognitivos de dependência e independência de campo em alunos do 7º ano de escolaridade.

3.1. Objectivos Específicos

Os objectivos específicos do presente estudo são:

- Contribuir para a adaptação e aferição para a população portuguesa do Teste das Figuras Escondidas (GEFT) para alunos do 7º ano de escolaridade;

- Contribuir para a adaptação e aferição para a população portuguesa do Teste do Talento Matemático (Versão Experimental), para alunos do 7º ano de escolaridade;
- Verificar se existem diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo;
- Verificar se existem diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do NSE;
- Verificar se os sujeitos talentosos a matemática apresentam uma nota final à disciplina de Matemática superior à dos sujeitos não talentosos;
- Verificar qual o estilo cognitivo predominante nos sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do género;
- Verificar se existe relação entre o estilo cognitivo em função do NSE, em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática;
- Verificar se existem diferenças no estilo cognitivo em função da nota final à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática;

4. Hipóteses

Neste ponto serão enunciadas hipóteses que nos propusemos verificar, sendo que todas elas são hipóteses dedutivas, já que decorrem de um determinado campo teórico e procuram comprovar deduções implícitas das mesmas teorias (Almeida & Freire, 2003).

Assim, as hipóteses formuladas procuram integrar as diversas dimensões abordadas a nível teórico e são apresentadas de seguida.

Hipótese 1:

Espera-se que existam diferenças nos sujeitos talentosos a matemática em função do género.

De uma forma geral é mais frequente que os indivíduos do sexo masculino apresentem habilidades matemáticas e habilidades de raciocínio espacial (Webb et al., 2002).

No que diz respeito às pontuações no teste de identificação de talentos SAT, verifica-se uma maior frequência de pontuações por parte dos indivíduos do sexo masculino do que sexo feminino (Brody & Mills, 2005).

Na subescala matemática do SAT (SAT-M), há mais sujeitos do sexo masculino a pontuar no SAT-M do que do sexo feminino. No entanto, a discrepância entre os géneros no que diz respeito ao desempenho a matemática tem-se vindo a esbater (Brody & Mills, 2005; Jo Boaler, 2000 citado em Nokelainen & col. 2004)

Enquanto que em 1983, para cada 12 rapazes apenas 1 rapariga pontuava no SAT-M (Benbow & Stanley, 1983 citado em Brody, 2005 e Brody, & Mills, 2005), actualmente a proporção é de 3 rapazes para cada rapariga.

Hipótese 2:

Espera-se que existam diferenças nos sujeitos talentosos a matemática em função do NSE.

A maioria dos participantes em programas de identificação de talentos a matemática, apresentam um agregado familiar com um nível socioeconómico alto,

assim como habilitações elevadas dos pais (VanTessel-Baska, 1989, Ablard & col., 1996, Brody & Blacburn, 1996 citados em Brody & Mills, 2005).

Hipótese 3:

Espera-se que os sujeitos talentosos a matemática apresentem uma nota final à disciplina de Matemática mais elevada do que os sujeitos não talentosos.

Segundo Varma e Thakur, os alunos independentes de campo apresentam melhores níveis de desempenho escolar a matemática do que os dependentes de campo (1992, citados em Zhang & Sternberg, 2006).

Considerando que os sujeitos talentosos a matemática se caracterizam por uma manipulação de dados e relações matemáticas com grande eficácia, espera-se que tais características se vejam reflectidas nas notas escolares à disciplina de Matemática.

Hipótese 4:

Espera-se que os sujeitos talentosos sejam, na sua maioria, independentes de campo e do sexo masculino.

Os estudos na literatura apresentam resultados diferenciados no que diz respeito à relação entre a dependência /independência de campo e o género.

Segundo Witkin, de uma forma geral, os indivíduos do sexo masculino tendem a ser independentes de campo, enquanto que os do sexo feminino tendem a ser dependentes de campo (1954, 1962 citados em Zhang & Sternberg, 2006).

Hipótese 5:

Espera-se que os sujeitos talentosos independentes de campo apresentem um NSE Alto/Médio Alto.

Não tendo sido encontrada bibliografia científica referente a relações entre as variáveis estilos cognitivos e NSE, consideramos ser pertinente a avaliação da mesma.

Hipótese 6:

Espera-se que existam diferenças no estilo cognitivo em função da nota final à disciplina de Matemática.

Indivíduos independentes de campo apresentam melhores níveis de desempenho académico a matemática do que as dependentes de campo (Varma e Thakur 1992, citados em Zhang & Sternberg, 2006; Bagley & Mallick, 1998, Mansfield, 1998, Jonassen & Grabowski, 1993 citados em Zhang & Sternberg, 2006; Tinajero & Páramo, 1998).

Ser dependente de campo é um bom predictor de fraco desempenho académico. (Robinson, 1992, Thompson, 1984 citados em Luk, 1998).

Hipótese 7:

Espera-se que os sujeitos talentosos a matemática sejam independentes de campo.

Os independentes de campo apresentam melhor níveis de resolução de problemas do que os dependentes de campo (Williams, 2001 citado em Zhang & Sternberg, 2006).

Os sujeitos independentes de campo são melhores na resolução de problemas matemáticos do que os dependentes de campo (Roberge & Flexer, 1983, Testu, 1984, van Blerkom, 1988 citados em Tinajero & Páramo, 1998).

Num estudo realizado por Tinajero e Páramo (1997), sujeitos masculinos e femininos independentes de campo apresentam melhor desempenho académico do que os dependentes de campo. Dos sujeitos independentes de campo, os do sexo feminino apresentam melhores resultados a Matemática do que os sujeito do sexo masculino.

5. Método

Neste ponto serão apresentados e caracterizados os participantes do estudo, assim como o material administrado e o procedimento efectuado.

5.1. Participantes

Os participantes deste estudo foram seleccionados de estabelecimentos de ensino públicos e privados do grande Porto, a frequentarem o 7º ano de escolaridade, que não apresentassem qualquer tipo sinalização ou diagnóstico relativo a comprometimentos físicos, cognitivos e/ou mentais,

A recolha de dados em instituições de ensino público e privado prendeu-se com o objectivo de atingir uma melhor representatividade da população em causa, ou seja, alunos a frequentarem o 7º ano de escolaridade.

A selecção dos estabelecimentos foi aleatória, através do método da urna (Poeschl, 2006), à excepção de um dos estabelecimentos, onde decorreu o Estágio Curricular, e onde havia a obrigatoriedade de recolher dados. Nos estabelecimentos de ensino, as turmas foram igualmente escolhidas de forma aleatória através do método da urna. No entanto, em relação a cada turma, os alunos não foram seleccionados aleatoriamente devido a questões pragmáticas de funcionamentos dos estabelecimentos, nomeadamente a impossibilidade de retirar alunos da sala de aula.

O número de participantes foi definido tendo em conta que quanto maior o número da amostra maior a representatividade da população em que se inserem os sujeitos (Almeida & Freire, 2003).

O número considerável de participantes prende-se também com o facto de um dos objectivos desta investigação ser a adaptação e aferição do GEFT e do Teste de Talento a Matemática para alunos do 7º ano de escolaridade, uma vez que Almeida e Freire (2003) referem que uma amostra de 300 sujeitos é aceitável quando o investigador se propõe a atingir este objectivo.

Quadro nº 1

Caracterização dos Participantes

Género	Estabelecimento de Ensino			NSE			Total
	Público	Privado	Total	Alto / Médio Alto	Médio	Médio Baixo / Baixo	
Masculino	172	91	263	57	124	80	261
Feminino	174	85	259	66	130	61	257
Nº Total Sujeitos	346	176	522	123	254	141	518*

* A frequência total observada não corresponde à esperada ($N=522$) devido à existência de valores *missing*.

Tal como é apresentado no quadro acima, a amostra é constituída por um total de 522 participantes, sendo que 263 são do sexo masculino (50,4 %) e 259 são do sexo feminino (49,6%), 346 frequentam estabelecimentos de ensino público (66,3%) e 176 frequentam estabelecimentos de ensino privado (33,7%).

Relativamente aos sujeitos a frequentarem estabelecimentos de ensino público, 172 são do sexo masculino e 174 são do sexo feminino. Por sua vez, os sujeitos a frequentarem estabelecimentos de ensino privado, 91 são do sexo masculino e 85 são do sexo feminino.

No que diz respeito ao NSE, 123 sujeitos apresentam um NSE Alto/Médio (23,6%), sendo 57 do género masculino e 66 do sexo feminino; 254 sujeitos apresentam NSE Médio (48,7%), sendo 124 do sexo masculino e 130 do sexo feminino; e 141 sujeitos apresentam NSE Médio/Baixo (27%), sendo 80 do sexo masculino e 61 do sexo feminino. Para 0,8% de sujeitos ($n=4$) não foi possível determinar o NSE devido a informação omissa.

5.2. Material

O material de recolha de dados utilizado neste estudo de investigação foi o Questionário Sócio – Demográfico (QSD), o Teste de Talento a Matemática, o Teste das Figuras Escondidas (GEFT) e a nota final à disciplina de Matemática.

De seguida iremos apresentar e descrever o material utilizado na recolha de dados.

5.2.1. Questionário Sócio – Demográfico (QSD)

O questionário sócio – demográfico é constituído por itens de resposta aberta e de escolha múltipla de forma a obter informação acerca dos dados de identificação do

sujeito, dados sócio – demográficos e dados relativos aos antecedentes escolares dos sujeitos.

O nível socioeconómico do sujeito (NSE) foi determinado em função dos itens das habilitações académicas e profissões do pai e da mãe, utilizando a Norma S.A.R.L.

5.2.2. Teste das Figuras Escondidas (GEFT)

Este instrumento constitui uma tradução e adaptação da versão original do *Group Embedded Figures Test* da autoria de Oltman, Raskin e Witkin (1971).

Trata-se de uma prova perceptiva que avalia a dependência e a independência de campo, de aplicação colectiva, em que é apresentado ao sujeito um caderno, com figuras complexas nas quais se encontram simultaneamente figuras simples que devem ser identificadas e, com um lápis, assinalados os seus contornos na figura complexa.

Assim, o caderno contém dois exemplos integrados nas instruções, e é constituído por três partes: a primeira, constituída por 7 itens e a segunda e terceira partes constituídas por 9 itens cada uma. No verso do caderno encontram-se as formas simples identificadas por letras, que devem ser encontradas nas figuras complexas.

O sujeito pode consultar o verso do caderno as vezes necessárias, de forma a identificar e assinalar a forma simples que é pedida em cada figura complexa, assim como pode utilizar a borracha, para que apenas constem os contornos exactos da forma simples na figura complexa.

A primeira parte do teste assume carácter de familiarização com o tipo de tarefa a desempenhar, sendo que os sujeitos devem realizá-la em 2 minutos. A segunda e terceira partes devem ser realizadas em 5 minutos, cada uma.

No último item de cada parte da prova, é apresentada aos sujeitos a indicação de que devem parar e aguardar indicações do investigador, no sentido de todos os sujeitos disporem do mesmo tempo para a realização de todas as partes integrantes da prova.

Findo o tempo para a realização de uma parte, o sujeito deve parar imediatamente a tarefa, mesmo que não tenha realizado todos os itens e deve iniciar a parte seguinte apenas à indicação do investigador.

Relativamente à pontuação da prova, uma vez que a primeira parte possui carácter de treino, não é contabilizada na pontuação total. Apenas a segunda e terceira partes integram a pontuação total, que é adquirida através de 1 ponto para as formas simples correctamente encontradas, ou 0 pontos quando as formas não são encontradas ou estão mal assinaladas.

É importante salientar que os itens: 5, da segunda parte; e 4, 5, 6, 7 da terceira parte possuem duas hipóteses de resposta. O item 4 da segunda parte possui 4 hipóteses de resposta e o item 6 da segunda parte possui 7 hipóteses de resposta. Os restantes itens apenas possuem uma hipótese de resposta correcta.

Assim, esta pontuação pode atingir, no máximo 18 pontos, sendo que são considerados dependentes de campo, os sujeitos que apresentem pontuações até 9 e independentes de campo, os que pontuem acima de 9.

5.2.3. Teste de Talento a Matemática

O Teste de Talento Matemático foi construído pela equipa de Investigação em Sobredotação e Talento da Universidade de Santiago de Compostela. Este possui 3 níveis, o Nível I, destinado a aluno do 3º e 4º anos de escolaridade, o Nível II, destinado aos alunos do 5º e 6º anos de escolaridade e o Nível III, destinado aos alunos do 7º e 8º anos de escolaridade.

O teste foi concebido por peritos em Matemática que construíram 6 itens que abrangessem os três factores essenciais das habilidades matemáticas: o numérico, o espacial e o raciocínio lógico.

O teste de talento matemático foi traduzido e encontra-se em adaptação e aferição para a população portuguesa (Costa, s/d).

Trata-se de uma prova de aplicação colectiva constituída por dois exemplos integrados nas instruções do teste e 6 exercícios-problema com resposta de escolha múltipla, sendo que das cinco opções disponíveis, apenas uma está correcta e apenas uma deve ser assinalada.

O teste possui 3 subescalas: a Subescala Lógica, constituída pelos itens 3 e 4; a Subescala Numérica, constituída pelos itens 2 e 5; e a Subescala Espacial, constituída pelos itens 1 e 6.

Para a realização do teste o sujeito deve ter o lápis, a borracha e a folha de rascunho, para além do enunciado do teste, não sendo permitido qualquer outro tipo material como calculadoras, réguas, etc.

O tempo disponibilizado para a realização do teste é de 30 minutos.

A cotação dos itens é de 1 para as respostas correctas e de 0 para as respostas incorrectas ou omissas, sendo assim a pontuação máxima possível de 6 pontos.

Os sujeitos que pontuarem igual ou acima de 4 pontos são considerados talentos a matemática, isto é, situam-se no percentil 95.

5.2.4. Nota Final à Disciplina de Matemática

Efectuou-se um levantamento das notas obtidas à disciplina de Matemática no 3º Período, junto das escolas de origem dos alunos avaliados.

5.3. Procedimento

Para proceder à recolha de dados para o presente trabalho de investigação, solicitámos a autorização (cf. Anexo A) e colaboração dos Presidentes dos Conselhos Executivos das escolas em questão, assim como dos Professores que disponibilizaram os períodos lectivos destinados às suas disciplinas para a supracitada recolha de dados, de forma a proceder à planificação e execução dos momentos de contacto.

Assim, foi enviado aos pais, através dos seus educandos, o Consentimento Informado (cf. Anexo B) de participação nesta investigação.

A recolha de dados ocorreu nos meses de Janeiro a Junho de 2009, no contexto de sala de aula, com a duração de 90 minutos, tendo em conta a disponibilidade dos professores devido à planificação curricular já existente.

Para que se verificasse uma uniformização na recolha de dados, os instrumentos foram administrados pela mesma sequência e tempo, recorrendo à disponibilização das instruções de forma clara e objectiva apresentadas por escrito na primeira página de cada instrumento e pelos investigadores.

Assim sendo, após a nossa, assim como a apresentação dos objectivos e conteúdos da sessão, foi exposto aos alunos que os exercícios a realizar não constituíam uma forma avaliação escolar, ou seja, que não integravam a avaliação a nenhuma disciplina e que os professores não teriam conhecimento dos resultados individuais de cada aluno, mas sim do grupo-turma ou grupo-escola no final do estudo.

Salvaguardando a confidencialidade dos resultados e dados recolhidos no QSD, foram verificados os consentimentos informados dos alunos.

Relativamente aos alunos que tinham o consentimento para participar na investigação foi ainda questionado se, de facto, após estas explicações iniciais se estavam disponíveis para a realização da mesma. Face à unânime disponibilidade de

colaboração, foi solicitado aos alunos, que fossem respeitadas as normas específicas para cada instrumento, assim como o seu empenho, disponibilizando-nos para o esclarecimento de dúvidas específicas individualmente, sem causar perturbações para os restantes elementos do grupo-turma.

A administração dos instrumentos iniciou-se pelo Teste das Figuras Embutidas (GEFT), seguido do Teste de Talentos a Matemática e por fim o Questionário Sócio-Demográfico (QSD).

As instruções do GEFT e do Teste de Talento a Matemática foram lidas em voz alta, realizando os exercícios-exemplos esclarecendo e dissipando eventuais dúvidas.

Relativamente ao QSD, foram lidas as instruções, procedendo à supervisão e auxílio no preenchimento do mesmo.

Sendo que o tempo total da sessão foi de 90 minutos, os primeiros 15 minutos destinaram-se a acomodação dos alunos na sala de aula e esclarecimentos gerais iniciais.

O GEFT foi administrado num total de 20 minutos, integrando as explicações e realização cronometrada das 3 partes constituintes, o Teste de Talento a Matemática em 30 minutos e o QSD num tempo médio de 20 minutos.

Os 10 minutos restantes destinaram-se à reflexão colectiva acerca de cada um dos instrumentos, assim como o agradecimento de colaboração e reiteração da confidencialidade das informações recolhidas.

Os alunos apresentaram uma atitude bastante colaborativa e empenhada, sendo notório o agrado pelo GEFT devido a ser cronometrado e ao seu carácter gráfico.

Relativamente ao Teste de Talento a Matemática, os alunos transmitiram frequentemente que o consideravam difícil, principalmente por não poderem utilizar

máquina calculadora e régua. Referiram também que apesar de os exercícios serem difíceis eram interessantes.

No que diz respeito ao QSD, os alunos apresentaram dificuldades relativamente às habilitações e profissões dos pais, já que alguns dos sujeitos não sabiam as habilitações dos pais. Face à frequência de sujeitos que indicavam como profissão dos pais “funcionário público” e “reformado”, foi exposto que estas designações não eram relativas à profissão dos pais, mas sim ao seu estatuto, pelo que após as primeiras duas sessões de aplicação se disponibilizou este esclarecimento antes do preenchimento do QSD. Neste sentido, foram verificadas estas questões em todos os sujeitos de forma a obter a informação realmente pretendida.

6. Resultados

Neste ponto serão apresentados os resultados obtidos através de análises estatísticas descritivas, diferenciais e correlacionais de forma a confirmar ou infirmar as hipóteses concebidas.

6.1. Avaliação das Qualidades Psicométricas do Teste de Talento Matemático

6.1.1. Estudo da Consistência Interna: *Alpha de Cronbach* e Análise Factorial

Quadro nº 2

Valores de Alpha de Cronbach para a Pontuação Total do Teste de Talento Matemático e nas Subescalas Numérica, Lógica e Espacial

	Teste de Talento Matemático	Subescala Numérica	Subescala Lógica	Subescala Espacial
<i>Alpha de Cronbach</i>	0,306	0,144	0,191	- 0,108
Nº de Itens	6	2	2	2

Tal como se pode verificar no quadro acima apresentado, o valor do *Alpha* de *Cronbach* da pontuação total no Teste de Talento Matemático é de 0,306, da subescala numérica é de 0,144, da subescala lógica é de 0,191 e na subescala espacial é de -0,108.

Quadro nº 3

Factores Extraídos na Análise Factorial

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Item 5 (subescala numérica)	0,690		
Item 4 (subescala lógica)	0,685		
Item 3 (subescala lógica)	0,525		
Item 1 (subescala especial)		0,748	
Item 6 (subescala especial)		- 0,600	
Item 2 (subescala numérica)			0,912
Valor Próprio	1,385	1,093	1,030
% Variância	23,021	18,081	17,358
% Variância Total			Σ 58,460

Realizamos uma análise factorial ($KMO=0,530$; $Teste\ de\ Bartlett=0,00$), através da qual foram extraídos 3 factores que explicam 58,4% da variância total. O primeiro factor explica 23% da variância, o segundo explica 18% e o terceiro explica 17%.

Tal como é possível verificar no quadro acima apresentado, o factor 1 é constituído por 3 itens, o item 5 (subescala numérica), o item 4 e o item 3 (ambos pertencentes à subescala lógica) apresentados por ordem decrescente relativamente ao seu peso.

O factor 2 é constituído pelo item 1 e o item 6, ambos pertencentes à subescala espacial. No entanto, o item 1 é o que mais satura positivamente e o item 6 é indicador deste factor de uma forma negativa.

O factor 3 é constituído apenas pelo item 2, pertencente à subescala numérica, sendo o item mais saturado de todos os factores.

6.1.2. Estudo da Validade Convergente – Discriminante dos Itens

A validade convergente – discriminante traduz que o item mede a mesma coisa do que a escala a que pertence. Uma boa validade convergente – discriminante do item mostra que a correlação do item com a escala a que pertence é substancialmente mais elevada do que a correlação do item com as escalas a que não pertence (Ribeiro, 1999).

Quadro nº 4

Correlação dos Itens com as Subescalas

	Subescala Lógica	Subescala Numérica	Subescala Espacial
Item 1	0,100	0,004	0,674
Item 2	- 0,007	0,561	- 0,024
Item 3	0,724	0,114	0,083
Item 4	0,763	0,181	0,133
Item 5	0,244	0,874	0,069
Item 6	0,102	0,058	0,705

Todos os itens apresentam valores superiores nas subescalas a que pertence em relação às subescalas a que não pertencem. A diferença de valores dos itens nas subescalas a que pertencem e nas subescalas a que não pertencem são notoriamente superiores. O item que apresenta maior correlação com a subescala a que pertence é o item 5 ($r=0,874$) e o item que apresenta correlação menos elevada é o item 2 ($r=0,561$).

6.1.3. Análise das Estatísticas Descritivas dos Itens

A análise das estatísticas descritivas de cada um dos itens do teste é realizada através da análise de frequências em função da média, mediana, desvio padrão, assimetria, curtose, mínimo e máximo.

Quadro nº 5

Frequências observadas nos itens que compõem o teste

Itens	<i>N</i>	<i>M</i> *	Mediana	<i>DP</i> **	Assimetria	Curtose	Mínimo	Máximo
Item 1	468	2,52	2	1,155	0,337	-0,736	1	5
Item 2	482	2,46	2	1,288	0,777	-0,488	1	5
Item 3	457	3,51	4	1,411	-0,460	-1,078	1	5
Item 4	491	3,23	4	1,181	-0,488	-0,840	1	5
Item 5	483	2,27	2	1,304	0,853	-0,451	1	5
Item 6	477	3,48	4	1,361	-0,361	-1,120	1	5
Total	522	1,55	1	1,195	0,579	-0,042	0	6

*Média; **Desvio Padrão.

O item que apresentam uma média mais baixa é o item 5 ($M=2,27$) e o item que apresenta uma média mais alta é o item 3 ($M=3,51$). O valor de desvio padrão mais elevado verifica-se no item 3 ($DP=1,411$), sendo no entanto semelhante aos dos restantes itens.

6.1.4. Estudo do Poder Discriminativo dos Itens

Para proceder ao estudo do poder discriminativo dos itens realizou-se a análise das frequências e respectivas percentagens de acertos e erros para cada item do teste.

Quadro nº 6

Frequências e Percentagens de Acertos e Erros

Itens	Acertos		Erros	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Item 1	97	18,6	425	81,4
Item 2	43	8,2	479	81,8
Item 3	163	31,2	359	68,8
Item 4	222	42,5	300	57,5
Item 5	170	32,6	352	67,4
Item 6	108	20,7	414	79,3

A maior frequência de acertos ocorre no item 4, por 222 sujeitos (42,5%) e o item que apresenta menor frequência de acertos é o item 2 com apenas 43 sujeitos a responderem acertadamente (8,2%).

Os itens 4, 5 e 3 apresentam frequências de acertos semelhantes (respectivamente, 42,5%, 32,6% e 31,2%) em comparação com os itens 1 e 6, que apresentam frequências mais baixas (respectivamente, 18,6% e 20,7%) e o item 2, que tal como referido foi o que apresentou menor número de acertos (8,2%).

Procedemos igualmente à análise das escolhas de alternativas de resposta dos sujeitos, incluindo a omissão de forma a conhecer melhor os seus erros.

Quadro nº 7

Frequências e Percentagens das Escolhas de Alternativas de Resposta

Item	A		B		C		D		E		Omissão	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Item 1	105	20,1	137	26,2	128	24,5	73	14	25	4,8	54	10,3
Item 2	113	21,6	199	38,1	66	12,6	43	8,2	61	11,7	40	7,7
Item 3	60	11,5	54	10,3	101	19,3	79	15,1	163	31,2	65	12,5
Item 4	52	10	94	18	81	15,5	216	41,4	48	9,2	31	5,9
Item 5	166	31,8	168	32,2	47	9	55	10,5	47	9	39	7,5
Item 6	48	9,2	77	14,8	108	20,7	84	16,1	160	30,7	45	8,6

Apesar da percentagem de respostas erradas em todos os itens do teste ser superior a 50%, as percentagens de omissão de resposta não são muito elevadas, sendo que o item 3 é o que apresenta o valor superior, de 12,5% e o item 4 o que apresenta menor valor, nomeadamente 5,9%.

O quadro apresentado permite ainda verificar que, excluindo a resposta correcta para cada item, qual foi a escolha alternativa dos sujeitos com maior frequência.

Assim, no item 1 a hipótese alternativa à correcta mais escolhida pelos sujeitos foi a B ($n=137$; 26,2%) tal como no item 2 ($n=199$; 38,1%). No item 3, a hipótese

alternativa mais escolhida foi a C ($n=101$; 19,3%) tal como no item 4 ($n=81$; 15,5%). No item 5 a alternativa de resposta mais escolhida foi a A ($n=166$; 31,8%) e no item 6 foi a E ($n=160$; 30,7%).

6.2. Avaliação das Qualidades Psicométricas do GEFT

6.2.1. Estudo da Consistência Interna: Alpha de Cronbach

Para avaliar a consistência interna do GEFT procedeu-se à análise do valor do *Alpha de Cronbach* para a pontuação total, assim como para as pontuações ponderadas da primeira, segunda e terceira partes do teste.

Quadro nº 8

Valores de Alpha de Cronbach obtidos para a pontuação total no GEFT e nas 1ª, 2ª e 3ª Partes

	Pontuação Total	1ª Parte	2ª Parte	3ª Parte
<i>Alpha de Cronbach</i>	0,839	0,796	0,781	0,759
Nº de Itens	25	7	9	9

O valor de *Alpha de Cronbach* para a pontuação total no GEFT é bastante satisfatória ($\alpha=0,839$), assim como os seus valores na primeira ($\alpha=0,769$), na segunda ($\alpha=0,781$) e na terceira ($\alpha=0,759$) partes, que não sendo superiores a 0,80, se encontram bastante próximos desse valor.

6.2.2. Análise das Estatísticas Descritivas dos Itens

A análise das estatísticas descritivas da pontuação total no teste, assim como a pontuação nas 1ª, 2ª e 3ª Partes é realizada em função da média, mediana, desvio padrão, assimetria, curtose, mínimo e máximo, como referido no Quadro nº 9.

Quadro nº 9

Frequências ponderadas e totais obtidas no GEFT

	<i>N</i>	<i>M</i>	Mediana	<i>DP</i>	Assimetria	Curtose	Mínimo	Máximo
Total 1ª Parte	396	6,37	7	1,386	-2,907	8,975	0	7
Total 2ª Parte	396	3,48	3	2,465	0,493	-0,765	0	9
Total 3ª Parte	396	4,03	4	2,622	0,215	-0,985	0	9
GEFT Total	396	7,53	7	4,711	0,401	-0,763	0	18

A média da pontuação dos sujeitos na primeira parte ($M=6,37$) encontra-se bastante próximo do valor máximo possível, sendo assim bastante satisfatória, uma vez esta traduz que esta parte cumpre o seu objectivo, ou seja, avaliar se os sujeitos compreenderam o objectivo da tarefa e o efeito de treino.

Relativamente à pontuação total da 2ª Parte, esta assume a média de 3,48 ($DP=2,46$), por sua vez a 3ª Parte assume a média de 4,03 ($DP=2,62$). A pontuação total, referente ao somatório das pontuações da 2ª e 3ª partes apresenta a média de 7,53 ($DP=4,71$).

É de salientar o valor de Assimetria e Curtose na 1ª Parte do Teste, que se apresentam elevados, devido ao carácter de treino e facilidade dos itens desta parte, em que é pretendido que se verifiquem valores elevados já que traduzem que grande parte da amostra percebeu o objectivo da tarefa e a realizou com sucesso.

6.2.3. Estudo do Poder Discriminativo dos Itens

Para proceder ao estudo do poder discriminativo dos itens realizou-se a análise das frequências e respectivas percentagens de acertos, erros e omissões em cada item do teste.

Quadro nº 10

Frequências e Percentagens das Escolhas de Alternativas de Resposta

Itens 1ª Parte	Acertos		Erros		Omissão	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Item 1	370	93,4	23	5,8	3	0,8
Item 2	358	90,4	35	8,8	3	0,8
Item 3	363	91,7	21	5,3	12	3
Item 4	340	85,9	52	13,1	4	1
Item 5	365	92,2	16	4	15	3,8
Item 6	366	92,4	9	2,3	21	5,3
Item 7	361	91,2	12	3	23	5,8
Items 2ª Parte	<i>N</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Item 1	315	79,5	61	15,4	20	5,1
Item 2	123	31,1	92	23,2	181	45,7
Item 3	116	29,3	64	16,2	216	54,5
Item 4	145	36,6	149	37,6	102	25,8
Item 5	171	43,2	162	40,9	63	15,9
Item 6	103	26	176	44,4	117	29,5
Item 7	156	39,4	78	19,7	162	40,9
Item 8	185	46,7	75	18,9	136	34,3
Item 9	67	16,9	95	24	234	59,1
Items 3ª Parte	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Item 1	303	76,5	54	13,6	39	9,8
Item 2	123	31,1	118	29,8	155	39,1
Item 3	291	73,5	87	22	18	4,5
Item 4	160	40,4	118	29,8	118	29,8
Item 5	171	43,2	163	41,2	62	15,7
Item 6	141	35,6	159	40,2	96	24,2
Item 7	158	39,9	85	21,5	153	38,6
Item 8	191	48,2	99	25	106	26,8
Item 9	74	18,7	112	28,3	210	53

Tal como o quadro possibilita constatar, o número de sujeitos que pontuaram acertadamente nos itens da 1ª parte são bastante superiores aos da 2ª e 3ª partes, cumprindo assim o seu objectivo, ou seja, o de familiarização com a tarefa e treino.

Desta forma, o item que apresenta a maior percentagem de acerto na primeira parte é o item 1 ($n=370$; 93,4%); o que apresenta maior percentagem de erro é o item 4 ($n=52$; 13,1%); e o que apresenta maior percentagem de omissão é o item 7 ($n=23$; 5,8%).

Relativamente à 2ª parte, o item 1 apresenta a maior percentagem de acertos com 79,5% ($n=315$), o item 6 apresenta a maior percentagem de erro, a saber 44,4% ($n=176$) e o item 9 apresenta a maior percentagem de omissão sendo 59,1% ($n=234$).

Na 3ª parte a maior percentagem de acertos verifica-se no item 1, com 76,5% ($n=303$), a maior percentagem de erros verifica-se no item 5 com 41,2% ($n=163$) e a maior percentagem de omissões verifica-se no item 9 com 53% ($n=210$).

6.3. Análise das Estatísticas Descritivas da Amostra

A identificação dos sujeitos talentosos a matemática ocorreu tendo em conta o critério de pontuaram no Teste de Talento Matemática acima do percentil 95, sendo que estes representam 6,32% da amostra total.

Desta forma, tal como pretendido e segundo a terminologia de Castelló & Battle (1998), os sujeitos identificados por nós como talentosos a matemática, são talentos simples, ou específicos, devido à sua configuração intelectual corresponder ao percentil 95 numa área específica, neste caso a matemática.

De seguida serão apresentadas as frequências e percentagens de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo e do NSE, assim como as frequências e percentagens de sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo e do género, explorando assim as estatísticas descritivas da amostra de forma a uma melhor integração das suas características.

6.3.1. Frequências de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo e do NSE

Neste ponto serão apresentadas as frequências e percentagem de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo e do NSE.

Quadro nº 11

Caracterização de sujeitos talentosos e não talentosos em função do sexo e do NSE

	Sexo	NSE Alto/ Médio Alto		NSE Médio		NSE Médio Baixo/Baixo		Nº Total Sujeitos	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Sujeitos Talentosos	Masculino	4	28,6	9	64,3	1	7,1	14	42,4
	Feminino	5	26,3	9	47,4	5	26,3	19	57,6
	Nº Total Sujeitos	9	27,3	18	54,5	6	18,2	33	100
Sujeitos Não Talentosos	Masculino	53	21,5	115	46,6	79	32	249	50,9
	Feminino	61	25,6	121	50,8	56	23,5	240	49,1
	Nº Total Sujeitos	114	23,5	236	48,7	135	27,8	485*	100

* A frequência total observada não corresponde à esperada ($n=489$) devido à existência de valores *missing*.

Tal como é possível verificar no quadro acima apresentado, no caso dos 33 sujeitos talentosos, verifica-se que dos 9 sujeitos que apresentam NSE Alto/Médio Alto (27,3%), 4 são do sexo masculino (28,6%) e 5 são do sexo feminino (26,3%); dos 18 sujeitos com NSE Médio (43,5%), 9 são do sexo masculino (64,3%) e 9 são do sexo masculino (47,4%); e dos 6 sujeitos com NSE Médio Baixo/Baixo (18,2%), 1 é do sexo masculino (7,1%) e 5 são do sexo feminino (26,3%).

Relativamente aos 485 sujeitos não talentosos verifica-se que dos 114 sujeitos que apresentam NSE Alto/Médio Alto (23,5%), 53 são do sexo masculino (21,5%) e 61 são do sexo feminino (25,6%); dos 236 sujeitos com NSE Médio (48,7%), 115 são do sexo masculino (46,6%) e 121 são do sexo masculino (46,6%); e dos 135 sujeitos com NSE Médio Baixo/Baixo (27,8%), 79 são do sexo masculino (32%) e 56 são do sexo feminino (23,5%).

6.3.2. Frequências de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do estilo cognitivo e do sexo

Analisaremos agora as frequências e percentagens de sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do estilo cognitivo e do sexo.

Quadro nº 12

Caracterização de talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo e do sexo

		Estilo Cognitivos				Nº Total Sujeitos	
		Dependente		Independente			
Sexo		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Sujeitos Talentosos	Masculino	1	14,3	6	85,7	7	29,2
	Feminino	6	35,3	11	64,7	17	70,8
	Nº Total Sujeitos	7	29,2	17	70,8	24*	100
Sujeitos Não Talentosos	Masculino	144	73,8	51	26,2	177	47,6
	Feminino	119	67,2	58	32,8	195	52,4
	Nº Total Sujeitos	263	70,7	109	29,3	372	100

* A frequência total observada não corresponde à esperada ($n=33$) devido à existência de valores *missing*.

O quadro acima apresentado permite verificar que dos 24 sujeitos talentosos, 7 apresentam um estilo cognitivo dependente (29,2%), sendo 1 do sexo masculino (14,3%) e 6 do sexo feminino (35,3%); e 17 apresentam um estilo cognitivo independente (70,8%), sendo 6 do sexo masculino (85,7%) e 11 do sexo feminino (64,7%).

Relativamente aos 372 sujeitos não talentosos verifica-se que dos 263 sujeitos que apresentam um estilo cognitivo dependente (70,7%), 144 são do sexo masculino (73,8%) e 119 são do sexo feminino (67,2%); dos 109 sujeitos com um estilo cognitivo

independente (29,3%), 51 são do sexo masculino (26,2%) e 58 são do sexo masculino (32,8%).

6.4. Estudos Diferenciais

6.4.1. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do sexo

Realizamos a prova *T-Student* para avaliar se existem diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do sexo.

Quadro nº 13

Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do gênero

	Sexo	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Sujeitos Talentosos	Masculino	14	4,29	0,469	-0,139	0,890
	Feminino	19	4,26	0,452		
Sujeitos Não Talentosos	Masculino	249	1,31	1,006	1,204	0,229
	Feminino	240	1,42	0,965		

$p < 0,05$

Tal como o quadro nos apresenta, não foram encontradas diferenças significativas em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do sexo.

A hipótese 1 é rejeitada.

6.4.2. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do NSE

Realizamos a análise da variância univariada para verificar se existem diferenças em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do NSE (Alto/Médio Alto, Médio e Médio Baixo/Baixo).

Quadro nº 14

Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do NSE

	NSE	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>gl</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Sujeitos Talentosos	Alto/Médio Alto	9	4,11	0,333	2	1,364	0,271
	Médio	19	4,28	0,461	2		
	Médio Baixo/Baixo	6	4,50	0,548	2		
Sujeitos Não Talentosos	Alto/Médio Alto	114	1,61	0,947	2	4,416	0,013
	Médio	236	1,33	0,967	2		
	Médio Baixo/Baixo	135	1,26	1,015	2		

$p < 0,05$

Não foram encontradas interações em função do NSE em sujeitos talentosos a matemática.

No entanto, relativamente aos sujeitos não talentosos a matemática foi encontrada uma associação significativa, sendo que 1,8% ($\eta^2=0,018$) da variância deve-se ao NSE. A análise do Post-Hoc Bonferoni permitiu verificar que as diferenças ocorrem entre o NSE Alto/Médio Alto e o NSE Médio ($p=0,038$) e entre o NSE Alto/Médio Alto e Médio Baixo/Baixo ($p=0,017$).

A hipótese 2 é rejeitada.

6.4.3. Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em função de serem ou não sujeitos talentosos

Realizamos uma prova *T-Student* de forma a analisar se existem diferenças significativas na nota final à disciplina de matemática em função de os sujeitos serem ou não talentosos a matemática.

Quadro nº 15

Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em função de serem ou não sujeitos talentosos

		<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Nota à Disciplina de Matemática	Sujeitos Talentosos	32	3,20	0,919	-4,526	0,00
	Sujeitos Não Talentosos	480	3,97	1,031		

$p < 0,05$

Foram encontradas diferenças significativas na nota final à disciplina de Matemática, a favor dos sujeitos não talentosos, isto é, os sujeitos não talentosos, em média, apresentam melhores resultados à esta disciplina.

A hipótese 3 é rejeitada.

6.4.4. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos quanto ao estilo cognitivo em função do sexo

Realizamos a prova *T-Student* com o objectivo de verificar se existem diferenças no estilo cognitivo em função do sexo em sujeitos talentosos e não talentosos.

Quadro nº16

Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos quanto ao estilo cognitivo em função do sexo

	Estilo Cognitivo	Sexo	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Sujeitos Talentosos	Dependentes	Masculino	6	5,50	3,391	*	
		Feminino	1	7			
Sujeitos Não Talentosos	Independentes	Masculino	6	16,17	3,251	2,657	0,018
		Feminino	11	12,83	1,991		
Sujeitos Talentosos	Dependentes	Masculino	144	4,81	2,586	0,004	0,997
		Feminino	119	4,81	2,691		
Sujeitos Não Talentosos	Independentes	Masculino	51	13,33	2,389	-0,561	0,576
		Feminino	58	13,09	2,211		

$p < 0,05$

*não foi possível realizar a prova devido a um dos grupos da variável de agrupação apresentar apenas um sujeito.

Tal como é possível verificar no quadro acima apresentado, apenas foram encontradas diferenças em função do género em sujeitos talentosos a matemática que apresentam um estilo cognitivo independente, a favor dos sujeitos do sexo masculino.

A hipótese 4 é confirmada.

6.4.5. Diferenças nos estilos cognitivos em função do NSE em sujeitos talentosos e não talentosos

Realizamos a análise da variância univariada nos estilos cognitivos de dependência e independência de campo em função do NSE em sujeitos talentosos e não talentosos.

Quadro nº 17

Diferenças nos estilos cognitivos em função do NSE em talentosos e não talentosos

	Estilo Cognitivo	NSE	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>gl</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Sujeitos Talentosos	Dependentes	Alto/Médio	3	7	1	2	3,751	0,121
		Alto						
		Médio	3	6,33	3,055			
		Médio	1	0				
	Independentes	Alto/Médio	5	16	2,550	2	2,076	0,162
		Alto						
		Médio	9	13,44	3,087			
		Médio	3	12,33	1,155			
		Baixo/Baixo						
		Baixo/Baixo						
Sujeitos Não Talentosos	Dependentes	Alto/Médio	40	5,68	2,576	2	3,653	0,027
		Alto						
		Médio	125	4,86	2,577			
		Médio	95	4,36	2,653			
	Independentes	Alto/Médio	46	13,17	2,264	2	0,017	0,983
		Alto						
		Médio	46	13,20	2,363			
		Médio	17	13,29	2,285			
		Baixo/Baixo						
		Baixo/Baixo						

$p < 0,05$

Apenas se verificou uma interacção entre os estilos cognitivos e o NSE em sujeitos não talentosos a matemática que apresentam estilo cognitivo dependente de campo, sendo que 2,8% ($\eta^2=0,028$) está em interacção com o NSE.

Assim, o NSE Alto/Médio Alto apresenta uma média superior, seguido do NSE Médio e por fim o NSE Médio Baixo/Baixo. O Post-Hoc Bonferoni permite-nos

assumir que existem diferenças significativas entre o NSE Alto/Médio Alto e o NSE Médio Baixo/Baixo (*Mean Difference*=1,32; *p*=0,023).

A hipótese 5 é rejeitada.

6.4.6. Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo

Realizamos a prova *T-Student* de forma a poder verificar se existem diferenças na nota final à disciplina de matemática em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do seu estilo cognitivo.

Quadro nº 18

Diferenças na nota final à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo

		Estilo Cognitivo	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Nota Final a Matemática	Sujeitos Talentosos	Dependentes	6	3,17	1,169	-2,800	0,011
		Independentes	17	4,35	0,786		
	Sujeitos Não Talentosos	Dependentes	226	2,91	0,828	-9,177	0,00
		Independentes	105	3,84	0,911		

p<0,05

Tal como o quadro ilustra, foram encontradas relações significativas entre a nota final à disciplina de Matemática em função do seu estilo cognitivo quer em sujeitos talentosos como em sujeitos não talentosos.

Neste sentido, podemos assumir que, em média, os sujeitos talentosos independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática do que os dependentes de campo.

Também nos sujeitos não talentosos a matemática, em média, os sujeitos independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática do que sujeitos dependentes de campo.

A hipótese 6 é confirmada.

6.4.7. Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo

De forma a poder verificar se existem diferenças entre os sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo procedemos à análise da prova *T-Student*.

Quadro nº 19

Diferenças nos sujeitos talentosos e não talentosos em função do estilo cognitivo

	Estilo Cognitivo	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Sujeitos Talentosos	Dependentes	7	4,43	0,535	1,287	0,211
	Independentes	17	4,18	0,393		
Sujeitos Não Talentosos	Dependentes	263	1,25	0,984	-2,754	0,006
	Independentes	109	1,56	0,85		

$p < 0,05$

Não foram encontradas diferenças em função do estilo cognitivo em sujeitos talentosos a matemática. No entanto, relativamente aos sujeitos não talentosos a matemática foram encontradas diferenças significativas em função do estilo cognitivo, sendo que, em média, os sujeitos independentes de campo apresentam melhores resultados no teste de talento matemático comparativamente aos sujeitos dependentes de campo.

A hipótese 7 é rejeitada.

7. Discussão

Este ponto destina-se à discussão dos resultados apresentados anteriormente, de forma a analisarmos as suas particularidades e pertinência.

Num primeiro momento serão abordadas as qualidades psicométricas dos instrumentos, seguidas das características da amostra e, por fim, dos estudos diferenciais.

A amostra do nosso estudo é constituída por sujeitos a frequentarem o 7º Ano de escolaridade, maioritariamente em estabelecimentos de ensino público, apresentando maioritariamente um NSE Médio.

A identificação dos sujeitos talentosos a matemática ocorreu tendo em conta o critério de pontuaram no Teste de Talento Matemática acima do percentil 95, sendo que estes representam 6,32% da amostra total.

Segundo a terminologia de Castelló & Battle (1998) os talentos simples/específicos, devido a sua configuração intelectual correspondem ao percentil 95 numa área específica, neste caso a matemática. No entanto, segundo Gagné (2004, 2008), estes sujeitos situam-se no percentil 90, pelo que consideramos os 6,32% de sujeitos identificados como talentosos em consonância com o descrito na literatura.

Os sujeitos talentosos a matemática, maioritariamente apresentam um estilo cognitivo independente (70,8%), são maioritariamente indivíduos do sexo feminino (57,6%) e apresentam maioritariamente um NSE Médio (54,5%).

Os sujeitos não talentosos apresentam, maioritariamente um estilo cognitivo dependente (70,7%), são maioritariamente do sexo masculino (50,9%) e apresentam maioritariamente um NSE Médio (48,7%).

Para a análise da consistência interna do Teste de Talento Matemático, procedemos ao cálculo do valor do *alpha de Cronbach* assim como foi realizamos a análise factorial.

O valor de *alpha de Cronbach* obtido para a pontuação total dos sujeitos no Teste de Talento Matemático, assim como das Subescalas Numérica, Lógica e Espacial que o constituem ficou aquém do desejável. O valor de *alpha de Cronbach* para a pontuação total no Teste de Talento Matemático foi de 0,306, não alcançando o valor desejável de 0,80 (Anastasi, 1990) ou aceitável de 0,60 (Ribeiro, 1999). A obtenção de valores de *alpha* tão baixos, numa primeira abordagem, podem ser entendidos como um reflexo claro de falta de qualidades psicométricas do teste. No entanto, se levarmos a cabo uma leitura mais cuidadosa e profunda acerca das particularidades da avaliação das qualidades psicométricas de instrumentos, e segundo Anastasi (1990), estes valores podem dever-se ao número reduzido de itens que constituem o instrumento e não à fidelidade propriamente dita (Nunally & Bernstein, 1994 citados em Silva, 2003).

Neste sentido, procedeu-se à análise factorial dos itens de forma a conhecer de que forma os itens se distribuem pelos factores. Nesta análise foram extraídos 3 factores, tantos quanto o número de subescalas do teste, sendo que o factor 1 é constituído pelo item 5 (subescala numérica) e os itens 4 e 3 (subescala lógica). Apesar do item 5 ser o mais saturado neste factor (0,690) é importante ter em conta que os dois itens que também o constituem pertencem, ambos, à subescala lógica.

O factor 2 é constituído pelos itens 1 e 6, ambos pertencentes à subescala espacial, sendo que o primeiro satura de forma pesada e positiva e o segundo satura de forma negativa neste factor. O factor 3 é apenas constituído pelo item 2 da subescala numérica, mas apesar de ser o único item, apresenta um elevado nível de saturação

(0,912), sendo ainda o item mais saturado em comparação com os restantes itens que compõem o teste.

Para dissipar possíveis dúvidas relativas às qualidades psicométricas do Teste de Talento Matemático procedemos ao estudo da validade convergente–discriminante dos itens que o constituem. A validade convergente–discriminante traduz-se o item mede a mesma coisa do que a subescala a que pertence, pelo que pode ser avaliada através da correlação dos itens com a subescala a que pertencem. Pretende-se que a correlação dos itens com a subescala a que pertencem seja superior à correlação dos itens com as subescalas a que não pertencem. De facto, no nosso estudo obtivemos uma boa correlação dos itens com as subescalas a que pertencem, em detrimento das subescalas a que não pertencem, tendo sido obtidas correlações positivas elevadas. A saber, a título de exemplo, o item 5 é o que apresenta maior correlação com a subescala a que pertence ($r=0,874$).

Procedemos ainda ao estudo do poder discriminativo dos itens através das frequências e percentagens de acertos e erros no Teste assim como ao estudo das escolhas de alternativas das respostas dos sujeitos.

De uma forma geral, para que haja um bom poder discriminativo dos itens, este índice deve apresentar valores de 0,50 (50%), sendo que esta é a forma ideal de discriminação dos sujeitos (Anastasi, 1990). No entanto, este critério muda se o objectivo foi a selecção de uma população específica. Neste sentido, uma vez que no nosso estudo pretendemos identificar os sujeitos talentosos a matemática, os itens que compõem o Teste de Talento Matemático devem apresentar percentagens de respostas erradas elevadas, de forma a ser feita uma discriminação real entre os não talentosos e os talentosos a matemática.

Os itens reflectem um bom poder discriminativo já que todos os itens apresentam um bom índice discriminativo, sendo que a percentagem de erro menos elevada é apresentada pelo item 4 (57,5%) e a percentagem de erro mais elevada é apresentada pelo item 2 (81,8%).

Relativamente às escolhas das alternativas de respostas é de salientar os valores baixos de omissão, que não ultrapassaram em nenhum item os 13%, sendo que o item 4 é o que apresenta a menor percentagem de omissão com apenas 5,9%. Consideramos que os baixos valores de omissão são bastante satisfatórios já que reflectem o carácter interessante do Teste, tal como foi manifestado pelos sujeitos aquando a sua realização e mencionado oportunamente neste trabalho na apresentação do procedimento realizado.

Considerando o GEFT, procedemos igualmente à análise das suas características psicométricas através do cálculo do *alpha de Cronbach*.

Os valores de *alpha de Cronbach* obtidos para o total do teste e para cada uma das partes constituintes espelham bons níveis de fidelidade, sendo que seu valor para a pontuação total foi de 0,839 e os das partes que o constituem bastante próximo deste valor.

O estudo do poder discriminativo dos itens revelou que os itens do GEFT apresentam um bom poder discriminativo.

Os estudos diferenciais foram realizados em sujeitos talentosos e sujeitos não talentosos a matemática, considerando os seus estilos cognitivos e em função do sexo e do NSE.

Tal como foi descrito no ponto anterior dedicado à exposição dos resultados, não se verificaram diferenças significativas em função do género quer em sujeitos talentosos como em sujeitos não talentosos sendo que a Hipótese 1 “*Espera-se que existam diferenças nos sujeitos talentosos a matemática em função do sexo*” foi rejeitada contrariando o

descrito na literatura por Brody & Mills (2005) que no seu estudo com indivíduos talentosos a matemática verificaram uma maior frequência de sujeitos do sexo masculino, assim como Webb et al. (2002) que constataram que os indivíduos do sexo masculino apresentem habilidades matemáticas e habilidades de raciocínio espacial superiores em comparação com os do sexo feminino.

O facto desta hipótese ter sido rejeitada pode prender-se com o facto das diferenças em função do género se terem vindo a esbater ao longo das últimas décadas, não só na população geral, como em populações específicas como a dos talentos matemáticos como é referido por Brody & Mills (2005) e Jo Boaler (2000 citado em Nokelainen et al., 2004).

No nosso estudo avaliámos igualmente se existiam diferenças em função do NSE em sujeitos talentosos a matemática e não talentosos a matemática, concluindo que estas não se verificam no caso dos talentosos a matemática, mas verifica-se nos não talentosos.

Desta forma, a Hipótese 2 “*Espera-se que existam diferenças nos sujeitos talentosos a matemática em função do NSE*” foi rejeitada. Os nossos resultados não corroboram com o descrito na literatura, onde os sujeitos talentosos a matemática apresentam um NSE tendencialmente alto (VanTessel-Baska, 1989, Ablard & col., 1996, Brody & Blackburn, 1996 citados em Brody & Mills, 2005).

A verificação de diferenças em função do NSE na população geral, prende-se eventualmente com diferentes características dos sujeitos, nomeadamente de ordem ambiental, social e familiar. É neste sentido, que os resultados obtidos pelos sujeitos não talentosos se assumem pertinentes na análise dos resultados dos sujeitos talentosos, uma vez que constituem um auxílio na sua interpretação e os dotam de um significado ainda maior.

A inexistência, na nossa amostra, de diferenças significativas em sujeitos talentosos a matemática em função do NSE permite-nos colocar em hipótese que a expressão de tão alta habilidade, alcançada apenas por uma pequena percentagem da população, seja transversal às diferenças, por exemplo ao nível dos meios e oportunidades disponíveis que, eventualmente, decorrem das características de agregados familiares com diferentes NSEs.

A hipótese 3 aborda as notas escolares à disciplina de Matemática em sujeitos talentosos e não talentosos, a saber “*Espera-se que os sujeitos talentosos a matemática apresentem uma nota final à disciplina de Matemática mais elevada do que os sujeitos não talentosos*”. A hipótese, contrariamente ao que esperávamos concluir, foi rejeitada, sendo que na nossa amostra, apesar de se verificarem diferenças significativas entre sujeitos talentos e não talentosos a matemática na nota final à disciplina de Matemática, são os sujeitos não talentosos que apresentam melhores resultados escolares neste domínio.

Não podendo identificar exactamente o que está na origem deste fenómeno, consideramos que os resultados observados possam, eventualmente dever-se a características do sistema educativo nacional.

De uma forma geral, os programas curriculares, assim como os conteúdos programáticos e os objectivos estão definidos *a priori* pelas entidades competentes, que se certificam que a nível nacional são leccionados os mesmos conteúdos de forma a que os alunos adquiram os mesmos conhecimentos, no fundo, os conhecimentos mínimos exigidos para a transição escolar. Segundo Mann (2006), sistemas de educativos assentes na replicação de conhecimentos, em que o professor assume uma postura de transmissor de conhecimentos, que mais tarde solicita aos alunos que os expressem da mesma forma, pode ser extremamente limitativo para os indivíduos talentosos que se

vêm na impossibilidade de manifestar e desenvolver o seu talento. Neste sentido, consideramos urgente a realização de futuras investigações acerca do mencionado.

A análise das diferenças em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática quanto ao estilo cognitivo em função do género permitiu confirmar a hipótese 4 “*Espera-se que os sujeitos talentosos sejam independentes de campo e do sexo masculino*”, indo desta forma ao encontro do descrito na literatura (Witkin, 1954,1962 citado em Zhang & Sternberg, 2006).

Indo de alguma forma ao encontro dos resultados que suportam a rejeição da hipótese 3, também a hipótese 5 “*Espera-se que os sujeitos talentosos independentes de campo apresentem um NSE Alto/Médio Alto*” foi rejeitada. Incluindo na análise os estilos cognitivos não se verificaram interações em sujeitos talentosos a matemática em função do NSE.

Mais uma vez, os resultados referentes aos sujeitos não talentosos auxiliam-nos a melhor conhecer o fenómeno dos sujeitos talentosos. Os sujeitos não talentosos apresentam, em média, um NSE Alto/Médio Alto.

A hipótese 6 “*Espera-se que existam diferenças no estilo cognitivo em função da nota final a matemática*” foi confirmada, sendo que quer sujeitos talentosos como sujeitos não talentosos independentes de campo apresentarem resultados superior à nota final à disciplina de Matemática.

Tal como se verifica na nossa amostra, a literatura descreve que os indivíduos independentes de campo apresentam melhores níveis de desempenho académico a matemática do que as dependentes de campo (Varma e Thakur 1992, citados em Zhang & Sternberg, 2006; Bagley & Mallick, 1998, Mansfield, 1998, Jonassen & Grabowski, 1993 citados em Zhang & Sternberg, 2006; Tinajero & Páramo, 1998).

A hipótese 7 “*Espera-se que os sujeitos talentosos a matemática sejam independentes de campo*” foi rejeitada, uma vez que não foram encontradas diferenças em função do estilo cognitivo em sujeitos talentosos a matemática.

No entanto, relativamente aos sujeitos não talentosos a matemática foram encontradas diferenças significativas em função do estilo cognitivo, sendo que, em média, os sujeitos independentes de campo são superiores aos dependentes de campo.

Conclusão

Este capítulo destinou à exposição e caracterização do design e variáveis em estudo, assim como os seus objectivos geral e específicos, hipóteses, método, integrando os participantes, o material e o procedimento e, por fim, na exposição dos resultados e discussão dos mesmos.

Os principais resultados do estudo foram:

- O Teste do Talento Matemático apresentou qualidades psicométricas razoáveis, necessitando ainda de estudos complementares e, possivelmente, de um aumento do número de itens;
- O GEFT apresentou boas qualidades psicométricas;
- Não se verificam diferenças significativas em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do género;
- Não se verificam interações em sujeitos talentosos e não talentosos a matemática em função do NSE;
- Verifica-se associação entre os sujeitos talentosos e o NSE;

- Verificam-se diferenças significativas na nota final à disciplina de Matemática, a favor dos sujeitos não talentosos, sendo que em média, apresentam melhores resultados a esta disciplina;
- Apenas foram encontradas diferenças em função do género em sujeitos talentosos a matemática que apresentam um estilo cognitivo independente, a favor dos sujeitos do sexo masculino;
- Apenas se verificou uma interacção entre os estilos cognitivos e o NSE em sujeitos não talentosos a matemática que apresentam estilo cognitivo dependente de campo;
- Os sujeitos talentosos independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática do que os dependentes de campo;
- Os sujeitos não talentosos a matemática, em média, os sujeitos independentes de campo apresentam melhores resultados à disciplina de matemática do que sujeitos dependentes de campo;
- Não se verificam diferenças significativas em função do estilo cognitivo em sujeitos talentosos a matemática;
- Verificam-se diferenças significativas em função do estilo cognitivo em sujeitos não talentosos a favor dos independentes.

Conclusão Geral

A inteligência humana foi sempre alvo de grande interesse e inúmeras investigações pela comunidade científica. Os avanços que foram decorrendo destas investigações, proporcionam-nos actualmente olhares acerca das habilidades humanas diferenciados.

É neste sentido, que o talento a matemática tem vindo a ser alvo de um número crescente, mas ainda insuficiente, de investigações ao nível da sua delimitação e caracterização, assim como avaliação e identificação.

Neste sentido, o presente trabalho acerca dos talentos a matemática e dos estilos cognitivos de dependência e independência de campo constitui um contributo para um melhor conhecimento desta realidade na população portuguesa.

No Capítulo I realizamos uma diferenciação entre os conceitos de sobredotação e talento, apresentando modelos teóricos explicativos do fenómeno assim como um modelo de identificação de talentos.

Apresentamos a definição, caracterização e delimitação de talento matemático, assim como expusemos estudos descritos na literatura científica sobre o talento matemático em função das variáveis género, nível socioeconómico e habilidade espacial.

O Capítulo II foi apresentada a definição e caracterização dos estilos cognitivos de dependência e independência de campo, assim como estudos descritos na literatura acerca dos estilos em função das variáveis idade, género, inteligência e desempenho académico a matemática.

No capítulo III foi apresentado o design de investigação, assim como as variáveis, os objectivos gerais e específicos, as hipóteses, o método, integrando os

participantes, o material e o procedimento. Por fim são apresentados os resultados, seguidos da discussão dos mesmos.

Uma das limitações do nosso estudo reside no baixo valor do *Alpha de Cronbach* no Teste de Talento Matemático, que sublinha a necessidade de revisão do instrumento, de forma a que se dissipem eventuais dúvidas acerca das qualidades psicométricas do instrumento.

Apesar do total de participantes na nossa amostra ser considerável, consideramos que, futuramente, seria pertinente realizar estudos em que o seu número fosse ainda maior, de forma a possibilitar a identificação de mais sujeitos talentosos a matemática, assim como o alargamento a sujeitos de outros níveis de escolaridade e outros níveis etários.

Tendo em conta os resultados obtidos no nosso estudo consideramos que seria pertinente a sensibilização junto da comunidade educativa acerca dos talentos a matemática de forma a que se operam mudanças de forma a uma melhor sinalização e acompanhamento de eventuais sujeitos talentosos a matemática. Assim como acerca dos estilos cognitivos, sendo que a sensibilização acerca de diferentes estratégias a operar por parte dos sujeitos dependentes e independentes de campos os dotariam de habilidades e competências mais eficazes no seu processo de aprendizagem.

Bibliografia

- Almeida, L. (1991). Cognição e Aprendizagem. Em A. H. Pennings & P. Span, *Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem* (pp. 99-123). Porto: Apport.
- Almeida, L. S. & Freire, T. (2003). *Metodologia da Investigação em Psicologia da Educação*. Braga: Psiquilibrios.
- Antonietti, A. & Gioletta, M. A. (1995). Individual Differences in Analogical Problem Solving. *Personality Individual Differences, Vol. 18, N° 5*, 611-619.
- Benbow, C. P. (1988). Sex Differences in Mathematical Reasoning Ability in Intellectually Talented Preadolescents: Their Nature, Effects, and Possible Causes. *Behavioural and Brain Sciences, 11*, 169-232.
- Benbow, C. P., Lubinski, D., Shea, D. L. & Eftekhari-Sanjani, H. (2000). Sex Differences in Mathematical Reasoning Ability at Age 13: Their Status 20 Years Later. *American Psychological Society, Vol. 11, N° 6*, 474-480.
- Bertini, M., Pizzamiglio, L. & Wapner, S. (1986). *Field Dependence in Psychological Theory, Research, and Application. Two Symposia in Memory of Herman A. Witkin*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brody, L. E. & Mills, C. J. (2005). Talent Search Research: What Have We Learned? *High Ability Studies, Vol. 16, N° 1*, 97-111.
- Brody, L. E. (2005). The Study of Exceptional Talent. *High Ability Studies, Vol. 16, N° 1*, 87-96.
- Castelló, A. & Batle, C. (1998). Aspectos Teóricos e Instrumentales en la Identificación del Alumnado Superdotado y Talentoso. Propuesta de un Protocolo. *Fáisca, 6*, 26-66.

- Castro, E., Benavides, M. & Segovia, I. (2006). Cuestionario para Caracterizar a Ninos con Talento en Resolución de Problemas de Estructura Multiplicativa. *Faísca*, Vol. 11, N°13, 4-22.
- Chao, L. & Huang, J. (2003). A Study of Field Independence versus Dependence of School Teachers and University Students in Mathematics. *Perceptual and Motor Skills*, 97, 873-876.
- Costa, A. (s/d). *Teste de Talento Matemático*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Díaz, O. F., Sánchez, T. C., Pomar, C. T. & Fernández, M. B. (2008). Talentos Matemáticos: Análisis de Una Muestra. *Faísca*, Vol. 13, N° 15, 30-39.
- Freiman, V. (2006). Problems to Discover and to Boost Mathematical Talent in Early Grades: A Challenging Situations Approach. *The Montana Mathematics Enthusiast*, Vol. 3, N°1, 51-75.
- Gagné, F. (2004). Transforming Gifts into Talents: The DMGT as a Developmental Theory. *High Ability Studies*, Vol. 15, N° 2, 119-147.
- Gagné, F. (2008). Talent Development: Exposing the Weakest Link. *Revista Espanola de Pedagogía*, N° 240, 221-240.
- Gardner, H. & Moran, S. (2006). The Science of Multiple Intelligences Theory: A Response to Lynn Waterhouse. *Educational Psychologist*, 41 (4), 227-232.
- Gardner, H. (2000). *Inteligências Múltiplas. A Teoria na Prática*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Gardner, H. (2002). *Estruturas da Mente. A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artmed Editora.

- Kadujevich, D. & Krnjaic, Z. (2004). Is Cognitive Style Related to Link Between Procedural and Conceptual Mathematical Knowledge? The 10th International Congress on Mathematic Education.
- Koshy, V., Ernest, P. & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 40, N^o 2, 213-228.
- López, S. M. C. (2006). *Configuração Cognitivo – Emocional em Alunos de Altas Habilidades*. Tesis Doctoral apresentada à Universidade de Múrcia. Espanha.
- Lubinski, D. & Benbow, C. P. (2006). Study of Mathematically Precocious Youth After 35 Years. Uncovering Antecedents for the Development of Math-Science Expertise. *Association for Psychological Science*, Vol. 1, N^o 4, 316-345.
- Lubinski, D., Benbow, C. P., Webb, R. M. & Bleske-Recheck, A. (2006). Tracking Exceptional Human Capital Over Two Decades. *Association for Psychological Science*. Vol. 17, N^o 3, 194-199.
- Luk, S. C. (1998). The Relation Between Cognitive Style and Academic Achievement. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 29, N^o 2, 137-147.
- Magalhães, M. O., Martinuzzi, V. & Teixeira, A. P. (2004). Relações entre Estilos Cognitivos e Interesses Vocacionais. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 5 (2), 11-20.
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The Essence of Mathematics. *Journal for Education of the Gifted*, Vol. 30, N^o 2, 236-260.
- Miller, R. C. (1990). Discovering Mathematical Talent. *ERIC Digest*, N^o E482, 1-12.
- Niederer, K., Irwin, R. J., Irwin, K. C. & Reilly, I. L. (2003). Identification of Mathematically Gifted Children in New Zealand. *High Ability Studies*, Vol. 14, N^o 1, 71-84.

- Nokelainen, P., Tirri, K. & Campbell, J. R. (2004). Cross-Cultural Predictors of Mathematical Talent and Academic Productivity. *High Ability Studies*, Vol. 15, Nº 2, 229-242.
- Oliveira, E. (2007). *Alunos Sobredotados: A Aceleração Escolar como Resposta Educativa*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade do Minho. Portugal.
- Oltman, P. K., Raskin, E. & Witkin, H. A. (1985). Manuel du Test des Figures Encadrées. Forme Colective. G.E.F.T. Paris: Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Papalia, D. E., Olds, S. W. & Feldman, R. D. (2001). *Desarrollo Humano* (8ª ed.). Colômbia: Edições Emma Ariza Herrera.
- Pestana, M. H. & Gageiro, J. N. (2000). *Análise de Dados para as Ciências Sociais – A Complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Poeschl, G. (2006). *Análise de Dados na Investigação em Psicologia. Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Pring, L. (2005). Savant Talent. *Developmental Medicine & Child Neurology*, Vol. 47, 500-503.
- Raskin, E. (1986). Counselling Implications of Field Dependence-Independence in Educational Setting. Em M. Bertini, L. Pizzamiglio & S. Wapner, *Field Dependence in Psychological Theory, Research, and Application. Two Symposia in Memory of Herman A. Witkin* (pp. 107-113). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Renzulli, J. S. (2000). The Identification and Development of Giftedness as a Paradigm for School Reform. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 9, Nº 2, 95-114.
- Ribeiro, J. L. P. (1999). *Investigação e Avaliação em Psicologia e Saúde*. Lisboa: Climepsi Editores.

- Silva, I. (2003). Qualidade de Vida e Variáveis Psicológicas Associadas a Sequelas de Diabetes e a sua Evolução ao Longo do Tempo. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade do Porto. Portugal.
- Sternberg, R. J. (2000). *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Tinajero, C. & Páramo, M. F. (1997). Field Dependence-Independence and Academic Achievement: a Reexamination of Their Relationship. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 199-212.
- Tinajero, C. & Páramo, M. F. (1998). Field Dependence-Independence Cognitive Style and Academic Achievement: A Review of Research and Theory. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. XIII, Nº 2, 227-251.
- Webb, R. M., Lubinski, D. & Benbow, C. (2002). Mathematically Facile Adolescents with Math-Science Aspirations: New Perspectives on Their Educational and Vocational Development. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 94, Nº 4, 785-794.
- Witkin, H. A. & Goodenough, D. R. (1985). *Estilos Cognitivos. Naturaleza e Orígenes*. Madrid: Ediciones Pirâmide.
- Zhang, L. & Sternberg, R. J. (2006). *The Nature of Intellectual Styles*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Anexos

Anexo A

Pedido de Autorização



Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Exma. Sr. (a) Presidente do Conselho Executivo:

Eu, Joana Ribeiro Casanova Pinto, aluna da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, da Universidade Fernando Pessoa, venho por este meio solicitar a sua autorização, para contactar com todos os alunos das turmas de 7º ano, para a recolha de dados que permitiram a elaboração da Dissertação de Mestrado, em Psicologia Clínica e da Saúde.

Para a referida recolha de dados serão utilizados os seguintes materiais:

- GEFT – Teste das Figuras Embutidas;
- Teste de Talento Matemático;
- Questionário Sócio – Demográfico.

Objectivo: Analisar a relação entre os Talentos a Matemática e os Estilos Cognitivos em Alunos do 7º Ano de Escolaridade do Grande Porto.

Descrição da Administração dos Materiais:

- Apresentação do objectivo do estudo empírico;
- Avaliação do interesse do grupo turma e solicitação da sua colaboração;
- Apresentação do carácter confidencial do estudo: assegurar aos alunos que não se trata de uma avaliação escolar, que os resultados obtidos não têm peso na nota final de qualquer disciplina e que os professores não terão conhecimento dos resultados individuais dos alunos;
- Apresentação do objectivo e aplicação do Teste das Figuras Escondidas (GEFT);
- Apresentação do objectivo e aplicação do Teste de Talento Matemático;

- Apresentação do objectivo e aplicação do Questionário Sócio – Demográfico;
- Finalização do processo de recolha de dados;
- Agradecimento pela colaboração.

Duração: 90 minutos.

Obs.: Os dados recolhidos serão totalmente confidenciais e apenas tendo como fim a Dissertação de Mestrado.

Porto, ___ de _____ de 2009.

A Investigadora,

(Joana Casanova)

Anexo B

Consentimento Informado

Consentimento Informado

No âmbito da realização da Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde, pela Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Fernando Pessoa (Porto), venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando seja participante na recolha de dados, através da administração dos seguintes testes:

- GEFT – Teste das Figuras Embutidas;
- Teste de Talento Matemático;
- Questionário Sócio – Demográfico.

A Dissertação de Mestrado intitula-se “Talentos a Matemática e Estilos Cognitivos em Alunos do 7º Ano de Escolaridade do Grande Porto”.

A identidade dos alunos que participarem será salvaguardada, os dados obtidos serão totalmente confidenciais e apenas terão como fim a Dissertação de Mestrado.

Solicito assim o preenchimento e devolução da Declaração abaixo disponibilizada.

Desde já agradeço a colaboração.

A Investigadora,

(Dr.ª Joana Casanova)

Declaração

Declaro que o meu educando, _____,

- está autorizado a participar nesta investigação.
- não está autorizado a participar nesta investigação.

(Encarregado de Educação)

Data: ___/___/___