

Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º CEB

A importância dos materiais manipuláveis no
desenvolvimento do cálculo mental no 1º Ciclo do Ensino
Básico

Marta Henriques Bastos

Licenciada em Educação Básica

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada

Orientadora: Professora Doutora Cláudia Canha Nunes

Lisboa, Maio de 2015

Ano Letivo 2014/2015

Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich
Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º CEB

A importância dos materiais manipuláveis no
desenvolvimento do cálculo mental no 1º Ciclo do Ensino
Básico

Marta Henriques Bastos

Licenciada em Educação Básica

Relatório Final da Prática de Ensino Supervisionada

Orientadora: Professora Doutora Cláudia Canha Nunes

Lisboa, Maio de 2015

Ano Letivo 2014/2015

AGRADECIMENTOS

A realização deste relatório final da prática de ensino supervisionada contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não teria sido possível e aos quais estarei eternamente grata.

À minha orientadora Professora Doutora Cláudia Canha Nunes pela orientação científica, apoio e disponibilidade que manifestou, ao longo de todo este trabalho.

A todos os professores da Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich, que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste relatório e em todo o meu percurso durante estes cinco anos.

A todos os profissionais do Colégio do Vale e do Colégio de São Tomás, principalmente à Andreia Jardim e à Luísa Ferreira, por me terem proporcionando estágios espetaculares que me fizeram crescer pessoal e profissionalmente.

Aos meus amigos de longa data, que não preciso mencionar o nome pois sabem quem são, obrigada pelo companheirismo, força e apoio.

Aos meus cinco pilares, Filipa Gandum, João Loures, Ricardo Gandum, Henrique Silva e Catarina Relvas, que durante estes anos me mostraram o valor da amizade e me apoiaram incondicionalmente nos bons e nos maus momentos. Sem vocês nada disto era possível!

À Maria Santo, que além de prima é como uma irmã, obrigada por toda a paciência e por aturar o meu mau feitio.

À minha família, avós, tios e primos, por me incentivarem a lutar pelos meus sonhos e por me apoiarem em todas as minhas decisões.

À minha segunda família, Gaminhas, por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos importantes da minha vida.

Aos meus avôs, Manuel Henriques e José Bailão, por serem as minhas estrelas que olharam sempre por mim, e por me ensinarem a nunca desistir dos meus sonhos.

Por fim e não menos importante, aos meus pais e ao meu irmão, um enorme obrigado por acreditarem sempre em mim e naquilo que faço, e por serem o meu maior orgulho.

Espero que esta etapa retribua e compense todo o carinho, apoio e dedicação que, constantemente me oferecem. A eles, dedico todo este trabalho.

RESUMO

O presente relatório surgiu no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º CEB na Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich, em Lisboa, no ano letivo de 2014/2015 e tem como principal objetivo relacionar o trabalho desenvolvido ao longo da prática pedagógica com o desenvolvimento do cálculo mental através dos materiais manipuláveis.

Cada vez mais a Matemática é vista como um “bicho papão”, por parte dos alunos, sendo cada vez mais difícil motivá-los e interessá-los perante esta área curricular, tendo resultados cada vez mais baixos. Esta consequência também acontece devido ao pouco desenvolvimento do sentido do número e do cálculo mental.

Deste modo cabe ao professor arranjar estratégias para incentivar os seus alunos, sendo os primeiros anos de escolaridade fundamentais para construir as bases essenciais para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Com este trabalho pretendo compreender como é que se desenvolve o cálculo mental em sala de aula e de que forma é que os materiais manipuláveis ajudam no seu desenvolvimento no ensino da matemática do 1º ciclo.

Através da minha prática numa turma de 2º ano, tentei encontrar respostas para estas questões.

Foram elaboradas algumas tarefas para serem implementadas, em sala de aula, com recurso a materiais manipuláveis, durante algumas aulas da disciplina de matemática.

Após a análise dos resultados, foi possível verificar que a utilização de materiais foi vantajosa, pois os alunos revelaram-se mais motivados, assimilando com mais facilidade e rapidez os conceitos pretendidos.

Palavras-Chave: Cálculo mental, Materiais manipuláveis, Educação matemática, Estágio, Tarefas.

ABSTRACT

The present report appeared in the scope of the master's degree in Preschool Education and Primary School in the Superior School of Educators of Infancy Maria Ulrich, in Lisbon, in the school year of 2014/2015 and has as main objective to relate the practical work developed throughout the pedagogical one with the development of the mental arithmetic through the manipulative materials.

Each time more the Mathematics is seen as a “bogeyman”, on the part of the pupils, being each more difficult time to motivate them and to interest them before this curricular area, having resulted each time lower. This result also happens due to the little development of the direction of the number and the mental arithmetic.

In this way it fits to the professor to arrange strategies to stimulate its pupils, being been the first basic years of education to construct the essential bases for the development of the mathematical reasoning.

With this work I intend to understand as it is that the mental arithmetic in classroom is developed and of that it forms is that the manipulative materials help in its development in the education of the mathematics of 1^o cycle.

Through practical mine in a group of 2^o year, I tried to find answers for these questions.

Some tasks had been elaborated to be implemented, in classroom, with resource the manipulative materials, during some lessons of discipline of mathematics.

After the analysis of the results, was possible to verify that the use of materials was advantageous, therefore the pupils had shown motivated more, assimilating with more easiness and rapidity the intended concepts.

Word-Key: Mental arithmetic, Manipulative materials, Mathematical education, Period of training, Tasks.

Índice

1. Introdução	1
2. Capítulo 1- Enquadramento Teórico.....	7
2.1. Introdução	7
2.2. Cálculo Mental.....	7
2.3. Materiais Manipuláveis.....	11
2.3.1. Alguns exemplos de Materiais Manipuláveis.....	15
2.3.1.1. Material Cuisenaire	15
2.3.1.2. Calculadores Multibásicos	16
2.3.1.3. Ábaco	17
3. Capítulo 2- Contexto institucional e comunidade envolvente	19
3.1. A Instituição.....	19
3.2. O grupo de crianças	19
3.3. O ambiente educativo da sala de aula	20
3.4. O modelo pedagógico	21
3.4.1. O método Greath Math.	22
3.4.2. O modelo da Barra	25
4. Capítulo 3- A Prática de Ensino Supervisionada (PES) na Instituição.....	29
4.1. Tarefa 1- Multiplicação e Divisão com o Cuisenaire	29
4.2. Tarefa 2- Jogo do Bingo	33
4.3. Tarefa 3- Jogo do Dinheiro	36
4.4. Outras atividades da Instituição	41
4.5. Conclusão	44
5. Capítulo 4 - Considerações Finais	476
6. Bibliografia	52
7. Anexos	577
7.1. Anexo 1.....	57
7.2. Anexo 2.....	60
7.3. Anexo 3.....	63
7.4. Anexo 4.....	66

Índice de figuras

Figura 1.1 - Material <i>Cuisenaire</i>	16
Figura 1.2 - Calculadores Multibásicos.....	17
Figura 1.3 – Ábaco.....	18
Figura 2.1 - Modelo de Singapura	23
Figura 2.2- Modelo Pentagonal do Currículo da Matemática de Singapura.....	24
Figura 2.3 - Modelo parte-todo (com partes diferentes) ...	25
Figura 2.4 - Modelo parte-todo (com partes diferentes).....	25
Figura 2.5 - Modelo parte-todo (com partes iguais)	26
Figura 2.6 - Modelo parte-todo (com partes iguais).....	26
Figura 2.7 - Modelo parte-todo (com partes iguais).....	26
Figura 2.8 - Modelo parte-todo (comparação).....	27
Figura 2.9 - Modelo parte-todo (comparação).....	27
Figura 3.1 – Registo escrito do aluno 1.....	30
Figura 3.2 - Registo escrito do aluno 2.....	31
Figura 3.3 - Registo do aluno 3.....	34
Figura 3.4 - Registo do aluno 4.....	34
Figura 3.5 - Tabuleiro do Jogo do Dinheiro.....	37
Figura 3.6 - Registo do aluno 5.....	38
Figura 3.7 - Registo do aluno 6.....	39
Figura 3.8 - Ficha de Cálculo Mental.....	42
Figura 3.9 - Ficha de Cálculo Mental-Adição e Subtração/ Composição e Decomposição de números.....	42
Figura 3.10 - Ficha de Cálculo Mental-Multiplicação e Divisão.....	43
Figura 3.11 - Ficha de Cálculo Mental do 4º ano- Multiplicação e Divisão.....	43

Introdução

Este relatório final surge no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º CEB em que foi solicitado a elaboração de um trabalho relacionado com a área da educação e a minha prática pedagógica, cujo tema seria à minha escolha.

O presente trabalho tem como título *A importância dos materiais manipuláveis no desenvolvimento do cálculo mental, no 1º Ciclo do ensino básico* e está inteiramente relacionado com a utilização de materiais manipuláveis no desenvolvimento do cálculo mental.

Este tema foi escolhido devido ao meu interesse por esta área e à minha vontade de encontrar estratégias, para que os meus futuros alunos possam obter melhores resultados. Como futura educadora/professora de 1.º Ciclo tenho todo o interesse em compreender de que modo a utilização de materiais manipuláveis é uma boa estratégia para utilizar em sala de aula. Por outro lado, quis integrar neste relatório o “Método de Singapura”¹ de modo a conhecê-lo melhor como também construir uma ponte com a matemática construtivista.

Tendo em conta que, o local onde realizei a minha prática pedagógica utiliza um método próprio para ensinar Matemática, o *Great Math*, inspirado no método utilizado em Singapura, neste trabalho procuro interligar este método com a matemática construtivista. Considerei interessante realizar esta interligação entre os dois métodos pois, inicialmente achei que seria impossível, pelo facto de serem métodos distintos, e no decorrer da minha prática pedagógica, com a realização de atividades pedagógicas, percebi que os dois métodos se completam e até têm fatores em comum.

¹ Este método inspira o método *Great Math* utilizado no colégio onde realizei a prática pedagógica.

Tal como Marques (2013) refere, a Matemática está presente na vida do ser humano desde o seu nascimento, observando, logo em crianças, bastantes comportamentos relacionados com esta área, como a noção de espaço, forma, adição ou subtração.

No entanto, os alunos quando chegam ao 1º ciclo, a Matemática ganha uma nova estrutura, e começa a ser trabalhada de forma mais concreta, com livros, papel e lápis, e é muitas vezes colocada para segundo plano, a importância de trabalhar os diferentes tópicos matemáticos, usando materiais manipuláveis.

A Matemática é um meio de expressão e comunicação, tal como é descrito no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), que permite o desenvolvimento das crianças, sobretudo a nível da compreensão do mundo, do raciocínio, das capacidades relacionadas com a resolução de problemas, sendo importante levar as crianças a gostar desta área curricular.

O ensino e a aprendizagem da matemática possuem um papel fundamental ao ajudar as crianças a transformarem-se em pessoas competentes, críticas e ativas nas situações reais que estão relacionadas com a matemática. Assim, é essencial desenvolver experiências de aprendizagem onde as crianças se possam envolver na atividade, partilhar o seu pensamento matemático, manipular os materiais e resolver problemas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da literacia matemática.

Moura (2002) afirma que, “se a matemática é parte do mundo da criança devemos fazer com que a criança apreenda este conhecimento como parte do seu equipamento cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da sua vida” (p. 60). Neste sentido, considera-se que a forma como os professores encaram a matemática e a ensinam, pode influenciar a aprendizagem dos alunos. O professor tem ser capaz de planejar o seu trabalho e, para tal, tem de se sentir à vontade com a Matemática que ensina, conhecendo

os conceitos, os processos e as estratégias, consoante o nível de escolaridade que tem de ensinar.

Segundo as orientações curriculares preconizadas no documento *Organização Curricular e Programas* (ME, 2004):

“(...) Caberá ao professor organizar os meios e criar o ambiente propício à concretização do programa, de modo a que a aprendizagem seja, na sala de aula, o reflexo do dinamismo das crianças e do desafio que a própria Matemática constitui para elas (...)”. (p. 163)

Mais recentemente, o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2013) refere que, o cálculo mental tem de ser desenvolvido desde o início do 1.º ciclo, estando relacionado com o desenvolvimento do sentido de número. Uma criança que tenha desenvolvido o sentido de número desde o Jardim de Infância, terá uma maior/melhor capacidade de desenvolver o seu cálculo mental.

Para que isto aconteça, o professor pode e deve utilizar diversas situações do dia-a-dia na sala de aula, como por exemplo, situações que envolvam dinheiro, tempo, massa ou distâncias.

Relativamente ao cálculo mental, no *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º e 2º ciclo* é defendido que:

“(...) O cálculo mental pode ser descrito como um movimento rápido e flexível através do mundo dos números. (...) O cálculo mental dá-lhes a liberdade de seguirem as suas próprias abordagens, usarem as suas próprias referências numéricas e adotarem o seu próprio grau de simplificação de cálculos (...)” (Ribeiro, Valério e Gomes, 2009, p. 8).

O cálculo mental é uma ferramenta que permite à criança calcular livremente, sem restrições, levando-a a desenvolver novas estratégias de cálculo, a usar números de referência e estratégias que já possui.

Em sala de aula, a discussão dos vários tipos de estratégias desenvolvidas pelos alunos pode constituir um excelente momento de aprendizagem, uma vez que os ajudam a construir um leque de estratégias com os seus próprios termos e os ensina, também, a decidir quais são os registos mais apropriados e proveitosos.

É essencial para a aprendizagem do cálculo mental, que haja um processo de exploração de números dentro de diferentes domínios, e um desenvolvimento de estratégias com as quais as formas básicas vão sendo exploradas e ensinadas de forma evolutiva.

Inicialmente, os alunos começam com uma exploração de números e estratégias de partição e que as crianças, sob a orientação do professor, podem construir de forma autónoma. De seguida, começam as estratégias de decomposição (que algumas crianças podem já ter descoberto em etapas anteriores). Por fim, quando as crianças já se sentem à vontade com as estratégias referidas anteriormente, podem iniciar as estratégias variadas de compensação. Caso as estratégias não sejam desenvolvidas por esta ordem e não fiquem bem consolidadas, corre-se o risco de os alunos com mais dificuldades se perderem e não compreenderem as várias estratégias (Ribeiro, Valério & Gomes, 2009, p.10).

Sobre as estratégias, o *Programa de formação contínua em matemática para Professores do 1º e 2º ciclo* refere que:

“Normalmente começa-se por explorar e praticar o cálculo mental com “as operações até 100”. Quando se trata de explorar números maiores (com resultados superiores a 100) as crianças não têm que começar novamente a compreender os números nem a adquirir novas estratégias. Compreender que a estrutura dos números acima de 100 é uma continuação dos números até

100 permite aos alunos aplicar as estratégias de cálculo mental adquiridas. Ser capaz de contar em ordem crescente e decrescente de 10 em 10 e de 100 em 100 desempenha um importante papel neste processo.” (Ribeiro, Valério & Gomes, 2009, p.11).

Deste modo, este trabalho tem por objetivo compreender a importância da utilização de materiais manipuláveis no desenvolvimento do cálculo mental e quais as vantagens da sua utilização em sala de aula.

Neste estudo são apresentadas algumas atividades realizadas em sala de aula, na área da Matemática, no decorrer do segundo período do ano letivo 2014/2015, numa turma de 2º ano de escolaridade, que são fundamentais para o compreender.

Igualmente, este estudo tem como objetivo conhecer as possíveis vantagens da utilização de materiais manipuláveis e quais os potenciadores do desenvolvimento do cálculo mental, como também dar a conhecer o método *Great Math*, utilizado pela instituição em causa.

Para atingir estes objetivos foram formuladas as seguintes questões:

- Como os alunos desenvolvem o cálculo mental?
- Qual o papel dos materiais manipuláveis para o seu desenvolvimento?

O relatório encontra-se dividido em cinco partes.

Em primeiro lugar surge a introdução, onde é apresentado, de forma sucinta, todo o trabalho, apresentando o papel da matemática e do cálculo mental no 1º Ciclo de Escolaridade e as questões do estudo.

Posteriormente surge o Capítulo 1, relativo ao enquadramento teórico, onde se apresenta os materiais manipuláveis; qual a importância da sua utilização; o seu papel no desenvolvimento do cálculo mental e, por fim, apresento alguns materiais.

No Capítulo 2, denominado por caracterização do contexto institucional é apresentada e caracterizada a instituição onde realizei a prática pedagógica, desenvolvendo também o método *Great Math*.

Num terceiro capítulo, são apresentadas algumas das atividades elaboradas em sala de aula, bem como as notas de campo.

Por fim, é apresentada uma reflexão final, com uma análise crítica da experiência vivida na Prática de Ensino Supervisionada, considerando os elementos apresentados nos capítulos anteriores, com a finalidade de ponderar o conhecimento adquirido nesse processo e projetar novos caminhos de intervenção, procurando igualmente responder às questões do estudo.

Capítulo 1- Enquadramento Teórico

1.1. Introdução

Neste capítulo tenho como objetivo recolher e analisar algumas perspetivas apresentadas por diversos autores acerca dos temas centrais deste estudo. O que é o cálculo mental, como se desenvolve, o que são materiais estruturados e como é que estes ajudam no desenvolvimento do cálculo mental, são algumas das perguntas às quais vou responder.

Alguns exemplos de materiais estruturados também serão abordados neste capítulo, principalmente o cuisenaire e a barra, pois têm um papel fundamental na instituição em causa e foram os mais utilizados na minha prática pedagógica.

1.2. Cálculo mental

Segundo o dicionário *online* de português² o cálculo mental é designado como uma operação feita, “de cabeça”, para achar o resultado da combinação de vários números.. No entanto, Parra (2001) define o cálculo mental como um “ (...) conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos ou aproximados” (p. 189).

Buys (2001) e Bourdenet (2007) defendem que o cálculo mental não é apenas o cálculo “de cabeça” como também a utilização de papel e lápis para cálculos intermédios.

Mais tarde, Buys (2008) descreve o cálculo mental como “o cálculo hábil e flexível baseado nas relações numéricas conhecidas e nas características dos números” (p. 121), tratando-se de “um movimento rápido e flexível no mundo dos números” (p. 122).

² Dicionário online de Português. Consultado em Abril 9,2015 em:
<http://www.dicio.com.br/calculo/>

Também Noteboom, Bokhove e Nelissen (2008) definem o cálculo mental como “um cálculo pensado (não mecânico) sobre representações mentais dos números” envolvendo “o uso de factos, de propriedades dos números e das operações e o modo como estes se relacionam” (p. 90). Carvalho (2011) refere que:

“(…) A definição de cálculo mental não é unânime embora o «calcular com a cabeça» seja uma ideia mais forte do que o «calcular de cabeça» uma vez que no cálculo mental são mobilizadas estratégias que permitem rapidez e eficiência na resposta, podendo, como defendem diversos autores, ser utilizado papel e lápis para cálculos intermédios (...)”. (p. 2)

Fialho, Rocha, e Pires (2007) defendem que o cálculo mental é uma competência de natureza prática que se desenvolve de forma sistemática e prolongada. Referem, também, que existem diversos materiais que ajudam no desenvolvimento do cálculo mental, não sendo o suficiente para ensinar as estratégias de cálculo. Guimarães (2009) acrescenta a esta ideia que o cálculo mental contribui para um maior desenvolvimento do cálculo escrito, pois permite ao aluno perceber algumas propriedades e regularidades das operações.

No Programa de Matemática de 2007 (ME, 2007), o cálculo mental surge como um objetivo transversal ao ensino básico e associado ao desenvolvimento do sentido de número. Atualmente, no Programa de Matemática do ensino básico (ME, 2013), o cálculo mental deixa de ser transversal e surge referido apenas até ao 3.º ano de escolaridade. Deste modo a expressão “cálculo mental”, contém diferentes significados. Enquanto alguns autores defendem que é o ato de realizar operações sem utilizarem lápis e papel, outros referem que são apenas os resultados produzidos pela memorização. Igualmente Ponte e Serrazina (2000) referem que, “(...) no dia-a-dia, a maioria dos cálculos que fazemos são mentais. Nem sempre se pode usar papel e lápis, nem é necessário. Em muitas situações a resposta não tem que ser exata, mas basta uma aproximação” (p. 156).

Contudo, o cálculo mental deve ser visto como um suplemento ao cálculo escrito pois, este ao ser um cálculo pensado e não mecanizado, pressupõe o domínio, e não a memorização, das propriedades das operações, dos números e das relações que podem ser estabelecidas entre si (Brocardo & Serrazina, 2008).

No entanto, o desenvolvimento do cálculo mental só pode ser compreendido através do desenvolvimento do sentido do número, pois “ao promover nos alunos a utilização de métodos próprios para calcular (...) está-se a ajudar no desenvolvimento do sentido do número e de estratégias próprias de cálculo mental” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 156).

Para Bourdenet (2007), trabalhar cálculo mental regularmente, permite ao aluno ser mais flexível na mudança de registo dos números. Igualmente Carvalho (2011) refere que o cálculo mental deve estar presente na sala de aula diariamente, com tarefas específicas para desenvolver estratégias de cálculo mental. A autora refere também que toda a aula de matemática ajuda a desenvolver o cálculo mental, sendo fulcral o papel do professor, de modo a criar problemas e momentos que ajudem os alunos a utilizar o cálculo mental em vez de algoritmos. Segundo as orientações curriculares preconizadas no documento *Organização Curricular e Programas* (ME, 2004):

“(...) No 1º ciclo deve ser dada especial importância ao cálculo mental.

A criança deve habituar-se, desde o início, a considerá-lo como o primeiro dos recursos a utilizar para obter um resultado. Ao calcular mentalmente, a criança aprende: a lidar com o número como parte de uma estrutura e não a vê-lo como um símbolo de uma quantidade; a utilizar as propriedades das operações com um objetivo útil; a fazer estimativas que irão contribuir para se tornar crítica relativamente aos resultados dos cálculos obtidos, utilizando algoritmos ou a máquina de calcular (...)” (p. 172)

Cebola (2002) afirma que o cálculo mental e o cálculo escrito são duas formas de chegar ao sentido do número, referindo que “ambos podem proporcionar oportunidades para uma aplicação flexível dos conceitos de número e das operações, para inventar processos de resolver novos problemas, e para refletir sobre os números e os seus significados no contexto de um dado problema” (p. 232).

Heirdsfield e Cooper (2002) referem que o cálculo mental permite aos alunos aprender como os números se relacionam e tomar decisões acerca das estratégias que deve selecionar; promove uma maior compreensão da estrutura dos números e das suas propriedades, e, pode ser usado para desenvolver o pensamento.

O Programa de formação contínua em matemática para Professores do 1º e 2º ciclo (Ribeiro, Valério, & Gomes, 2009) refere que o cálculo mental é um caminho de aproximação aos números e à informação numérica. É uma competência elementar caracterizada por: i) Trabalhar com os números e não com os algarismos; ii) Utilizar as propriedades elementares de cálculo e as relações entre números tal como a propriedade comutativa, a propriedade distributiva e a noção de operação inversa; iii) Desenvolver o sentido de número e conhecer factos numéricos elementares; e iv) Permitir o uso de registos intermédios de acordo com a situação.

Segundo o mesmo documento, o cálculo mental transmite, aos alunos, a liberdade de seguirem as suas próprias abordagens, usarem as suas próprias referências numéricas e adotarem o seu próprio grau de simplificação de cálculos. Para que isto aconteça é necessário que os alunos explorem os números, de modo a desenvolverem estratégias de cálculo.

Relativamente ao desenvolvimento das crianças, este documento refere que:

(...) Nem todas as crianças avançam ao mesmo tempo e nem todas atingem os objetivos que gostaríamos: nem todas desenvolvem um vasto número de estratégias e nem todas conseguem visualizar rapidamente a

melhor estratégia para chegar a um resultado. É por essa razão, que o uso de registos escritos com passos intermédios ou de estratégias podem ajudar os alunos (...) (Ribeiro, Valério, & Gomes, 2009, p. 11).

Bourdenet (2007), refere que com o uso crescente da calculadora, perdeu-se o hábito de calcular mentalmente, remetendo para segundo plano a aprendizagem de competências básicas de cálculo. Os alunos têm cada vez menos capacidade de cálculo mental e mais dificuldade com as operações básicas. No entanto, Carvalho (2011), refere que ensinar a calcular mentalmente não é fácil, requer tempo, persistência e um trabalho estruturado, devendo iniciar-se logo nos primeiros anos em que as crianças aprendem a trabalhar com números, pois, tal como, Serrazina (2002) defende, a criança deve ter liberdade para calcular mentalmente sem estar presa a formalismos e é nesse processo que as estratégias de cálculo devem ser ampliadas e desenvolvidas.

Em suma, Cebola (2002) defende que o ensino do cálculo mental deve encorajar os alunos a explorar diferentes maneiras de resolver os problemas e as discussões efetuadas devem ser guiadas de modo a permitir a inclusão de razões aceitáveis que justifiquem que uma determinada forma é mais eficiente do que outra ou que não tem qualquer interesse no processo como o problema é resolvido.

1.3. Materiais manipuláveis

Há muito tempo que o homem recorre ao uso de diversos materiais para realizar as diversas atividades de Matemática. Tal como refere Caldeira (2009a), “o material manipulativo, através de diferentes atividades, constitui um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite à criança realizar aprendizagens diversas” (p. 223). No entanto, Ferreira (2011) defende que existem dois tipos de material, o material

estruturado e o material não estruturado e que ambos deverão fazer parte da aprendizagem como meio de facilitar a compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas.

Para Turrioni (2004), o material didático “exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos” (p. 78).

No livro *Alicerces da Matemática – Um guia prático para professores e educadores*, os autores destacam os Materiais Manipuláveis Estruturados (M.M.E.) como “suportes de aprendizagem que permitem envolver os alunos numa construção sólida e gradual das bases matemáticas.” (Damas, Oliveira, Nunes & Silva, 2010, p. 5).

Lorenzato (2006) define material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”.

Segundo o Ministério da Educação (ME, 1990), “na aprendizagem da Matemática, como em qualquer outra área, as crianças estão normalmente dependentes do ambiente e dos materiais à sua disposição. Neles, a criança deverá encontrar necessidade de exploração, experimentação e manipulação” (p. 130).

Camacho (2012), refere que os materiais manipuláveis são “objetos lúdicos, dinâmicos e intuitivos, com aplicação no nosso dia-a-dia, que têm como finalidade auxiliar a construção e a classificação de determinados conceitos (...)” (p. 25).

No *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais* (DEB, 2001), relativamente à utilização de recursos, afirma-se que:

“Materiais manipuláveis de diversos tipos são, ao longo de toda a escolaridade, um recurso privilegiado como ponto de partida ou suporte de muitas tarefas escolares, em particular das que visam promover

atividades de investigação e a comunicação matemática entre os alunos

(...)”. (p. 71)

Brocardo, Serrazina e Kramer (2003) defendem que a manipulação dos materiais ajuda na formação das noções dos números e das operações, e no desenvolvimento do cálculo.

Marques (2013) refere que diversos estudos revelam o uso de materiais manipuláveis como um meio facilitador da aprendizagem dos alunos. Se o professor introduzir um conceito matemático, recorrendo a algo concreto, a criança atribuirá significado às suas ideias e, àquilo que aprende, deixando de apenas ver determinado conceito como algo abstrato. A mesma autora defende ainda que:

“ (...) Antes de começar a trabalhar com determinado material, devemos deixar a criança manipulá-lo livremente, brincar até com ele durante algum tempo e só depois aplicá-lo a determinado conceito. Todavia, não devemos deixar as crianças encarar os materiais como um brinquedo, mas sim como algo que as vai ajudar na aprendizagem de determinado conceito, para que mais tarde consigam realizar o mesmo trabalho, de forma autónoma, sem recurso a qualquer material (...)”. (p. 14)

Ponte e Serrazina (2000) afirmam que “a manipulação do material pelos alunos devidamente orientada pode facilitar a construção de certos conceitos” e “servir para representar conceitos que eles já conhecem por outras experiências e atividades, permitindo assim a sua melhor estruturação” (p. 225).

Serrazina (1991) defende também que “os materiais não só mostram o caminho para a compreensão conceptual, como providenciam experiências nas quais as crianças podem transferir as suas compreensões de um conceito para outro” (p. 37).

Mais relevante do que o material, é perceber se o aluno está a desenvolver uma experiência significativa com aquele material, conseguindo não só manipulá-lo como também refletir sobre a atividade que realizou.

Nacarato (2005) acrescenta “que o uso inadequado e pouco exploratório de qualquer, material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem da matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los” (p. 4). Marques (2013) afirma que embora os programas ajudem os professores na utilização de materiais, estes acabam por não ser muito usados por parte dos alunos.

Roy (1996) refere que existem sete funções dos materiais estruturados:

“(...) **Função informadora** - Mediante a observação e manipulação do material, a criança adquire determinada informação em torno das qualidades dos objetos: tamanho, cor...; **Função estruturadora** - A sua construção e proximidade pode despertar, aguçar, as capacidades sensoriomotoras, preceptivas, operativas, etc.; **Função modeladora** - O seu uso, “modela” as estruturas cerebrais da criança, contribuindo para a construção da sua personalidade; **Função mediadora**- O material pode ser mediador entre o concreto e a ideia e o caminho que leva a criança da ação ao pensamento; **Função relacional** - As primeiras noções da criança com os objetos, dos objetos entre si, da sua situação entre o espaço e o tempo, são facilitadas, em grande medida, pela interação com o material; **Função simbólica representativa** - Oferece modelos próximos à criança, realidades que não sejam facilmente acessíveis de outro modo (volante de automóvel, moveis de cozinha, balança de pratos...); **Função instrutiva** - Deve existir adequação entre os meios didáticos e as distintas funções instrutivas. O professor tem de saber o

que pretende desenvolver e estar atento às inquietações da criança, que podem ser despertadas mediante uma preparação cuidadosa das situações (...)" (p. 261)

Relativamente à falta de materiais em algumas salas de aula, Serrazina (1991) refere que os materiais:

“(...) Podem ser feitos pelos professores, pelos alunos e professores ou produzidos comercialmente, podem fazer parte do meio envolvente (por exemplo, moedas) ou podem ser estruturados de acordo com determinado conceito matemático (por exemplo o ábaco, os blocos multibásicos para os sistemas de numeração (...)" (p. 37)

Em suma, o professor ao trabalhar, de forma correta, com os materiais estruturados, sempre em conjunto com os seus alunos, deixando-os explorar e manusear livremente os materiais, vai conseguir desenvolver diversas capacidades matemáticas, tais como o cálculo mental e o sentido de número, como já referido anteriormente.

1.3.1. Alguns exemplos de Materiais Manipuláveis

1.3.1.1. Material *Cuisenaire*

O material *Cuisenaire*, também conhecido por números coloridos, foi criado pelo professor George Cuisenaire e divulgado, a partir de 1952, pelo professor Caleb Cattegno com a intenção de dar resposta à necessidade de explorar e ensinar matemática de uma forma lúdica (Ferreira, 2011). Segundo Caldeira (2009b) este material para além de desenvolver a lógica matemática, também desenvolve a educação sensorial, pois as peças são feitas de um material fácil de manusear, com diferentes cores, de forma a estimular a criatividade e a experimentação.

Figura1.2-Material *Cuisenaire*

Alsina (2004) refere que “as barras de cor são um material manipulável especialmente adequado para aquisição progressiva das competências numéricas. São um suporte para a imaginação dos números e das suas leis, tão necessário para poder passar ao cálculo mental...” (p. 34).

Precatado e Guimarães (2001) defende que no 1º Ciclo do Ensino Básico, este material é usualmente utilizado no ensino e na aprendizagem de conteúdos programáticos associados ao do tema Números e Operações. Podem, assim, explorar-se diversos conceitos matemáticos, entre os quais: maior do que, menor do que, igual a, dobro de, metade de, ordem decrescente, ordem crescente, composição e decomposição, algoritmos, noções de área, perímetro e volume.

1.3.1.2. Calculadores Multibásicos

O material *Calculadores Multibásicos* foi criado por João António Nabais. Segundo Caldeira (2009b), o interesse pedagógico deste material situa-se em termos matemáticos, em aspetos de exploração de atributos, associação e comparação, contagem de quantidades, ordenação, jogos em várias bases, valores de posição (classes e ordens), leitura de números inteiros, introdução da base decimal (e atividades com outras bases), operações aritméticas (e provas) e situações problemáticas. A mesma autora refere que os *Calculadores Multibásicos* são constituídos por um conjunto de três placas de plástico com cinco orifícios

cada uma, e um conjunto de cinquenta peças em seis cores diferentes: dez peças amarelas, treze verdes, treze encarnadas, dez azuis, dois cor-de-rosa e duas de cor lilás encaixando umas nas outras e nos orifícios formando “torres”. Deve ser ensinado ao aluno que a cada furo corresponde uma cor de peças, o que significa uma ordem numérica. A sequência continua até ao uso de 3 ou mais placas, mas, o ensino é gradual.



Figura 1.3 - *Calculadores Multibásicos*

1.3.1.3. Ábaco

Marques (2013) refere que o *Ábaco* é um material que podemos utilizar simultaneamente com as barras de *Cuisenaire*. Este é um material fundamental para a aprendizagem e desenvolvimento do cálculo. A mesma autora afirma que uma das principais regras da utilização deste material é o facto de não podermos colocar dez bolas na mesma haste. Como o valor de cada bola respeita a regra da escrita numérica, este material acaba por ser de fácil compreensão.

Para Cunha e Nascimento (2005), “O ábaco é um instrumento mais simbólico do que as barras, no sentido em que o valor de cada bola não depende do seu tamanho, mas sim da posição que ocupa, tal como ocorre com a escrita dos números” (p. 51).

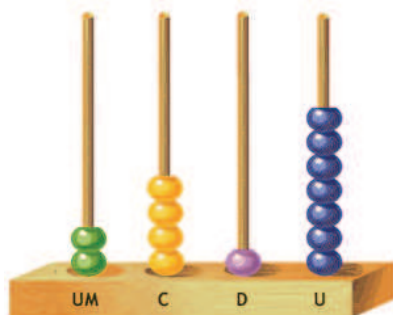


Figura1.4 - Ábaco

Estes materiais são alguns exemplos, dos diversos materiais manipuláveis estruturados que existem no auxílio da aprendizagem da matemática e, em particular, para o desenvolvimento do cálculo mental.

Ao longo do meu trabalho debruço a minha atenção sobre o material *Cuisenaire* e a barra, ainda não referida, pois são os materiais mais utilizados na instituição onde realizem a minha prática pedagógica.

Capítulo 2- Contexto institucional e comunidade envolvente

2.1. A Instituição

A instituição onde realizei a minha prática pedagógica nasceu de uma experiência de amizade entre alguns adultos e o seu encontro com o cristianismo, sendo formalizada na APECEF (Associação para a Educação, Cultura e Formação). Esta instituição assume como missão uma aliança com os pais no trabalho de educar a procura da verdade. Deste modo, procura desenvolver todas as capacidades de cada aluno e todas as possibilidades de relação entre essas capacidades e o mundo exterior.

Esta instituição entrou em funcionamento no ano letivo 2004/2005, com as valências de 1º Ciclo do Ensino Básico e Jardim de Infância e é constituída por dois edifícios. O edifício principal é constituído pelo Jardim de Infância (no piso de baixo), pelas duas turmas de 1º ano e três turmas de 2º ano (piso de cima), uma capela, sala de convívio/reuniões (varanda), sala de música, entre outras. No outro edifício existe o ginásio, a sala de Artes, e as salas de 3º e 4º anos.

Apesar de se localizar no centro da cidade, o espaço envolvente ao colégio é constituído essencialmente por uma zona de habitação, sendo que apresenta também algum comércio, nomeadamente cafés, restaurantes e comércio tradicional.

O colégio acolhe alunos de toda a grande Lisboa e a sua população escolar integra crianças de um nível socioeconómico médio-alto. Em média, por turma, há um aluno carenciado que beneficia de bolsa de estudo.

2.2. O grupo de crianças

A turma do 2º ano B é constituída por vinte e um alunos, nove raparigas e doze rapazes, com idades entre os 6 e os 7 anos.

O grupo é muito interessado e empenhado, pois em todas as atividades propostas gostam de participar, colocar dúvidas e questões, dar sugestões e relatar vivências. Por vezes, alguns alunos revelam-se bastante agitados e com um tempo de atenção muito curto, o que dificulta a realização das atividades, sem que se tenha de interromper constantemente para chamar a atenção e relembrar as regras da sala de aula. Há também alunos que ainda apresentam um ritmo de trabalho lento, o que faz com que a maior parte das atividades não seja concluída no tempo previsto.

No que respeita ao relacionamento entre os alunos, existe uma boa relação entre todos e aceitam facilmente novos alunos que são integrados na turma, como o caso que aconteceu com uma aluna que ingressou no início deste ano letivo. Denoto, no entanto, que as raparigas têm mais dificuldade em resolver conflitos entre si, precisando, por vezes, da intervenção de um adulto.

Fazendo uma avaliação geral da turma, é-me possível identificar os seus pontos fortes e algumas das suas fragilidades. As potencialidades que identifiquei nesta turma são: a motivação para a aprendizagem; iniciativa na resolução das atividades propostas; sentido de pertença a um grupo, e espírito de entreajuda entre pares.

As fragilidades que se têm tornado visíveis neste grupo são: a dificuldade em manter um ritmo de trabalho homogéneo e constante; manter a concentração ao decorrer das tarefas propostas; manter o brio na apresentação dos trabalhos; responsabilidade pelo material, e pontualidade.

2.3. O ambiente educativo da sala de aula

O espaço da sala está organizado de forma a permitir a realização de atividades diversificadas em diferentes modalidades de trabalho: a pares, em pequenos grupos,

individualmente e em grupo turma. Os materiais estão à disposição dos alunos, para que estes os possam utilizar autonomamente.

Área da organização. Nesta área estão afixados os mapas de organização e regulação do trabalho e das relações sociais: os mapas de presenças, das tarefas, de aniversários, o calendário e as regras da sala de aula.

Área da Língua Portuguesa, Área da Matemática, Área de Estudo do Meio. Em cada uma destas áreas estão expostos alguns dos trabalhos realizados pelos alunos, no âmbito de cada área curricular, assim como alguns cartazes com algumas regras e informações, para consulta.

Área do Computador. Nesta área os alunos têm ao seu dispor um computador. Os alunos utilizarão o computador nos tempos de trabalho autónomo, e para pesquisas quando forem instituídos os momentos de projeto.

Área dos Ficheiros. Nesta área os alunos têm ao seu dispor um conjunto de ficheiros de todas as áreas, a utilizar no Tempo de Trabalho Autónomo. Os ficheiros estão organizados em caixas, todas devidamente legendadas.

Biblioteca. Nesta área os alunos têm ao seu dispor uma estante com diversos livros (de contos, de poemas, de informação, atlas, enciclopédias, jornais...). Neste espaço os alunos podem ler e ouvir histórias e realizar trabalhos no âmbito da leitura. A organização e a preservação deste espaço são da responsabilidade dos alunos.

2.4. O modelo pedagógico

Relativamente ao modelo pedagógico pode-se referir que esta instituição tem uma mistura de diversos modelos em que acreditam. Podemos observar a *Pedagogia de Projeto* nas aulas de Estudo do Meio, o *Movimento da Escola Moderna* na organização da sala, o *Método João de Deus* nas aulas de Português e o *Great Math*, nas aulas de matemática.

2.4.1 O método *Greath Math*

O método *Greath Math* é baseado no modelo matemático usado em Singapura. Este método é bastante popular por este país estar no topo do ranking numa avaliação internacional, no que diz respeito à Literacia matemática, chamada de *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), estando entre os três primeiros lugares da pontuação. Deste modo, a instituição decidiu adotar o método de Singapura, adaptando-o ao Programa de Matemática de 1º ciclo do Ensino Básico de Portugal, com o intuito de obter bons resultados e desenvolver a Literacia matemática nos seus alunos. É de salientar que o Programa de Matemática de Singapura é 1/3 do Programa Português.

Este modelo baseia-se na realização de atividades significativas e gradualmente exigentes, resolvendo problemas com recurso a esquemas que ajudam a explicitar o raciocínio. Ensina, também, estratégias de cálculo que facilitam o cálculo mental, enfatiza a aprendizagem de conceitos antes da aprendizagem de procedimentos e aposta na abordagem de menos temas, mas em maior profundidade. É uma prática cada vez mais independente até chegar ao domínio total.

O *modelo de Singapura* ensina aos alunos os conceitos matemáticos num processo de aprendizagem em três etapas: Concreto, pictórico e abstrato. Este processo de aprendizagem foi baseado no trabalho de um psicólogo americano chamado Jerome Bruner . Na década de 1960, Bruner descobriu que as pessoas aprendem através de três estágios: primeiro por manipulação de objetos reais, depois através de fotos e, em seguida, por símbolos.

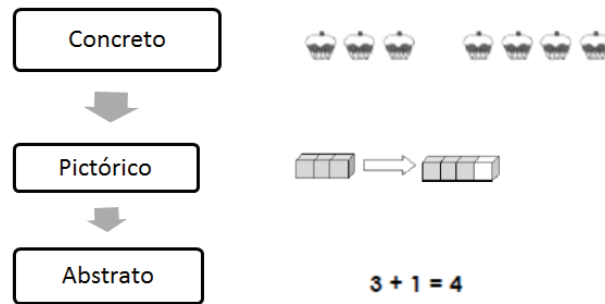


Figura 2.1 - Modelo de Singapura (Silvestre, 2015).

Na primeira etapa, a concreta, os alunos começam por manusear objetos, tais como dados, cliques de papel, pedras, tampas, entre outros e aprendem a contar estes objetos organizando-os por filas, começando assim a adquirir a noção das operações básicas de adição e subtração, adicionando ou retirando concretamente os objetos da fila. Segundo a professora cooperante da minha prática pedagógica, é costume utilizarem o material *Cuisenaire*, para ajudar a compor e decompor números, e construir pequenas operações de adição e subtração. O uso destes materiais é defendido por Precatado e Guimarães (2001) que referem que no 1º Ciclo do Ensino Básico, este material é usualmente utilizado no ensino e na aprendizagem de conteúdos programáticos associados ao tema *Números e Operações*.

Podem, assim, explorar-se diversos conceitos matemáticos, entre os quais: maior, menor, igual, dobro, metade, ordem decrescente, ordem crescente, composição e decomposição, algoritmos, noções de área, perímetro e volume.

Em seguida, os alunos fazem a transição para a segunda etapa, a pictórica desenhando diagramas, chamado "método do modelo", para representar quantidades específicas de um objeto. Isto é, os alunos desenharam uma barra retangular para representar uma quantidade específica, de acordo com os enunciados dos problemas, envolvendo a adição, subtração, multiplicação ou divisão.

Por fim, os alunos fazem a transição para o abstrato, realizando as tarefas sem recurso aos materiais manipuláveis ou diagramas.

Para além do modelo da barra, outro ponto bastante importante do Currículo de Matemática de Singapura é o quadro pentagonal, publicado em 1990, tendo tido algumas alterações desde a data. Segundo o Ministério de Educação de Singapura (MOE), este quadro mostra os princípios subjacentes de um programa de matemática eficaz que pode ser aplicado desde o 1º ciclo até à escolaridade mais avançada. Este direciona os alunos para o ensino, para a aprendizagem e para avaliação de matemática. Através da figura 2.2 podemos observar os aspetos a ser abordados em cada um destes componentes.³ No centro deste pentágono encontra-se a *Resolução de Problemas*, sendo o principal objetivo do ensino da matemática e da aprendizagem. A resolução de problemas envolve a aquisição e utilização de conceitos e habilidades de matemática, de diversas situações, como por exemplo, problemas em aberto e até mesmo problemas da vida real.

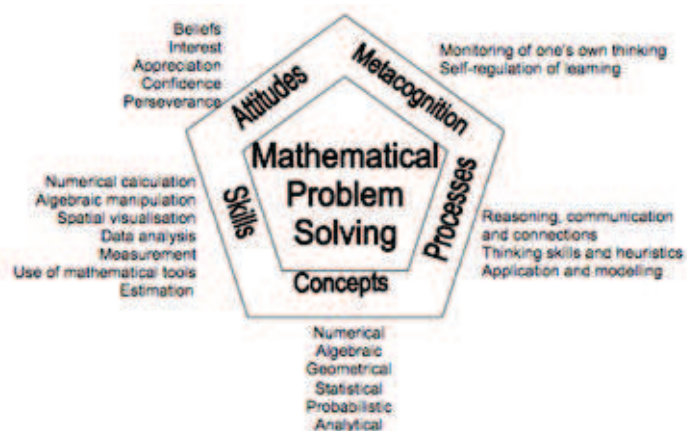


Figura 2.2 - Modelo Pentagonal do Currículo da Matemática de Singapura⁴

O desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas matemáticos é dependente de cinco componentes inter-relacionados, tais como, *conceitos, habilidades, processos, atitudes e metacognição*. Além da resolução de problemas, há uma ênfase no quadro, presente

³ Ministério de Educação de Singapura. Consultado em Maio 3, 2015 em: <http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/files/maths-primary-2007.pdf>

⁴ <http://www.moe.gov.sg>, consultado em Maio 3, 2015.

no sector das *atitudes*, que inclui a valorização, o interesse, a confiança e a perseverança, na aprendizagem da matemática.

2.4.2 O modelo da Barra

O modelo da Barra é um modelo pictórico usado pelos alunos para resolver problemas matemáticos. Estes esquemas de barras podem ser representados como um todo ou parte de um modelo de comparação. Segundo Kho (1987), o modelo da barra estimula a resolução de problemas desafiadores e leva os alunos a estabelecer um plano na resolução de problemas. O método do modelo envolve a utilização dos modelos “parte-todo”, de comparação e de mudança na resolução de problemas.

O modelo “parte-todo”, também conhecido por “parte-parte-todo” representa as partes que constituem um todo:

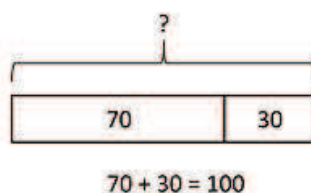


Figura 2.3 - Modelo parte-todo (com partes diferentes)

Este modelo ao estar dividido em duas partes que nos são dadas pode-se calcular o total através da adição. Quando identificam o total e uma das partes pode-se determinar a outra parte através da subtração:

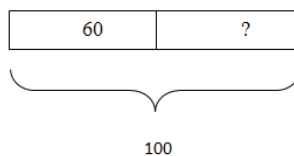


Figura 2.4 - Modelo parte-todo (com partes diferentes)

Nos esquemas da multiplicação tem que se dividir o esquema pelo número de grupos/partes que existem no problema. No seu interior deve estar o número de elementos que é repetido em todos os grupos:

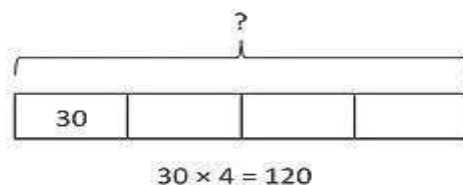


Figura 2.5 - Modelo parte-todo (com partes iguais)

Na divisão existe o todo e tem que ser dividido em partes. A divisão pode ter dois esquemas diferentes:

- 1) Dividimos para descobrir o número a colocar em cada grupo:

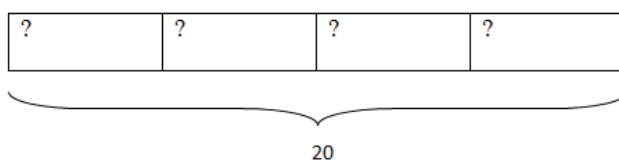


Figura 2.6 - Modelo parte-todo (com partes iguais)

- 2) Dividimos para descobrir o número de grupos:

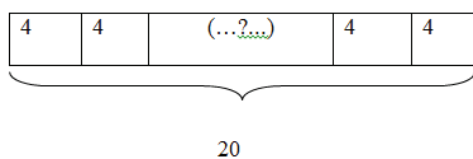


Figura 2.7 - Modelo parte-todo (com partes iguais)

O modelo de comparação mostra, por exemplo, a diferença entre duas quantidades:

- 1) Adição:

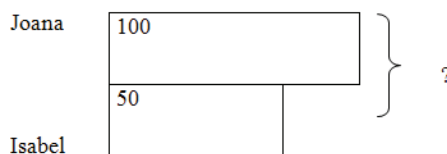


Figura 2.8 - Modelo parte-todo (comparação)

2) Subtração:

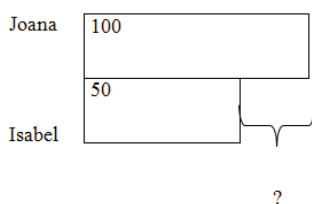


Figura 2.9 - Modelo parte-todo (comparação)

Em suma, o método do modelo da barra é o principal foco do método *Great Math*, de modo a desenvolverem o cálculo mental, sendo uma forma de representação das situações problemáticas. Deste modo, o professor começa por trabalhar no 1º ano estas representações com recurso ao *Cuisenaire*, com o objetivo de desenvolver o sentido de número, passando no 2º ano (ano de escolaridade em que realizei a minha prática) à representação através dos esquemas. Tal como pude observar, a matemática é a área curricular mais trabalhada, com a realização diária de problemas, minifichas de treino do cálculo mental, manipulando materiais, treinando a tabuada (com minifichas e exercícios) e resolvendo algoritmos.

Ao longo de todo o trabalho desenvolvido há a preocupação permanente de trabalhar seguindo as três etapas de raciocínio: do concreto, passando pelo pictórico e finalmente, o abstrato.

Capítulo 3- A Prática de Ensino Supervisionada (PES) na Instituição

Neste capítulo apresento três das atividades que realizei durante a prática de ensino supervisionada. Estas três atividades propostas aos alunos inseriram-se na unidade dos Números e Operações. Escolhi estas tarefas por considerar que permitem utilizar diferentes materiais manipuláveis na sua realização, como também favorecem o desenvolvimento do cálculo mental. Estas atividades foram realizadas de diferentes formas: individualmente, a pares e em grupo, seguindo as orientações preconizadas no Programa de Matemática (ME, 2007) que refere que “a aprendizagem da Matemática pressupõe que os alunos trabalhem de diferentes formas na sala de aula” (p. 12).

Os materiais utilizados foram o *cuisenaire*, o jogo do bingo, e um jogo de tabuleiro com *kit* de moedas e notas. Escolhi este domínio da Matemática, pois tal como o Programa de Matemática (ME, 2007) refere, este bloco tem como objetivo “desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos” (p. 13). No entanto todo o meu trabalho foi igualmente balizado pelas atuais orientações curriculares para o ensino da Matemática preconizados no Programa e metas curriculares para a matemática do ensino básico (ME, 2013).

3.1. Tarefa 1- Multiplicação e Divisão com o *Cuisenaire*

A tarefa - Multiplicação e Divisão com o *Cuisenaire* - foi realizada com o objetivo de explorar situações que conduzam à descoberta da multiplicação a partir da adição de parcelas iguais, sendo fundamental que os alunos falem de forma audível, expressem as suas ideias e utilizem os conceitos corretamente (Anexo 1).

Iniciei a tarefa organizando os grupos de trabalho, constituídos por três elementos cada, dando um total de 7 grupos. Em cada grupo existia 1 porta-voz. De seguida estabeleci as regras da tarefa: cada grupo reúne-se e decide qual a operação que vai realizar com o cuisenaire, onde o porta-voz é que vai ao quadro colar as barras de cuisenaire pra construir os conjuntos, solicitando os outros elementos do grupo, caso seja necessário.

Posteriormente, apresentei aos alunos as barras de *Cuisenaire* referindo que iriam ser utilizadas como valor unitário, cada uma, pois a turma ainda tem dificuldades em identificar os valores de cada barra.

À medida que cada porta-voz se dirigia ao quadro construía os seus conjuntos, colando as barras com bostic, perguntava aos elementos dos outros grupos: Quantas peças tem cada conjunto? Quantos conjuntos existem e qual a operação para cada um? Enquanto cada exemplo foi realizado no quadro os restantes alunos da turma registaram os exercícios no caderno diário. A tarefa – Multiplicação e Divisão com o *Cuisenaire* – ao ter sido realizada no quadro por cada porta-voz, os registos de todas as crianças estão praticamente iguais.

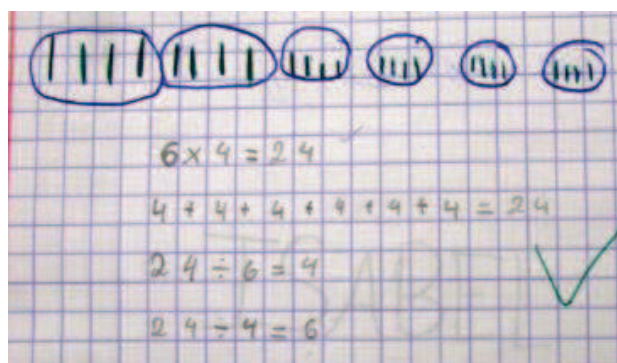


Figura 3.1 – Registo escrito do aluno 1

Na figura 3.1 podemos verificar o registo escrito de um aluno sem dificuldades na área da matemática. Na representação das barras do *Cuisenaire* optou por desenhar riscos, pois já consegue passar do concreto para o pictórico, sabendo que cada risco representa uma das barras. Por outro lado, este aluno sentiu necessidade de rodear cada conjunto, para perceber que cada quatro riscos representam um conjunto.

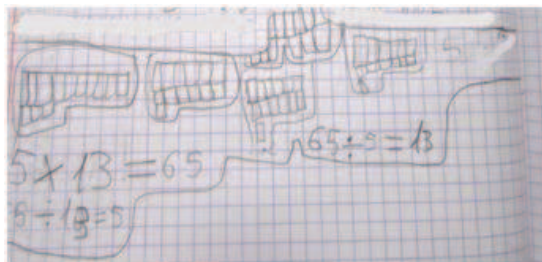


Figura 3.2 - Registo escrito do aluno 2

Na figura 3.2 estamos perante um registo de um aluno com muitas dificuldades de aprendizagem. Como se pode verificar o registo está confuso, estando desorganizado, algo visível em muitos outros registos deste aluno. Apesar disso, é possível verificar que este aluno ainda sente necessidade de representar tal como vê, tendo desenhado retângulos para representar as barras.

Relativamente às operações, o meu objetivo era a multiplicação e a divisão, pois era o tema que iriam começar na data em questão. Como tal, os alunos referiram qual a multiplicação indicada para cada exercício, tendo havido alguma dificuldade na divisão. Deste modo, expliquei à turma que a divisão era o inverso da multiplicação, escrevendo um exemplo no quadro e pedindo-lhes que registassem as duas possibilidades, como se pode verificar nas figuras 3.1 e 3.2.

Outro aspeto a salientar, é o facto do aluno 1 ter tido necessidade de realizar a soma sucessiva dos conjuntos, percebendo que é outra maneira de chegar à multiplicação. O aluno 2 já não realizou a soma sucessiva, mas na minha opinião, e conhecendo o aluno, foi por uma questão de “preguiça”, copiando apenas tudo o que estava no quadro. Nesta

Nesta atividade não foi possível encontrar mais dificuldades, uma vez que foi realizada em grande grupo e todos os registos são iguais.

Reflexão sobre a tarefa

No início estava um pouco receosa com esta atividade, pois estava relacionada com a temática do meu relatório final, mas com o decorrer dos trabalhos logo mudei de ideias. A atividade correu bem, pois todos os grupos conseguiram perceber o sentido da proposta de trabalho, mostrando bastante interesse, apesar de inicialmente haver algumas dificuldades.

Um dos aspetos a melhorar é a utilização correta do material *Cuisenaire*, pois em vez de utilizar o valor de cada peça, apenas pedi aos grupos para verem as peças como objetos, construindo vários conjuntos a par com a representação horizontal.

Futuramente poderia trabalhar as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com o *Cuisenaire*, fazendo conjuntos mas utilizando os valores numéricos de cada peça. Outra estratégia seria entregar várias peças do *Cuisenaire* a cada grupo, incentivando os registos como grupo, e não para a turma toda, pois assim poderia analisá-los individualmente, e perceber melhor as dificuldades de cada um. Esta seria também uma boa oportunidade para gerar uma discussão em grupo-turma, uma vez que o que está em causa não é o valor numérico das peças, mas a sua quantidade, podendo assim ajudar ao cálculo mental e introduzir as operações aritméticas (Alsina, 2004). Sendo assim o material *Cuisenaire* é ótimo para a decomposição de números, manipulação das operações numéricas, resolução de situações problemáticas, entre outros. Achei curioso ver alguns grupos a construírem conjuntos mais “difíceis” utilizando, inconscientemente, a tabuada do 7,8 e 9.

Acho que a atividade foi bastante interessante, pois a turma percebeu muito melhor a multiplicação e divisão com base no *cuisenaire*, pois puderam explorar diversas representações horizontais sem terem qualquer conhecimento do que era realmente a multiplicação e divisão e sem conhecerem as tabuadas.

Em suma, esta atividade veio reforçar a minha ideia sobre a utilização dos materiais manipuláveis na matemática e os seus benefícios, pois a turma, no geral, esteve muito mais

concentrada e entusiasmada durante esta atividade, devido ao manuseamento das barras de cuisenaire. Sendo uma atividade com materiais visíveis, as barras de cuisenaire, tornou-se mais fácil para o grupo desenvolver o raciocínio e perceber quais as operações relacionadas com cada um dos exemplos.

3.2. Tarefa 2 - Jogo do Bingo

A tarefa – Jogo do Bingo - foi realizada com o objetivo de ajudar os alunos a somar, subtrair, multiplicar e dividir utilizando a representação horizontal e recorrendo a estratégias de cálculo mental (Anexo 2).

Inicialmente pedi à turma que se organizassem em pares, havendo um grupo com três elementos e nove de dois elementos. Quando percebi que já estavam todos organizados comecei a entregar os cartões do bingo, sendo os cartões iguais consoante os seus pares. Cada cartão tinha quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão, onde as duas últimas eram apenas por 2, pois era a única tabuada já trabalhada. Como era um jogo já conhecido pela turma, logo perceberam as regras do jogo, dando rapidamente início ao jogo. Deixei que todos os pares trabalhassem em equipa e deixei-os resolver as representações horizontais, durante 15 minutos, deixando-os escrever em cada quadrado o resultado. Quando acabaram os 15 minutos e percebi que todos os pares tinham colocado o resultado nos cartões, comecei o sorteio dos números, retirados de uma bolsa onde tinha todos os resultados daquelas operações. Aconselhei a turma que cada vez que um número saísse, pintassem o quadrado da operação correspondente.

Cada vez que um par fazia “bingo” escrevia o nome no quadro, acabando o jogo apenas quando todas as equipas fizessem “bingo”. Relativamente a esta tarefa ao não ter sido realizada como eu tinha pensado tornou-se mais difícil de analisar.

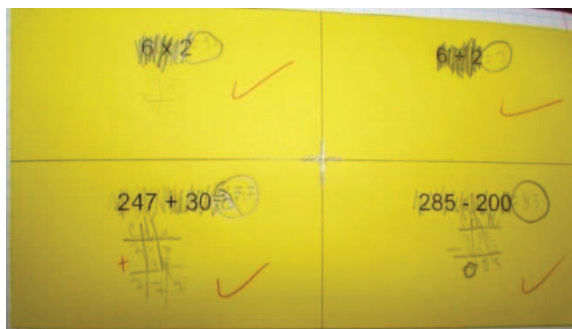


Figura 3.3 - Registo do aluno 3

Apesar de a turma trabalhar diariamente o cálculo mental, os alunos tiveram a necessidade de realizar as adições e subtrações com algoritmos sem sequer tentarem realizar mentalmente (Figura 3.3).

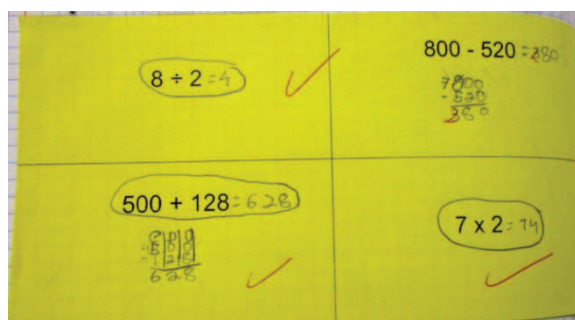


Figura 3.4 - Registo do aluno 4

Na minha opinião, isto aconteceu pois a turma já está “formatada” para os algoritmos, utilizando o “cálculo mental” apenas nos exercícios específicos.

Tanto o aluno 3, como o aluno 4 (Figuras 3.3 e 3.4) rapidamente realizaram a multiplicação e a divisão, pois como era a temática que estava mais presente foi-lhes mais fácil de resolver.

Relativamente à adição e subtração no aluno 3, pode-se observar que eram operações fáceis de resolver sem algoritmo, pois era necessário somar trinta ou retirar duzentos,

respetivamente. Sendo o aluno 3 que não tem dificuldades na área da matemática não se justifica o facto de ter utilizado o algoritmo, pois acabou por demorar mais tempo. Porém, mesmo os alunos sem dificuldade no cálculo mental, recorrem aos algoritmos como forma de provar os resultados que obtêm ao realizar o cálculo mentalmente.

O aluno 4, apesar de ter propostas operações mais complexas, também poderia ter realizado os cálculos mentalmente. Porém, opta por realizar os algoritmos revelando ter algumas dificuldades a realizar o algoritmo da subtração. Acabou por se enganar, o que talvez não acontecesse se tivesse realizado o cálculo mentalmente, pois normalmente tem um bom raciocínio. Deste modo, o aluno ao errar no algoritmo acabou por ficar em último lugar no jogo, uma vez que só se apercebeu do erro quando todos os números tinham saído e a equipa dele era a única que não tinha feito “bingo”.

Reflexão sobre a tarefa

Ao início, a minha ideia era construir cartões para ficarem na sala e jogarem quando quisessem, mas ao conversar com a professora cooperante, foi-me sugerido que os cartões fossem colados no caderno, para que ficassem com um registo no caderno.

A exploração do jogo na sala de aula, tem um papel cultural, pedagógico e didático, sendo uma ferramenta fulcral no ensino da Matemática, neste caso, no desenvolvimento do cálculo mental (Ribeiro, Valério e Gomes, 2009).

No decorrer da atividade todas as equipas estiveram concentradas à espera que saíssem os seus números, para tentarem ser os primeiros a acabar.

No final, houve um imprevisto que não estava à espera e fiquei um pouco preocupada. Um dos alunos, que é ótimo aluno a matemática, estava aflito porque o seu número não tinha saído. Rapidamente fui ver o seu cartão e apercebi-me que ele se tinha enganado na resolução

da operação da subtração e por isso é que não tinha saído o número. Sendo uma criança com alguma dificuldade em aceitar as opiniões dos outros e com dificuldade em perder, foi-me difícil explicar-lhe o porquê de não ter ganho, tendo ficado ainda mais preocupada pois ele começou a chorar. Pedi que viesse comigo à casa de banho para tentar acalmá-lo e ao falar com ele, ajudei-o a perceber que era apenas um jogo e que iríamos jogar mais vezes.

Outro dos aspetos a ser falado foi o facto de as crianças terem realizado os algoritmos e registado no cartão do jogo, em vez de resolverem as operações utilizando o cálculo mental. Tendo sido uma tarefa desenvolvida para trabalhar o cálculo mental e como toda a turma utilizou algoritmos não atingi os objetivos que tinha proposto.

Futuramente, considero a hipótese de pedir aos meus alunos para não utilizarem algoritmos, utilizando as estratégias que quiserem, de modo a trabalharem o cálculo mental.

3.3. Tarefa 3 - Jogo do Dinheiro

A tarefa – Jogo do Dinheiro- foi realizada com o objetivo dos alunos conhecerem e relacionarem as moedas e notas do euro e realizarem contagens de dinheiro, resolvendo problemas desta temática (Anexo 3).

As questões foram construídas por mim, tendo sido realizadas para o desenvolvimento do cálculo mental (Anexo 4), havendo apenas um registo escrito com algoritmos só na tarefa final.

Enquanto a turma estava no intervalo, eu e a professora cooperante, organizámos as mesas, em dois grupos, colocando os dois tabuleiros nas mesas.

De seguida escrevi as regras e as equipas no quadro. Dividi as equipas pelos dois tabuleiros, onde jogariam 5 pares para cada lado e 1 aluna ficou a fazer de banqueiro comigo. Quando a turma chegou à sala pedi que olhassem para o quadro e vissem qual era o seu par e

para que mesa tinham de ir. Logo aí começaram a ficar eufóricos pois iam jogar um jogo que eles adoravam, o Monopólio. Pedi a alguns alunos para lerem as regras do jogo e escolhi a equipa que iria iniciar o jogo.

Deixei que todos os pares explorassem e trabalhassem em equipa da maneira que achassem melhor, apenas intervindo quando precisavam de dinheiro do “Banqueiro” ou quando solicitavam a minha ajuda.

Quando me apercebi que estava quase na hora de almoço e não querendo que o jogo tivesse um vencedor, pois existe uma dificuldade em perder perante a turma, entreguei as grelhas do jogo. Nestas grelhas, cada equipa tinha de contar com quanto dinheiro tinha ficado no final do jogo e realizar os algoritmos para saber quanto dinheiro cada equipa tinha ganho ou perdido.



Figura 3.5 - Tabuleiro do Jogo do Dinheiro

Tal como qualquer jogo de tabuleiro, cada equipa joga quando é a sua vez. À medida que jogavam e calhavam numa casa, cada equipa tinha de responder oralmente o resultado de cada problema, colocando o valor do resultado (em moedas e notas) no centro do tabuleiro. Os problemas construídos podem ser observados no anexo 4. Como juntei os alunos com

mais facilidade com os alunos com mais dificuldade, notei que o jogo correu bastante bem, pois trabalharam todos em equipa, o que facilitou bastante. Muitas das vezes a euforia era tanta que alguns alunos respondiam sem pensar, apenas queriam ganhar, tendo sido necessário chamar à atenção para se acalmarem e pensarem nas respostas antes de responderem. Os registos apresentados são apenas da tarefa proposta a seguir ao jogo, sendo visível o desenvolvimento do cálculo mental apenas no decorrer do jogo (Figuras 3.6 e 3.7).

Na figura 3.6 o registo de um aluno sem dificuldades, pois apesar de ser um algoritmo com vírgulas (matéria que ainda não tinham aprendido), conseguiu resolver corretamente e perceber que tinha perdido 63,88 € no decorrer do jogo.

Contrariamente, o aluno 6 já mostra algumas dificuldades na realização dos algoritmos. O que é interessante, pois eu entreguei uma tabela a cada aluno, mas teriam de resolver em pares. Neste caso, o colega de equipa deste aluno realizou corretamente o algoritmo, enquanto este aluno errou, chegando à conclusão que nesta parte da tarefa já não conseguiram trabalhar em equipa.

Dinheiro que tens no início do jogo	Dinheiro que tens no final do jogo	Quanto dinheiro tens (Faz o algoritmo)
988,88 €	925	$\begin{array}{r} 988,88 \\ - 925 \\ \hline 063,88 \end{array}$

Figura 3.6 - Registo do aluno 5

Dinheiro que tens no início do jogo	Dinheiro que tens no final do jogo	Quanto dinheiro gastaste (Faz o algoritmo)
988,88 €	897,30€	$ \begin{array}{r} 988,88€ \\ - 897,30€ \\ \hline 111,98€ \end{array} $

Figura 3.7 - Registo do aluno 6

Sendo um aluno 6 com imensas dificuldades nos algoritmos, principalmente no algoritmo da subtração (pude comprovar no decorrer do estágio), pode-se verificar que iniciou bem o algoritmo, mas depois acabou por se baralhar, referindo que $8 - 3 = 9$. Não consegui perceber onde foi buscar o 9, pois o mais provável é ter-se distraído com algo, uma vez que este aluno se distrai com tudo o que existe na sala (Notas de Campo). De seguida, o aluno acabou por realizar a operação inversa, ou seja como tinha de realizar $8 - 9$ e depois $9 - 8$ o aluno acabou por referir que nas duas operações o resultado era 1, esquecendo-se que na primeira operação tem de pedir “emprestado” uma dezena para que a operação correta seja $18 - 9$ e assim ter o resultado correto.

Através desta observação e do contínuo acompanhamento das outras atividades da turma com o algoritmo da subtração, posso referir que esta turma tem muitas dificuldades neste algoritmo, não tendo sido suficientemente trabalhado e consolidado, sendo este um dos motivos para realizar esta tarefa final.

Reflexão sobre a tarefa

Deu-me bastante entusiasmo realizar esta atividade com eles, pois foi uma adaptação do jogo do monopólio ligando o tema do dinheiro (matéria que estavam a aprender na data). O

jogo do monopólio está muito presente nesta turma, pois maior parte do grupo passa os intervalos a jogar este jogo.

Querendo que a turma consolidasse a matéria do dinheiro, para que percebessem realmente a diferença de euros e cêntimos, e aprendessem a realizar trocos, decidi construir este jogo de modo a promover o desenvolvimento das aprendizagens de forma lúdica e divertida. Relativamente à tarefa final, quis trabalhar o algoritmo da subtração, pois a turma, no geral, tem imensas dificuldades, realizando muitas vezes adições em vez de subtrações. Porém, também considero que nesta fase das aprendizagens é normal haver algumas dificuldades, sendo por isso necessário manter um trabalho continuado de consolidação (Matos & Serrazina, 1996).

Os jogos estimulam e desenvolvem a aptidão da criança a raciocinar de forma independente, contribuindo na construção do conhecimento matemático.

Segundo o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), a prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas e para o desenvolvimento pessoal e social. Os jogos e a matemática partilham aspetos comuns no que respeita à sua função educativa. Dada a atividade mental que estimulam, são um bom ponto de partida para ensinar a Matemática e podem servir de base para uma posterior formalização do pensamento matemático. Assim, todas as perguntas e problemas do tabuleiro foram respondidos apenas recorrendo ao cálculo mental, havendo apenas trabalho de equipa entre os pares (Anexo 4). Relativamente aos pares, decidi organizá-los consoante as facilidades e dificuldades de cada um dos alunos na área da matemática de modo a trabalharem em equipa e ajudarem-se uns aos outros. Este é um dos fatores que promove a autonomia dos alunos e ajuda na evolução das aprendizagens, uma vez que os alunos têm uma linguagem mais próxima uns dos outros, sendo por isso mais acessível do que a comunicação produzida pelo professor (Nunes, 2005).

Todos os alunos adoraram o jogo, estando muito divertidos a jogar e nem querendo acabar o jogo. Reparei que todos os alunos estavam muito familiarizados com o dinheiro, conseguindo resolver os problemas do jogo sem qualquer dificuldade, e fazendo sempre os trocos necessários para colocar o dinheiro certo.

Tendo sido um jogo que gostaram tanto, e tendo a professora cooperante comprado um kit de moedas e notas, deixei um dos tabuleiros na instituição, para que pudessem jogar sempre que quisessem e assim desenvolver as competências de cálculo e de resolução de problemas.

Por fim entreguei uma grelha (Figuras 3.6 e 3.7) onde numa das colunas referia o valor que todas as equipas tinham recebido no início do jogo. Na segunda coluna cada par de alunos teve que registar o dinheiro com que ficou no final do jogo. Depois de o contar, e na terceira coluna os alunos realizaram o algoritmo da subtração para saberem quanto dinheiro tinham ganho ou perdido.

No futuro, considero necessário arranjar outra maneira de organizar a turma, pois como estavam a acontecer dois jogos ao mesmo tempo o barulho da sala já era bastante elevado, tendo algumas dificuldades em apoiar os dois lados. Porém, a promoção da autonomia é mais uma vez uma competência a desenvolver nestes alunos, pelo que o mais importante é a negociação das normas de sala de aula, quando se realizam tarefas desta natureza.

3.4. Outras atividades da Instituição

Tal como referido anteriormente, esta instituição trabalha bastante o cálculo mental, realizando atividades diárias para estimular os alunos nesta vertente. Deste modo, em anexo (Figuras 3.8, 3.9, 3.10, 3.11) estão alguns exemplos de algumas minifichas realizadas pela turma do 2º B.

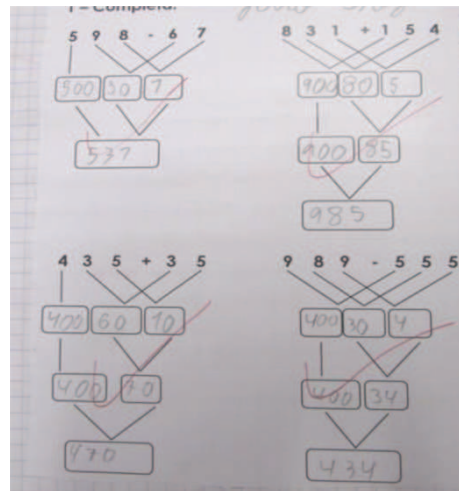
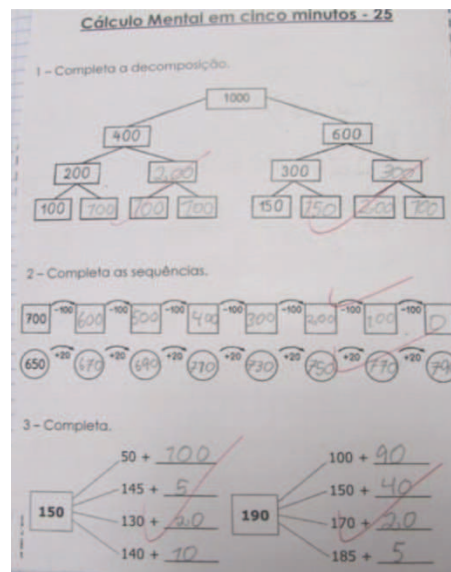


Figura 3.8 - Ficha de Cálculo Mental

Também uma ficha realizada por uma das turmas do 4º ano desta instituição, que tive a possibilidade de presenciar, pois fui substituir a professora titular desta turma por um tempo.

Figura 3.9 - Ficha de Cálculo Mental-Adição e Subtração
Composição e Decomposição de números

1. Completa as tabelas.

-	10	15	20
20	10	15	0
25	15	10	5
30	20	25	10

X	5	7	9
3	15	21	27
4	20	28	36
2	10	14	18

:	4
24	6
36	9
28	7

:	3
9	3
18	6
24	8

2. Descobre o número mistério.

- Qual é o quádruplo de 9? 37 - Qual é o dobro de 5? 10
 - Qual é o triplo de 8? 24 - Qual é o quarta parte de 40? 10

3. Calcula as seguintes operações:


a) $9 \times 3 =$ 27 ✓ d) $24 \div 4 =$ 6 ✓
 b) $36 \div 4 =$ 15 ✗ e) $7 \times 4 =$ 28 ✓
 c) $8 \times 4 =$ 32 ✓ f) $9 \times 4 =$ 36 ✓

Figura 3.10 - Ficha de Cálculo Mental-Multiplicação e Divisão

As quatro tarefas aqui apresentadas, são alguns exemplos realizados para o desenvolvimento do cálculo mental. Esta instituição tem por hábito realizar todos os dias uma tarefa deste género para que os seus alunos desenvolvam o raciocínio matemático.

NÍVEL 1

8 x 2 =	
30 : 5 =	
3 x 7 =	
9 x 3 =	
5 x 3 =	
7 x 4 =	
18 : 6 =	
0 x 2 =	
12 x 6 =	
7 x 7 =	
11 x 5 =	
42 x 2 =	
7 x 5 =	
11 x 6 =	
27 : 3 =	
100 x 4 =	
80 x 6 =	
0 x 4 =	
10 x 10 =	
140 : 7 =	
4 x 9 =	
2 x 12 =	
3 x 8 =	
9 x 0 =	
200 : 2 =	



1 x 35 =	
3 x 3 =	
6 x 3 =	
9 x 4 =	
4 x 5 =	
9 : 9 =	
5 x 12 =	
6 x 7 =	
28 : 4 =	
7 x 2 =	
15 : 3 =	
12 x 0 =	
5 x 4 =	
6 x 9 =	
7 x 4 =	
45 : 5 =	
4 : 2 =	
2 x 20 =	
11 x 100 =	
5 x 0 =	
6 x 10 =	
0 x 81 =	
7 x 9 =	
8 x 100 =	
50 x 5 =	

Figura 3.11 - Ficha de Cálculo Mental do 4º ano
Multiplicação e Divisão

A figura 3.8 foi uma das primeiras tarefas que pude observar no início do estágio (meados de novembro), onde tem como objetivo a decomposição do número num esquema em árvore com adições e subtrações. O aluno em si não mostra dificuldades na resolução desta tarefa, tendo sido capaz de subtrair e somar, de acordo com a operação, compondo o resultado final através das várias etapas.

Na figura 3.9 pode-se observar mais um exemplo de decomposição do número num esquema em árvore, neste caso, o número 1000. Seguido de um exercício com sequências e um exercício de completar, onde o aluno tinha de arranjar várias formas para somar o número 150 e o número 190. O aluno em questão não mostrou qualquer dificuldade conseguido realizar todos os exercícios com rapidez e facilidade. Pode-se observar que os exercícios em si também são fáceis de resolver, pois as somas e subtrações eram com números acabados em 0 ou múltiplos de 5, sendo bastante fácil do aluno realizar as contagens.

Na figura 3.10 está presente uma tarefa já realizada no final do meu estágio (meados de Março), onde os alunos têm de trabalhar a multiplicação e a divisão.

A tarefa inicia-se com 4 tabelas de dupla entrada, onde pessoalmente, posso referir que foi algo pouco trabalhado com esta turma, tendo sido possível observar imensas dificuldades em analisar este tipo de representações. Neste caso o aluno não teve dificuldades em “ler” as tabelas, pois são pequenas, errando apenas em alguns resultados. Este facto justifica-se por o aluno ainda não ter a tabuada muito presente, principalmente a do 3 e do 4.

Pode-se observar este facto nos exercícios seguintes, onde o aluno em si errou nas alíneas onde se multiplicava e dividia por 4.

Por fim a figura 3.11 é um exemplo de uma tarefa de cálculo mental utilizada nas turmas de 4º ano desta instituição. Neste caso está presente apenas a multiplicação e a divisão, onde os alunos têm de realizar a tarefa no menor tempo que conseguirem.

3.5. Conclusão

Segundo Ponte e Serrazina (2000) o desenvolvimento do cálculo mental só pode ser compreendido através do desenvolvimento do sentido do número, pois “ao promover nos alunos a utilização de métodos próprios para calcular (...) está-se a ajudar no desenvolvimento do sentido do número e de estratégias próprias de cálculo mental”.

Deste modo tentei, com as atividades propostas por mim, desenvolver nestes alunos o sentido de número e estratégias próprias para o cálculo mental.

Na primeira tarefa, com o *Cuisenaire*, ao ter realizado a tarefa no quadro, onde todos os alunos registaram os mesmos resultados, acabei por desenvolver as mesmas estratégias de cálculo.

Enquanto na terceira tarefa – jogo do dinheiro- cada equipa já conseguiu trabalhar as suas próprias estratégias, pois cada equipa chegava aos resultados de forma diferente, mas de forma correta.

Relativamente às atividades propostas pela instituição posso referir que tal como o modelo utilizado, o modelo da barra, são utilizados apenas esquemas.

Na minha opinião, ao utilizarem este tipo de tarefas, a instituição está a afunilar o pensamento dos seus alunos, dando importância apenas à barra e aos esquemas, acabando por limitar o seu raciocínio.

Acho importante que exista este tipo de momentos, onde os alunos possam desenvolver o cálculo mental, mas na minha opinião, não utilizaria os esquemas. Realizava antes exercícios “livres” onde os alunos tinham de mostrar, sem algoritmos e barras, as diversas estratégias que utilizariam para chegar ao resultado, pois já que são “obrigados” a utilizar as barras na resolução de problemas, pelo menos naqueles momentos poderiam desenvolver as suas estratégias, percebendo assim que podem utilizar tanto a barra como outras estratégias para resolver exercícios matemáticos.

Em suma, esta instituição está a formatar os alunos apenas para o modelo da barra, acabando por limitar as diversas opções de resolução e atrasando o seu pensamento, pois muitas vezes os alunos já chegaram ao resultado muito antes de construírem a barra.

Capítulo 4-Considerações Finais

Durante a data de 24 de Novembro a 4 de Março de 2015, estive a estagiar nesta instituição, no 1º Ciclo, numa turma de 2º ano.

Como futura educadora/professora começo a ter noção das minhas orientações e linhas futuras para a prática pedagógica. Para tal, defendo alguns aspetos na ação educativa. Uma das razões de me ter identificado com este colégio deve-se à metodologia utilizada, baseada no Movimento Escola Moderna e Trabalho de Projeto. Outro método defendido por este colégio é o método de Singapura, onde estava com algum receio, pois não tinha qualquer conhecimento sobre este, e ainda por cima é utilizado na matemática, área relacionada com o meu Relatório Final. Sobre este método irei referir a minha opinião mais à frente.

Pessoalmente identifiquei-me com as metodologias referidas anteriormente, pois “ os educandos responsabilizam-se por colaborarem com os professores no planeamento das atividades curriculares, por se entreadjudarem nas aprendizagens que decorrem de projetos de estudo, de investigação e de intervenção e por participarem na sua avaliação”.⁵

O grupo em questão apesar de ser agitado, tinham também muita curiosidade, mostrando sempre interesse em aprender novas coisas, colocando muitas questões.

Este estágio foi bastante enriquecedor, pois consegui aprender imenso e perceber os métodos em que acredito.

Acredito também que, se tivesse na prática pedagógica mais tempo, iria conseguir evoluir ainda mais e conseguiria também realizar muito mais atividades do que aquelas que realizei.

⁵Movimento escola moderna. Modelo Pedagógico. Consultado em Abril 24,2015 em: <http://www.movimentoescolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>

Apesar de me sentir muito à vontade com a instituição em si e com o grupo com que trabalhei, por ter conseguido atingir os meus objetivos e por ter desenvolvido atividades bem sucedidas com eles, acho que ainda tenho alguns aspetos a melhorar, tais como, a confiança em mim, lançar-me mais em novos desafios, e evitar usar o calão.

A afetividade está muito presente no processo de aprendizagem, principalmente quando se trata de educação infantil, e foi bastante visível neste grupo em questão. Ela é facilitadora deste processo e o professor é um mediador.

Para Piaget (1971), “ a vida afetiva, como a vida intelectual é uma adaptação contínua e as duas adaptações são, não somente paralelas, mas interdependentes, pois os sentimentos exprimem os interesses e os valores das ações, das quais a inteligência constitui a estrutura” (p. 271).

Relativamente à aprendizagem, Piaget (1982) defende que na medida em que os aspetos cognitivos se desenvolvem, há um desenvolvimento paralelo da afetividade. Os mecanismos de construção são os mesmos. As crianças assimilam as experiências aos esquemas afetivos do mesmo modo que assimilam as experiências às estruturas cognitivas.

Deste modo, a escola é a primeira aprendizagem no meio social da criança e ela traz consigo muitas experiências afetivas.

Enquanto professora do 1.º Ciclo, este estágio fez-me ter consciência da responsabilidade que tenho perante uma sociedade, que é cada vez mais exigente. Nos dias de hoje o papel do professor não é apenas de transmitir conhecimento, como também levar a criança a descobrir, a refletir e a agir sobre algo.

Com este estágio pude comprovar a ideia que tinha em relação ao cálculo mental e aos materiais manipuláveis, pois tal como referido anteriormente, os primeiros anos escolares são cruciais para um futuro com sucesso, no que toca a este tema.

Carvalho (2011) refere que o cálculo mental deve estar presente na sala de aula diariamente, com tarefas específicas para desenvolver estratégias de cálculo mental. A autora refere também que toda a aula de matemática ajuda a desenvolver o cálculo mental, sendo fulcral o papel do professor, de modo a criar problemas e momentos que ajudem os alunos a utilizar o cálculo mental em vez de algoritmos.

Tal como foi possível observar no capítulo anterior, a instituição em questão desenvolve a ideia defendida por esta autora, pois eram realizadas tarefas diárias de cálculo mental.

Relativamente à utilização dos materiais manipuláveis pode-se referir que há muito tempo que é defendida por vários autores, tal como foi possível verificar durante a revisão da literatura.

Através deste estudo foi possível compreender as vantagens da utilização destes materiais para o desenvolvimento do cálculo mental, pois os alunos tiveram oportunidade de desenvolver o seu raciocínio e pensamento matemático, construindo o seu próprio conhecimento, através da participação ativa na resolução das tarefas impostas.

Com a realização das atividades desenvolvidas, foi possível verificar que as crianças ganharam mais confiança nelas próprias, tendo oportunidade de explicar perante toda a turma o seu raciocínio e as suas conclusões.

O uso de materiais manipuláveis pode ser uma mais-valia, quando utilizados de forma correta e orientada. É importante deixar as crianças tocar, mexer, sentir os materiais para que, posteriormente possam adquirir conhecimento com a ajuda destes.

Outro dos aspetos que foi possível compreender é que os alunos olham para os materiais como algo lúdico, o que fez com que aderissem com entusiasmo às tarefas propostas, acabando por se tornarem num meio auxiliar que facilita a aprendizagem.

Após todo este trabalho, posso referir que a utilização de materiais na sala de aula revelou-se um meio facilitador das aprendizagens dos alunos. O uso de materiais torna as crianças mais ativas, curiosas e construtoras do seu próprio conhecimento.

Com a realização das tarefas apresentadas, posso também referir que não é necessário existir nas salas os materiais manipuláveis, pois facilmente se consegue construir com materiais recicláveis, tal como eu fiz.

Relativamente ao método utilizado pela instituição, o *Great Math*, chego à conclusão que existe alturas que não era necessário o uso da barra. Na minha opinião o modelo da barra é utilizado apenas para ajudar as crianças na interpretação dos problemas e na organização dos dados, até começarem a perceber o raciocínio e a realizarem corretamente os algoritmos.

Pessoalmente acho que o modelo da barra devia ser opcional, pois as crianças não desenvolvem as suas capacidades todas ao mesmo nível, existindo algumas que necessitem mais desta estratégia do que outras.

Foi-me possível observar, em algumas tarefas, que este modelo começou a prejudicar as crianças que tinham menos dificuldades, pois tendo adquirido conhecimentos matemáticos suficientes para realizar corretamente os problemas deixavam o esquema para o fim, onde acabaram por “bloquear” e mudar as respostas que estavam corretas.

Outro aspeto a salientar é que modelo afunila as estratégias de cálculo mental, pois os alunos acabam todos por utilizar a mesma estratégia.

Em conversa com a professora cooperante concluí que por ela não utilizaria sempre o modelo da barra, mas como faz parte da instituição tem de ser realizado.

Relativamente às crianças com dificuldades matemáticas, posso salientar que este modelo é fundamental no seu desenvolvimento, pois só quando realizam o esquema é que conseguem perceber que algoritmo é que deve ser realizado em cada tarefa.

Tal como todos os modelos existem aspetos positivos e negativos, sendo apenas salientada a minha opinião como futura profissional na área da educação, nesta instituição e neste ano em concreto, pois infelizmente não consegui retirar muitos dados no que toca aos anos posteriores.

Espero que o meu trabalho sirva de motivação e incentivo para outros professores, pois na minha opinião, ainda existem muitos profissionais da educação a utilizarem apenas o lápis e o papel.

Em suma, como futura profissional, vou continuar a aprofundar conhecimento sobre os materiais manipuláveis, pois acredito vivamente que existe uma maior/melhor aprendizagem com estes, dando maior importância ao desenvolvimento do cálculo mental e as suas estratégias de modo a que os meus alunos tenham sucesso no seu futuro, pois a matemática está presente nas nossas vidas desde que nascemos até morrermos.

BIBLIOGRAFIA

- Alsina, A. (2004). *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos*. Porto: Porto Editora.
- Bourdenet, G. (2007). *Le calcul mental. Activités mathématiques et scientifiques* (n.o 61, pp. 5 – 32.). Strasbourg: IREM.
- Brocrado, J. & Serrazina, L. (2008). O sentido do número no currículo de matemática. Lisboa: Escolar Editora.
- Buys, K. (2001). *Progressive mathematization: sketch of a learning strand*. In J. Anghileri (Ed.), *Principles and Practices in Arithmetic Teaching – Innovative Approaches for the Primary Classroom* (pp. 107–118). Buckingham: Open University Press.
- 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. (Obra original publicada em 2001)
- Caldeira, M. F. (2009a). *A Importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática*. Tese de doutoramento inédita, Escola Superior de Educação João de Deus.
- Caldeira, M. F. (2009b). *Aprender a Matemática de uma Forma Lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Camacho, M. (2012) *Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/Aprendizagem da Matemática*,(Relatório de Estágio). Universidade da Madeira, Madeira.
- Carvalho, R. (2011) *Calcular de Cabeça ou com a Cabeça*. Em APM (Ed.). *Atas do ProfMat99*, Lisboa: APM.
- Cebola, G. (2002). *Do número ao sentido do número*. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), *Atividades de investigação na aprendizagem da Matemática e na formação dos professores* (pp. 257-273). Lisboa: Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa da Ciências da Educação.

Cunha, N., & Nascimento, S. (2005). *Brincado aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Editora Vozes.

Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R. e Silva, L. (2010). *Alicerces da Matemática – Guia prático para professores e educadores*. 1ª Edição, Areal Editores. Porto

Ferreira, C. (2011). *O Uso de Materiais Manipuláveis Estruturados na Educação Pré-Escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*. (Relatório de Estágio). Universidade dos Açores, Açores.

Fialho, C., Rocha, M., & Pires, M. (2007). *Desenvolvimento do Cálculo Mental*. Educação Matemática. Maio/Junho, Número 93. Disponível em:

http://www.apm.pt/portal/index_loja.php?id=72887&rid=72826

Guimarães, S. D. (2009). *A prática regular de cálculo mental para ampliação e construção de novas estratégias de cálculo por alunos do 4º ano e 5º ano do ensino fundamental*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: Centro de Ciências Humanas e Sociais.

Heirdsfield, A. M., & Cooper, T. J. (2002). *Flexibility an inflexibility in accurate mental addition and subtraction: Two cases studies*. Journal of Mathematical Behavior, 21, 57-74.

Kho, T. H, (1987). Mathematical models for solving arithmetic problems. *Proceedings of the Fourth Southeast Asian Conference on Mathematics Education (ICMI-SEAMS)*, 345-351. Singapore: Institute of Education.

Lorenzato, S. (2006). *Educação Infantil e percepção matemática Campinas*, SP: Autores Associados. Coleção Formação de Professores.

Ministério da Educação (1990). Programa do 1.º ciclo do ensino básico. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Ministério de Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico, Competências Essenciais*, Ministério de Educação.

Ministério da Educação (2004). *Organização curricular e programas*, Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério de Educação (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação

Ministério de Educação (2013). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação

Moura, M. O. (2002). *1.º Fórum de Educação Matemática na Educação de Infância*. S. João da Madeira. Portugal.

Marques, T. (2013). *A implementação de materiais pedagógicos no 1.º Ciclo*. (Tese de mestrado não publicada). Escola Superior de Educação João de Deus, Lisboa.

Matos, J. M., & Serrazina, L. (1996). *Didáticas da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ministério de Educação de Singapura. Consultado em Março 3, 2015 em:

<http://www.moe.gov.sg/education/syllabuses/sciences/files/maths-primary-2007.pdf>

Movimento escola moderna. Modelo Pedagógico. Consultado em Abril 24, 2015 em:

<http://www.movimentoescolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>

Nacarato, Adair M. (2005). Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*. São Paulo. Ano 9, n.º 9-10, p. 1-6. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Noteboom, A., Bokhove, J., & Nelissen, J. (2008). Glossary Part I. 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. 89-91) Netherlands: Sense Publishers. (Obra original publicada em 2001)

Nunes, C. C. (2005). *A avaliação como regulação do processo de ensino-aprendizagem da Matemática: Um estudo com alunos do 3º ciclo do ensino básico*. (Tese de Mestrado da Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

Parra, C., & Saiz, I. (2001). *Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed.

Piaget, J. (1971). *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Rio de Janeiro: LCT.

Piaget, J. (1982). *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar.

Ponte, J. P. (s.d) *O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?*
Recuperado em 2012, novembro 10, de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%28cne%29.pdf>

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2000), *Didáctica da Matemática do 1º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta

Precatado, A., & Guimarães, H. (org.) (2001). *Materiais para a aula de Matemática*. 1ª Edição, Associação de Professores de Matemática. Lisboa.

Ribeiro, D., Valério, N., & Gomes, J. (2009). *Cálculo mental*. Programa de formação contínua em Matemática para professores do 1º e 2º Ciclos. Escola Superior de Educação de Lisboa.

Roy, P. (1996). *Aspetos didáticos de las matemáticas*. São Paulo. Ática.

Serrazina, L. (1991). *Aprendizagem da Matemática: a importância da utilização de materiais*. Noésis, 21, 37-39.

Serrazina, L. (2002). *Competência matemática e competências de cálculo no 1.º ciclo*. Educação e Matemática, 69, pp. 57-60.

Silvestre, A. I. (2015). *A Matemática no ensino primário em Singapura: reflexão*. (Em publicação na Educação & Matemática). Lisboa: APM.

Turrioni, Ana M.^a S. (2004). O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. Dissertação de Mestrado. Unesp, Rio Claro

Dicionário online de Português. Consultado em Abril 9,2015 em:

<http://www.dicio.com.br/calculo/>

ANEXOS

Anexo 1 - Planificação da atividade “ Multiplicação e Divisão com o Cuisenaire”

Ano – nº de alunos	Área	Tarefa	Data e duração
2º Ano- 21 alunos	Matemática	Multiplicação e Divisão com o Cuisenaire	11/12/2014- 1h

O que pretendo que o aluno aprenda (os objetivos de aprendizagem)

Domínios/ Conteúdos Programáticos	Metas/Objetivos	Operacionalização (descritores)	Modalidades e Instrumentos de Avaliação
Multiplicação e Divisão	<ul style="list-style-type: none"> Explorar situações que conduzam à descoberta da multiplicação a partir da adição de parcelas iguais. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar operações; Falar de forma audível; Articular corretamente os conceitos; Expressar as suas ideias (alunos). 	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo com os alunos; Registo nos cadernos;
Razão de escolha da tarefa:	Interesse das crianças pela multiplicação; Desenvolver o raciocínio matemático; Utilizar materiais manipuláveis na aprendizagem da matemática		

O que proponho para que o aluno aprenda

Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> Organizar os grupos de trabalho: Grupos constituídos por três elementos; Cada grupo tem um porta-voz; Estabelecer as regras para este trabalho: Cada grupo reúne-se e decide qual a operação que vai realizar com o cuisenaire; Apenas o porta voz vai até ao quadro colar as barras de cuisenaire para fazer os vários conjuntos, tendo a ajuda dos outros elementos do grupo, caso seja necessário; Apresentação das barras de cuisenaire. O porta-voz do 1º grupo vai ao quadro colar as barras de cuisenaire de modo a realizar os conjuntos que o grupo escolheu. Escolhe aleatoriamente um elemento de outro grupo e pergunta “Quantas peças tem cada conjunto?”. Depois de obter a resposta, escolhe outro aluno e pergunta “Quantos conjuntos existem?”. De seguida irá perguntar qual a operação indicada para aqueles conjuntos e o porquê de ser aquela (por exemplo: “Porque é 3×4 e não 4×3?”). Estas questões irão ser interrogadas com todos os grupos que irão ao quadro apresentar os seus conjuntos. Cada criança tem de registar todos os conjuntos realizados no quadro, juntamente com as suas operações, no seu caderno diário de matemática.
Ação do professor	Moderador da tarefa Ouvir os alunos

Organização dos alunos	Em grupos de três já estabelecidos anteriormente por mim.
Comunicação dos resultados	Registos nos cadernos durante a atividade.
Recursos materiais	2 Caixas de Cuisenaire; Caderno Diário; Materiais de escrita; Bostic; Quadro.
Recursos humanos	21 alunos; Estagiária
Previsão das estratégias a utilizar pelos alunos	Inicialmente irão começar por fazer conjuntos muito pequenos. Começarão a dificultar à medida que os grupos vão apresentando.
Previsão de dificuldades / erros	Em escolher o porta-voz (todos vão querer ser) Falar em vez do porta-voz Saber esperar pela vez Saber explicar as operações
Prevenção das dificuldades	Escolher previamente o porta-voz de cada grupo Ajudar os alunos a explicar as suas justificações
Como posso relacionar esta tarefa com as outras áreas de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Construir um cuisenaire com os alunos (Plástica); • Criar uma história sobre a multiplicação (Português); • Construir problemas para aqueles conjuntos (Matemática).

Relato da atividade/aula (por tópicos)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expliquei a atividade ao grupo: <ol style="list-style-type: none"> I. Grupos já estavam divididos; II. Mostrei um exemplo no quadro para que percebessem o que era pedido; 2. Os elementos de cada grupo falaram e escolheram que conjuntos iam realizar; 3. Chamei o porta-voz de cada grupo para vir ao quadro; 4. Cada porta-voz que vinha ao quadro colava as barras com bostic até ter todos os conjuntos pretendidos no quadro; 5. Depois dos restantes alunos copiarem para o caderno, o porta-voz fez várias perguntas: <ol style="list-style-type: none"> I. “Quantos conjuntos existem?” II. “Cada conjunto tem quantas peças?” III. “Qual a operação utilizada para este exemplo? Porquê?” 6. Registo no quadro das operações realizadas para o determinado exemplo (adição e multiplicação); 7. Quando um porta-voz acabava a sua apresentação chamava outro porta-voz;
Reflexão sobre o trabalho desenvolvido:	
Reação (individual e da turma)	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos mostraram-se bastante interessados tanto com o tema como com a atividade em si; • Estavam motivados por ter sido realizado em grupo; • Alguns alunos tiveram dificuldades, inicialmente, mas à medida que foram vendo os exemplos foram percebendo.
Questões (imprevistos) que surgiram ao nível:	
Do tema	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em realizar a expressão da multiplicação certa para cada conjunto. Por exemplo: Em dois conjuntos de 4 peças, a expressão correta é 2×4 e não 4×2

Da planificação	<ul style="list-style-type: none"> • Alguns grupos criaram operações com números grandes não havendo barras suficientes de cuisenaire; • A atividade durou mais tempo do que o previsto; • Muitos grupos
Da atitude dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos mais participativos eram os que falavam mais
Como os resolvi:	
Imprevisto do tema	Expliquei com diversos exemplos que a parcela que aparecia primeiro era o número de conjuntos e a segunda parcela o número de elementos de cada conjunto
Imprevisto da planificação	<ul style="list-style-type: none"> • Os grupos que arranjavam operações com números muito grandes pensavam noutra operação mais pequena, mas explicava o processo no quadro para as expressões maiores. • Quando percebi que a atividade ia durar mais tempo que o previsto avisei a professora se havia problema de ocupar mais um pouco da aula seguinte. • Deveria ter feito menos grupos com mais elementos, pois acabou por ser um fator para a atividade demorar mais.
Imprevisto da atitude dos alunos	Ao perceber que eram apenas os alunos mais participativos a responder às questões, comecei a pedir aos restantes alunos para responderem, só chamando os que tinham o dedo no ar se visse que os outros não sabiam mesmo a resposta.
Fatores facilitadores	<ul style="list-style-type: none"> • O uso de um material manipulável conhecido pelos alunos ajudou a que percebessem melhor a Multiplicação
Fatores perturbadores	<ul style="list-style-type: none"> • Deveria ter mais uma caixa de cuisenaire para que as crianças explorassem mais os números
Dar continuidade:	
Em que áreas	Matemática
Como	Construir problemas com os conjuntos inventados Introduzir a divisão
Quando	Nos dias seguintes para dar uma continuidade

Anexo 2 - Planificação da tarefa “Jogo do Bingo”

Ano – nº de alunos	Área	Tarefa	Data e duração
2º Ano- 21 alunos	Matemática	Jogo do Bingo	14/01/15- 1h30

O que pretendo que o aluno aprenda (os objetivos de aprendizagem)			
Domínios/ Conteúdos Programáticos	Metas/Objetivos	Operacionalização (descritores)	Modalidades e Instrumentos de Avaliação
Números e Operações	<ul style="list-style-type: none"> Operações com números naturais (Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão); Consolidação da matéria 	<ul style="list-style-type: none"> Adicionar, subtrair e multiplicar utilizando a representação horizontal e recorrendo a estratégias de cálculo mental e escrito; Resolver operações envolvendo adições, subtrações, multiplicações e divisões; 	<ul style="list-style-type: none"> Cartões do Bingo
Razão de escolha da tarefa:	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar a matéria dada anteriormente; Desenvolver o cálculo mental; Utilizar materiais manipuláveis na matemática 		

O que proponho para que o aluno aprenda	
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> Organizar a turma em pares; Entregar os cartões do bingo a todos os elementos dos pares: <ul style="list-style-type: none"> Cada cartão tem 4 operações: <ul style="list-style-type: none"> Adição; Subtração; Multiplicação (por 2) Divisão (por 2) Referir as regras do jogo: <ul style="list-style-type: none"> 10/15 Minutos para realizar as operações; Ouvir os resultados retirados do saco em silêncio; Pintar o quadrado do cartão com o resultado correspondente ao número que saiu; Dizer “bingo” quando todos os quadrados estiverem pintados; O jogo acaba quando todos os pares acabarem; Escrever no quadro o lugar em que os pares vão ficando; Pedir a todos os pares que colem os cartões no caderno de matemática
Ação do professor	<ul style="list-style-type: none"> Retirar aleatoriamente um número do saco; Ajudar os alunos que tiverem dificuldades;

	<ul style="list-style-type: none"> Moderador do jogo.
Organização dos alunos	Em grupos de dois.
Comunicação dos resultados	Cartas do bingo; Diálogo com os alunos;
Recursos materiais	Cartas do bingo; Material de Escrita; Cartões com os resultados;
Recursos humanos	Estagiária 21alunos
Previsão das estratégias a utilizar pelos alunos	<ul style="list-style-type: none"> Começar a resolver as operações de multiplicação e divisão pois são mais pequenas; Deixar a subtração para o fim; Trabalharem em equipa;
Previsão de dificuldades / erros	<ul style="list-style-type: none"> Dificuldade em trabalhar em equipa; Enganarem-se nas operações de adição e subtração; Trocarem os sinais nas operações;
Prevenção das dificuldades	<ul style="list-style-type: none"> Chamar a atenção aos sinais nas operações; Dar tempo para que os alunos consigam resolver as quatro operações; Ter em atenção como organizo os pares de trabalho
Como posso relacionar esta tarefa com as outras áreas de aprendizagem	Construir mais cartas para o bingo à medida que se vai ensinando matéria nova; Construir um bingo com os alunos;
Relato da atividade/aula (por tópicos)	
	<ul style="list-style-type: none"> Organizei a turma em pares; Entreguei os cartões do bingo a todos os elementos dos pares: <ul style="list-style-type: none"> Cada cartão tem 4 operações: <ul style="list-style-type: none"> Adição; Subtração; Multiplicação (por 2) Divisão (por 2) Referi as regras do jogo: <ul style="list-style-type: none"> 10/15 Minutos para realizar as operações; Ouvir os resultados retirados do saco em silêncio; Pintar o quadrado do cartão com o resultado correspondente ao número que saiu; Dizer “bingo” quando todos os quadrados estiverem pintados; O jogo acaba quando todos os pares acabarem; Escrevi no quadro o lugar em que os pares ficaram; Pedi a todos os pares que colassem os cartões no caderno de matemática.
Reflexão sobre o trabalho desenvolvido:	
Reação (individual e da turma)	Esta atividade foi bastante divertida pois a turma estava muito entusiasmada e empolgada para jogar um jogo. Como era um jogo que já conheciam adaptaram-se muito rapidamente, havendo algumas dificuldades apenas no trabalho a pares.
Questões relevantes que surgiram	
Não surgiram questões relevantes.	
Questões (imprevistos) que surgiram ao nível:	
Da planificação	Faltou uma criança e a turma ficou em número ímpar.
Da atitude dos alunos	Uma criança, que tem alguma dificuldade em perder, ficou bastante chateada por não ter ficado em primeiro (isto deveu-se ao facto dele e do seu par se terem enganado no algoritmo da subtração)

Como os resolvi:	
Imprevisto A	Um dos grupos era um trio em vez de ser pares.
Imprevisto B	Resolvi o algoritmo da subtração com eles, para que vissem onde se tinham enganado, e tentei acalmá-lo para que percebesse que todos iriam receber um prémio e que o importante é que tenham gostado do jogo.
Fatores facilitadores	<ul style="list-style-type: none"> • O facto de já terem conhecimento do jogo e das suas regras; • As multiplicações e divisões eram apenas da tabuada do 2;
Fatores perturbadores	<ul style="list-style-type: none"> • O facto de aquela criança ter ficado muito chateado, destabilizou um pouco a restante turma.
Dar continuidade:	
Em que áreas	Matemática e Plástica
Como	Construir mais cartas para o bingo à medida que se vai ensinando matéria nova; Construir um bingo com os alunos;
Quando	Até ao final do ano letivo.

Anexo 3-Planificação da sequência “O Dinheiro”

Ano – nº de alunos	Área	Tarefa	Data e duração
2º Ano- 21 alunos	Matemática	Jogo do Dinheiro	20/02/2015-90 Minutos

O que pretendo que o aluno aprenda (os objetivos de aprendizagem)			
Domínios/ Conteúdos Programáticos	Metas/Objetivos	Operacionalização (descritores)	Modalidades e Instrumentos de Avaliação
Geometria e Medida	<ul style="list-style-type: none"> Moedas, notas e contagem Comparação e ordenação de valores 	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer e relacionar as moedas e notas do euro e realizar contagens de dinheiro; Representar valores monetários; Resolver problemas envolvendo dinheiro. 	Jogo de Tabuleiro
Razão de escolha da tarefa:	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar a matéria dada anteriormente; Desenvolver o cálculo mental com dinheiro; Utilizar materiais manipuláveis na matemática. 		
O que proponho para que o aluno aprenda			
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> Organizar as mesas, com os tabuleiros, no intervalo; Escrever as regras e as equipas no quadro; Dividir as equipas pelos dois tabuleiros: <ul style="list-style-type: none"> 5 Pares para cada lado; 1 Aluna fica a fazer de banqueiro comigo; Pedir a alguns alunos para ler as regras do jogo; Escolher a equipa que iniciará o jogo; Orientar os jogos apenas quando for necessário; Trocar o dinheiro sempre que for pedido por alguma das equipas; Ter em atenção a duração da atividade; Entregar as grelhas do jogo: <ul style="list-style-type: none"> Cada equipa vai contar quanto dinheiro tem no final do jogo; Realizar os algoritmos para saber quanto dinheiro ganhou/perdeu durante o jogo; Recolher e arrumar os jogos; 		
Ação do professor	<ul style="list-style-type: none"> Moderador do Jogo; Auxiliar nos trocos de dinheiro; Ajudar os alunos que tiverem maior dificuldade. 		
Organização dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> Turma dividida ao meio; 5 Pares em cada lado; 		
Comunicação dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> Diálogo com os alunos durante o jogo; 		
Recursos materiais	<ul style="list-style-type: none"> Jogo de tabuleiro; 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Notas e moedas de brincar; • Peças de jogo;
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • 21 Alunos • Estagiária
Previsão das estratégias a utilizar pelos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular primeiro os euros e depois os cêntimos; • Trabalhar em equipa; • Utilizar estratégias de cálculo mental: <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar números favoráveis; ○ Separar as dezenas das unidades;
Previsão de dificuldades / erros	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar em equipa; • Dificuldades em somar e subtrair operações com vírgulas; • Dificuldades em realizar as operações;
Prevenção das dificuldades	<ul style="list-style-type: none"> • Ajudar nas operações caso seja necessário; • Agrupá-los consoante o desempenho na matemática (um aluno mais forte na matemática com um aluno com mais dificuldade);
Como posso relacionar esta tarefa com as outras áreas de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de um tabuleiro destes para a sala (expressão plástica); • Utilizar as notas e moedas e criar um minimercado na sala, para que possam trabalhar os trocos (matemática)

Relato da atividade/aula (por tópicos)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Organizei as mesas, no intervalo, colocando os tabuleiros nas mesas; • Escrevi as regras e as equipas no quadro; • Dividi as equipas pelos dois tabuleiros: <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 Pares para cada lado; ○ 1 Aluna ficou a fazer de banqueiro comigo; • Pedi a alguns alunos para lerem as regras do jogo; • Escolhi a equipa que iniciou o jogo; • Orientei os jogos apenas quando foi necessário; • Troquei o dinheiro sempre que foi pedido por alguma das equipas; • Tive em atenção a duração da atividade; • Entreguei as grelhas do jogo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cada equipa contou quanto dinheiro tinha no final do jogo; ○ Realizei os algoritmos para saber quanto dinheiro cada equipa ganhou/perdeu durante o jogo; • Recolhi e arrumei os jogos;
Reflexão sobre o trabalho desenvolvido:	
Reação (individual e da turma)	<p>A turma, no geral, mostrou-se bastante empolgada com a atividade, pois é costume jogarem ao monopólio no intervalo.</p> <p>Notei alguma dificuldade em perder por parte de alguns alunos.</p>
Questões (imprevistos) que surgiram ao nível:	
Da planificação	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança da planificação no próprio dia;

	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em realizarem os algoritmos com vírgulas;
Da atitude dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em perder por parte de alguns alunos;
Como os resolvi:	
Imprevisto A	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de mais um tabuleiro para que todos pudessem jogar ao mesmo tempo; • Deixei-os explorar livremente os algoritmos e pedi à professora cooperante para na semana a seguir trabalhar este tema com eles.
Imprevisto B	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivei-os a jogar sem se preocuparem com o ganhar ou perder; • Acabei o jogo de modo a que ninguém ganhasse ou perdesse;
Fatores facilitadores	O facto de ser um jogo lúdico levou-os a que estivessem mais entusiasmados.
Fatores perturbadores	Ao estarem entusiasmados levou a que fizessem mais barulho.
Dar continuidade:	
Em que áreas	Matemática e Plástica
Como	Criar um minimercado de modo a explorarem os trocos; Construir um jogo de tabuleiro com eles;
Quando	Nas semanas seguintes.

Anexo 4- Problemas do “Jogo do Dinheiro”

Quantas moedas de 50 cêntimos preciso para fazer 5 euros?

O Francisco tem uma nota de 20 euros e foi comprar uma bola, que custa 12 euros. Qual o troco que o Francisco vai receber?

O João tem 120 euros e comprou um jogo. Ficou com metade do dinheiro que tinha. Quanto dinheiro tem o João agora?

A Leonor foi comprar cromos da Violetta. Cada carteira de cromos custa 10 cêntimos. A Leonor comprou 4 carteiras de cromos. Quanto pagou a Leonor?

Qual o triplo de 2 euros?

Qual o dobro de 5 euros?

Uma nota de 20 euros é igual a quantas notas de 10 euros?

Vais ao supermercado comprar laranjas. Cada laranja custa 20 cêntimos e tu queres 5 laranjas. Quanto tens de pagar?



15 €



12 €



25 €

A Luísa comprou uma raquete e uma mala. Quanto gastou a Luísa?