

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**A ATIVIDADE FÍSICA E O CÁLCULO  
MENTAL: De que forma a atividade física influencia  
o desenvolvimento do cálculo mental**

**Um estudo de caso numa Escola do concelho de Vila  
Real e num Clube Desportivo da mesma zona  
geográfica**

Dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

**Carla Eduarda Vilaça da Silva**

**Orientadoras:** Professora Doutora Ana Paula Florêncio Aires

Professora Doutora Ágata Cristina Marques Aranha



**Vila Real, 2016**

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**A ATIVIDADE FÍSICA E O CÁLCULO  
MENTAL: De que forma a atividade física  
influencia o desenvolvimento do cálculo mental**  
**Um estudo de caso numa Escola do concelho de Vila  
Real e num Clube Desportivo da mesma zona  
geográfica**

Dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

**Carla Eduarda Vilaça da Silva**

**Orientadoras:** Professora Doutora Ana Paula Florêncio Aires

Professora Doutora Ágata Cristina Marques Aranha

**Composição do júri:**

**Presidente:** Ana Maria de Matos Ferreira Bastos

**Arguente:** Maria Cecília Rosas Pereira Peixoto da Costa

**Arguente:** Vítor Manuel de Oliveira Maçãs

**Orientadora:** Ana Paula Florêncio Aires

**Vila Real, 2016**

Relatório Final, com feição dissertativa, elaborado para a obtenção do grau de mestre em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, de acordo com o Decreto-Lei nº79/2014 de 14 de maio, que define as condições necessárias à obtenção de habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário, bem como o Regulamento nº658/2016, de 13 de julho - Regulamento Geral dos Ciclos de estudo conducentes ao grau de mestre da UTAD.

*Há um tempo*

*Em que é preciso abandonar as roupas usadas*

*Que já têm a forma de nossos corpos*

*E esquecer os nossos caminhos*

*Que nos levam sempre aos mesmos lugares.*

*É o tempo de travessia.*

*E, se não ousarmos fazê-la,*

*Teremos ficado para sempre*

*À margem de nós mesmos.*

**Fernando Pessoa**

## Agradecimentos

Dedico este espaço a todos os que contribuíram para que esta dissertação se realizasse. Assim sendo, só posso dar um obrigada do tamanho do mundo a essas pessoas.

Desta feita, agradecer desde já à Professora Doutora Ana Paula Aires e à Professora Doutora Ágata Aranha pela orientação e disponibilidade durante todo este período.

À diretora da Escola e ao Presidente do Clube onde me desloquei e que tão bem me atenderam.

À minha enorme guerreira, em que eu vejo um exemplo a seguir, à minha Mãe. Desde sempre se mostrou empenhada em garantir que eu conseguiria atingir esta meta.

À minha irmã, que sempre se mostrou disposta a reler os meus trabalhos e a presente dissertação e pelo apoio que me deu nos momentos em que eu perdia as forças.

Ao meu namorado André, agradeço por nunca me ter deixado desistir. Obrigada por todas as conversas, por todos os abraços que me davam uma enorme força para continuar.

Aos meus amigos, principalmente ao meu amigo Paulo pela amizade durante estes 5 anos. Apesar da distância física da minha família, foi o meu principal pilar, fazendo da sua família, minha família. Estarei eternamente grata pela amizade, o carinho, a bondade, todos os momentos de cumplicidade.

A todos, os meus sinceros agradecimentos!

## Resumo

As dificuldades no cálculo mental é um flagelo que cada vez mais assola as nossas escolas. Várias são as razões apontadas para este insucesso. Apontamos também algumas tentativas de resposta a estas dificuldades.

Este trabalho incidiu sobre uma amostra de 17 alunos de uma escola da cidade de Vila Real e 17 atletas de um clube de basquetebol oriundos da mesma região geográfica. Todos os participantes frequentavam o 5º ano de escolaridade, no entanto a sua idade variava entre os 10 e os 12 anos.

Na realização das atividades desportivas, os alunos/atletas tinham de ser capazes de as realizar fisicamente, mas teriam também de realizar uma questão matemática, de cálculo mental. Depois de organizar os resultados, percebemos que há uma maior capacidade dos atletas (crianças que praticam regularmente desporto) para o cálculo mental do que os alunos (crianças que apenas realizam as atividades propostas nas aulas de educação física).

**PALAVRAS-CHAVE:** Atividade Física, Tarefas Matemáticas, Cálculo Mental

## **Abstract**

The difficulties in the mental calculus is a flagellation that is more and more present in our schools. There are several reasons pointed to justify this failure. We also point some options to answer to these difficulties.

This work was based on a sample of 17 students from a school in the City of Vila Real and 17 athletes from a basketball team from the same geographical region. The whole sample was attending the 5th grade but they were 10 to 12 years old.

During the Sports activities, the students had to be able to accomplish a mathematical question(related to mental calculus ). After we organized the results, we realized that there is a bigger capacity of the athletes (children that practise sports regularly) to develop the mental calculus than of the students (children that only accomplish activities suggested on the sports classes).

**KEY-WORDS:** Physical Activity, Mathematical Tasks, Mental Calculus.

# Índice Geral

Índice Geral.....	VIII
Índice de Gráficos.....	IX
Índice de Figuras.....	X
Índice de Tabelas.....	XI
Lista de abreviaturas.....	XII
<b>Introdução.....</b>	<b>XIII</b>
<b>I PARTE</b>	
<b>Capítulo 1. Enquadramento Teórico.....</b>	<b>1</b>
1.1 Cálculo Mental.....	2
1.1.1 Definição de Cálculo Mental.....	4
1.1.2 Tarefas matemáticas.....	10
1.1.2.1 Resolução de exercícios.....	12
1.1.2.2 Resolução de problemas.....	12
1.2 Atividade Física.....	15
1.2.1 Definição de Atividade Física.....	15
1.2.2 Contributo da Atividade Física em Crianças e Jovens.....	17
1.3 Prática desportiva extracurricular e o sucesso escolar.....	19
<b>II PARTE</b>	
<b>Capítulo 2. Metodologia.....</b>	<b>21</b>
2.1 Definição do problema.....	23
2.2 Participantes.....	23
2.3 Recolha de dados.....	24
2.3.1 Instrumentos de recolha de dados.....	25
2.4 Procedimentos.....	25
<b>Capítulo 3. Apresentação e análise dos resultados.....</b>	<b>28</b>
3.1 Apresentação dos resultados.....	29
3.2 Análise e discussão de resultados.....	36
<b>Capítulo 4. Síntese e limitações do estudo.....</b>	<b>39</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>42</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>45</b>
<b>Webgrafia.....</b>	<b>51</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>54</b>

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico</b>	<b>Descrição</b>	<b>Página</b>
<b>Gráfico 1</b>	Participantes	<b>29</b>
<b>Gráfico 2</b>	Gênero dos alunos	<b>30</b>
<b>Gráfico 3</b>	Gênero dos atletas	<b>30</b>
<b>Gráfico 4</b>	Percentagem de êxito dos alunos no exercício 1 (segundo ensaio)	<b>31</b>
<b>Gráfico 5</b>	Percentagem de êxito dos alunos no exercício 2	<b>32</b>
<b>Gráfico 6</b>	Percentagem de êxito dos atletas no exercício 1 (segundo ensaio)	<b>32</b>
<b>Gráfico 7</b>	Percentagem de êxito dos atletas no exercício 2	<b>33</b>
<b>Gráfico 8</b>	Percentagem de êxito no exercício 1 do pré-teste (segundo ensaio)	<b>34</b>
<b>Gráfico 9</b>	Percentagem de êxito no exercício 2 do pré-teste	<b>34</b>
<b>Gráfico 10</b>	Percentagem de êxito no exercício 1 do pós-teste (segundo ensaio)	<b>35</b>
<b>Gráfico 11</b>	Percentagem de êxito no exercício 2 do pós-teste	<b>35</b>
<b>Gráfico 12</b>	Percentagem de respostas corretas nos diferentes testes	<b>36</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura</b>	<b>Descrição</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 1</b>	Realização de um cálculo por uma criança	<b>6</b>
<b>Figura 2</b>	Registos de cálculo mental de $10 \times 36$ efetuado pela Carrol	<b>6</b>
<b>Figura 3</b>	Registos de cálculo mental de $10 \times 36$ efetuado pelo Jerry	<b>7</b>
<b>Figura 4</b>	Relação entre cálculo mental e ideias associadas	<b>9</b>
<b>Figura 5</b>	Distintos tipos de tarefas segundo o grau de dificuldade e de estruturação	<b>11</b>
<b>Figura 6</b>	Distintos tipos de tarefas segundo a duração	<b>11</b>
<b>Figura 7</b>	Distintos tipos de tarefas segundo o contexto	<b>11</b>
<b>Figura 8</b>	Esquematização do primeiro exercício	<b>26</b>
<b>Figura 9</b>	Esquematização do segundo exercício	<b>26</b>

## Índice de Tabelas

<b>Tabela</b>	<b>Descrição</b>	<b>Página</b>
<b>Tabela 1</b>	Participantes	<b>23</b>
<b>Tabela 2</b>	Género dos alunos	<b>30</b>
<b>Tabela 3</b>	Género dos atletas	<b>30</b>
<b>Tabela 4</b>	Percentagem de êxito dos alunos no exercício 1 (segundo ensaio)	<b>31</b>
<b>Tabela 5</b>	Percentagem de êxito dos alunos no exercício 2	<b>32</b>
<b>Tabela 6</b>	Percentagem de êxito dos atletas no exercício 1 (segundo ensaio)	<b>32</b>
<b>Tabela 7</b>	Percentagem de êxito dos atletas no exercício 2	<b>33</b>
<b>Tabela 8</b>	Percentagem de êxito no exercício 1 do pré-teste (segundo ensaio)	<b>34</b>
<b>Tabela 9</b>	Percentagem de êxito no exercício 2 do pré-teste	<b>34</b>
<b>Tabela 10</b>	Percentagem de êxito no exercício 1 do pós-teste (segundo ensaio)	<b>35</b>
<b>Tabela 11</b>	Percentagem de êxito no exercício 2 do pós-teste	<b>35</b>

## Lista de Abreviaturas

- **AF** – Atividade física
  
- **ApF** – Aptidão física
  
- **CM** – Cálculo mental
  
- **EF** – Exercício físico
  
- **TM** – Tarefas matemáticas
  
- **NCTM** – National council of teachers of mathematics

INTRODUÇÃO

# INTRODUÇÃO

---

### INTRODUÇÃO

A atividade física em crianças é uma problemática que tem vindo a ser cada vez mais falada, não só pelos efeitos físicos benéficos (sabendo que este escalão etário está a ser fortemente afetado pela falta de literacia motora e pela obesidade), mas também por acarretar outros efeitos psicológicos, quer ao nível da comunicação, quer ao nível das capacidades intelectuais. Cristoph Djours (cit. por Novais, 2007, p. 1) explica que “a saúde é a capacidade de cada homem, mulher ou criança para criar e lutar pelo seu projeto de vida, pessoal e original, em direção ao bem-estar”. Neste sentido, a atividade física tem um papel de extrema relevância não só ao nível físico como psicológico e social. Esta desempenha um papel relevante no desenvolvimento curricular de temas transversais, bem como na educação de valores e de integração (Allés et al., 2003).

Segundo Sibley e Etnier (2003) as melhorias nas funções cognitivas, mais especificamente na concentração e na memorização, são alguns dos benefícios da prática desportiva em crianças e jovens.

Estudar a relação entre o rendimento escolar, com principal ênfase ao nível da matemática, e a atividade física tem um papel de extrema importância que deve ser apresentado, não só para que as escolas tomem conhecimento das diretrizes que lhes permitem uma melhor utilização dos seus recursos, mas também para que toda a comunidade educativa ajude os alunos a gerir os seus tempos livres. É importante que estes tomem consciência da influência que a prática desportiva poderá ter sobre o rendimento escolar. Além disso, é também necessário que a sociedade tome consciência de que os estudos e a prática desportiva se complementam e potenciam o processo de formação das crianças/jovens.

Não havendo ainda muitos estudos que estejam focados nestas duas pragmáticas, as mesmas suscitaram bastante interesse, dado o trabalho diário, por um lado com alunos que não praticam atividade física para além da disponibilizada no ensino regular, por outro com alunos que praticam atividade física extracurricular regular.

O estudo que apresentamos realizou-se com crianças entre os dez e os doze anos de idade, que frequentam o 5.º ano de escolaridade; são dois grupos distintos, um grupo

## INTRODUÇÃO

de alunos que se cinge à prática desportiva oferecida pela escola e o outro grupo formado por atletas que, para além da atividade física oferecida pela escola, realizam dois treinos semanais. Estes foram colocados à prova, com base numa bateria de exercícios realizada para o efeito.

Este estudo, funcionou com primeira experiência de investigação, tem como objetivo geral perceber de que forma as crianças que têm uma prática regular de exercício físico desenvolvem as capacidades matemáticas, designadamente na facilidade no cálculo mental. No sentido de alcançar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Comparar o grupo ativo com o grupo inativo;
- Comparar o grupo ativo e o inativo quanto aos resultados obtidos;
- Comparar o grupo ativo e o inativo em relação aos hábitos de atividade física;

Assim sendo, o trabalho encontra-se dividido em duas partes distintas.

A primeira parte está organizada em um capítulo, que se refere ao enquadramento teórico, e divide-se em dois subcapítulos. O primeiro subcapítulo refere-se ao cálculo mental onde se aborda a definição, onde se refere as tarefas matemáticas e os aspetos fulcrais da resolução de exercícios e de problemas. O segundo subcapítulo refere-se à atividade física e, à semelhança do anterior, inicia com a sua definição. O aspeto seguinte a desenvolver passa pelo contributo da atividade física em crianças e jovens. O último subcapítulo faz uma introspectiva da prática desportiva extracurricular e o sucesso escolar.

A segunda parte do estudo refere-se ao estudo empírico e está dividido em três capítulos. No capítulo dois o tema é a metodologia, que se encontra organizado por quatro subcapítulos: definição do problema, caracterização dos participantes, recolha de dados e os seus instrumentos e procedimento. No capítulo três são apresentados os resultados obtidos através da aplicação de testes, contrapondo crianças sedentárias e crianças ativas, e os dados são analisados e discutidos. No capítulo quatro são apresentadas algumas das limitações do estudo. O estudo termina com a apresentação das conclusões a que se chegou após o estudo sobre a problemática. Por fim, são apresentadas a bibliografia e a webgrafia, onde são referidas as fontes deste trabalho.

# Capítulo 1. Enquadramento Teórico

---

## 1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O estudo que aqui apresentamos parte de duas grandes bases: o cálculo mental e a atividade física. Assim, temos como objetivo perceber de que forma há uma relação entre os dois conceitos.

Costuma-se ouvir dizer que o cálculo mental é muito importante, que para isso é necessário ter desenvolvido um bom sentido de número. O que será ter o cálculo mental bem desenvolvido? É calcular *de cabeça* sem necessidade de recorrer a papel e caneta? Que estratégias são características do cálculo mental?

Os pais normalmente incentivam as crianças à prática desportiva, pois esta acarreta benefícios físicos, mas também integra as crianças com outras crianças e treinadores, assim como as torna mais autoconfiantes.

Desta forma, neste capítulo, procederemos a uma pesquisa da literatura existente relativa aos dois conceitos base onde se procurará encontrar as devidas respostas às perguntas anteriores.

Importa distinguir desde já que: o grupo inativo se refere aos alunos de uma turma que apenas pratica a atividade física oferecida pela escola, que a prática desportiva extracurricular é inexistente; e o grupo ativo é um conjunto de atletas que pertence a uma equipa de minibasket, que praticam duas vezes por semana, extravasando a prática regular oferecida pela escola.

### *1.1 Cálculo Mental*

Desde o início do séc. XX até aos anos 50 podemos considerar que a educação matemática estava estagnada e era muito objetiva, uma vez que só se exigia que os alunos memorizassem, sem exigir que estes pensassem, compreendessem, refletissem; estes apenas realizavam os exercícios por mecânica.

Posteriormente deu-se uma falhada introdução da matemática moderna nos anos 60 e só nos anos 80 é que foi declarado que deveria residir na resolução de problemas o principal destaque da matemática escolar. E a resolução de problemas não é nada mais do que pensar matematicamente, ou seja, desenvolver/utilizar o pensamento crítico.

No tema Números e Operações, contemplado no programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al, 2007), está discriminado o desenvolvimento de sentido de número, contemplado do 1.º ao 3.º ciclos.

Antes de chegarmos a desenvolver o cálculo mental há necessidade de desenvolver o sentido de número “promovendo nos alunos a utilização de métodos próprios para calcular” (Ponte & Serrazina, 2000, p.12) no que diz respeito ao sentido de número e no que respeita ao dispor de estratégias de cálculo mental.

O sentido de número está intrinsecamente relacionado com o cálculo mental por se referir ao conhecimento adquirido por uma pessoa acerca dos números e das operações e com a capacidade de usar esse conhecimento de forma polivalente para construir raciocínios matemáticos e munir-se de estratégias capazes de lidar com os números e com as operações (McIntosh et al, 1997).

Segundo os autores Varol e Farran (2007), o cálculo mental e o sentido de número mantêm uma estreita relação, pois estão diretamente relacionados: quando um aumenta, o outro aumenta também.

O sentido de número é como uma rede conceptual organizada que permite relacionar as propriedades dos números e das operações (Swoder). O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991) caracteriza o sentido de número, distinguindo quatro componentes. A primeira componente refere-se a “compreender a operação, isto é, reconhecer, em situações do mundo real, as condições que indiquem que determinada operação pode ser útil nesse caso”(p.50). A segunda componente menciona o conhecimento dos modelos e das propriedades de uma operação. Por exemplo, a nível elementar, a multiplicação é, muitas vezes, encarada apenas como um processo de combinar grupos com igual número. É necessário que outras situações (combinações, área, ...) sejam também exploradas. Outra componente visa identificar relações entre as operações. A adição e a subtração podem relacionar-se, pois uma é a operação inversa da outra. Com a primeira procura-se o todo, com a segunda procura-se uma parte. E, por último, toma consciência dos efeitos de uma operação num par de números. Por exemplo, ao adicionar 5 a 25 deve reparar-se que a mudança é muito mais pequena do que se se multiplicar 25 por 5. Pode também analisar-se o que sucede quando, dados dois números numa adição ou numa multiplicação, se diminui uma unidade num e se aumenta uma unidade no outro.

Com base em McIntosh, Reys e Reys (1992), os componentes do sentido de número agrupam-se em três níveis:

- i) conhecimento e destreza com os números;
- ii) conhecimento e destreza com as operações;

iii) aplicação do conhecimento e destreza com os números e operações em situações de cálculo.

### ***1.1.1 Definição de Cálculo Mental***

Não só no nosso sistema de ensino como noutros, para além de se ter por objetivo desenvolver o sentido de número, inclui-se também a utilização da calculadora no ensino da matemática, pois já vários estudos comprovaram que poderá acarretar vantagens na aprendizagem. No entanto, o uso excessivo deste aparelho poderá trazer danos ao nível da escrita matemática (Albergaria, 2008).

Tem-se chegado à conclusão de que os alunos têm cada vez menos capacidade de calcular mentalmente. Para realizarem uma mera operação de somar necessitam de uma calculadora. Mas isto acontece, porque “o ensino tem estado muito direcionado para o trabalho com as operações em detrimento do desenvolvimento do cálculo mental (CM), da estimativa e da procura de diferentes estratégias para efetuar os cálculos” (Tomás, 2014). Hoje em dia, este baixo nível de literacia matemática tem provocado uma enorme preocupação para quem faz a análise dos resultados das provas nacionais.

Tal como refere o programa de Matemática do Ensino Básico (Ponte et al, 2007), o uso da calculadora tem cada vez mais sido utilizado e deve ser acautelado, pois o uso excessivo desse aparelho pode comprometer a aquisição de procedimentos e de cálculo mental, refletindo-se no processo de aprendizagem.

Cebolo (2006) descreveu algumas razões para a utilização da calculadora:

- i) Permite libertar o ensino e a aprendizagem da matemática do excessivo peso do cálculo;
- ii) Permite estimular o raciocínio;
- iii) Permite encarar novas dimensões na resolução de problemas;
- iv) Permite estimular a investigação matemática;
- v) Desenvolve a autonomia no aluno;
- vi) Permite criticar resultados e avaliar a sua razoabilidade;
- vii) Permite trabalhar dados reais;
- viii) Aumenta a autoestima dos alunos.

Tal como nos refere Albergaria e Ponte (2008), a capacidade de realizar cálculos mentalmente é de extrema importância, tendo por base o uso de estratégias pessoais. Com base no que Sowder nos indica, é possível correlacionar conceitos que permitem o desenvolvimento de número e operações que lhes são intrínsecas.

Muitos são os autores que sublinham a importância do desenvolvimento do CM. No entanto, CM é uma expressão que não tem um significado único e efetivo, provocando algumas desconfianças e incertezas na aprendizagem.

O CM está presente em muitas situações do dia-a-dia, não sendo utilizado apenas para realizar cálculos aproximados, mas também cálculos exatos. É utilizado várias vezes, por exemplo, no supermercado, quando queremos saber qual de dois produtos é mais barato, sendo que as quantidades desse produto são distintas, criando confusão entre CM e estimativa, e cálculo impreciso. Outra confusão está relacionada com o tempo de que necessitamos para realizar o cálculo. O CM não é apenas importante para resolver problemas rapidamente, pois muitos são os que consideram que realizar cálculo mental é ser bom a fazer contas rapidamente (Fontes, 2010), existindo uma associação errada entre cálculo mental e cálculo rápido, pois o que é mais importante é a segurança e o controlo do processo de resolução do cálculo, oferecendo maior autonomia e aprovação dos resultados.

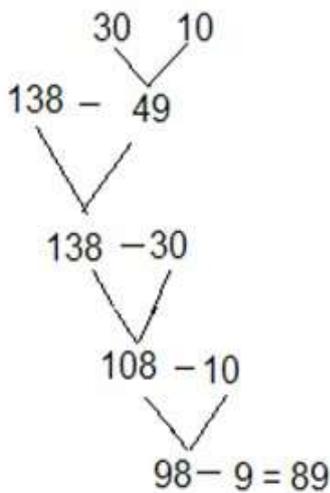
*“a rapidez não é nem uma característica nem um valor, ainda que possa ser uma ferramenta em situações didáticas nas quais, por exemplo, permita aos alunos distinguir os cálculos que dispõem os resultados na memória dos que não dispõem”* (Parra, 1996, p.189).

Se partirmos para uma investigação do significado do conceito, Buys define CM como “o cálculo hábil e flexível baseado nas relações numéricas conhecidas e nas características dos números” (2008, p.121), sendo que requer uma certa rapidez e flexibilidade com os números, a qual resulta do seu sentido de número. Além disso, este autor apresenta o cálculo mental como um cálculo:

- i) Com números e não com dígitos, pois os números são vistos como um todo, mantendo o seu valor;
- ii) Com utilização de propriedades de cálculo elementares e de relações numéricas;
- iii) Apoiado num bom conhecimento dos números e num profundo conhecimento de factos numéricos básicos com números até vinte e até cem;
- iv) Com a utilização de notas intermédias, mas efetuado mentalmente, de acordo com

cada situação” (Buys, cit. por Correia, 2015, p.29).

Fontes escreveu que “escrever/registar o cálculo mental não significa também torná-lo uma técnica operatória assim como o algoritmo, mas registrar as etapas de pensamento de um modo de calcular” (2010, p.32). Considerando o caso de uma criança que quer calcular  $138 - 59$ , ela pode realizar os cálculos da seguinte maneira:



“(Tiro 50 do 148 e, depois, 9)

$$138 - 40 = ? \text{ (não sei, mas sei que } 40 = 30 + 10)$$

$$138 - 30 = 108 \text{ (tiro, então, primeiro o 30)}$$

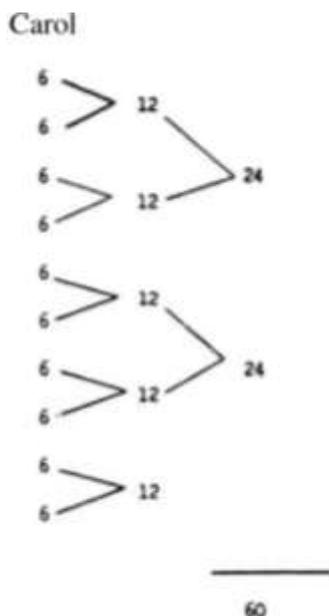
$$108 - 10 = 98 \text{ (e depois tiro o 10)}$$

$$98 - 9 = ? \text{ (agora não sei, mas sei quanto é } 98 - 10)$$

$$98 - 10 = 88$$

Então  $98 - 9 = 89$  (coloco + 1 ao resultado de  $98 - 10$ , era para tirar só 9 e tirei 10 para facilitar o cálculo)” (Fontes, 2010, p.33).

Figura 1- Realização de um cálculo por uma criança



Poderíamos também resolver da seguinte maneira: posso arredondar o 138 para 140 e tirar o 40 do 140, que dá 100. Do 100, eu tiro o 9 e dá 91. Mas como eu coloquei 2 para arredondar o 138, agora eu tiro o 2 e dá 89.

Há ainda quem defenda a discussão de diferentes registos realizados pelas crianças, incluindo ainda as etapas da resolução do CM (Kamii, 1994). Fontes (2010) dá o exemplo do registo de duas crianças Carol e Jerry, que tem como objetivo a resolução de  $10 \times 36$ .

Figura 2 - Registos de cálculo mental de  $10 \times 36$  efetuados pela Carol

Jerry

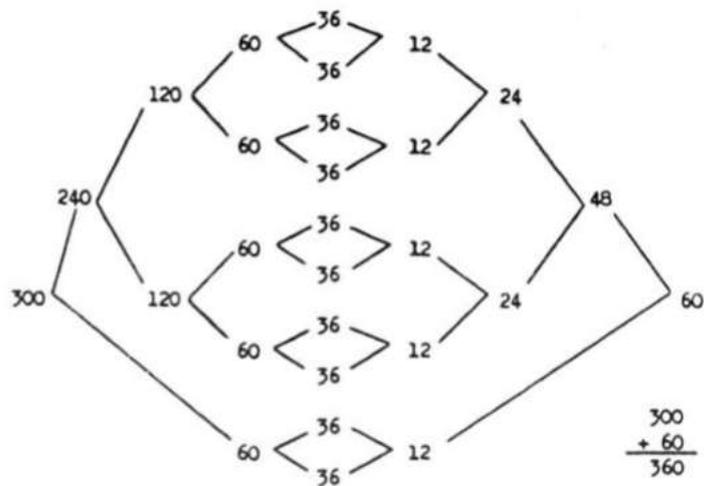


Figura 3 - Registos de cálculo mental de  $10 \times 36$  efetuados pelo Jerry,  
Fontes, 2010, p.34

No primeiro exemplo, a Carol tem conhecimento de que  $10 \times 30 = 300$ , faltando calcular  $6 \times 10 = 60$ , obtendo como resultado 360.

No segundo exemplo, Jerry escreveu 10 vezes o 36 e foi fazendo os cálculos.

Ter esta capacidade de cálculo implica que se tenha desenvolvido uma série de estratégias e processos que permitem realizar cálculos com rapidez e com êxito (Heirdsfield et al., 2007).

O autor Sowder (1988) refere algumas características do cálculo mental:

- i) São variáveis, o que permite que cada pessoa escolha a sua estratégia pessoal;
- ii) São flexíveis, adaptando-se aos números utilizados;
- iii) São holísticas, no sentido em que se lida com o número na sua globalidade e não algarismo a algarismo;
- iv) Requerem a compreensão de todo o processo de cálculo, forçando o aluno a focar a sua atenção no problema apresentado;
- v) Permitem a obtenção de resultados mais aproximados, uma vez que

frequentemente se trabalha da esquerda para a direita com os números. Contudo, o cálculo mental é uma estratégia pertinente quando se trabalha com números de uma certa ordem de grandeza”.

Como refere Ponte (2000), o CM tem por base o uso de estratégias e referenciais pessoais.

Heirdsfield (2007) refere os elementos necessários para o desenvolvimento dessas estratégias:

- i) Conhecer a numeração e compreender a grandeza e valor dos números;
- ii) O efeito das operações sobre os números;
- iii) Ter capacidade para fazer estimativas para verificar a razoabilidade do resultado;
- iv) Conhecer um conjunto de factos numéricos que lhes permita calcular rapidamente e com precisão.

Segundo Sowder (1992) ter o CM bem desenvolvido permite aos alunos o relacionamento de conceitos, que por sua vez, permite uma maior capacidade de compreensão das operações matemáticas.

Reys, Lindquist, Lambdin e Smith (2007, p.240) referem que “cálculo mental é cálculo feito ‘todo na cabeça’ – isto é, sem ferramentas como calculadora ou papel e lápis”. Em 1995, Reys, Reys, Nohda e Emori assentam o CM em dois pilares: como capacidade básica e como capacidade de pensamento. A primeira, que se refere à capacidade básica, é vista como algo que tem de ser ensinado e posteriormente praticado, feito de forma mecânica. Na segunda, que se refere à capacidade de pensamento, os alunos têm a capacidade e destreza para descobrirem a sua solução, pela sua própria estratégia.

Se nos referirmos ao CM como capacidade de pensamento em vez de ser uma adaptação das regras já estipuladas onde há um conjunto de habilidades desafiantes, isto põe um fim no ensino tradicional que se baseia no cálculo rápido e no treino da memória, colocando à frente um ensino que se baseia na exploração e na reflexão.

Assim, a definição não é unânime, “embora o «calcular com a cabeça» seja uma ideia mais forte do que o «calcular de cabeça»”, exatamente porque no CM são exigidas estratégias que permitem rapidez e assertividade (Correia, 2015).

Segundo Ralston (cit. por Matos, 1998), as capacidades de realizar CM são a capacidade de efetuar operações com números inteiros e além disso, a aprendizagem de

destrezas de cálculo mental estimula o desenvolvimento da percepção numérica através da procura de operações mais fáceis com base nas propriedades dos números.

Existem autores que não aceitam a não existência de um conceito estável de CM entre todos. McIntosh, Reys e Reys (1997, p.322), por exemplo, definem cálculo mental como “o cálculo exacto efectuado na cabeça. Portanto, não são utilizadas quaisquer ferramentas externas, como a calculadora ou o papel e lápis”.

O NCTM (1996) reflete sobre o desenvolvimento do cálculo mental e do desenvolvimento do sentido de número como temas centrais do tema *Números e Operações*, apresentando um esquema sobre as ideias relacionadas com o cálculo mental que ilustramos na figura 4).

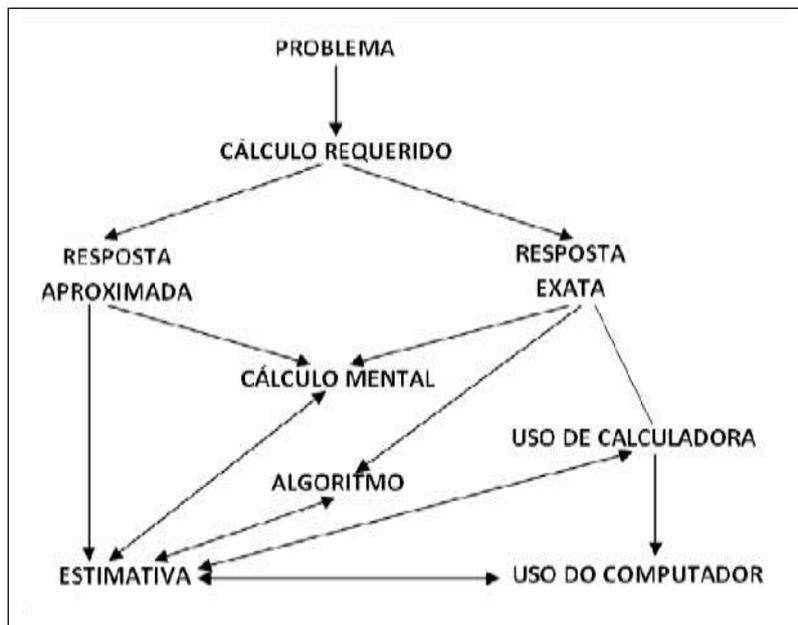


Figura 4 - Relações entre cálculo mental e ideias associadas, NCTM, 1996

A capacidade de realizar o cálculo tem um papel preponderante, obrigando os alunos a utilizar métodos de cálculo que sejam eficazes. Esta agilidade manifesta-se através de estratégias mentais, mas também de registos escritos e, autonomamente o aluno deverá ser capaz de justificar e compreender a existência de muitos mais.

### 1.1.2 *Tarefas Matemáticas*

O interesse em estudar as tarefas matemáticas (TM) baseia-se no facto de estas tarefas usadas na sala de aula, ou noutro contexto constituírem a base para a aprendizagem matemática (Doyle, 1988). Tarefas que solicitam a concretização de um procedimento que faz parte da rotina, pois está memorizado, representam para os alunos uma oportunidade para estes pensarem, e Ponte (2004) refere mesmo que “as tarefas que o professor propõe determinam as oportunidades de aprendizagem oferecidas aos alunos” (p.1). O mesmo autor, refere que sempre que se está envolvido numa atividade, poderá dizer-se que se efetua uma tarefa, pois a tarefa é o objetivo da atividade. No Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001, p.68) aponta para uma defesa de que “todos os alunos devem ter oportunidades de se envolver em diversos tipos de experiências de aprendizagem”.

Meira (1996) questiona mesmo a existência de tarefas com um objetivo fixo, pelo facto de existir transformação em atividade. Assim, os professores e os alunos esclarecem os seus significados. A aprendizagem recairá sobre dois fatores: a atividade que estão a desenvolver e a reflexão sobre a mesma, segundo Bishop & Gofree (1986).

De acordo com Ponte (2004), as tarefas podem ser analisadas segundo quatro dimensões, tais como: i) o seu grau de desafio matemático, no qual se percebe a dificuldade, com o conhecimento adquirido, ou não, do processo de resolução. Neste caso o desafio poderá variar entre reduzido e elevado; ii) o seu grau de estruturação, que se relaciona com o grau de explicitação das questões colocadas, que conduz a tarefas abertas ou fechadas; iii) a sua duração; iv) contexto.

O NCTM, nas Normas Profissionais, chama a atenção para a importância de os alunos contactarem com tarefas matemáticas válidas (NCTM, 1991/1994). As TM válidas estimulam os alunos, desenvolvem a compreensão e aptidão matemática, estimulam o desenvolvimento coeso para as ideias matemáticas, recorrem à formulação e resolução de problemas e ao raciocínio e promovem a comunicação sobre a matemática (NCTM, 1991/1994).

Ponte (2004) de acordo com as duas dimensões, referentes ao grau de estruturação e de acordo com o grau de desafio matemático, propõe quatro tipos essenciais de tarefa:

- i) Exercício (fechada/desafio reduzido)
- ii) Problema (fechada/ desafio elevado)
- iii) Exploração (aberta/ desafio reduzido)
- iv) Investigação (aberta/ desafio elevado)



Figura 5 – Distintos tipos de tarefas segundo o grau de dificuldade e de estruturação, Ponte (2004, p.9)

Já no que diz respeito à dimensão da duração, uma tarefa pode solicitar minutos ou meses, ou seja, a duração poderá ser curta ou longa. As tarefas de longa duração poderão acarretar uma vantagem, que se refere à profundidade da aprendizagem, no entanto, poderá dar aso a dispersões.

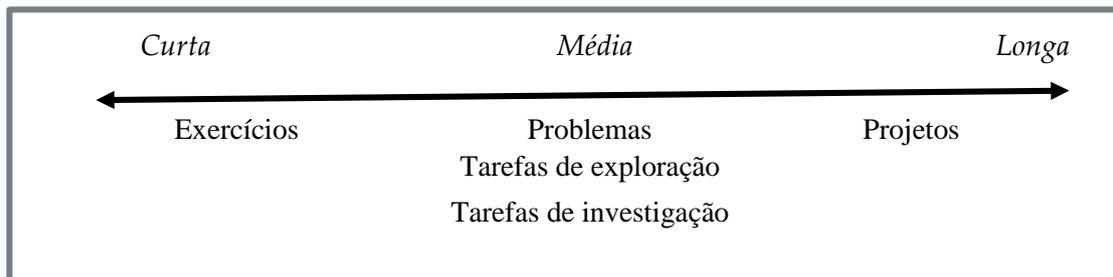


Figura 6 – Distintos tipos de tarefas segundo a duração, Ponte (2004, p.10)

Por fim, no que diz respeito à dimensão do contexto, geralmente, abrangem uma natureza problemática e desafiadora. As tarefas podem surgir em contextos de realidade, semirealidade ou matemática pura.

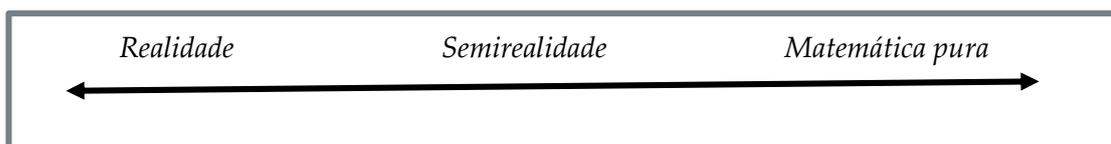


Figura 7 – Distintos tipos de tarefas segundo o contexto, Ponte (2004, p.11)

### **1.1.2.1 Resolução de exercícios**

Por vezes, o professor de matemática pede para um aluno resolver exercícios ou problemas para que este assimile um determinado assunto matemático. Há necessidade de esclarecer o seu significado. Não é pelo facto de uma questão ser colocada num ambiente extra-matemático que ela é um exercício ou um problema.

A questão fulcral que está em evidência é perceber se o aluno tem conhecimentos para o resolver. Caso o aluno conheça o processo de resolução da TM e este seja capaz de aplicar os conhecimentos, a tarefa tratar-se-ia de um exercício. Caso isto não aconteça, se o aluno ou não conhece o processo de resolução ou se este não é capaz de aplicar os conhecimentos, a questão será um problema.

Os exercícios servem para pôr os conhecimentos em prática. Servem para consolidar os conhecimentos, no caso de uma situação poder ser resolvida utilizando processos conhecidos, que foram anteriormente repetidos ou mecanizados.

A classificação de uma TM como exercício ou como problema depende de quem irá resolver, quer isto dizer que uma mesma questão poderá ser um exercício para uns e um problema para outros, e ainda, para o mesmo aluno pode ser um problema numa fase inicial do estudo e noutra fase posterior poderá passar a exercício.

### **1.1.2.2 Resolução de problemas**

McIntosh e outros autores (1992) propôs um modelo onde analisou as diferentes dimensões do sentido de número, que se baseou na aplicação do conhecimento dos números e das operações em situações de cálculo, dizendo respeito à perceção entre a compreensão e a realização do cálculo adequadamente, optando por uma estratégia de resolução eficaz.

O ponto de partida poderá passar pela abordagem de conceitos novos e ideias matemáticas novas ou trabalhadas anteriormente (Fosnot & Dolk, 2001; NCTM, 2007; Ponte & Serrazina, 2000; Ponte et al., 2007).

Torna-se assim importante esclarecer o termo *problema*. É muitas vezes denominado como problema uma TM que poderá ser um mero exercício para alguns. Yackel e outros (1991, p.18) referem que “as situações que as crianças acham problemáticas distinguem-se devido às diferenças dos seus conhecimentos, experiências e objectivos”. Assim sendo, uma tarefa poderá ser um problema para alguns alunos se estes não tiverem desenvolvido meios

para a resolver através de estratégias, tratando-se então de um exercício, tal como foi referido anteriormente (Abrantes, 1988; Boavida, Paiva, Cebola, Vale & Pimentel).

De acordo com Schoenfeld (1985), não existe bem uma definição de resolução de problemas. Fazendo uma analogia com o que foi dito por Humpty Dumpty em *Alice no País das Maravilhas*, “as palavras significam aquilo que eu quero que signifiquem, rapariga – nada mais, nada menos”.

*A aprendizagem realiza-se pela construção dos conceitos do próprio aluno, quando ele é colocado em situação de resolução de problemas. (Onuchic, 2013, p.89)*

Partindo destas palavras de Onuchic, colocaríamos então o professor com um papel de mediador e os alunos como construtores do seu pensamento matemático.

Lyn English, Richard Lesh e Thomas Fennewald (1998) fazem referência a vários estudos que contemplam a resolução de problemas, onde se refere a dificuldade em passar da teoria para a prática, sendo que os impactos destes estudos na prática são extremamente limitados, implicando que o conhecimento nos estudantes seja lento.

A resolução de problemas adquire um papel importante não só na área da matemática especificamente, mas também no desenvolvimento de uma sociedade atual através da modernização e avanço do ensino. Este conceito contribui para desenvolvermos as nossas perspetivas sobre o ensino e a aprendizagem de resolução de problemas e de outros conteúdos matemáticos (English et. al, 2008).

Vários foram os estudos sobre a resolução de problemas, mas neste momento parece um pouco estagnada e muitos foram os fatores apontados para este feito, entre os quais:

*As tendências cíclicas de desencorajamento na política e nas práticas educacionais, a limitada pesquisa sobre o desenvolvimento de conceitos e de resolução de problemas, o conhecimento insuficiente em resolução de problemas dos estudantes fora da sala de aula, a natureza mutável dos tipos de resolução de problemas, o pensamento matemático necessário para fora da escola e a falta de acúmulo de pesquisa em resolução de problemas (Lesh; Zawojewski, cit. por Onuchic, 2013, p.96).*

A resolução de problemas tem-se focado em problemas (atividades onde se parte dos dados para o objetivo, sendo o caminho não intuitivo). No entanto, com Polya surgiu uma nova versão, onde se trabalha em sentido inverso, no qual se olha para o problema semelhante, os dados e os objetivos e se geram descrições (English, 2008)

A capacidade para se resolver problemas adquire-se resolvendo problemas com

regularidade pois é ao resolverem cada vez mais problemas que os alunos obtêm confiança na interpretação e na resolução, através de estratégias de resolução que inicialmente são informais, mas que progridem para estratégias formais e mais flexíveis (Ponte et al., 2007)

Cooper, Heirdsfield e Irons (1995) apresentaram estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas matemáticos:

- i) Contagem, recorrendo ou não à contagem pelos dedos, por exemplo:  $27+15=;$   
 $27, 28, 29, (...)$
- ii) Estratégias recorrendo a fatos numéricos, por exemplo:  $15+17=;$   $15+15=30;$   
 $30+2=32;$
- iii) Cálculo feito da direita para a esquerda, por exemplo:  $28+35=;$   $5+8=13=10+3;$   
 $20+30+10=60;$   $60+3=63;$
- iv) Cálculo feito da esquerda para a direita, por exemplo:  $28+35=;$   $20+30=50;$   
 $5+8=13;$   $50+13=63;$
- v) Cálculo começa por adicionar ou subtrair o número de unidades, por exemplo:  
 $28+35=;$   $28+5=33;$   $33+30=63;$
- vi) Métodos mistos, por exemplo:  $368+275=;$   $368+200=568;$   $568+5=573;$   
 $573+70=643;$
- vii) Estratégias holísticas, por exemplo:  $38+56= 40+50+4=94.$

Estes autores, num estudo realizado, chegaram à conclusão de que as estratégias de contagem foram gradualmente substituídas por estratégias cada vez mais complexas.

A resolução de problemas, ao longo dos tempos, foi tomando um papel cada vez mais importante, não só a nível nacional como a nível internacional. A resolução de problemas e a comunicação matemática são uma capacidade fundamental e transversal à aprendizagem matemática (Ponte et al., 2007). Tal facto é também referido nas normas da NCTM (2007), sendo a resolução de problemas parte integrante da aprendizagem.

## ***1.2 Atividade Física***

### ***1.2.1 Definição de Atividade Física***

O termo “atividade física” (AF) é um conceito que tem sofrido algumas alterações ao longo dos tempos, por dizer respeito a um comportamento complexo (Caspersen et al, 1985). Como tal, pode assumir diferentes significados de acordo com o grau académico ou a profissão. Um médico analisa-o como um comportamento que oferecerá saúde. Outros pensarão nele apenas para referir uma forma de locomoção.

Pelo facto de a AF ser um comportamento tão complexo, que abrange todos os movimentos corporais, torna-se importante elucidar o conceito.

Um outro autor define AF como qualquer movimento do qual resulta uma perda de energia, não só movimentos de alta intensidade, mas também movimentos de baixa intensidade, que normalmente não estão associados a lucros de condição física (Biddle, 1991).

Biologicamente definimos então AF como um movimento que é provocado pelos músculos esqueléticos que resultará num dispêndio energético que vai para além do metabolismo de repouso (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

De todas as definições anteriormente mencionadas encontramos um ponto comum, ou seja, AF é uma qualquer atividade que vai desde uma simples atividade doméstica até à prática desportiva, desde que com elas alteremos os gastos calóricos (Bouchard et al., 1990).

Como mencionaram Sallis e Owen, a AF é um comportamento do homem complexo e multidimensional que depende do tipo, da intensidade, da duração e da frequência semanal ou diária da atividade (Sallis e Patrick, 1994). Os mesmos autores distinguem quatro contextos distintos: i) o trabalho; ii) as atividades domésticas, considerando as atividades em casa e no quintal/jardim; iii) o deslocamento, caminhadas, correr, bicicleta; iv) atividades de lazer, como é o caso do exercício físico, atividades desportivas, lazer, etc.

Cada ser humano passa por algumas alterações morfológicas e funcionais, que poderão evitar ou atrasar alguns problemas de saúde e prolongar a sua vida.

Os benefícios da AF são cada vez mais evidentes e acarretam consequências positivas para os praticantes. Estes benefícios não são apenas de cariz físico, no qual se verifica a melhoria de todos os sistemas do corpo humano, sobretudo no sistema circulatório, sistema pulmonar, sistema cardíaco e ainda o fortalecimento muscular; há também benefícios de cariz social, no que concerne ao relacionamento interpessoal, e ainda benefícios psicológicos, que

se prendem principalmente com a autoconfiança, integração e interação social (EUFIC, 2007).

A AF proporciona a crianças e jovens um saudável crescimento, não só ao nível físico, mas também no que diz respeito ao desenvolvimento de capacidades cognitivas. De referir que ela tem também um papel importante, pois evita que os jovens tenham comportamentos desviantes como a utilização de substâncias ilícitas (por exemplo, álcool e drogas).

Importa ainda referir que erradamente se pensa em exercício físico (EF) e aptidão física (ApF) como sinónimo de AF, existindo, no entanto, diferença, pois exercício físico tem um objetivo, uma pretensão realizada de forma repetida e estruturada (ACSM, 2003; CDC, 2006; Caspersen, 1989; Sousa e Maia, 2005) e aptidão física está relacionada com expressões motoras, como é o caso da força, a flexibilidade, a resistência muscular e não apenas com a resistência, por se considerar que esta se associa a uma diminuição de problemas músculoesqueléticos (Corbin, 1987).

Riddoch (1998) definiu EF como um movimento corporal que é planeado, estruturado e repetido, o qual tem por objetivo melhorar ou manter uma ou mais componentes da ApF; EF é uma subcategoria da AF planeada, cujo objetivo passa pela melhoria da ApF (Caspersen et al., 1985).

Já o conceito de ApF cinge-se a “uma gama de atributos que as pessoas têm ou adquirem, que se relacionam com a capacidade de desempenhar a AF” (Riddoch, 1998); é vista como a capacidade de manter AF sem cansaço excessivo ou como habilidade para realizar as tarefas diárias (Miller, 1998).

Surgiram com Maia (1996) dois sentidos distintos de ApF, com um certo nível de antagonismo: ApF relacionada com a saúde, vista como preventiva de doenças, exatamente por reduzir os fatores de risco e a adoção de um estilo de vida ativo, motivo pelo qual melhora a qualidade de vida, devido à influência dos níveis de AF (Corbin, 1991; Shephard, 1995); e ApF que se relaciona com a performance, associada ao trabalho muscular “com atributos excelentes ao nível do desempenho das tarefas quotidianas, na prática desportiva e maximização da performance atlética” (Corbin (1991); Shephard (1995), cit. Oliveira, 2009, p.14).

Embora estes conceitos estejam todos relacionados não deverão ser encarados como sinónimos.

Definir e realizar uma investigação acerca da AF em jovens é um desafio interessante, mas de séria dificuldade, pois é difícil avaliar e operacionalizar a própria AF, pelo facto de esta

poder ser realizada nas mais diversas formas, em contextos formais ou informais (Bouchard et al., 1993).

### ***1.2.2 Contributo da Atividade Física nas crianças e jovens***

Tal como nos refere Nunes, o desporto tem alguma dificuldade em ser visto como algo positivo e é até referido como impedimento para o sucesso escolar. No entanto, analisando as diferenças entre os alunos que praticam desporto e os que não praticam, as percentagens de abandono escolar são cada vez mais baixas e as taxas de entrada na universidade são bastante elevadas entre aqueles que praticam desporto (Eccles, 2003).

Para além dos benefícios que levam os pais a colocarem os filhos nas atividades desportivas relacionadas com a saúde (saúde física, psíquica e emocional), existem estudos que comprovam que a atividade física regular traz vantagens a nível cerebral que influenciam positivamente os resultados escolares (Singh et al., 2012).

Em idade escolar, a AF não surge com o propósito de evitar doenças, mas com o propósito de promover o desenvolvimento saudável das crianças e também obter repercussões a longo prazo (Telama, 1998).

A AF, à semelhança do que acontece com o CM, exige concentração, atenção, agilidade no pensamento, movimento para se realizar conceitos e resolver problemas de variados tipos. Os alunos apropriam-se do mundo para reagirem sobre ele, apoderando-se da realidade pela ação (Mattos e Neira, 2006).

A AF acarreta vantagens que justificam a sua integração nos programas educativos: providencia o desenvolvimento motor e formação corporal; promove o desenvolvimento emocional; desenvolve a integração social; aumenta o desenvolvimento de traços positivos do carácter; garante aptidão física; aumenta a saúde e funciona como prevenção da delinquência (Marques, 1997).

Assim, a prática desportiva deverá ser incentivada. Beckett Broh (2002) realizou um estudo onde pretendia perceber os benefícios de atividades extracurriculares no programa académico. O resultado demonstrou que determinadas atividades melhoram o sucesso académico, no entanto, outras diminuem-no.

Foi com Singh (2012) e a sua equipa que se esclareceu a relação entre a atividade física e a performance académica através de uma revisão de literatura com base em 14 estudos. No entanto, Shulruf (2007) liderou um estudo cujo objetivo foi compreender se as atividades

extracurriculares conduzem a efeitos positivos no sucesso escolar e concluiu-se que a participação em desportos coletivos está intrinsecamente relacionada com um aumento do sucesso escolar. Isto porque, como explica Eccles (2003), os desportos coletivos preveem um maior envolvimento em comportamentos de risco.

Os professores diariamente procuram novas técnicas que poderão permitir aos alunos uma aprendizagem mais facilitada e mais rápida, através de atividades simples. A interdisciplinaridade é aqui um importante aliado. Se para alguns a matemática é considerada entediante, não apelativa, quando abordada através do desporto, da informática, da história, há uma simplificação e uma maior compreensão dos conceitos, pois existe uma relação com a realidade (Dillenburg, 2014).

O desporto é visto como um agente que pode construir um conhecimento crítico nos jovens por neste escalão etário estarem sujeitos à formação de personalidade, coordenação, rapidez, flexibilidade e raciocínio. No desporto, o contacto matemático é constante, pois as crianças constroem gráficos, no caso do basquetebol, o arco da bola para entrar no cesto, leem tabelas, contam pontos no marcador e estudam as linhas de limitação dos campos (Smole, 1998 cit. por Dillenburg).

Um estudo realizado pela Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa em cooperação com o Ministério da Educação e Ciência (MEC) afirma que, por norma, há uma inclinação para sobrevalorizar a parte biológica dos benefícios do exercício físico. Este mesmo estudo comprova isso mesmo, no sentido em que os alunos insuficientemente ativos (que não realizam pelo menos 60 minutos de atividade física diária) têm maiores probabilidades de serem obesos (Sardinha et al, 2012).

No entanto, o estudo tinha como objetivo perceber se existem reflexos da atividade física na parte psicológica. Neste estudo, concluiu-se que alunos com aptidão cardiorrespiratória saudável têm melhores resultados a Matemática e a Português, em níveis mais altos, comprovando-se que existe uma relação positiva entre o aproveitamento escolar e a atividade física.

### ***1.2.3 Prática Desportiva Extracurricular e o Sucesso Escolar***

Com a exclusão da nota de educação física da média do ensino secundário, fez vir ainda mais à tona do papel secundário da educação física nas escolas. De uma forma geral, a população exclui a importância da educação física pois, julgam que desta forma alcançam melhores resultados nas restantes disciplinas, no entanto, o desporto tem sido associado a elevadas taxas de entrada nas universidades (Eccles, et al., 2003).

Existem estudos que revelam que a prática regular de atividade física produz aumentos cognitivos e cerebrais, estando diretamente relacionados com a performance académica (Singh, Uijedwilligen, Twisk, Mechelen, & Chinapaw, 2012). Lipscomb (2007), mostrou evidências de que a prática desportiva promove um aumento nas disciplinas de Inglês e de Matemática. Através de atividades desportivas, a aprendizagem da matemática deverá ser mais significativa, assume-se que “aprender possui um caráter dinâmico, direcionado para os alunos ampliarem cada vez as suas participações nas atividades de ensino aprendizagem” (Ribas, 2007, cit. por Dillenburger).

No estudo realizado por Dillenburger e Scalon em 2014, com dois grupos distintos, um com prática desportiva extracurricular e outro com apenas a prática desportiva oferecida pela escola, constatou-se que não ocorre dependência entre as duas variáveis, quer isto dizer que o rendimento escolar ao nível matemático foi semelhante no cômputo, no entanto, houve discrepâncias no que diz respeito ao tipo de escola, ou seja, os alunos das escolas privadas que praticam desporto alcançam melhores resultados.

À semelhança do que acontece na prática desportiva, no CM, recorreremos a uma série de procedimentos confiáveis para a resolução de diferentes situações. Utilizamos estratégias para alcançar um resultado, ou seja, não é apenas, no caso do CM, fazer uma conta rápida, ou, no caso da AF marcar golo ou marcar cesto, ou chegar em primeiro lugar. É necessário trabalhar desde cedo as estratégias para o conseguir alcançar. Estas duas tarefas, embora distantes, possuem algumas características e benefícios em comum, que serão analisados. Assim, ambas desenvolvem a concentração, a memória e a atenção entre as habilidades. Alunos que possuam maior capacidade de cálculo mental cometem menos erros de cálculo pois reconhecem melhor as operações, e anos que pratiquem AF seguem o mesmo caminho. Tal como no CM não basta decorar cálculos, na AF não basta decorar movimentos, pois quando postos numa situação-problema, se algum número altera, ou se o defesa se move de maneira diferente, não se consegue obter o êxito, é necessário recorrer à compreensão das

## Capítulo 1. Enquadramento Teórico

regras necessárias para o sucesso.

Assim, concluímos que o grande objetivo de ambas as tarefas não passa por “copiar colar”, sem pensar. É necessário usar a mente, desta forma somos capazes de resolver os problemas matemáticos e desportivos, pondo em uso o raciocínio.

# Capítulo 2. Metodología

---

## 2. METODOLOGIA

Este estudo surgiu com o objetivo de compreender de que forma é que alunos que mantêm uma prática desportiva regular desenvolvem com maior facilidade o cálculo mental. Para tal, foi feita uma recolha de dados com base em exercícios de cálculo mental com dois grupos distintos. Num dos grupos a prática regular cinge-se à prática oferecida pela escola; o outro grupo é uma equipa que realiza dois treinos semanais para além da prática oferecida pelas escolas, no mesmo escalão etário.

Assim, o objetivo deste trabalho passa por dar resposta à seguinte questão: de que forma a atividade física regular influencia o desenvolvimento do cálculo mental?

Tendo em consideração o objetivo deste estudo, a metodologia adotada foi de natureza quantitativa, na qual são utilizadas análises estatísticas que determinarão um padrão dos dados e o seu significado (Fonseca, 2008). A pesquisa quantitativa é um estudo estatístico no qual se descrevem as características de uma situação, onde se medem numericamente as hipóteses em relação a um problema cuja resposta se procura. Este tipo de metodologia tem como objetivo:

- Descrever significados que são considerados como inerentes aos objetivos e atos, daí ser considerada objetiva;
- Permitir uma abordagem focalizada, pontual e estruturada;
- Recolher dados com base em respostas estruturadas;
- Partir do geral para o particular nas técnicas de análise que são orientadas pelos resultados (os resultados podem ser generalizáveis).

Além disso optou-se por uma metodologia seguindo um *design* de estudo de caso onde o objetivo principal é a compreensão do “como” e “porquê” do problema em estudo; foi adotada uma postura de investigação, ou seja, na qual não houve interferência ou alteração de resultados, com o objetivo de compreender a realidade tal como ela é; e o objetivo do trabalho está na problemática em estudo que está relacionada com o contexto em que é realizada (Yin, 2009).

A recolha de dados foi conduzida na escola, acompanhada pelo professor titular e pelo professor de Educação Física, ou seja, dois professores que conhecem a turma onde se desenvolveu a investigação; a recolha de dados do clube foi realizada apenas com a minha presença, por já existir uma relação próxima, excluindo a presença de outra pessoa, que

poderia alterar o comportamento dos atletas por estes a poderem considerar intrusiva. (Bogdan & Biklen, 1994)

### ***2.1. Definição do Problema***

O problema que norteou esta investigação foi: perceber de que forma a atividade física pode ou não trazer benefícios para as crianças no desenvolvimento matemático, nomeadamente no cálculo mental.

É nesta perspetiva que nos interessa perceber se realmente traz benefícios e no caso afirmativo se poderá funcionar como estratégia para reduzir estas dificuldades.

### ***2.2. Participantes***

#### ***A escola***

O estudo foi realizado numa escola de ensino público, localizada no concelho de Vila Real. Esta escola abriu portas como independente, mas em 2013 agrupou com uma escola Secundária. No ano letivo de 2014/2015 este agrupamento contava com cerca de 2000 alunos, incluindo todos os ciclos de ensino, desde o pré-escolar até ao secundário. Esta escola localiza-se a sul da cidade e, de um modo geral, os alunos pertencem a famílias com um poder socioeconómico baixo. No ano em que fiz a recolha de dados, existiam na escola turmas de 5.º, 6.º e 7.º anos e ainda cursos vocacionais.

A turma que participou no estudo é constituída por 18 elementos. A idade média da turma é de 10 anos, que variam entre os 9 e os 11 anos de idade. É constituída por 12 elementos pertencentes ao género feminino e 6 pertencentes ao género masculino.

Embora a turma fosse constituída por 18 alunos, apenas 17 elementos fazem parte do grupo de análise, pois existe um elemento que realiza prática desportiva regular, não interessando para o estudo.

### *O clube*

O estudo foi também realizado num clube de basquetebol do concelho de Vila Real. Este clube iniciou a sua atividade em 1991, tendo já atingido importantes palmarés como a conquista de quatro campeonatos nacionais. O estudo foi realizado com atletas que realizam dois treinos semanais do escalão de sub12. Este escalão inclui crianças que frequentam o 5.º e o 6.º anos de escolaridade. No entanto, para o estudo foram incluídos apenas os atletas que frequentam o 5.º ano de escolaridade e cuja idade varia entre os 9 e os 11 anos, com média nos 10 anos de idade. Neste grupo, foram testadas 10 crianças pertencentes ao género feminino e 7 crianças pertencentes ao género masculino.

O estudo inclui assim 34 jovens: 17 jovens que praticam atividade física regular, para além da que é oferecida nas escolas e 17 jovens que apenas têm à sua disposição a atividade física proporcionada pela escola; todas as crianças frequentam o 5.º ano de escolaridade, numa escola do centro de Vila Real, sendo que a faixa etária está compreendida entre os 9 e os 11 anos de idade.

### ***2.3. Recolha de dados***

Tal como foi já referido anteriormente, a resolução de exercícios é um tema que foi já desenvolvido no Capítulo I no entanto, neste trabalho, associa a resolução de exercícios e o CM à prática desportiva com o objetivo de perceber de que forma é que esta pode influenciar o CM. Habitualmente na sala de aula, os alunos apropriam-se de papel e caneta para realizar um cálculo, podendo discutir com os colegas as possíveis resoluções. Neste caso, foi-lhes atribuída mais autonomia para o realizarem, de uma forma independente.

A informação foi recolhida através da aplicação de testes nos meses de maio e junho no ano letivo 2014/2015, durante as aulas de Educação Física e durante os treinos de basquetebol.

### ***2.3.1. Instrumentos de recolha de dados***

Para comprovar os dados, foram realizados dois testes, com o objetivo de dar respostas a este estudo, o qual se aplicou em dois momentos distintos.

A validade permite averiguar se um determinado instrumento avalia o que se propõe avaliar (Almeida & Freire, 2007). A forma como é avaliada deverá ser apontada pelo investigador pois sabe as conclusões a que este tenciona chegar e as ilações que se poderão retirar (Ribeiro, 2010).

Segundo Ribeiro (2010), a validação interna adotada foi a validade concetual, na qual se faz uma avaliação fatorial através da obtenção de componentes principais. Esta validação consiste na identificação das componentes gerais com os itens de uma prova que expliquem a variância entre eles.

Este consistia em realizar as mesmas atividades com três semanas de diferença, no entanto, teriam de realizar cálculos matemáticos diferentes.

### ***2.4. Procedimentos***

Com base no trabalho paralelo, na escola e no clube, e por serem duas realidades distintas, nas quais me poderia focar e comparar os resultados, optei por aplicar os testes.

Inicialmente, foi pedida autorização à Diretora do Agrupamento de Escolas (Apêndice 1) e ao Presidente do Clube (Apêndice 2) para a recolha de dados. Posteriormente, todos os atletas e todos os alunos tiveram de entregar aos seus encarregados de educação uma autorização (Apêndices 3 e 4), comprometendo-nos sempre a manter o carácter anónimo desta recolha.

Os testes foram compostos por dois exercícios e cada exercício foi repetido, pois no primeiro ensaio apenas tinham o objetivo de completar a tarefa, mas no segundo ensaio, para além de terem de completar a tarefa, tinham também de realizar um cálculo mentalmente.

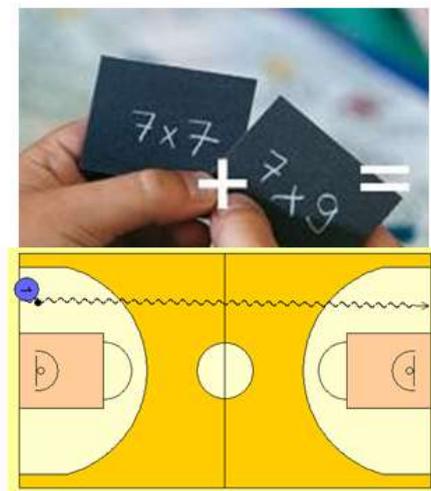


Figura 8 - Esquematização do primeiro exercício

No primeiro exercício, os alunos partem da linha final com um único objetivo, driblar a bola; o mais rápido que conseguirem. No segundo ensaio, para além de terem como objetivo ser o mais célere possível completando o percurso, ser-lhes-á entregue um cartão colorido, onde está representada uma operação, que terão de realizar ao mesmo tempo.

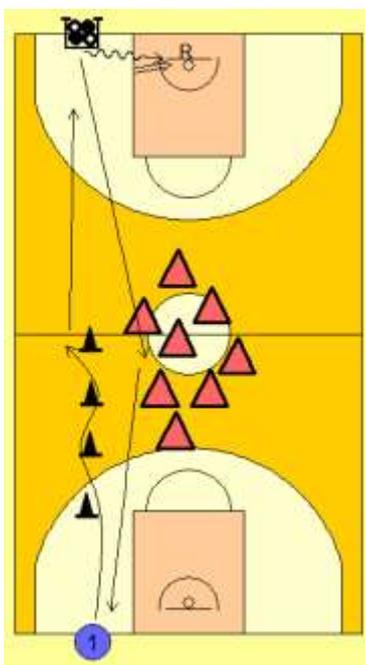


Figura 9 - Esquematização do segundo exercício

À semelhança do primeiro, o segundo exercício, inicialmente tem apenas o objetivo de cumprir o percurso com a maior rapidez possível. Esse percurso passa por: realizar slalom nos cones, depois vão buscar uma bola e lançam ao cesto (sem obrigatoriedade de marcar), voltam a pousar a bola no mesmo local e terão de apanhar um dos cones que estão colocados no meio campo. No segundo ensaio, é-lhes dado um novo cartão colorido, com um novo cálculo mental, que mais uma vez terão de realizar ao mesmo tempo que cumprem o exercício. Também este exercício é cronometrado.

Os resultados dos cálculos mentais foram todos introduzidos numa folha de cálculo do Microsoft Office Excel e procedeu-se ao tratamento de dados de uma forma geral. No entanto,

posteriormente fez-se um tratamento individualizado para se alcançar uma análise mais exata. A apresentação dos resultados não se cingiu a uma tabela, mas também a gráficos onde se tem uma melhor percepção do computo geral.

# Capítulo 3. Apresentação e Análise de Resultados

---

### ***3.1 Apresentação de resultados***

A partir da pergunta de pesquisa que foi formulada e das referências teóricas adotadas, iniciamos a apresentação dos resultados obtidos e a sua análise com objetivo de atingir os resultados esperados. Assim, a pesquisa é descritiva, pois procura descrever os resultados obtidos pela população em estudo, no que diz respeito às atitudes e resultados. A população em estudo refere-se aos alunos de uma escola da região de Vila Real e aos atletas de uma equipa de minibasket da mesma região geográfica.

O primeiro exercício estava dividido em dois ensaios distintos e teve por objetivo que, tanto os alunos como os atletas se adaptassem ao exercício físico: no primeiro ensaio faziam o exercício, sem obstáculos, no qual o objetivo foi a familiarização com a bola, pois era apenas exigido que corressem em frente driblando uma bola de basquetebol; no segundo ensaio os alunos realizavam o mesmo exercício físico, mas agora acompanhado da realização de um cálculo mental exigido a partir do enunciado de uma tarefa matemática que traziam na mão.

No segundo exercício aponta-se para a importância de ser capaz de realizar um problema mentalmente, mas não esquecendo o percurso um pouco complexo em que os alunos deveriam envolver-se no desafio intelectual, não esquecendo o desafio físico. Como refere Schoenfeld (1996) se nós fizermos o nosso trabalho acertadamente provavelmente as escolas tornam-se locais onde os alunos realmente aprendem a pensar.

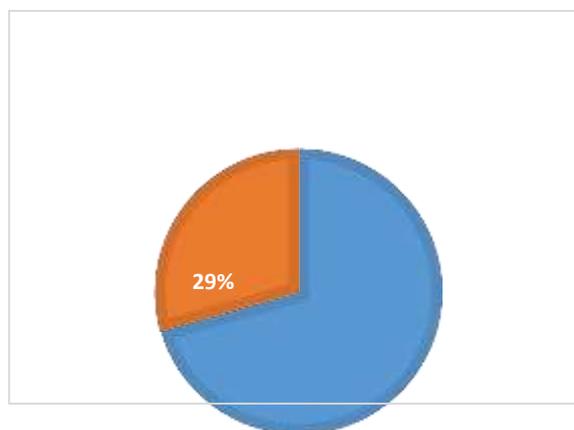
Inicialmente, graficamente será representado o número de atletas presentes no grupo de estudo, contrapondo atletas e alunos.

**Tabela 1 - Praticantes**

<b>Nº de atletas</b>	<b>17</b>	<b>50%</b>
<b>Nº de alunos</b>	<b>17</b>	<b>50%</b>

Tal como nos sugere a tabela 1, o número de praticantes no qual se sustenta o estudo é 34 crianças, sendo que 50% têm uma prática desportiva ativa e os outros 50% têm uma prática desportiva mais reduzida.

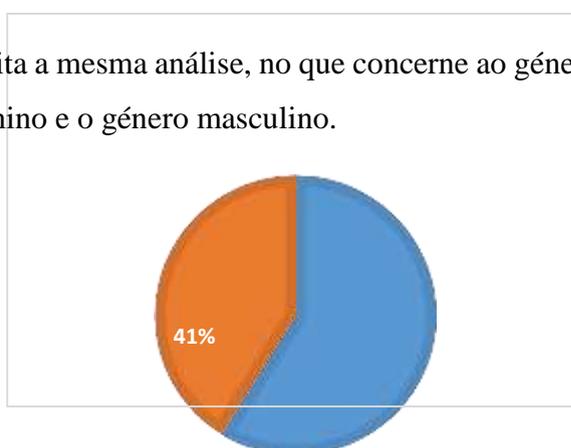
Seguidamente foi feita uma análise ao grupo dos alunos relativamente ao género, obtendo-se os seguintes resultados ilustrados no gráfico 1.



**Gráfico 1 – Género dos alunos**

No que diz respeito ao género da população pertencente ao grupo dos alunos é notória uma certa discrepância, que não pudemos evitar uma vez que a turma era constituída maioritariamente por raparigas.

Seguidamente foi feita a mesma análise, no que concerne ao género do grupo de atletas, distinguindo o género feminino e o género masculino.

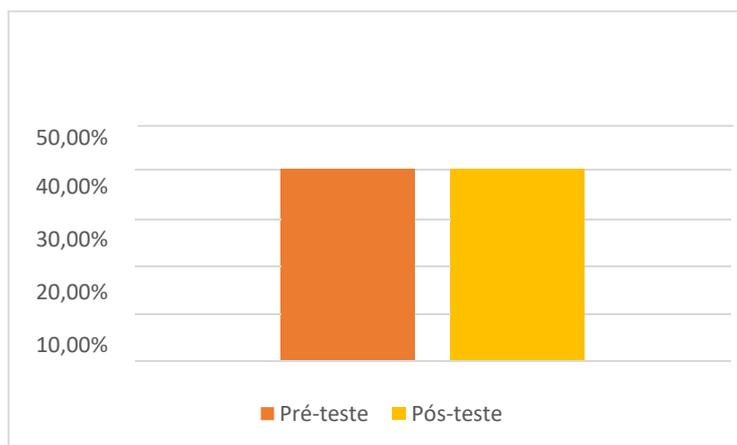


**Gráfico 2 – Género dos atletas**

Posteriormente, são apresentados os resultados obtidos por comparação, quer isto dizer que, os dados serão comparados, ou internamente, nos quais avaliamos o desempenho do mesmo grupo, em fases distintas, no pré-teste e no pós-teste, ou externamente, onde avaliamos os resultados obtidos pelos alunos e pelos atletas.

Partimos para a comparação interna, quer isto dizer que, numa primeira fase, analisámos os resultados das mesmas crianças, mas em fases diferentes. Analisámos o pré-teste e o pós-teste e comparámo-los.

A primeira análise é sustentada na percentagem de êxito dos alunos no pré-teste, em comparação com os resultados obtidos no pós-teste.



**Gráfico 3** - Percentagem de êxito dos alunos no Exercício 1 (segundo ensaio)

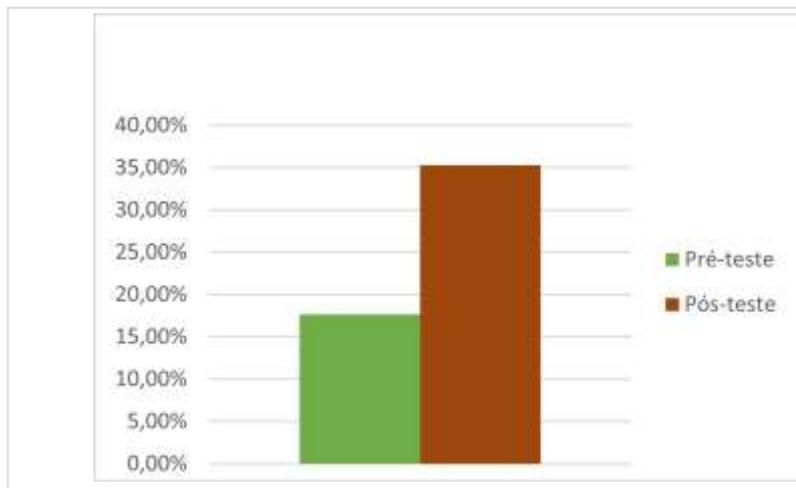
**Tabela 2** - Percentagem de êxito dos alunos no exercício 1 (segundo ensaio)

Alunos	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corretas
Pré-teste	7	41,18%
Pós-teste	7	41,18%

Analisamos a percentagem de respostas corretas dadas no pré-teste e no pós-teste, no exercício 1 (segundo ensaio). Tal como podemos verificar no gráfico 3, não podemos tirar conclusões significativas dado os resultados obtidos serem iguais, não havendo variação. Este exercício pautava-se pela sua simplicidade e servia para que os atletas se habituassem ao contacto com a bola, mas ao mesmo tempo implicava a realização dos cálculos.

Após a análise dos resultados alcançados pelos alunos no exercício 1(segundo ensaio)., passamos para a análise dos resultados alcançados pelos mesmos participantes, no exercício 2

**Tabela 3 -** Percentagem de êxito dos alunos no exercício 2

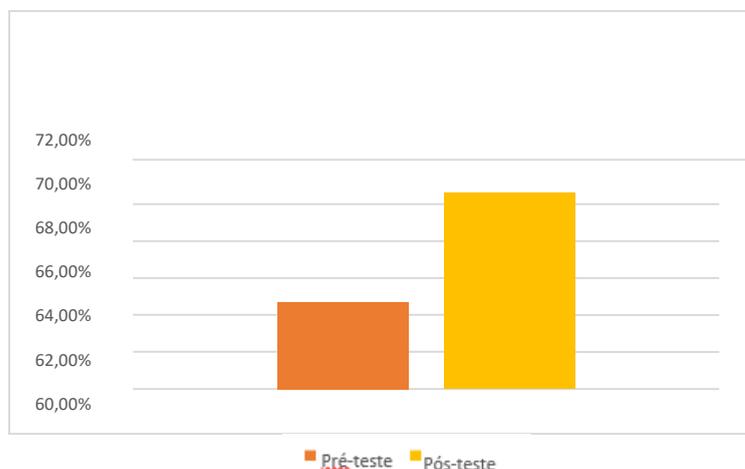


**Gráfico 4 -** Percentagem de êxito dos alunos no exercício 2

Alunos	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corr.
Pré-teste	3	17,65%
Pós-teste	6	35,29%

No que concerne à análise dos resultados obtidos pelos alunos no exercício 2, apercebemo-nos da evolução do pré-teste para o pós-teste, onde obtiveram o dobro das respostas corretas. Este exercício era já um exercício mais complexo, com alguns obstáculos, onde, para além de terem de o realizar com rapidez, teriam também de realizar o cálculo.

Posteriormente, foi feita a recolha e a organização dos resultados obtidos durante a realização do exercício 1 (segundo ensaio), pelos atletas.



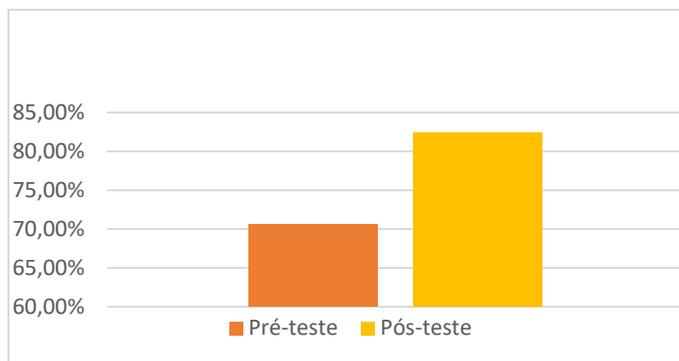
**Gráfico 5 -** Percentagem de êxito dos atletas no exercício 1 (segundo ensaio)

**Tabela 4-** Percentagem de êxito dos atletas no exercício 1 (segundo ensaio)

Atletas	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corr.
Pré-teste	11	64,71%
Pós-teste	12	70,59%

No primeiro exercício realizado pelos atletas não se notou uma grande discrepância entre os resultados obtidos no pré-teste (11 respostas corretas) e os resultados obtidos no pós-teste (12 respostas corretas), resultados esses que ultrapassam os 60%.

Seguiu-se a recolha e a organização dos resultados obtidos durante a realização do exercício 2, pelos atletas.



**Gráfico 6** – Percentagem de êxito dos atletas no exercício 2

**Tabela 5** - Percentagem de êxito dos atletas no exercício 2

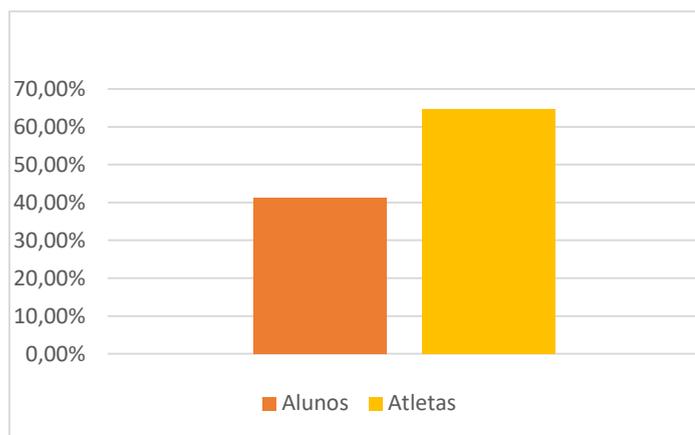
Atletas	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corretas
Pré-teste	12	70,59%
Pós-teste	14	82,35%

No segundo exercício realizado pelos atletas, como podemos verificar pela análise da tabela 5, a percentagem de respostas corretas aumentou, passando de 12 respostas corretas no pré-teste para 14 respostas corretas no pós-teste, atingindo uma percentagem de respostas corretas de 82.35%.

Assim, apesar de este exercício ser mais longo tendo mais obstáculos para ultrapassar, portanto mais moroso, mas também proporcionando mais tempo para os alunos pensarem, registou-se assim um aumento na percentagem de respostas corretas de cerca de 12%.

Até agora foi possível comparar os resultados obtidos pelos alunos e pelos atletas de uma forma individualizada. Vamos agora passar para a análise destes resultados de uma forma geral, ou seja, pela comparação dos resultados obtidos em cada resposta, comparando os resultados dos alunos com os resultados dos atletas, exercício a exercício.

Começaremos pela comparação dos resultados no pré-teste do exercício 1, segundo ensaio.



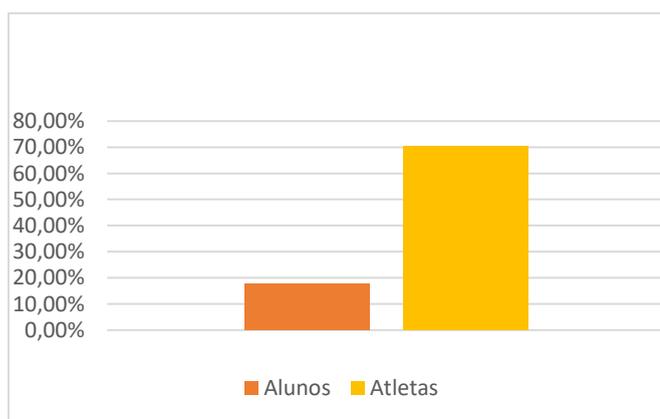
**Gráfico 7** - Percentagem de êxito no exercício 1 (segundo ensaio) do Pré-teste

**Tabela 6** - Percentagem de êxito no exercício 1 (segundo ensaio) do Pré-teste

Pré-teste	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corretas
Alunos	7	41,18%
Atletas	11	64,71%

Quando analisamos o êxito obtido no primeiro exercício do pré-teste, apercebemo-nos de uma diferença de cerca de 23%, começando desde logo a fazer notar-se a supremacia dos atletas sobre os alunos, no que diz respeito ao cálculo mental.

A seguir passamos à revisão dos resultados atingidos no exercício 2 do pré-teste, comparando os resultados dos alunos e dos atletas.



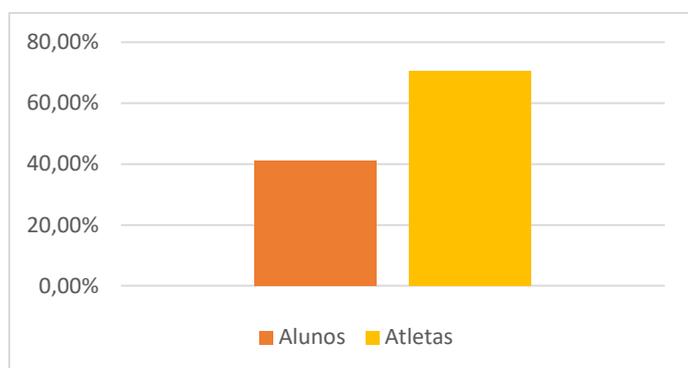
**Gráfico 8** - Percentagem de êxito no exercício 2 do Pré-teste

**Tabela 7** - Percentagem de êxito no exercício 2 do Pré-teste

Pré-teste	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corretas
Alunos	3	17,65%
Atletas	12	70,59%

Quanto ao exercício 2 do pré-teste, a diferença é bastante acentuada, ou seja, enquanto que os alunos atingiram uma percentagem de 17.65%, os atletas atingiram mais cerca de 53%, perfazendo 70.59%. Esta diferença talvez tenha a ver com a incapacidade dos alunos em fazerem duas coisas que não estão habituados a fazer ao mesmo tempo.

Seguidamente focamo-nos nos resultados obtidos no exercício 1 do pós-teste.



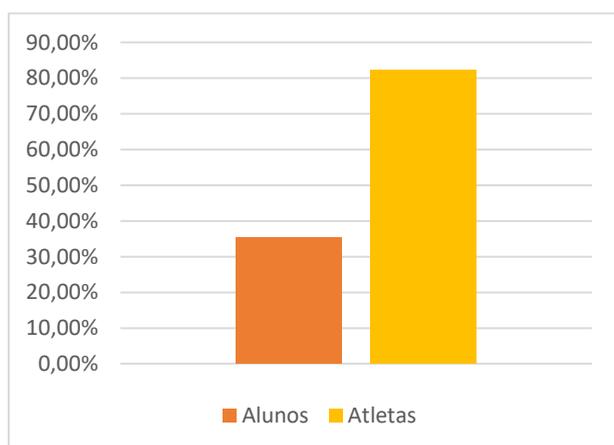
**Gráfico 9** – Percentagem de êxito no exercício 1 (segundo ensaio) do Pós-teste

**Tabela 8** - Percentagem de êxito no exercício 1 (segundo ensaio) do Pós-teste

Pós-teste	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corretas
Alunos	7	41,18%
Atletas	12	70,59%

Quando comparamos os resultados obtidos no pós-teste, no exercício 1 (segundo ensaio), quer pelos alunos quer pelos atletas, notamos que houve uma evolução dos resultados obtidos pelos atletas, mas os alunos não conseguiram alcançar este feito, demarcando ainda mais este fosso entre os resultados. Assim, neste exercício, apresentaram uma diferença de cerca de 30%.

Passamos para a comparação dos resultados obtidos no exercício 2 do pós-teste.



**Gráfico 10** – Percentagem de êxito no exercício 2 do Pós-teste

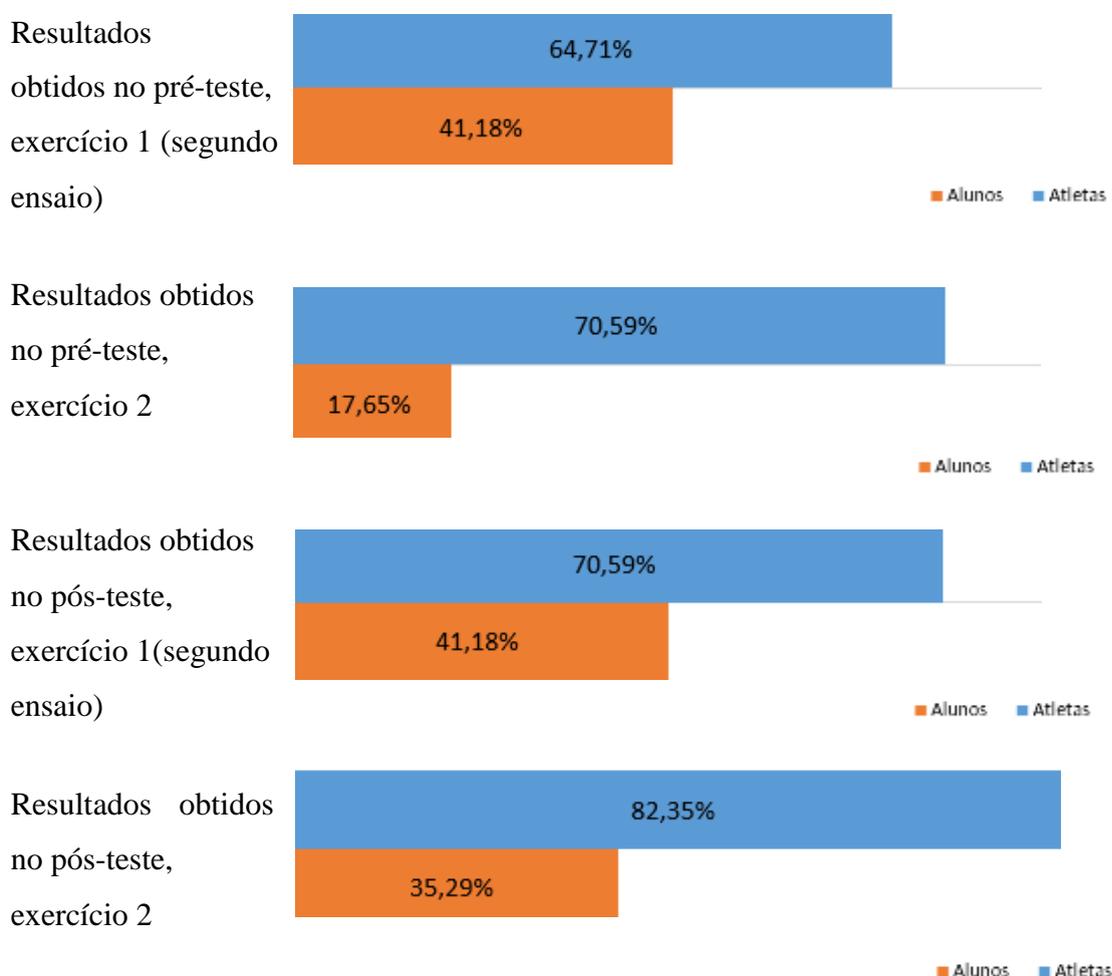
**Tabela 9** - Percentagem de êxito no exercício 2 do Pós-teste

Pós-teste	Nº resp. corretas	Percentagem resp. corr.
Alunos	6	35,29%
Atletas	14	82,35%

Por fim, após análise do exercício 2 do pós-teste, concluímos que ambos os grupos tiveram evolução, no entanto, tal como vem sendo habitual, o grupo dos atletas alcançou melhores resultados, com uma superioridade que ultrapassa os 47%.

### 3.2 Análise de resultados

Tendo como pano de fundo a questão central deste trabalho de investigação, “De que forma as crianças que têm uma prática regular de exercício físico desenvolvem as capacidades matemáticas, designadamente na facilidade no cálculo mental” e com base nos resultados apresentados anteriormente, procedeu-se a uma análise e discussão desses mesmos dados.



**Gráfico 11** - Percentagem de respostas corretas nos diferentes testes.

Após a análise do gráfico 11, que se refere à percentagem de respostas corretas de acordo com o exercício exigido e o período em que aconteceu (pré-teste ou pós-teste), verificam-se diferenças nos resultados, em termos relativos. É bem notória a diferença na percentagem de respostas corretas entre os alunos e os atletas.

Os atletas mostram maior capacidade de realizar cálculo mental ao mesmo tempo que realizam uma atividade física.

Estudos anteriores mostraram que as atividades extracurriculares promovem a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos apesar de, para alguns professores, as atividades extracurriculares serem entendidas como interferências no sucesso escolar (Formosinho, 1988).

Segundo Neves (2009), uma grande percentagem de dificuldades escolares está relacionada com dificuldades metodológicas e por isso muitos dos casos de insucesso escolar são explicados por métodos inadequados de trabalho.

Verifica-se que os alunos não têm a capacidade de metacognição bem desenvolvida, pois não são capazes de pensar e refletir em diferentes situações, porque estão presos ao cálculo dentro de uma sala de aula.

Almeida (2005, cit. Marques et al., 1999) menciona que os alunos com melhores resultados não só dispõem de um repertório mais alargado de estratégias que lhes permitem fazer associações como dispõem de um conhecimento preciso sobre a utilidade das mesmas.

Tem-se tentado provar ao longo dos anos, em vários estudos que para ocorrer aprendizagem é necessária motivação. A motivação pode ser intrínseca ou extrínseca. Assim, a motivação intrínseca é ao tipo de motivação que o sujeito apresenta, sendo que esta deriva de interesses próprios. A motivação extrínseca é aquela que é estimulada por um reforço que vem de fora.

O sucesso em atividades extracurriculares poderá ter um impacto positivo nos jovens. Se estas atividades lhes atribuem um sentimento de competência, elevam-lhes a autoestima e a capacidade de enfrentar e resolver as dificuldades. A motivação extrínseca poderá ter um impacto na motivação intrínseca, permitindo que estes mostrem vontade de aprender, pois o reflexo é positivo.

A inexistência de bibliografia, relativa ao desenvolvimento do cálculo mental em crianças que realizam atividade física regular, tema este tão específico, não permite que a investigação seja mais profunda neste campo, dado que não usufruímos de qualquer termo de comparação. No entanto, face aos resultados obtidos, verifica-se uma elevada diferença entre

as crianças que praticam atividade física e as crianças que não praticam atividade física, sendo que as crianças que praticam atividade física regularmente apresentam resultados estatisticamente superiores.

Para uma melhor compreensão e justificação dos resultados procederemos a uma análise das características dos dois grupos. Assim, as crianças da turma da escola, que estão em contacto com a AF duas vezes por semana apenas na oferta da escola, na prestação de provas foram significativamente inferiores. Talvez este facto se verifique, porque estes dois conceitos estão mais perto do que se imagina. Assim, no CM tal como na AF, é normal recorrer-se a uma série de procedimentos confiáveis para a resolução de diferentes situações, através da utilização de estratégias para alcançar um resultado, como seja marcar um golo ou realizar uma conta mais rapidamente.

Já as crianças do clube com que concretizamos este estudo, para além de realizarem as atividades oferecidas pela escola, mantêm uma prática desportiva ativa, pois realizam dois treinos semanais e ainda têm jogos ao fim-de-semana. No estudo realizado chegou-se à conclusão de que este grupo alcança melhores resultados. Tal como nos refere Mattos e Neira (2006), a AF à semelhança do que acontece com o CM exige concentração, atenção, agilidade no pensamento, movimento para se realizar conceitos e resolver problemas de variados tipos. Os alunos apropriam-se do mundo para reagirem sobre ele, apoderando-se da realidade pela ação.

# Capítulo 4. Síntese e Limitações do Estudo

---

#### 4. SÍNTESE E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Com este estudo pretendemos compreender de que forma a prática desportiva regular permite desenvolver o cálculo mental, numa faixa etária específica, dez a doze anos, ou seja, em crianças que frequentem o 5.º ano de escolaridade. Para isso, procuramos identificar estratégias que permitissem fazer uma análise de dois grupos distintos, um grupo de alunos que apenas realizam a AF proposta pela escola e um grupo de atletas, que para além de realizarem a atividade que é proposta pela escola, também realizam três horas semanais de treino desportivo, onde foi possível perceber diferenças entre os dois.

A estes dois grupos foi-lhes pedido que realizassem percursos com cálculos que incluíam duas operações, uma operação de multiplicação ou divisão e outra operação de adição ou subtração, sendo que estas não eram as mesmas, ou seja, cada aluno em cada teste resolveu duas operações distintas.

Os resultados apresentados consistiram no registo das respostas corretas em cada fase do processo, sendo posteriormente comparados com os resultados obtidos pelos atletas do clube.

Foram sentidas algumas dificuldades no que diz respeito à contextualização, pelo facto de este tema ser muito específico, torna-se extremamente difícil encontrar bibliografia que os relacione. Existem já vários estudos que nos permitem referir que a prática desportiva acarreta vantagens ao nível da matemática, no entanto, o tema sugerido referia-se às vantagens da prática desportiva no cálculo mental. Esta escassez de literatura não se cinge apenas à literatura existente em Portugal, tornando-se importante realizar mais estudos que apontem nesta direção da problemática. Exatamente por o sistema de ensino português ser diferente do sistema de ensino noutros países, torna-se importante a realização deste estudo em Portugal.

Outra limitação encontrada no desenvolvimento deste tema relaciona-se com o número de participantes em estudo ser um pouco restrito; se este fosse mais representativo permitiria uma análise mais detalhada e mais poderosa. Embora a recolha de dados tenha sido significativamente reduzida, permitiu concluir resultados importantes, no que concerne à comparação dos resultados obtidos pelos atletas e pelos alunos.

Uma outra limitação sentida refere-se à relação estabelecida com a turma. Para um alcance de resultados com uma maior fiabilidade, seria importante distinguir o nível de

aprendizagem da matemática, pelos alunos e o nível de desenvolvimento motor ao nível do basquetebol, pelos atletas. No entanto, pelo facto de não ter lecionado a disciplina de matemática nesta turma, impediu uma intervenção, no período entre o pré-teste e o pós-teste. Assim, a intervenção neste período foi nula em ambos os grupos de análise.

É relevante que se perceba qual é a importância que as escolas atribuem ao desporto, se este poderá ter algum impacto nos resultados obtidos, principalmente na área da matemática, mas mais especificamente no tópico do cálculo mental. Para isto, é necessário perceber o tipo de prática, a tipologia do desporto, a frequência de treinos, os objetivos das instituições desportivas. De que forma as escolas se preocupariam com esta vertente? Os clubes têm preocupação com os resultados obtidos pelos atletas? As condições estão criadas para o alcance de melhores resultados ao nível do cálculo matemático? Como reage um clube desportivo aos maus resultados de uma criança? Estas poderiam ser algumas das questões que estariam na base de um estudo mais aprofundado acerca da prática desportiva e do cálculo mental.

CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

---

## **CONCLUSÃO**

Este estudo visou perceber se existe alguma relação entre a prática de atividade física e o desenvolvimento do cálculo mental. Para isso, procurou-se perceber as diferenças entre dois grupos de crianças distintos, os quais têm como principal diferenciação, num grupo a prática frequente de AF, que vai mais além do que a atividade oferecida pela escola, e no outro grupo a AF das crianças não vai mais longe do que a atividade que a escola lhes propõe. Ambos os grupos pertencem ao 5º. ano de escolaridade de escolas da zona de Vila Real, com idades que variam entre os 9 e os 11 anos.

Foram aplicados testes, que foram compostos por dois exercícios, em duas fases distintas, o primeiro foi aplicado numa fase inicial e serviu como pré-teste e aplicamos numa segunda fase mais avançada, que serviu de pós-teste. No primeiro exercício os alunos realizaram dois ensaios, sendo que o primeiro momento foi de familiarização com a bola, já no segundo ensaio os alunos tiveram de realizar o mesmo percurso, no entanto, tiveram de realizar um exercício de CM. No segundo exercício aplicado, os participantes no estudo realizaram um percurso complexo, no entanto, tiveram de realizar um cálculo mentalmente. De referir que a todo o grupo em análise foi solicitada a realização de duas tarefas distintas, em simultâneo, a realização de um cálculo mentalmente e a execução de um percurso desportivo.

Neste estudo, concluímos que a organização e articulação da carga horária, do plano de estudo em casa e dos horários estabelecidos da AF dos alunos e a motivação em aprender lhes permite que sejam mais ágeis e capazes de realizar as duas tarefas em simultâneo, demonstrando mais destreza na hora da realização dos exercícios propostos, apresentando-se mais confiantes e seguros. Um outro aspeto importante no estudo prende-se com a capacidade que as crianças que praticam AF regular têm em desenvolver *skills* motoras, permitindo de certa forma abstraírem-se com mais facilidade das tarefas desportivas e concentrarem-se mais no cálculo exigido.

Assim, com este estudo concluiu-se que os alunos que praticam atividade física regularmente podem possuir maior facilidade em realizar cálculo mental do que os alunos que realizam apenas AF oferecida pela escola, pois evidenciam resultados percentuais mais elevados. No entanto, face ao número escasso de participantes no estudo, admite-se que os resultados não possam ser transferidos diretamente para a população escolar.

## CONCLUSÃO

Este estudo, devido à sua importância, poderá ser alvo de futuros trabalhos de investigação, abrangendo um número mais alargado de participantes, permitindo um tratamento estatístico mais fidedigno.

O papel importante do desporto é já conhecido por todos, não pelas consequências positivas ao nível da saúde física e mental das crianças, mas também pela transmissão de valores e atitudes, que poderão ser alargados para o contexto social, nomeadamente a escola.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abrantes, P. (1988). Um (bom) problema (não) é (só)... *Educação Matemática*, 7- 10.
- ACSM (2005). *Manual ACSM para la valoracion y prescripcion del ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Albergaria, I. S. & Ponte, J. P. (2008). Cálculo mental e calculadora. In A. P. Canavaro, D. Moreira & M. I. Rocha (Eds.), *Tecnologias e educação matemática* (98-109). Lisboa: SEM-SPCE.
- Alexandre, J. (1999). *Insucesso Escolar. O caso Português*. Dissertação de Mestrado em Inovação e Políticas de Desenvolvimento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Allés, E; Amat, M.; Campo, J.; Crranza, M.; Comelles, P.; Durán, E; Expósito, J.; Fraile, A; Garcia, M.; Rebollo, E; Herrero, M. & Fernández, R. (2003). *La educación física desde una perspectiva interdisciplinar* (Vol. 24). Barcelona: Editorial Graó, de Irif, S.L.
- Almeida, L. & Freire, T. (2007). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação*. (4ª Ed.). Braga: Psiquilíbrios.
- Biddle, S. (1991). Promoting health-related physical activity in schools. In N. Armstrog & A. Sparkes (Eds.), *Issues In Physical Education* (pp. 155-169). Londres: Cassell.
- Bishop, A. E Gofree, F. (1986). Classroom organisation and Dynamics. In A. Christiansen, G. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: Reidel
- Boavida, A. M.; Paiva, A., L.; Cebola, G.; Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico – Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bouchard, C. & Sherphard, R. (1990). The consensus statement. In C. Bouchard, R. Shpard, T. Stphens; J. Sutton; B. McPherson (Eds). *Exercise, Fitness and Health. A Consensus*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- of Current Knowledge* (pp. 3-9). Champaign, IL, Human Kinetics.
- Bouchard, C; Shephard, R. & Stephens, T. (1993). *Physical Activity, Fitness and Health*. Champaign, IL: Human Kinetics Publisher.
- Buys, K (2008). Mental Arithmetic. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Children Learn Mathematics: A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for Calculation with Whole Numbers in Primary School* (pp. 121-146). Netherlands: Sense Publishers.
- Caspersen, C. (1989). Physical Activity Epidemiology: Concepts, Methods and Applications to Exercise. *Exercise and Sport Sciences Review*, 17, 423- 473.
- Caspersen, C; Powell, K. & Christenson, G. (1985). Physical Activity, Exercise and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-related. *Research. Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention (2006). *Physical activity and health*. A report of the surgeon general.
- Cebolo, V. (2006). Atividades com a calculadora. In P. Palhares & A. Gomes (Coords.) *MAT IC – desafios para um novo rumo – Programa de formação contínua em matemática para professores do 1º ciclo do Ensino Básico* (pp. 234-245). Braga: IEC-UM.
- Coob, P.; Yackel, E.; Wood, T.; Wheatley, G. & Merkel, G. (1988). Creating a problem-solving atmosphere. *Arithmetic Teacher*, 36(1), 72-74.
- Cooper, T. J.; Heirdsfield, A. & Irons, C. J. (1995). Years 2 and 3 children's strategies for mental addition and subtraction. In B. Atweh & S. Flavel (Eds.) *Proceedings of 18th Annual Conference of Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 195-202) Darwin: Mathematics Education Group of Australia.
- Correia, A. (2015). *O cálculo mental na resolução de problemas por crianças com necessidades educativas especiais: de caso no 1º ciclo do ensino básico*. Dissertação de

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- mestrado, Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Educação de Viseu, Viseu, Portugal.
- Eccles, J.; Barber, B.; Stone, M. & Hunt, J. (2003). Extracurricular Activities and Adolescent Development. *Journal of Social Issues*, 59 (2), 865-889.
- Fonseca, J. (2008). Os Métodos Quantitativos na Sociologia: Dificuldades de Uma Metodologia de Investigação. *Atas do VI Congresso Português de Sociologia, Mundos sociais: saberes e práticas*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Fontes, C. (2010). *O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Fosnot, C. T. & Dolk, M. (2001). *Young Mathematicians at Work – Constructing Number Sense, Addition, and Subtraction*. Portsmouth NH: Heinemann.
- Kamii, C.; Joseph, L. (1994). *Aritmética: Novas perspectivas – implicações da Teoria de Piaget*. Campinas: Papyrus.
- Marques, A. (1997). A criança e a actividade física. Inovação e contexto. In A. Marques; A. Prista & A. Júnior. *Educação Física: Contexto e Inovação. Actas do V Congresso de Educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa (Vol. I)* (pp. 15-31). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Universidade do Porto.
- Matos, J. & Serrazina, M. L. (1998). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Mcintosh, A., Reys, R. E., & Reys, B. J. (1997). Mental computation in the middle grades: The importance of thinking strategies. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2, 322-327.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Meira, L. (1996). Students early algebraic activity: Sense making and the production of meanings in mathematic. In L. Puig & A. Gutiérrez (Eds.), *Proceedings of the 20th Conference of the International Group for the Psychology of the Mathematics Education*. Cidade: Editora.
- Miller, D. (1998). *Measurement by the Physical Educator*. Ma: NCB/Mc Grow- Hill. Boston.
- Morais, C. (2011). *O cálculo mental na resolução de problemas: um estudo no 1.º ano de escolaridade*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. (Trad. de Associação de Professores de Matemática). Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (Trabalho original em inglês publicado em 2000).
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação da Matemática Escolar*. (Trad. de Associação de Professores de Matemática). Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Escolar. (Trabalho original publicado em 1989).
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Escolar. (Trabalho original publicado em 1991).
- Novais, V. (2007). *Atividade física e sucesso escolar. Estudo em crianças e adolescentes institucionalizados e não institucionalizados*. Monografia de Licenciatura, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Oliveira, H. (2009). *Relação entre atividade física e rendimento escolar*. Monografia de Licenciatura, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Parra, C. (1996). Cálculo mental na escola primária. In C. Parra & I. Saiz (Orgs.). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas* (pp. 186-235). Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ponte, J. P. & Serrazina, M. L. (2000). *Didáctica da Matemática do 1.º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2004). Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos. In J. Giménez, L. Santos, & J. P. Ponte (Eds.), *La actividad matemática en el aula* (pp. 25-34). Barcelona: Graó.
- Ribeiro, J. L. (2010). *Metodologia de Investigação em Psicologia e Saúde*. (3ª Ed.) Porto: Livpsic.
- Riddoch, C. (1998). *Young and Active? Policy framework for young people and health-enhancing physical activity*. London: Health Education Authority.
- Sallis, J. F. & Patrick, K. (1994). Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statemen. *Pediatric Exercise Science*, 6, 302-314.
- Sallis, J.F.; Owen, N. (2002). Ecological models of health beahviour. In K. Glanz; B. K. Rimer; F. M. Lewis (Eds) *Health Behaviour and Health Ecucation: Theory, Research na Praticce*. 3<sup>rd</sup> ed. (pp. 462-484). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Sardinha, L. B. (2003). *Desporto, actividade física e saúde. Novas razões para uma aproximação integrada do desporto*. ed. 1. Lisboa: CDP.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press, 1985.

# WEBGRAFIA

---

## WEBGRAFIA

Broh, B. (2002), Linking Extracurricular Programming to Academic Achievement: Who Benefits and Why? *Sociology of Education*, 69-95. [Acedido em outubro, 7, 2015]. Em <http://www.jstor.org/stable/3090254>

Byrd, J. (2007), The impact of Physical Activity and Obesity on academic Achievement among elementary students. The connexions Project. [Acedido em agosto, 28, 2015]. Em [/the-impact-of-physical-activity-and-obesity-on-academic-achievement-among-elementary-students-1.pdf](#)

Dillenburg, L. & Scalón, M. (2014). Relação da prática esportiva com o estudo da matemática no ensino fundamental. *Revista Digital – Buenos Aires*, nº140. [Acedido em outubro, 29, 2015]. Em <http://www.efdeportes.com/efd140/relacao-da-pratica-esportiva-com-matematica.htm>

English, L., Lesh, R., Fennewald, T. (2008). Future directions and perspectives for problem solving research and curriculum development. [Acedido em setembro, 15, 2015]. Em <http://tsg.icme11.org/document/get/458>

EUFIC (2007). *The benefits of physical activity*, [Acedido em setembro, 15, 2015]. Em [www.eufic.org/article/en/health-lifestyle/physical-activity/expid/review-physical-activity-health/](http://www.eufic.org/article/en/health-lifestyle/physical-activity/expid/review-physical-activity-health/)

Heirdsfield, A.; Dole, S. & Beswick, K. (2007). Instruction to support mental computation development in young children of diverse ability. In P. Jeffery (Ed.) *Proceedings Australian Association for Research in Education Conference Adelaide*, Australia. [Acedido em outubro, 29, 2015]. Em <http://www.aare.edu.au/06pap/hei06407.pdf>

Onuchic, L. (2013). A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? Para onde iremos? [Acedido em outubro, 26, 2015]. Em [www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3509/2294](http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3509/2294)

Singh, A.; Uijdewilligen, L.; Twisk, L.; Mechelen, W. & Chinapaw, M. (2012). Physical Activity and Performance at School. A Systematic Review of the literature Including a Methodological Quality Assessment. Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 166 (1), 49-55. [Acedido em outubro, 8, 2015]. Em: <http://www.pbac.sa.edu.au/Content/Resources/Lit%20review%20PA%20and%20performance%20at%20school%20Singh%20et%20al%202012.pdf>

Shulruf, B., Turmen, S., & Tolley, H. (2007). Extracurricular activities in school, do the matter? Children and Youth Services Review, 30, 418-426. [Acedido em setembro, 29, 2015]. Em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0190740907002058>

# APÊNDICES

---

Exma. Sra. Diretora do Agrupamento de Escolas

Eu, Carla Eduarda Vilaça da Silva, professora estagiária na Escola XXXXXXXX nas disciplinas de Português, História, Matemática e Ciências Naturais, no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro estou a realizar um estudo cujo objetivo é investigar de que forma a atividade física permite desenvolver o cálculo mental em crianças de 10 e 11 anos. Nesta investigação é muito importante o contributo dos alunos desta faixa etária, no sentido de poder realizar, nas aulas de Educação Física tarefas que articulam a Educação Física com a Matemática, pelo que solicito a V. Excelência autorização para realizar essas tarefas numa aula de Educação Física do 5.º X, turma em que lecionei as disciplinas de Português e Ciências Naturais. Mais informo que já tenho o consentimento do Professor de Educação Física da referida turma e que previamente será feita a solicitação de autorização aos respetivos Encarregados de Educação. Além disso a confidencialidade e o anonimato serão assegurados nos resultados a publicar.

13 de Maio de 2015

Pede deferimento,

---

(Carla Eduarda Vilaça da Silva)

## APÊNDICES

---

(Apêndice 2) Autorização Presidente do Clube de Basquetebol

Ex<sup>mo</sup>. Sr. Presidente

Eu, Carla Eduarda Vilaça da Silva, treinadora de basquetebol, no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro estou a realizar um estudo cujo objetivo é investigar de que forma a atividade física permite desenvolver o cálculo mental em crianças de 10 e 11 anos. Nesta investigação é muito importante o contributo dos atletas desta faixa etária, com os quais eu colaboro, no sentido de poder realizar, ao longo dos treinos tarefas que articulam a Educação Física com a Matemática, pelo que solicito a V. Excelência autorização para realizar essas tarefas. Mais informo que previamente será feita a solicitação de autorização aos respetivos Encarregados de Educação e que nos resultados a publicar serão garantidos a confidencialidade e o anonimato.

13 de Maio de 2015

Pede deferimento,

---

(Carla Eduarda Vilaça da Silva)

## APÊNDICES

---

(Apêndice 3) Autorização dos Encarregados de Educação

Exmo(a). Sr(a).

Encarregado(a) de Educação

Eu, Carla Eduarda Vilaça da Silva, professora estagiária de Português e Ciências Naturais do seu Educando, estou a realizar um trabalho de investigação no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro no qual pretendemos investigar de que forma a atividade física permite desenvolver o cálculo mental em crianças de 10 e 11 anos. Para concretizar este projeto serão realizadas algumas tarefas durante as aulas de Educação Física, pelo que venho solicitar a sua colaboração autorizando a participação do seu educando na realização das referidas atividades, comprometendo-me a garantir o anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos, que apenas serão utilizados no contexto da referida investigação.

Agradeço desde já a sua empenhada colaboração.

Com os melhores cumprimentos.

13 de Maio de 2015

Com o consentimento da Escola

O Professor de Educação Física

---

Eu, encarregado de Educação do aluno \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_ da turma B, do 5.º ano, autorizo a participação do meu educando na investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º ciclos do Ensino Básico da professora estagiária Carla Eduarda Vilaça da Silva.

Assinatura do(a) Encarregado(a) de Educação

---

## APÊNDICES

---

(Apêndice 4) Autorização dos Encarregados de Educação

Exmo(a). Sr(a).Encarregado(a) de Educação

Eu, Carla Eduarda Vilaça da Silva, treinadora de basquetebol do seu Educando, estou a realizar um trabalho de investigação no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro no qual pretendemos investigar de que forma a atividade física permite desenvolver o cálculo mental em crianças de 10 e 11 anos. Para concretizar este projeto serão realizadas algumas tarefas durante os treinos da referida modalidade, pelo que venho solicitar a sua colaboração autorizando a realização das referidas atividades, comprometendo-me a garantir o anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos, que apenas serão utilizados no contexto da referida investigação.

Agradeço desde já a sua empenhada colaboração.

Com os melhores cumprimentos.

13 de Maio de 2015

Com o consentimento do clube

---

Eu, encarregado de Educação do atleta \_\_\_\_\_, autorizo a participação do meu educando na investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico da treinadora Carla Eduarda Vilaça da Silva.

Assinatura do(a) Encarregado(a) de Educação

---

## APÊNDICES

---

(Apêndice 5 ) Listagem de cálculos

- $12 - (27 \times 3)$
- $15 + (3 \times 8)$
- $12 - (3 \times 8)$
- $15 - (27 \div 3)$
- $21 - (27 \div 3)$
- $21 - (21 \div 3)$
- $31 - (81 \div 9)$
- $25 + (21 \div 3)$
- $19 + (66 \div 3)$
- $12 - (24 \div 3)$
- $12 - (27 \div 3)$
- $29 - (24 \div 4)$
- $\frac{1}{4} \times 40 \div 0,1$
- $\frac{1}{3} \times 18 \times 6$
- $\frac{1}{3} \times 18 \times 0,1$
- $\frac{1}{2} - 0,5 \times 4$
- $\frac{1}{2} \times 32 \times 4$
- $\frac{1}{2} \times 32 \times 4$
- $\frac{1}{5} \times 0,2 + 7$
- $\frac{1}{2} - \frac{1 \times 5}{2 \times 5} - \frac{5}{10}$