

# O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO E DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA NUMA TURMA DE 1.º ANO DE ESCOLARIDADE

---

**RITA SOFIA COELHO BERNARDO**

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar  
e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

dezembro de 2021

Versão Definitiva

ISEC LISBOA | INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Educação e Desenvolvimento Humano

Provas destinadas à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar  
e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO E DA  
COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA NUMA TURMA DE 1.º ANO DE  
ESCOLARIDADE**

Autora: Rita Sofia Coelho Bernardo

Orientador: Professor Doutor Ricardo Machado

dezembro de 2021

## AGRADECIMENTOS

Durante o decorrer dos cinco anos para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico deparei-me com diversos obstáculos, momentos de stresse e conquistas que não teriam sido alcançados sem o apoio de diversas pessoas que marcaram este percurso, às quais quero agradecer por todo o apoio que me deram.

Um agradecimento muito especial aos meus pais por todo o incentivo, confiança e carinho que me deram durante este percurso e por terem acreditado sempre em mim e me terem dado força para terminar o curso.

Ao meu irmão Nuno, que esteve comigo desde o primeiro dia, e sempre me apoiou e acreditou em mim.

Às minhas amigas e amigos que partilharam e vivenciaram comigo esta caminhada cheia de aventuras, mas sobretudo de momentos divertidos. A eles um muito obrigada.

Aos meus colegas de mestrado, que sem eles este percurso não teria sido igual e não teria chegado até aqui.

A todas as educadoras e professoras que se cruzaram no meu caminho, que acreditaram em mim e me ajudaram a crescer profissionalmente e pessoalmente.

A todas as crianças com que me cruzei, em contexto de estágio, e tive a oportunidade de partilhar saberes e conhecimentos, por me fazerem sentir a melhor profissional e por quererem aprender mais.

Por último, um muito obrigado ao meu professor e orientador Doutor Ricardo Machado que sempre me apoiou e se mostrou disponível para me ajudar ao longo deste percurso.

A todos muito obrigada!



## RESUMO

A Matemática, para além da sala de aula, está presente no nosso dia-a-dia, e apresenta características importantes que permitem o desenvolvimento de capacidades e competências primordiais, tais como, o raciocínio (matemático) e a comunicação (matemática). Estas competências tornam-se fundamentais no ensino da Matemática, uma vez que, o raciocínio nos remete para calcular, mas também para compreender, avaliar, examinar, justificar, concluir e ainda, apresentar razões que sustentem e justifiquem o que foi dito (Canavarro, 2008), promovendo deste modo, a comunicação matemática. O presente trabalho surge da reflexão de uma futura profissional de educação, ao observar a inexistência do desenvolvimento do raciocínio e da comunicação matemática, em sala de aula. Neste sentido, sentiu-se a necessidade de criar tarefas matemáticas capazes de estimularem estas competências, de forma dinâmica e divertida, recorrendo a alguns materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, uma vez que estes podem tornar as aulas mais dinâmicas e compreensíveis.

Este trabalho foi construído e desenvolvido durante o período da prática pedagógica supervisionada, no contexto de uma turma do 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico. Para ser possível a concretização deste projeto, desenvolveu-se uma investigação-ação, do paradigma interpretativo, tendo sido usados os seguintes instrumentos de recolha de dados: observação participante, diário de bordo (DB), recolha documental e conversas informais. Considerou-se como participantes uma turma do 1.º ano de escolaridade, a professora cooperante e a professora/investigadora.

Relativamente aos resultados, foi notório o desenvolvimento e o melhoramento do raciocínio matemático e da comunicação matemática dos alunos face às tarefas propostas. Os momentos de partilha de raciocínios e estratégias utilizadas foram fundamentais para a compreensão dos alunos.

**Palavras-chave:** 1.º ciclo do ensino básico, matemática, materiais manipuláveis, raciocínio matemático, comunicação matemática.



## ***ABSTRACT***

Mathematics, in addition to the classroom, is present in our daily lives, and presents important characteristics that allow the development of essential abilities and competencies, such as reasoning (mathematics) and communication (mathematics). These abilities become fundamental in the teaching of Mathematics, since reasoning leads us to calculate, but also to understand, evaluate, examine, justify, conclude and even present reasons that support and justify what was said (Canavarro, 2008), thus promoting mathematical communication. The present work arises from the reflection of a future education professional, when observing the inexistence of the development of reasoning and mathematical communication in the classroom. In this sense, there was a need to create mathematical tasks capable of stimulating these abilities, in a dynamic and fun way, using some structured and unstructured manipulative materials, as these can make classes more dynamic and understandable.

This work was built and developed during the period of supervised teaching practice, in the context of a class of the 1st year of schooling of the 1st cycle of basic education. To make this project possible, an action-research was developed, using the interpretive paradigm, using the following data collection instruments: participant observation, researcher's diary (DB), document and informal conversations. The participants were a class from the 1st year of schooling, the cooperating teacher and the teacher/researcher.

Regarding the results, the development and improvement of the students' mathematical reasoning and mathematical communication regarding the proposed tasks was notorious. The moments of sharing the reasoning and strategies used were fundamental for the students' understanding.

**Keywords:** 1<sup>st</sup> cycle of basic education, mathematics, manipulative materials, mathematical reasoning, mathematical communication.



## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE GERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABELAS.....	xiii
INTRODUÇÃO.....	1
<b>CAPÍTULO 1 - QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
1.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	3
1.1.1.O currículo em matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	5
1.2. A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVIS .....	8
1.2.1. Conceito de Materiais Manipuláveis.....	8
1.2.2. Materiais Manipuláveis Estruturados e Não Estruturados.....	10
1.2.2.1. Materiais Estruturados.....	10
1.2.2. Materiais Não Estruturados.....	13
1.3. O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO E DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA.....	15
1.3.1. O raciocínio matemático.....	15
1.3.2. A comunicação matemática.....	18
1.4. O PAPEL DO PROFESSOR.....	22
<b>CAPÍTULO 2 – PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
2.1. PROBLEMATIZAÇÃO.....	25

2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO.....	26
2.3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO.....	27
2.4. PARTICIPANTES.....	28
2.4.1. Caracterização da instituição de ensino.....	28
2.4.2. Caracterização da turma.....	29
2.5. INSTRUMENTOS DE RESOLHA DE DADOS.....	30
2.5.1. Observação participante.....	29
2.5.2. Diário de Bordo.....	31
2.5.3. Recolha documental.....	31
2.5.4. Conversas informais.....	32
2.6. PROCEDIMENTOS.....	32
2.6.1. Procedimentos de recolha de dados.....	32
2.6.2. Procedimentos de análise de dados.....	33
2.6.3. Proposta de intervenção.....	34
<b>CAPÍTULO 3 – RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
3.1. Vamos representar?.....	37
3.2. Calcular com a Moldura do 10.....	47
3.3. A Centena Colorida.....	55
3.4. Saltar com o Colar de Contas.....	65
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>
Anexo A. Ficha de trabalho sobre a Moldura do 10.....	87

Anexo B. Avaliação da tarefa: <i>Vamos representar?</i> .....	91
Anexo C. Avaliação da tarefa: <i>Calcular com a Moldura do 10</i> .....	93
Anexo D. Ficha de trabalho com auxílio das palhinhas.....	95
Anexo E. Avaliação da tarefa: <i>A Centena Colorida</i> .....	97
Anexo F. Ficha de trabalho: Contagens progressivas e regressivas.....	99
Anexo G. Tabuleiro e contas do jogo: <i>Saltar com o Colar de Contas</i> .....	103
Anexo H. Avaliação da tarefa: <i>Saltar com o Colar de Contas</i> .....	105



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Colar de Contas (agrupado de 5 em 5).....	11
Figura 2 - Moldura do 10.....	12
Figura 3 - Moldura do 10 com estruturação de 5 e 10.....	12
Figura 4 - Moldura de 10 com estruturação de 2.....	12
Figura 5 – Palhinhas.....	14
Figura 6 - Representação do número 21 feita pela aluna JM.....	39
Figura 7 - Números escritos pelos alunos (NT, LC, EF e JM) de forma crescente.....	43
Figuras 8, 9, 10 e 11 - Resolução da ficha de trabalho feita pela aluna AG.....	44
Figura 12 - Desempenho do aluno FC.....	45
Figura 13 – Desempenho do aluno GM.....	45
Figura 14 – Desempenho da aluna SL.....	45
Figura 15 – Operações matemáticas de adição e subtração.....	47
Figura 16 – Resolução da operação matemática do aluno JA.....	49
Figura 17 - Resolução da operação matemática do aluno GM.....	50
Figura 18 – Desempenho da aluna IF.....	52
Figura 19 – Desempenho da aluna JM.....	53
Figura 20 – Desempenho da aluna LM.....	53
Figura 21 – Desempenho da aluna VC.....	54
Figuras 22 e 23 – Palhinhas distribuídas a cada grupo .....	58
Figuras 24 - Resolução da ficha de trabalho feita pelo grupo AG, LM e MG.....	59
Figura 25 - Resolução do quarto problema feito pelo grupo NT, MA e VC .....	60
Figura 26 - Desempenho da aluna LM.....	62
Figura 27 - Desempenho da aluna LM.....	62
Figura 28 – Desempenho da aluna IF.....	63
Figura 29 - Desempenho da aluna MF.....	64
Figuras 30 e 31 – Construção do Colar de Contas (5 em 5) pelos alunos IF, MG e NT.....	65
Figura 32 – Respostas dadas pelos alunos às contagens solicitadas pela professora/investigadora.....	67
Figura 33 - Resolução da ficha de trabalho feita pela aluna LM.....	68
Figura 34 – Jogo <i>Saltar com o Colar de Contas</i> .....	69

Figura 35 – Jogada do grupo 2 e do grupo 1.....	70
Figura 36 – Utilização do Colar de Contas na execução do jogo.....	71
Figura 37 – Desempenho do aluno GM.....	72
Figura 38 – Desempenho da aluna LM.....	72
Figura 39 – Desempenho do aluno NT.....	73

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Momentos de recolha de dados.....	33
Tabela 2: Resultados da tarefa: Diferentes formas de representação do número 23 e 37.....	44

## INTRODUÇÃO

O presente relatório insere-se no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado de Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, desenvolvida numa instituição pública escolar situada no concelho de Vila Franca de Xira, com uma turma do 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do Ensino Básico.

Partindo do contexto de estágio, a temática que surgiu relaciona-se com o desenvolvimento do raciocínio matemático e da comunicação matemática no 1.º ano de escolaridade, uma vez que o ensino da Matemática deve centrar-se na aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e profissional do aluno, permitindo que o mesmo participe na sociedade com sentido de colaboração, responsabilidade, autonomia e liberdade.

A Matemática é fundamental para o desenvolvimento pessoal e social do aluno, e por isso, não deve ser ensinada com o objetivo de proporcionar aos alunos uma mera aquisição de conhecimentos solitários ou memorização de técnicas e regras, mas sim, compreendida como uma disciplina incentivadora, permitindo que os alunos resolvam problemas e expliquem os seus processos de raciocínio (Cascalho, Meireles & Teixeira, 2015). Assim, para desenvolver estas competências matemáticas recorreu-se a alguns materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, permitindo criar um ambiente motivador e criativo e que as aprendizagens dos alunos fossem positivas e significativas.

O raciocínio matemático e a comunicação matemática são competências (matemáticas) que devem ser desenvolvidas nos alunos, permitindo que os mesmos sejam capazes de ultrapassar as barreiras e os conflitos que possam surgir no seu dia-a-dia. Oliveira (2008) afirma que o raciocínio matemático designa um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtém novos conhecimentos, ou seja, consiste na capacidade que o aluno tem para justificar, argumentar e comunicar, determinado procedimento, aos seus colegas e ao professor, enquanto a comunicação matemática é a maneira como os mesmos comunicam, seja oralmente, através de desenhos, gestos ou representações (Barbosa & Vale, 2018).

Para desenvolver estas competências é necessário que o professor crie tarefas e momentos de sala de aula que as permitam desenvolver, seja em grupo, seja individualmente. Assim, foram criadas e proporcionadas tarefas matemáticas com o objetivo de desenvolver o raciocínio matemático e a comunicação matemática, recorrendo a alguns materiais manipuláveis.

Através do problema referido anteriormente, e de modo a complementar a investigação realizada, surgiram as seguintes questões de investigação:

- 1- De que modo as tarefas matemáticas desenvolvem a comunicação matemática e o raciocínio matemático?
- 2- Quais as estratégias que os alunos utilizam para demonstrar o raciocínio matemático?
- 3- De que forma os alunos comunicam matematicamente?

O presente relatório encontra-se dividido em diversas partes: Introdução, Capítulo 1 (Quadro de Referência Teórico), Capítulo 2 (Problematização e Metodologia), Capítulo 3 (Resultados), Considerações Finais, Referências Bibliográficas e Anexos.

Na Introdução é descrito o tema em estudo, bem como a sua justificação, motivação, objetivos e metodologia a seguir. No Capítulo 1, o Quadro de Referência Teórico, pretende-se abordar a problemática em estudo, através de uma revisão de literatura sobre o tema. No Capítulo 2, a Problematização e a Metodologia, será descrita a problemática onde a investigação se desenvolve e será identificado o problema e as questões de investigação, bem como a fundamentação das opções metodológicas tomadas em relação à problemática em estudo. No Capítulo 3, os Resultados, serão apresentados e discutidos os resultados recolhidos, sustentando-os com base no quadro de referência teórico. Nas Considerações Finais será apresentada uma reflexão, sobre os resultados obtidos, procurando dar resposta às questões de investigação formuladas. Por fim, serão apresentadas, as Referências Bibliográficas e os Anexos.

# CAPÍTULO 1

## QUADRO DE REFERÊNCIA TEÓRICO

O presente capítulo encontra-se dividido em quatro partes: **a Educação Matemática**, onde será abordado o seu conceito, o ensino da mesma e o currículo da Matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico, **a utilização dos materiais manipuláveis**, bem como o seu conceito e classificação (estruturados e não estruturados), **o desenvolvimento do raciocínio matemático e da comunicação matemática no 1.º ciclo do Ensino Básico e o papel do professor**.

### 1.1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Matemática é uma disciplina com características muito próprias, sendo necessário ter uma atitude especial, tal como para o ensino não basta conhecer, é preciso criar (Almeida, 1993, citado por Martins & Silva, 2000), ou seja, é necessário que o professor tenha uma atitude diferente com a Matemática, pois é preciso construir conhecimentos a partir do que já se sabe e aplicá-los em diversas situações.

A Matemática utiliza-se praticamente em todas as disciplinas e no nosso dia-a-dia, uma vez que é a ciência que permite desenvolver o raciocínio de acordo com o assunto e o tema a abordar e ainda, examinar o trabalho da mente (Almeida, 1993 citado por Martins & Silva, 2000).

Segundo Abrantes, Oliveira e Serrazina (1999) “a Matemática constitui um património cultural da humanidade e um modo de pensar” (p. 16), quer isto dizer que, todas as crianças e jovens devem familiarizar-se com as ideias e os métodos fundamentais da matemática, apreciando o seu valor e a sua natureza.

A educação matemática pretende ajudar os alunos a tornarem-se indivíduos não dependentes, mas sim, confiantes, competentes e críticos (Abrantes et al., 1999), permitindo que participem ativamente na vida e na sociedade que os rodeia. Deste modo, pretende-se que todas as crianças e jovens desenvolvam a sua capacidade de

usar a matemática para analisar e resolver problemas, para comunicar e raciocinar, bem como desenvolver a sua autoconfiança para o fazerem.

Deste modo, foi criado um currículo para os alunos, permitindo que os mesmos adquiram capacidades e competências matemáticas para usarem, posteriormente, no seu dia-a-dia, em caso de necessidade.

Existem múltiplas interpretações para definir o conceito de currículo, no que se refere ao seu conteúdo, às inúmeras e variadas perspetivas da sua construção e desenvolvimento (Pacheco, 1999; Ribeiro, 1990, citados por Almeida & Roldão, 2018). No entanto, se o quisermos definir pormenorizadamente, tendo em conta a relação escola-sociedade, podemos dizer que o currículo escolar é “o conjunto de aprendizagens que, por se considerarem socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe à escola garantir e organizar” (Almeida & Roldão, 2018, p.7).

Segundo Pacheco (2013) “o currículo corresponde a um plano nacional de disciplinas organizadoras do conhecimento escolar, politicamente, implementado em escolas que são reguladas administrativamente na base de uma hierarquia decisional muito técnica” (p.155), ou seja, está ligado à aprendizagem, centrando-se nos conteúdos, nos alunos e nos objetivos previamente formulados. O currículo deve atender às necessidades dos alunos, tendo em conta as suas capacidades e competências para atingirem determinados conteúdos e objetivos.

Pacheco (2003) refere que o currículo é um conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos, definindo-o como uma estrutura simplificada de objetivos, competências e aquisições essenciais pretendidas, enquanto para Bobbit (2004) citado por Varela (2013) a palavra “curriculum” consiste num encadeamento de coisas que os jovens devem fazer e experimentar para desenvolverem capacidades para fazerem as coisas bem-feitas que preenchem os afazeres da vida adulta, tornando-se nos adultos que devem ser.

Desta forma, o conceito de currículo é extremamente complexo, podendo ser formulado com diversos graus e incidir sobre diversos planos, tal como afirma Pacheco (1996) citado por Teixeira (2003):

O currículo, embora apesar das diferentes perspectivas e dos diversos dualismos, define-se como um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo, que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino-aprendizagem. Mais ainda, o currículo é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas, culturais, sociais, escolares, ...) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas (p. 117).

Segundo Teixeira (2003), existem três ideias que estão sempre presentes no conceito de currículo, sendo eles: um propósito, um processo e um contexto.

**Propósito:** Refere-se às intenções de quem prepara e estipula o que deve ser aprendido pelos alunos;

**Processo:** Refere-se ao desenvolvimento necessário à transformação das intenções em ação, sempre mediado pelos respetivos intervenientes (professores);

**Contexto:** Refere-se ao local onde é feita a realização curricular.

Por sua vez, o currículo constitui o núcleo definidor da existência da escola, pois a escola é uma instituição com o objetivo de trabalhar um certo número de saberes de forma sistemática a um grupo pertencente à sociedade. Assim, o currículo foi criado, de modo a decidir-se o que ensinar e porquê, quando, como, com que meios, com que prioridades, com que resultados e com que organização, tendo sido criados documentos que vão ao encontro das necessidades e características dos alunos (Almeida & Roldão, 2018).

### **1.1.1. O currículo em matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

No que diz respeito ao 1.º ciclo do ensino básico, o currículo tem sofrido diversas alterações ao longo dos anos. Estas alterações são caracterizadas pela pressão social sobre a escola, de modo a ajustarem/reconstruírem o seu currículo e o modo de o gerirem, tendo em conta as suas necessidades (Almeida, 2018), pretendendo-se assim, melhorar o processo de ensino-aprendizagem, através da rigorosidade e da excelência exigida desde o ensino básico.

O ensino da Matemática no 1.º ciclo do ensino básico deve visar aprendizagens matemáticas relevantes e sustentáveis para os alunos, assumindo assim, duas finalidades, sendo elas: a de promover a aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiência em Matemática, bem como a sua capacidade de utilização em contextos matemáticos e não matemáticos e a de desenvolver atitudes positivas em relação à Matemática de modo a valorizar e a reconhecer o seu papel cultural e social (ME, 2018).

Estas finalidades vão de acordo ao documento curricular de referência aprovado para este ciclo de ensino, pelo Ministério da Educação, com base no artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, ou seja, as *Aprendizagens Essenciais*, que se encontram divididas em volumes, sendo um para cada ano de escolaridade (1.º; 2.º; 3.º e 4.º) e disciplina (Matemática, Português e Estudo do Meio), em articulação com o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.

Assim, as *Aprendizagens Essenciais*, no âmbito da Matemática, encontram-se divididas por temas e por conteúdos programáticos (ME, 2018), sendo eles:

- **Números e Operações**, onde se prevê que seja dada uma continuidade ao desenvolvimento do sentido do número, que foi iniciado de forma informal no pré-escolar, tal como a compreensão dos números e das operações e, ainda, a fluência do cálculo mental e escrito. Serão ainda abordados, os números naturais e o sistema de numeração decimal, os números racionais não negativos na sua forma decimal e será introduzida a representação decimal (ME, 2018).
- **Geometria e Medida**, onde se desenvolve a capacidade de visualização e a compreensão das propriedades de figuras geométricas, bem como a noção de grandeza (dinheiro, comprimento, área, massa, capacidade, volume e tempo) e os processos de medida (ME, 2018).
- **Organização e Tratamento de Dados**, onde se pretende que os alunos desenvolvam a capacidade de compreender informação estatística representada em vários formatos: diagramas e gráficos, tabelas e, ainda, que sejam capazes de realizar estudos, recolher dados e organizar e representar a informação recolhida (ME, 2018).

- **Resolução de problemas, Raciocínio e Comunicação**, tenciona que os alunos desenvolvam algumas capacidades matemáticas, tais como: o raciocínio matemático, a análise de raciocínios efetuados por outros, a resolução de problemas, a comunicação matemática e a utilização de linguagem matemática própria dos diversos conteúdos estudados (ME, 2018).

Para além deste documento curricular, também o *Programa de Matemática do Ensino Básico* a 17 de junho de 2013, legitimado no Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho e no Despacho n.º 5306/2012 de 18 de abril, onde são descritas as Metas Curriculares, os objetivos gerais e descritores para os vários ciclos do Ensino Básico, permite orientar o ensino e a aprendizagem matemática.

Relativamente ao 1.º ciclo do ensino básico, são abordados três domínios de conteúdos: Números e Operações (NO); Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD), onde os temas em estudo são introduzidos progressivamente, começando por um processo experimental e concreto e posteriormente, um processo mais abstrato (Bivar et al., 2013).

Estes documentos têm a finalidade de colaborar e auxiliar o trabalho do professor, referindo assim, os objetivos e as metas que os alunos têm de alcançar no final de cada ano, tal como é referido no *Programa de Matemática do Ensino Básico* (ME, 2013):

Em ambos está subjacente a preocupação de potenciar e aprofundar a compreensão, que se entende ser um objetivo central do ensino. Efetivamente, o desenvolvimento da compreensão - que resulta da ampliação contínua e gradual de uma complexa rede de regras, procedimentos, factos, conceitos e relações que podem ser mobilizados, de forma flexível, em diversos contextos - deve ocupar o centro das preocupações das escolas e dos professores, com vista a melhorar a qualidade da aprendizagem da Matemática no nosso país (ME, 2013, p. 1).

Independentemente de o *Programa de Matemática do Ensino Básico* (2013) estar completo, cada docente deverá ter a capacidade de o adaptar às características e necessidades dos seus alunos, facilitando assim, o processo de ensino-aprendizagem e desenvolvendo a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a

interpretação da sociedade e ainda, criar nos alunos um gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos numéricos (ME, 2013).

## **1.2. A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

### **1.2.1. Conceito de Materiais Manipuláveis**

Os materiais manipuláveis assumem um papel de extrema importância, uma vez que são materiais dinâmicos e que ajudam na compreensão e apropriação de conhecimentos matemáticos. Tal como Serrazina (1991) citado por Botas e Moreira (2013) afirma que “os materiais manipuláveis são objetos, instrumentos que podem ajudar os alunos a descobrir, a entender ou a consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem” (p. 260).

Os materiais manipuláveis são objetos que permitem trabalhar diversos conceitos matemáticos, podendo ser integrados em tarefas desafiantes e de experimentação, tornando o que é abstrato em concreto, através das suas ações, como tocar, sentir, mexer, manipular e experimentar. Assim, Vale (1999) citado por Botas e Moreira (2013) afirma que, material manipulável é “todo o material concreto, de uso comum ou educacional, que permita, durante uma situação de aprendizagem, apelar para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento ativo dos alunos”, como por exemplo, o ábaco, o geoplano, a folha de papel, etc” (p. 521).

Segundo Schultz (1989) citado por Vale (1999), a expressão manipulável implica que o aluno manipule o modelo. Deste modo, o autor classifica os modelos de acordo com a sua utilização em: manipuláveis ativos, passivos e não manipuláveis. Os manipuláveis ativos são modelos reais que permitem uma manipulação direta, como por exemplo: as barras de *cuisenaire* ou o material multibásico; os manipuláveis passivos são aqueles materiais em que os alunos se limitam a observar o professor a manipulá-los ou a demonstrar determinado conceito ou procedimento e os não manipuláveis, tal como o nome indica, são aqueles que estão presentes, mas não se manipulam, como é o caso do material multibásico desenhado, por exemplo, numa ficha de trabalho.

A diversidade de materiais manipuláveis permite ao professor trabalhar diversos conceitos matemáticos, ajudando os alunos, através da manipulação dos vários materiais, a atribuir sentidos aos conhecimentos matemáticos, tornando o que é abstrato em concreto, pois “a aprendizagem baseia-se na experiência e a construção de conceitos é um processo longo que requer envolvimento activo do aluno e que vai progredindo do concreto para o abstrato” (Serrazina, 1990).

A utilização de materiais manipuláveis é benéfica para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, pois proporcionam uma abordagem de maneira clara e sucinta; tornam as aulas de matemática prazerosas, atrativas e dinâmicas; servem como elementos mediadores entre o conhecimento matemático e o desenvolvimento mental do aluno; facilitam a compreensão de conceitos matemáticos; fortalecem o raciocínio e o cálculo mental; ajudam a adquirir estratégias para solucionar problemas; ajudam a desenvolver a motricidade fina; ajudam os alunos a expressar as suas ideias através da linguagem matemática; trabalham-se vários conceitos sociais e, fortalecem a relação entre os alunos e o professor. No entanto, é de salientar que deve ser o professor a decidir como e quando determinados materiais devem ser utilizados, tal como afirma Serrazina (1990), “qualquer material ou qualquer instrumento deve ser usado cuidadosamente se queremos ter bons resultados, sendo o papel do professor de crucial importância, é a ele que compete decidir como, quando e porquê determinado material deve ser utilizado” (p. 1). Os materiais manipuláveis podem ser uma ferramenta bastante valiosa, desde que o professor saiba como usá-los e quais as suas limitações, isto é, o professor deve conhecer os materiais manipuláveis de que necessita, saber usá-los e propor atividades específicas para chegar a determinado conceito, de modo a conseguir alcançar, pelos seus alunos, os objetivos propostos, permitindo ainda que, tenham um papel ativo e reflexivo na sua instrução.

De acordo com Gomide (1970) citado por Botas e Moreira (2013), “é importante proporcionar diversas oportunidades de contato com materiais para despertar interesse e envolver o aluno em situações de aprendizagem matemática” (p.254), permitindo que o aluno estabeleça ligações com os materiais didáticos, proporcionando-lhe uma maior experiência em saber como e quando usá-los.

Contudo, é primordial não esquecer que só a utilização e manipulação de materiais não garantem uma aprendizagem eficaz e significativa, é preciso refletir sobre os processos e os produtos “porque o mais importante no processo de ensino-aprendizagem da Matemática é a atividade mental a desenvolver nos e pelos alunos” (Silva & Martins, 2000, p.6), ou seja, é necessário existir um processo contínuo onde os alunos aprendam os conceitos matemáticos e saibam interpretá-los e identificá-los, para posteriormente prosseguirem o seu raciocínio mental.

### **1.2.2. Materiais Manipuláveis Estruturados e Não Estruturados**

Botas e Moreira (2013), referindo-se ao trabalho desenvolvido por Ribeiro (1995), distingue materiais manipuláveis estruturados de não estruturados. Os materiais manipuláveis estruturados apresentam ideias matemáticas definidas, isto quer dizer que, foram construídos com um determinado fim educativo. Temos como exemplo deste tipo de material, o cuisenaire, o ábaco, a Moldura do 10, entre outras.

Por outro lado, o material manipulável não estruturado “é aquele que, ao ser concebido, não corporizou estruturas matemáticas e que não foi idealizado para trabalhar um determinado conceito matemático, não apresentando, por isso, uma determinada função, dependendo o seu uso da criatividade do professor” (Botas & Moreira, 2013, p. 259). Temos como exemplo deste tipo de material, as palhinhas, as tampas, as rolhas de cortiça, os rolos de papel, a plasticina, as canetas e os lápis, ou seja, todo o material que nos rodeia e que está presente no quotidiano dos alunos e que pode ser utilizado e trabalhado com um intuito educativo na sala de aula.

Existem inúmeros materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, no entanto, vamo-nos focar naqueles que iremos abordar nesta investigação, sendo eles: o Colar de Contas, a Moldura do 10 e as Palhinhas.

#### **1.2.2.1. Materiais manipuláveis estruturados**

- **Colar de Contas**

O Colar de Contas é um modelo estrutural linear de apoio à contagem e ao cálculo, baseando-se na sequência numérica (Treffers, 2001 citado por Pinto, 2012). Com este

material manipulável pretende-se que os alunos adquiram flexibilidade em contagens para a frente e para trás, estabelecendo relações numéricas (Alvarenga, Fão, Freire, Pimentel e Vale, s.d)

O Colar de Contas consiste num fio e contas (Figura 1), geralmente missangas, de duas cores diferentes para enfiamento. As contas podem ser agrupadas de dois em dois, de cinco em cinco ou de dez em dez, segundo o que se pretende explorar e desenvolver, sendo a mais habitual o de 5 em 5 (Pinto, 2012). Com a organização de 5 em 5, os alunos assimilam os números cinco, dez, quinze e vinte como números de referência (Pinto, 2012).

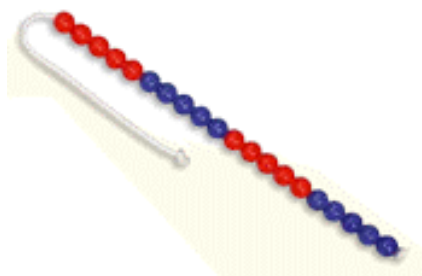


Figura 1 – Colar de Contas (agrupado de 5 em 5)

- **Moldura do 10**

A Moldura do 10 é composta por um retângulo de dois por cinco, dividido em dez quadrados, isto é, cinco quadrados em cima e cinco quadrados em baixo (Figura 2), sendo procedida por pintas para ilustração dos números, sendo colocadas, normalmente, da esquerda para a direita e, geralmente, feitas em papel (Pinto, 2012).

Por sua vez, é um modelo combinado que ajuda os alunos na contagem e no cálculo, facilita a identificação de padrões, permitindo desenvolver o reconhecimento visual dos números e a compreensão do valor posicional (IPS, 2009/2010).



Figura 2 - Moldura do 10

A Moldura do 10 pode ser usada de várias formas: estruturação com o 5 e o 10 (disposição linear), a estruturação com o 2 (disposição paritária) (Pinto, 2012), ou simplesmente, desenvolver e aprofundar o conhecimento de relações entre os números, identificar padrões e desenvolver o reconhecimento de quantidades sem contagem (*subitizing*).

Na disposição linear (Figura 3), as pintas são colocadas na primeira fila, obtendo os números de 1 a 5 e continuam a ser colocados na segunda fila, obtendo os números de 6 a 10 (Pinto, 2012). Nesta disposição, os alunos podem ver, por exemplo, o sete como cinco mais dois ou então dez menos três.

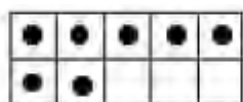


Figura 3 - Moldura do 10 com estruturação de 5 e 10

Na disposição paritária (Figura 4), as pintas vão sendo colocadas a par, tanto na primeira fila como na segunda (Pinto, 2012).

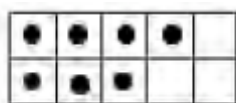


Figura 4 - Moldura do 10 com estruturação de 2

Com este material manipulável, os alunos são capazes de realizar a composição do número 10, através das propriedades aritméticas da matemática, nomeadamente a adição e a subtração, permitindo ainda, que adquiram factos numéricos relativos à decomposição do número 10, em duas linhas (Pinto, 2012).

Segundo Berch, McGuire e Kinzie (2011) citados por Lewis (1998) a Moldura do 10 auxilia as crianças na contagem e na marcação de objetos concretos, bem como na capacidade para representar quantidades numéricas e estabelecer conexões diferentes entre elas.

Além de auxiliar as crianças, facilita os professores, pois a Moldura do 10 é simples de fazer e não implica custos, pois os professores podem criar facilmente o material usando um programa de computador (Microsoft Word, Paint ou Photoshop) ou ainda, cartolina ou folhas de papel, permitindo que cada aluno tenha o seu material (Berch et al., 2011).

Estes materiais manipuláveis estruturados (Colar de Contas e Moldura do 10) de suporte à estruturação numérica e à contagem, servem de apoio à representação das ideias matemáticas, permitindo que, os alunos com a continuidade da sua utilização, deixem de sentir necessidade de recorrer à contagem um a um e passem, a usar estratégias de cálculo baseadas em agrupamentos conducentes à automatização de factos numéricos (Fosnot & Dolk, 2001 citados por Pinto, 2012).

### **1.2.2.2. Materiais não estruturados**

As palhinhas são um material de fácil acesso, industrializado, comum a toda a sociedade e utilizado por muitos no seu dia-a-dia, ou seja, é um objeto que as crianças conhecem. Ao utilizar este material em contexto de sala de aula, para desenvolver atividades matemáticas, cria-se um momento de surpresa e atenção, por parte das crianças, promovendo assim, a motivação e o interesse das mesmas nas atividades propostas (Figura 5).



Figura 5 – Palhinhas

As palhinhas funcionam como suporte à contagem, sendo possível trabalhar diversos conhecimentos matemáticos, tais como: noção de cor; noções de quantidades; exercícios de contagem (...); noção de sentido ordinal; noção de conjunto; reunião e interseção de conjuntos; conjuntos equivalentes; operações: soma, subtração, multiplicação e divisão; noção de dezena, meia dezena, dúzia, meia dúzia, quarteirão; situações problemáticas” (Caldeira, 2009).

## **1.3. O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO MATEMÁTICO E DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA**

### **1.3.1. O raciocínio matemático**

No ensino e na aprendizagem da Matemática está cada vez mais presente o desenvolvimento do raciocínio matemático na sala de aula, por ser uma capacidade fulcral para compreender a Matemática, pois raciocinar é mais do que reproduzir conceitos memorizados e efetuar procedimentos rotineiros, é formular inferências, partindo da informação disponível (Mata-Pereira & Ponte, 2013).

O conceito de raciocínio matemático é muito complexo, possuindo diversos significados. Raciocinar remete-nos para calcular, julgar, compreender, avaliar, justificar, examinar e concluir o que nos é solicitado em Matemática. No entanto, “também raciocinamos ao apresentar razões que justificam afirmações ou posicionamentos, ao tentar convencer-nos a nós próprios, ou a outros, da razoabilidade destas justificações ou ao procurar explicar a coerência entre o que se aceita como válido e as suas consequências” (Boavida, 2008, p.1).

Oliveira (2008) citado por Alves, Botelho, Delgado, Duarte, Pereira, Pinto, Rodrigues, Silva e Vasconcelos (2015) define raciocínio matemático como “um conjunto de processos mentais complexos através dos quais se obtém novas proposições (conhecimento novo) a partir de proposições conhecidas ou assumidas (conhecimento prévio)” (p. 31), ou seja, raciocinar é pressupor hipóteses e chegar a conclusões de forma fundamentada, a partir de informações dadas ou conhecidas como verdadeiras (Pereira, Ponte & Quaresma, 2020).

Segundo Dewey (1910/1997) citado por Santos e Semana (2010) através do raciocínio é possível compreendermos diversas situações matemáticas, explorarmos um problema sob diversas formas e ainda, estabelecer e analisar relações, transformando as ideias iniciais em hipóteses que dão origem à elaboração de conjeturas, ou seja, o raciocínio matemático abrange mais do que uma mera compreensão de ideias matemáticas e a aplicação de procedimentos e estratégias matemáticas (Cuoco, 2009).

Oliveira (2002) citado por Pereira (2012) apresenta quatro formas diferentes de pensamento, sendo eles: dedutivo, indutivo, abduutivo e transformativo, sendo o mais comum em Matemática o raciocínio dedutivo, também conhecido como raciocínio lógico ou raciocínio lógico-dedutivo. É um raciocínio formal, estando relacionado com as demonstrações dedutivas e lógicas. Por sua vez, é considerado o elemento estruturante do conhecimento matemático, pois é um raciocínio que parte do geral para o particular, acompanhado por uma conclusão e por um conhecimento válido.

Na perspectiva de Pólya (1954) o raciocínio indutivo inicia-se através da observação, partindo desta que se desenvolvem as conjeturas que devem ser testadas. Tal como o raciocínio dedutivo, este desenvolve-se do particular para o geral, sem ser necessário uma conclusão, mas sim, um conhecimento válido.

Rivera e Becker (2009) citados por Pereira (2012) afirmam que o raciocínio abduutivo “envolve formular conjecturas plausíveis sobre uma determinada situação, verificando-as e testando-as no sentido de validar o seu significado no contexto em questão” (p.9). Este tipo de raciocínio é considerado crítico, sendo desenvolvido a partir de factos, procurando uma explicação e desenvolvimento do conhecimento.

Para Oliveira (2002) citado por Pereira (2012) o raciocínio transformativo enumera duas ideias: a ideia de dinamismo e a ideia de operação física ou mental. Este raciocínio desenvolve-se a partir de imagens mentais, procurando uma explicação ou validação, que poderá ter uma conclusão necessária ou não, desempenhando assim, um papel de validação ou criação, acabando por ser mais rico e exigente do que os outros raciocínios.

O raciocínio matemático manifesta diversas formas de pensamento, igualmente importantes, tais como: “prever resultados, questionar soluções, procurar padrões, fazer recurso a representações alternativas, analisar e sintetizar” (Santos & Semana, 2008).

Cunha, Oliveira, Ponte e Segurado (1998) citados por Medeiros (2014) afirmam que o raciocínio matemático é tão importante como os conceitos matemáticos, a memorização e a prática dos procedimentos relativos à Matemática. Apesar de o raciocínio e dos seus processos de desenvolvimento serem de difícil compreensão, não

são impossíveis de ensinar, basta o professor criar ambientes e propor tarefas que o permitam. Para desenvolver o raciocínio matemático nos alunos é preciso ter em consideração a natureza das tarefas propostas aos alunos e a dinâmica da aula, em que as mesmas ocorrem, pois pretende-se que os alunos desenvolvam um hábito de pensamento que tem a ver com o porquê das coisas (Boavida, 2008).

Desta forma, o raciocínio dos alunos deverá ser “construído, desenvolvido e consolidado através de diversos processos de ensino-aprendizagem da Matemática, com base em diferentes experiências matemáticas” (Alves et al., 2015, p. 295). O aluno deve ser capaz de refletir e argumentar sobre aquilo que pensou, fez e a que conclusões chegou. Deste modo, assume-se o raciocínio matemático como uma operação cognitiva que envolve o uso de diversas capacidades de pensamento, como: demonstrar, explicar, justificar e argumentar factos e procedimentos matemáticos, permitindo que o aluno se esclareça a si próprio sobre os caminhos a seguir, bem como explicar aos colegas as opções que escolheu. Para demonstrar, explicar, justificar e argumentar os procedimentos matemáticos dos alunos, Bruner (1999) citado por Alves e seus colaboradores (2015) identificou três formas distintas de representações: as representações ativas, onde os alunos se expressam através de diversas ações apropriadas para obterem um resultado, usando materiais manipuláveis e outros objetos; as representações icónicas, quando os alunos se baseiam na organização visual, recorrendo a imagens, gráficos, diagramas, desenhos e esquemas que demonstram uma ideia ou um procedimento e as representações simbólicas que consistem na explicação dos procedimentos através de símbolos, linguagem e vocabulário matemático. As diversas representações matemáticas efetuadas pelos alunos, permitem ao docente compreender e perceber os seus raciocínios.

As representações matemáticas representam um processo importante para o desenvolvimento de uma aprendizagem matemática com compreensão, visto que potencializam o acesso de todos os alunos a ideias abstratas, ao raciocínio matemático e à linguagem (Santos, 2015).

De acordo com Cuoco (2001) existem as representações internas e as externas, que distinguem as imagens mentais, que criamos sobre os processos e objetos matemáticos, das que usamos para comunicar com os outros. De entre os vários

sistemas de representações matemáticas podemos ter: o Verbal/sintático (inclui a capacidade de linguagem natural, a competência lexicográfica, a gramática, a sintaxe e a associação verbal), os sistemas de planificação (que orientam na resolução de problemas, incluindo as estratégias de raciocínio), o controlo executivo e a regulação; o visual/espacial (ou sistema de imagem), os sistemas de códigos rítmicos/auditivos; o sistema afetivo (que diz respeito às atitudes e crenças, bem como mudanças durante o processo de ensino-aprendizagem da matemática); o sistema tátil/cinestésico e os sistemas nacionais notacionais (incluem as configurações pessoais internas, os sistemas simbólicos da matemática e o modo de os manipular (Golding, 2008).

Subjacente ao desenvolvimento do raciocínio matemático está a comunicação matemática, pois para o aluno demonstrar e explicar o seu raciocínio ao outro, precisa de comunicar com ele. Por sua vez, esta comunicação exige uma organização e compreensão do seu pensamento e, muitas das vezes, auxilia o outro a organizar o seu raciocínio, conseguindo chegar a uma conclusão.

### **1.3.2. A comunicação matemática**

A comunicação é inseparável do ser humano, tendo evoluído ao longo dos anos, “nomeadamente no que diz respeito à sua intencionalidade, à forma como a informação é transmitida e à forma como o recetor a recebe e interpreta” (Faria & Rodrigues, 2020, p. 94). Martinho e Ponte (2005) afirmam que “a comunicação constitui um processo social onde os participantes interagem trocando informações influenciando-se mutuamente” (p. 2).

A comunicação está presente em todos os momentos das nossas vidas, sejamos nós professores, alunos ou profissionais, pois comunicamos o tempo todo, através de gestos, palavras, representações, olhares e expressões faciais. Faria e Rodrigues (2020), referem que “a comunicação matemática é a interação entre indivíduos, entre estes e a natureza, animais, e consigo próprios” (p. 94), abrangendo diversos e diferentes domínios capazes de compreender atos silenciosos e discursivos, gestos, olhares, comportamentos, ações, posturas e omissões.

Segundo Ferreira, Guerreiro, Martinho e Menezes (2013) a comunicação pode ser concebida como transmissão e partilha de informações, ideias e conhecimentos ou então como interação social. A comunicação como transmissão de informação caracteriza-se pela ação comunicativa, onde um dado comunicador pretende que o outro indivíduo reaja de forma prevista por ele, agindo em conformidade com o que foi comunicado, enquanto a comunicação como interação social, define-se como um processo social onde os indivíduos trocam informações, interagem, influenciando-se entre si, na construção de significados partilhados.

Brendefur e Frykholm (2000) afirmam que existem diversas tipologias de comunicação, sendo elas, comunicação unidirecional, comunicação contributiva, comunicação reflexiva e comunicação instrutiva.

- **Comunicação Unidirecional:** Este tipo de comunicação está associado a um ensino do tipo expositivo, ou seja, o professor é o elemento central da aula, cabendo-lhe a responsabilidade de transmitir e expor os conhecimentos descritos no currículo. Quanto ao aluno, este não passa de um mero ouvinte passivo que, mais tarde, irá reproduzir os conhecimentos transmitidos pelo professor na resolução de tarefas.
- **Comunicação Contributiva:** Este tipo de comunicação também está associado a um ensino do tipo expositivo, focando-se nas estratégias adotadas e mobilizadas pelo professor, permitindo a participação dos alunos através de respostas, sugestões ou explicações.
- **Comunicação Reflexiva:** Este tipo de comunicação resulta de momentos de partilha de ideias, estratégias e resultados matemáticos.
- **Comunicação Instrutiva:** Este tipo de comunicação procura que o aluno, durante o decorrer da aula, seja delineado através de diálogos estabelecidos.

Numa mesma aula, podem ocorrer os diferentes tipos de comunicação matemática, uma vez que, a comunicação em Matemática tem um papel de extrema importância, ajudando “os alunos a construírem um vínculo entre as noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática” (Cândido, 2019), ou seja, o aluno precisa

de compreender as ideias matemáticas para, posteriormente, conseguir explicar aos seus colegas e professor a sua resolução.

Deste modo, o professor deve adotar estratégias que primam a comunicação reflexiva e instrutiva, permitindo que os alunos partilhem o seu raciocínio, descrevam as suas observações, justifiquem as suas soluções ou processos de solução e registem os seus pensamentos. Deve ainda, criar um ambiente estimulador onde os alunos se sintam motivados e incentivados a pensar, questionar, resolver problemas, discutir estratégias, procedimentos, ideias e soluções e a comparar e analisar estratégias (Turra, 2014). De acordo com Boavida (2008) citado por Medeiros (2014), “a criação de ambientes que permitam a interação entre aluno-aluno e professor-aluno na sala de aula, deve basear-se na partilha, na discussão e na reflexão de ideias matemáticas, possibilitando aos alunos aprofundá-las e consecutivamente adequá-las” (p. 49).

O professor ao promover a comunicação na sala de aula está a dar aos alunos a possibilidade de organizar, explorar e esclarecer as suas formas de raciocínio (matemático), permitindo, desta forma, o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais, bem como a apropriação de conhecimentos (matemáticos) com mais significado para os alunos.

A comunicação acaba por ser um instrumento importante para o professor, pois através das apresentações dos alunos é possível conhecer as melhorias e as dificuldades dos mesmos, auxiliando o professor nas suas decisões (Turra, 2014).

Faria e Rodrigues (2020) afirmam que os alunos podem comunicar através de dois meios distintos, o oral e o escrito, “pois falar e escrever são competências universais adquiridas pelas sociedades designadas como desenvolvidas, e inerentes ao processo de escolarização, nomeadamente na aprendizagem matemática” (p. 95). A oralidade e a escrita são meios de comunicação mais ou menos mobilizados pelos alunos, sendo estes fulcrais para que os mesmos descrevam, expliquem e justifiquem o seu raciocínio.

Na mesma linha de pensamento, Barbosa e Vale (2008) afirmam que a comunicação na aula de Matemática pode ser transmitida de diversas formas: visual, verbal, icónica, gestual, com objetos ou escrita. Esta diversidade surge porque os estilos de aprendizagem dos alunos também são distintos, uns aprendem melhor se a

informação for visual, através de gráficos, desenhos, diagramas, materiais, enquanto outros aprendem melhor se a informação for verbal, através de palavras faladas ou escritas (Krutetskii, 1976).

### **Oralidade e Escrita**

Cândido (2019) afirma que “a oralidade é o recurso de comunicação mais acessível, que todos os alunos podem utilizar”, pois é um recurso de comunicação ágil, direto e simples, permitindo rever falhas ou inadequações instantaneamente. Este tipo de comunicação é o único recurso que permite demonstrar a vasta multiplicidade do que foi pensado, quando a escrita e as representações gráficas ainda não são dominadas.

Segundo Sá e Zenhas (2004) citados por Faria e Rodrigues (2020) “a comunicação escrita é um processo mais complexo do que a comunicação oral em que, frequentemente, parte da comunicação fica subentendida” (p. 96), uma vez que, a escrita é um meio de comunicação transversal a qualquer área. A escrita é capaz de prolongar o que foi comunicado oralmente e de materializar o conhecimento, isto é, transcrever aquilo que não é dito, mas sim pensado.

A comunicação escrita em Matemática pode ser feita através de representações pictóricas, ficando limitada a esquemas “que auxiliam a compreensão de alguns conceitos e operações” (Cândido, 2019, p. 18), estando muitas vezes associada ao desenho, sendo este, um pensamento visual que se adapta a qualquer natureza do conhecimento. A representação pictórica nas aulas de Matemática pode surgir de diferentes formas: como desenho para representar uma atividade feita ou ilustrar um texto ou para resolver um problema (Cândido, 2019).

Para Cândido (2001) citado por Faria e Rodrigues (2020) “a escrita é o enquadramento da realidade” (p. 96), ou seja, apesar de não ser um processo tão rápido e flexível como a oralidade, é um meio comunicativo que pressupõe maior lógica e coerência. A mesma autora refere ainda que, “a escrita possui duas características específicas: é um processo competente para resgatar a memória e é um registo que permite a comunicação à distância, seja esta espacial ou temporal” (p. 96).

Através da escrita é possível exteriorizar o pensamento mais do que através da oralidade, uma vez que é necessário planejar, refletir e reorganizar as ideias matemáticas que os alunos possuem. Tal como afirma Guerreiro (2011) citado por Faria e Rodrigues (2020), “a escrita ajuda-nos a refletir sobre a nossa experiência matemática, construindo e reconstruindo o sentido das significações matemáticas” (p. 9).

#### **1.4. O PAPEL DO PROFESSOR**

O professor desempenha um papel de extrema importância no desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos, pois é ele que deve propor, com frequência, a realização de atividades que exijam que o aluno reflita e raciocine, ajudando os alunos a valorizarem e a usarem o poder do raciocínio matemático (Santos & Semana, 2008).

Segundo Boavida (2008) citado por Alves e seus colaboradores (2015) o desenvolvimento do raciocínio matemático deve incidir em atividades que permitam refletir e pensar sobre o porquê das coisas, ajudando os alunos “a valorizarem a sua forma de pensar, a argumentarem e a fundamentarem o seu pensamento, a analisarem o raciocínio dos colegas e a sistematizarem as aprendizagens e os conceitos matemáticos” (Alves et al., 2015, p. 295), deste modo, os alunos desenvolvem o raciocínio matemático articulando com outras capacidades e competências, como, a comunicação matemática e a resolução de problemas.

O professor deve criar um momento em sala de aula que permita a comunicação, com momentos de partilha, de apresentação e confronto de resultados, de discussão de procedimentos, estratégias e raciocínios matemáticos, domínio de representações múltiplas, estabelecimento de conexões e construção de conceitos (Alves et al., 2015), permitindo que os alunos desenvolvam, produzam e modifiquem os seus raciocínios matemáticos, tornando-os cada vez mais completos e diversos. É fundamental proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem, onde os mesmos tenham a oportunidade de justificar e explicar as suas ideias e estratégias e para, testarem, formularem e provarem conjecturas (Semana & Santos, 2008).

Importa referir que, o professor deve ter em conta os raciocínios dos alunos, procurando que eles os saibam explicar com clareza, pois através da discussão oral, em sala de aula, os alunos podem confrontar as suas estratégias de resolução de tarefas, bem como identificar e discutir os raciocínios elaborados pelos restantes colegas ou grupos. Através da escrita, os alunos têm a oportunidade de explicar e elaborar mais detalhadamente as suas estratégias, tendo em conta a rigorosidade necessária no uso da linguagem matemática (Santos & Semana, 2008).

Já no desenvolvimento da comunicação matemática, o professor tem um papel fundamental na sala de aula, enquanto facilitador ou inibidor de processos comunicativos. Esse papel revela-se na seleção de tarefas estimulantes, no incentivo dos alunos a tomarem posições e a defenderem-nas com convicção, no recurso a tarefas e a materiais que ajudam a promover um discurso centrado nas ideias matemáticas e não em procedimentos e cálculos (Martinho & Ponte, 2005).

Compete ao professor assegurar um ambiente de confiança e de respeito mútuo, permitindo que os alunos se sintam confortáveis e seguros para argumentarem e discutirem as ideias uns dos outros (Martinho & Ponte, 2005). O professor tem ainda o papel de dominar a estruturação do discurso produzido na sala de aula, através das suas perguntas.

Segundo Mason (2000) existem três tipos de perguntas, que o professor pode colocar: de focalização, de confirmação e de inquirição.

- **De focalização:** Centram-se na atenção do aluno num aspeto específico;
- **De confirmação:** Procuram testar conhecimentos dos alunos, apesar de o professor saber a resposta que quer. Estas são perguntas que induzem respostas rápidas e únicas, sendo comuns no dia-a-dia.
- **De inquirição:** São aquelas que o professor coloca quando pretende obter alguma informação por parte do aluno.

Em suma, o professor deve pedir aos alunos justificações, sempre que considere oportuno, permitindo que os mesmos assumam o poder de decidir o que está certo ou errado.



## CAPÍTULO 2

### PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o problema que deu origem a este estudo, bem como as questões de investigação que norteiam o mesmo. Para além disso, serão apresentadas as opções metodológicas deste estudo, nomeadamente, o paradigma, o *design* de investigação, os participantes, os instrumentos de recolha de dados utilizados e os procedimentos de recolha e análise de dados. Por fim, serão apresentadas as propostas de intervenção realizadas numa turma de 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico.

#### 2.1. PROBLEMATIZAÇÃO

A Matemática está presente em toda a nossa vida, no nosso dia-a-dia e em todas as áreas do saber (Abrantes, 2003; Machado, 2014; NCTM, 2007). Diariamente deparamo-nos com situações, que temos de conseguir resolver, recorrendo a algumas capacidades e competências (matemáticas), tais como o raciocínio matemático e a comunicação (matemática). Tal como afirmam Matos e Serrazina (1996) “a Matemática deve estimular a curiosidade e desenvolver a capacidade do aluno para formular e resolver problemas que contribuam para a compreensão, apreciação e poder de intervenção no mundo que nos rodeia” (p. 19).

Um dos grandes objetivos no ensino da Matemática é o desenvolvimento da capacidade de raciocinar (Mata-Pereira, Ponte & Quaresma, 2020), pois o raciocínio matemático e a comunicação matemática são competências (matemáticas) que devem ser desenvolvidas, desde cedo, nos alunos, permitindo que os mesmos comecem a pensar matematicamente para resolver barreiras que lhes possam surgir diariamente.

Os mesmos autores referem que “raciocinar é realizar inferências de forma fundamentada”, isto é, partir de uma informação existente para obter nova informação, de forma justificada (Mata-Pereira et al., 2020).

Para desenvolver esta competência é necessário que o professor crie tarefas “que, por um lado, requerem raciocínio e, por outro lado, estimulam o raciocínio” (Henriques, Pereira & Ponte, 2012, p.356). Partindo da argumentação destes autores,

os professores devem proporcionar diversas experiências de aprendizagens, permitindo que os alunos apropriem conhecimentos matemáticos e desenvolvam capacidades e competências matemáticas, como o raciocínio matemático e a comunicação matemática, criando futuros cidadãos ativos, reflexivos e críticos.

Tendo em conta a observação da prática pedagógica, o presente estudo tem como finalidade implementar um conjunto de tarefas matemáticas que promovam o desenvolvimento do raciocínio matemático e da comunicação matemática, numa turma do 1.º ano de escolaridade.

Deste modo e tendo em conta o tema da investigação e a turma em estudo, surgiram as seguintes questões de investigação:

- 1- De que modo as tarefas matemáticas desenvolvem a comunicação matemática e o raciocínio matemático?
- 2- Quais as estratégias que os alunos utilizam para demonstrar o raciocínio matemático?
- 3- De que forma os alunos comunicam matematicamente?

## **2.2. PARADIGMA INTERPRETATIVO**

O paradigma interpretativo refere-se a várias estratégias de investigação que partilham diversas características, estando relacionadas com a noção construtivista da realidade, implicando a existência de uma relação entre o investigador e aquilo que está a ser investigado (Bresler, 2000).

Segundo Bresler (2000) este paradigma apresenta diversas características: é contextual e holística; é orientada caso por caso; é empírica e orientada para o campo, entendendo-se campo como ambiente natural do “caso”; implica um envolvimento prolongado nos ambientes em estudo; é descritiva; é interpretativa; o investigador é o instrumento-chave; existe uma sobreposição de recolha e análise de dados; a análise de dados é indutiva; as interpretações e as observações são validadas e, por fim, o relatório escrito tem o objetivo de facilitar a compreensão das conclusões a que o investigador chegou.

Deste modo, o objetivo do paradigma interpretativo é “construir uma memória baseada na experiência mais clara e ajudar as pessoas a obter uma explicação mais sofisticada das coisas” (Bresler, 2000, p. 12), enquanto o objetivo do investigador é a interpretação, através da recolha de dados em campo e das opiniões e vivências dos participantes.

Este estudo insere-se no paradigma interpretativo, uma vez que pretendemos perceber de que modo é possível desenvolver capacidades e competências (matemáticas), nomeadamente o raciocínio matemático e a comunicação matemática através das formas de atuação dos participantes na resolução de diversas tarefas matemáticas.

### **2.3. INVESTIGAÇÃO – AÇÃO**

Esteves (2008) citado por Botelho, Rodrigues e Silva (2014) afirma que a investigação-ação é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática, com o objetivo de aperfeiçoar e aumentar a sua compreensão pessoal.

Sanches (2001) citado por Fonseca (2012) refere que a investigação-ação “usada como uma estratégia formativa de professores facilita a sua formação reflexiva, promove o seu posicionamento investigativo face à prática e à sua própria emancipação” (p.18), ou seja, este tipo de investigação orientada permite que o professor melhore a sua prática educativa, aperfeiçoe e resolva os problemas sociais do contexto onde se encontra inserido, contribuindo para uma participação mais ativa como sujeito de mudança.

Assim, segundo Latorre (2013) citado por Botelho, Rodrigues e Silva (2014) a investigação-ação assume como objetivos: melhorar a prática educativa e social; articular constantemente a investigação, a formação e a ação e aproximarmo-nos da realidade, através da mudança e do conhecimento e fazer dos professores protagonistas da investigação.

Desta forma e fazendo ligação com a relevância desta investigação, desenvolvemos um *design* que pretende, através de uma ação reflexiva sobre a prática, desenvolver uma proposta de intervenção que permita desenvolver o raciocínio e a

comunicação matemática de uma turma de 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico.

## **2.4. PARTICIPANTES**

A presente investigação foi desenvolvida em contexto do 1.º ciclo do ensino básico, durante a prática pedagógica supervisionada do ano letivo 2020/2021. Desta forma, foram considerados como participantes os alunos da turma do 1.º ano de escolaridade, a professora/investigadora e a professora cooperante.

### **2.4.1. Caracterização da instituição de ensino**

A instituição onde decorreu a presente investigação é de ensino público e situa-se no concelho de Vila Franca de Xira. É constituída por 245 alunos do 1.º ciclo do ensino básico, onde constam onze turmas (três turmas do 1.º ano, duas turmas do 2.º ano e três turmas do 3.º e 4.º anos de escolaridade), onze professores, seis assistentes operacionais, um coordenador de escola, uma professora de Apoio Educativo, uma professora de Educação Especial e duas professoras de Inglês.

A instituição é composta por três blocos, sendo dois deles construídos em plano centenário, que contém quatro salas, cada um, e um bloco mais recente, que contém seis salas, o refeitório, as casas de banho e os gabinetes de apoio. A instituição possui espaços amplos e muitos deles comuns, permitindo assim, um bom funcionamento e aproveitamento dos espaços e equipamentos disponíveis, tais como: o refeitório, as casas de banho, o recreio, as arrecadações, um espaço para a horta pedagógica e ainda, uma sala que funciona como ATL (sendo este externo à escola).

Existem ainda dois anexos: um que contém a sala de professores, o gabinete do diretor e a biblioteca e o outro, que contém a sala das assistentes operacionais (auxiliares) e as casas de banho.

No que se refere ao funcionamento da instituição, esta abre às 9h00 e fecha às 17h30, e o ATL abre às 7h00 e fecha às 19h00, devido à situação pandémica COVID – 19.

#### **2.4.2. Caracterização da turma**

A turma do 1.º ano de escolaridade é composta por 20 alunos, sendo 12 do género feminino e 8 do género masculino, com idades compreendidas entre os 6 e os 7 anos de idade. Da turma fazem parte um aluno de origem venezuelana e que frequenta Português como Língua Não Materna (PLNM) e outros dois alunos avaliados ao abrigo do Decreto-lei 54/2018, 6 de julho (AR, 2018), sendo que um deles usufrui de apoio de Educação Especial, Apoio de Terapia da Fala e Apoio de Psicomotricidade.

Os alunos desta instituição residem na zona envolvente e a maioria, vive com os pais e irmãos. A situação profissional de todos é estável, não existindo situações de desemprego. Desta forma, pode-se afirmar que o grupo provém de um estrato socioeconómico médio/elevado, com um ambiente familiar estável. Importa referir que, há pais e mães com licenciaturas e mestrados (Plano de turma A, 2020).

Através da observação foi possível constatar que, as disciplinas em que a turma apresenta maiores potencialidades são o Estudo do Meio, pois estão mais familiarizados com as temáticas, e a Matemática, pois é uma área que os desafia e lhes desperta interesse e motivação. Na disciplina de Educação Física, os alunos apresentam alguma dificuldade no que diz respeito à perícia e manipulação, nomeadamente no manuseamento de bolas e na disciplina de Educação Artística, os alunos não apresentam dificuldades muito significativas.

A turma consegue envolver-se bastante na dinâmica das aulas quando têm contacto com materiais manipuláveis, pois a sua utilização estimula o envolvimento, a concentração e a aprendizagem. A turma contém alunos com personalidades distintas, sendo uns mais tranquilos, com mais maturidade e com maior concentração nos momentos de aprendizagem e realização de tarefas.

No que diz respeito ao comportamento, a turma é impecável e tranquila, não proporcionando situações de conflito, sendo dinâmica, harmoniosa e unida. Trata-se de uma turma onde a integração é fácil, em termos de trabalho, e é um grupo que demonstra estar entusiasmado, dedicado e, principalmente, sempre pronto para trabalhar e realizar novas aprendizagens.

## **2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS**

Durante este estudo utilizaram-se vários instrumentos de recolha de dados, permitindo recolher um conjunto de dados e informações pertinentes para a realização do mesmo. Deste modo, os instrumentos utilizados foram: a observação, no formato de participante observador, o diário de bordo, a recolha documental e as conversas informais com os alunos e com a professora cooperante.

### **2.5.1. Observação participante**

Segundo Fonseca (2012) a observação é um instrumento de recolha de dados de extrema importância, pois implica que o observador esteja presente nos acontecimentos que está a observar, tendo um contato mais ativo e real de tudo o que está a acontecer.

Segundo Sapeta e Simões (2018) “observar é aplicar os sentidos para obter uma determinada informação sobre determinado aspeto da realidade” (p. 50), ou seja, o observador não deve olhar apenas para o acontecimento, mas sim olhar ao seu redor em busca de acontecimentos específicos, sendo capaz de examinar, auscultar e entender mais tarde, o que foi observado.

A técnica de observação utilizada nesta investigação define-se como observação participante, na qual o observador participa ativamente nas atividades de recolha de dados, requerendo que o mesmo se adapte a cada uma das situações, em que se encontra inserido (Andersen, Pawlowski, Shipperijn & Troelsen, 2016, citados por Alferes, Castro, Mónico & Parreira, 2017).

A observação teve lugar desde o início até ao final do estudo não tendo sido alterado o ambiente dos observados, adotando por vezes, as normas e a organização do grupo, tendo em conta as tarefas matemáticas propostas. A observação desenvolveu-se no contexto educativo da sala de aula, sem alterar a rotina diária praticada, sendo registada no diário de bordo do investigador, no final de cada aula, sendo complementado com algumas fotografias.

### **2.5.2. Diário de Bordo**

O diário de bordo (DB) é um instrumento bastante utilizado pelo investigador, pois “permite recolher observações, reflexões, interpretações, hipóteses e explicações de ocorrências e ajuda o investigador a desenvolver o seu pensamento crítico, a mudar os seus valores e a melhorar a sua prática” (Fonseca, 2012, p.25), ou seja, o investigador deverá descrever todos os acontecimentos considerados relevantes para a investigação, permitindo fazer, posteriormente, uma análise crítica e reflexiva acerca dos mesmos.

Segundo Saucedo, Weler e Wendling (2012) no diário de bordo devem constar os registos sobre a prática pedagógica, as respostas dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, bem como os materiais utilizados, pois, este é o instrumento onde o investigador aponta todas as notas que obtém da sua observação.

Este diário foi construído a partir das observações das aulas, tendo como referência o tema em estudo. Nele também incluímos o registo fotográfico de algumas situações ocorridas na sala de aula, permitindo complementar a observação que realizámos durante a prática pedagógica, alguns diálogos realizados pelos alunos durante a realização das tarefas matemáticas, assim como as resoluções dos alunos às tarefas matemáticas propostas e os registos de avaliação das mesmas realizadas pelos alunos.

### **2.5.3. Recolha documental**

A recolha documental é um instrumento que complementa os dados recolhidos e as informações obtidas através de outros instrumentos, pois, segundo Afonso (2005) a recolha documental consiste na utilização de informação existente em documentos anteriormente elaborados, com o objetivo de obter dados relevantes para responder às questões de investigação.

Guba e Lincoln (1981) citados por Lüdke e André (2005) referem que os documentos constituem uma fonte rica e estável, uma vez que, possibilitam a sua consulta inúmeras vezes, ao longo do tempo, servindo ainda, para diferentes estudos e trabalhos.

Nesta investigação considerámos como recolha documental os documentos disponibilizados e elaborados pela instituição, como o Projeto Educativo do Agrupamento.

#### **2.5.4. Conversas informais**

As conversas informais são outra forma de investigação qualitativa onde participa um conjunto de pessoas que fazem parte da investigação. Por sua vez, estas devem ser registadas num diário de campo/bordo contribuindo com informações complementares (Duarte, 2002).

Durante o decorrer deste estudo realizámos várias conversas informais com os alunos e com a professora cooperante, que tiveram como objetivo conhecer de forma mais detalhada e aprofundada o contexto educativo, bem como as necessidades de cada um dos alunos, permitindo adequar as propostas de intervenção às suas características, capacidades e competências. Este registo foi efetuado no DB, contendo excertos da linguagem utilizada pelos alunos durante a realização das tarefas propostas.

## **2.6. PROCEDIMENTOS**

No presente subponto serão apresentados os procedimentos de recolha de dados, os procedimentos de análise de dados, bem como a proposta de intervenção desenvolvida nesta investigação.

### **2.6.1. Procedimentos de recolha de dados**

A recolha de dados foi realizada em contexto do 1.º ciclo do Ensino Básico, numa turma de 1.º ano de escolaridade. Num primeiro momento, começámos por observar a rotina e a dinâmica da turma, nomeadamente a organização das aulas, a participação e o envolvimento dos alunos no desenvolvimento das tarefas propostas. Uma vez realizado o momento acima descrito, passámos para um segundo momento, o da intervenção, onde foram planificadas e implementadas diversas tarefas matemáticas

com o objetivo de desenvolver o raciocínio matemático e a comunicação matemática. Estas tarefas foram recolhidas através da observação, complementadas por registos fotográficos, fichas de trabalho e avaliação feita pelos alunos sobre as tarefas implementadas.

De modo a compreender melhor os períodos de recolha de dados, foi criada uma tabela onde estão descritos esses momentos (Tabela 1).

Tabela 1: Momentos de recolha de dados

<u>Recolha de dados</u>	<b>Dez 2020</b>	<b>Jan 2021</b>	<b>Fev 2021</b>	<b>Mar 2021</b>	<b>Abr 2021</b>	<b>Mai 2021</b>
<i>Observação</i>						
<i>Diário de Bordo (DB)</i>						
<i>Recolha documental</i>						
<i>Conversas informais</i>						

### 2.6.2. Procedimentos de análise de dados

Após a recolha de dados, a fase seguinte é a de análise e interpretação de dados, pois a análise de dados é o processo de formação que vai para além da recolha dos dados. Esta dá-se através da consolidação, limitação e interpretação do que os participantes disseram e do que o investigador observou (Teixeira, 2003).

Segundo Teixeira (2003) “a análise de dados é um processo complexo que envolve retrocessos entre dados pouco concretos e conceitos abstratos, entre raciocínio indutivo e dedutivo, entre descrição e interpretação” (p. 192).

Bardin (2011) estrutura a técnica de análise de dados em três fases: pré-análise; exploração do material, categorização ou codificação e tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Na primeira fase, o investigador começa a organizar o material necessário para a sua investigação, sistematizando as ideias preliminares em quatro etapas: leitura fluente; escolha dos documentos; reformulação de objetivos e hipóteses e a formulação de indicadores. Na segunda fase, o investigador deverá

explorar o material recolhido na fase anterior, de modo a ser capaz de desmembrar e posteriormente, agrupar os registos textuais numa mesma categoria. Deveremos ainda ser capazes de processar e divulgar a informação recolhida. Na terceira fase, o investigador deverá efetuar interpretações a partir dos resultados obtidos, chegando a conclusões, que devem estar de acordo com o enquadramento teórico que sustenta a investigação (Bardin, 2011).

Deste modo, como objeto de análise considerámos a observação direta através dos diversos relatos diários efetuados sobre as várias tarefas propostas à turma, a participação e envolvimento dos alunos nas tarefas propostas e a evolução dos mesmos no que diz respeito às capacidades e competências matemáticas, bem como todas as situações importantes descritas no diário de bordo, que nos permitiram traçar trajetórias de participação dos alunos no decorrer deste estudo.

### **2.6.3. Proposta de intervenção**

De modo a atingir os objetivos estabelecidos, foi elaborada uma proposta de intervenção para o contexto educativo onde estava a ser efetuada a investigação, tendo em conta as características e as necessidades dos alunos, resultando em quatro tarefas. As tarefas matemáticas que se apresentam de seguida, foram implementadas durante seis meses (janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho de 2021).

As tarefas matemáticas planificadas para a turma do 1.º ano de escolaridade enquadram-se no domínio Números e Operações (Bivar et al., 2013). Em termos de conhecimentos, a primeira tarefa, *Vamos representar?*, tinha como finalidade trabalhar os números naturais até 50 (leitura, representação e comparação).

A primeira tarefa proposta, *Vamos representar?*, divide-se em duas fases: A primeira fase consistiu num jogo, onde foi distribuído a cada um dos alunos, uma folha A4 com dez Molduras do 10 e cinquenta bolinhas azuis. De seguida, escolhi dois números aleatoriamente, dizendo-os em voz alta, e os alunos tiveram de os representar na sua Moldura do 10. De seguida, após os números estarem representados, selecionei vários alunos para me dizerem o que fizeram e como pensaram para representar os números pedidos. À medida que os alunos davam as

respostas, as mesmas foram registadas no quadro. Este jogo foi realizado duas vezes, obtendo um total de quatro números e depois, foi pedido aos alunos que os colocassem por ordem crescente.

A segunda fase consistiu na realização de uma ficha de trabalho sobre a Moldura do 10, sendo esta constituída por três tarefas: na primeira os alunos tiveram de representar os números pedidos, na Moldura do 10; na segunda tiveram de indicar os números que estavam representados na Moldura do 10 e na terceira tiveram de descrever, de duas formas diferentes, os números representados na Moldura do 10, recorrendo a operações matemáticas. Depois da ficha de trabalho estar terminada, os alunos foram convidados a efetuar a avaliação da mesma.

A segunda tarefa proposta, *Calcular com a Moldura do 10*, tinha como finalidade trabalhar o conceito de adição e subtração, recorrendo ao material manipulável trabalhado anteriormente, ou seja, a Moldura do 10. Esta tarefa foi realizada individualmente, permitindo que, cada aluno realizasse a sua operação matemática com a Moldura do 10.

Foram criadas vinte operações matemáticas (dez operações de adição e dez operações de subtração), sendo distribuídas uma a cada aluno, juntamente com a sua Moldura do 10 e as bolinhas, permitindo que os mesmos a utilizassem para obterem o resultado da sua operação. Depois da tarefa terminada, os alunos foram convidados a efetuar a avaliação da mesma.

A terceira tarefa proposta, *A Centena Colorida*, tinha como finalidade trabalhar o conceito de centena e a resolução de problemas. A tarefa apresentada divide-se em duas etapas distintas: Numa primeira, foi introduzido o número 100, ou seja, a centena. Esta abordagem foi feita recorrendo às palhinhas (material manipulável não estruturado), explicando que, 1 palhinha corresponde a uma unidade e que um bloco de palhinhas, corresponde a 10 unidades, ou seja, 1 dezena, sendo composto por 10 palhinhas. De seguida, convidei alguns alunos para me representarem diversos

números, escolhidos aleatoriamente e, por fim, pedi que me representassem o número 100.

Numa segunda etapa, foi realizada uma ficha de trabalho, composta por quatro problemas, onde os alunos tiveram de os resolver recorrendo às palhinhas, descrevendo como tinham chegado à resposta. Esta tarefa foi realizada em grupos de três/quatro alunos e, foi distribuído a cada grupo, um saco com palhinhas coloridas (1 palhinhas + 10 blocos de palhinhas com 10 palhinhas cada um + 11 palhinhas soltas). Depois da ficha resolvida, os alunos foram convidados a efetuar a avaliação da mesma.

A quarta tarefa proposta, *Saltar com o Colar de Contas*, tinha como finalidade trabalhar as contagens progressivas e regressivas, incluindo as contagens de 2 em 2, 3 em 3, 4 em 4, 5 em 5 e 10 em 10 com números até 100.

A tarefa apresentada divide-se em duas etapas distintas: Numa primeira, os alunos procederam à construção de um colar de contas, composto por vinte missangas no total (5 missangas amarelas, 5 missangas brancas, 5 missangas amarelas e 5 missangas brancas), resolvendo um conjunto de contagens de 2 em 2; 3 em 3; 4 em 4 e 5 em 5 e contagens progressivas e regressivas. Numa segunda etapa, os alunos resolveram uma ficha de trabalho: *Contagens progressivas e regressivas*, com o auxílio do Colar de Contas e por fim, para consolidar os conhecimentos transmitidos, os alunos realizaram o jogo: *Saltar com o Colar de Contas*. O jogo foi adaptado do jogo da Glória, sendo realizado em equipas (de quatro alunos), composto por 35 casas, sendo que 18 são apenas números e as restantes, variam entre retirarem cartas e efetuarem contagens, com auxílio do Colar de Contas. O primeiro grupo a atingir a “Chegada” ganhava o jogo.

## CAPÍTULO 3

### RESULTADOS

A presente investigação tem como finalidade compreender de que forma as tarefas matemáticas permitem desenvolver o raciocínio matemático e a comunicação matemática, nomeadamente no domínio dos Números e Operações (NO). Assim, neste capítulo serão apresentadas as tarefas realizadas ao longo da intervenção, fazendo uma breve descrição do desenvolvimento do processo, apresentando e analisando os dados recolhidos em cada uma das tarefas, tendo em consideração as questões e os objetivos específicos identificados.

#### 3.1. VAMOS REPRESENTAR?

A presente tarefa encontra-se inserida no domínio dos Números e Operações (NO) (Bivar et al., 2013; ME, 2018), tendo como objetivo trabalhar os números naturais até 50, nomeadamente a sua leitura, representação e comparação.

A presente tarefa foi desenvolvida em dois momentos: o primeiro momento consistiu na representação de números entre 1 e 50 na Moldura do 10, por parte dos alunos, sendo estes solicitados pela professora/investigadora, sendo colocados, posteriormente, por ordem crescente e, num segundo momento, que resolvessem a ficha de trabalho: *Ficha de trabalho sobre a Moldura do 10*, consolidando assim, os conhecimentos trabalhados na sala de aula (*ver Anexo A*). A ficha de trabalho foi composta por três itens: no primeiro pretendia-se que os alunos representassem na Moldura do 10 os números pedidos, no segundo pretendia-se que os alunos indicassem por escrito, os números que se encontravam representados na Moldura do 10 e, por fim, no terceiro, pretendia-se que os alunos descrevessem de duas formas diferentes os números representados na Moldura do 10, recorrendo a operações matemáticas de adição e subtração.

No início do primeiro momento da atividade foi distribuído a cada aluno um saco de plástico com a Moldura do 10 e algumas bolinhas azuis. Quando todos os alunos já se encontravam com os materiais, foi-lhes pedido que colocassem a Moldura do 10 e

cinquenta bolinhas azuis em cima da mesa. Para facilitar a contagem das bolinhas, os alunos foram contando e colocando-as em cima da Moldura do 10 até obterem as cinquenta bolinhas. No seguinte excerto, podemos observar o comentário do aluno RM à solicitação da professora/investigadora, no qual refere que o número de bolinhas pedido corresponde a cinco Molduras do 10.

RM: Rita, cinquenta bolinhas são cinco Molduras do 10 cheias.

P/I: É isso mesmo, porque  $10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$ .

(DB, abril, 2021)

Seguidamente, foi-lhes explicado que teriam de representar os números que a professora/investigadora dissesse em voz alta. Assim, o primeiro número solicitado foi o 21. À medida que a professora/investigadora dizia os números em voz alta, também os escrevia no quadro.

Depois de os alunos representarem o número solicitado e de a professora/investigadora ver a sua representação, estabeleceu-se o seguinte diálogo, por forma a que os alunos explicassem a forma como raciocinaram na resolução da tarefa, promovendo, desta forma, a comunicação matemática:

P/I: JM, como representaste o número 21 na Moldura do 10?

JM: Duas Molduras do 10 mais uma Moldura com uma bolinha.

P/I: E quantas bolinhas são duas Moldura do 10?

JM: São vinte bolinhas.

(DB, abril, 2021)

Na Figura 6 podemos observar a representação da aluna JM na Moldura do 10 que exemplifica o raciocínio utilizado.



Figura 6 - Representação do número 21 feita pela aluna JM

Logo de seguida, a professora/investigadora escreveu, no quadro, à frente do número 21, o que a aluna tinha dito, ou seja,  $20 + 1 = 21$  e foi pedido aos restantes alunos mais formas de representar o mesmo número, obtendo as seguintes respostas:

GS:  $10 + 1 + 10$ .

IF:  $6 + 4 + 6 + 4 + 1$ .

(DB, abril, 2021)

Através das respostas dos alunos, podemos observar que o aluno GS decompôs o número 20 em  $10 + 10$  e que a aluna IF decompôs o número 20 em duas vezes  $6 + 4$ , porque  $6 + 4 = 10$ , logo  $10 + 10 = 20$  e por fim, ambos, acrescentaram mais um.

Logo de seguida, a professora/investigadora pediu aos alunos que representassem o número 49 na Moldura do 10, dando algum tempo para a representação do mesmo e, posteriormente, estabelecendo-se o seguinte diálogo, de forma a que a aluna explicasse o seu raciocínio, promovendo assim, a comunicação matemática:

P/I: SL, como representaste o número 49 na Moldura do 10?

SF:  $10 + 10 + 10 + 10 + 9$ .

(DB, abril, 2021)

A professora/investigadora escreveu o raciocínio da aluna no quadro, à frente do número 49, e foi pedido, novamente, aos restantes alunos, que dissessem outras formas de o representar, obtendo as seguintes respostas:

GS:  $10 + 9 + 1 + 10 + 10 + 9$ .

MF:  $10 + 10 + 10 + 5 + 4 + 10$ .

LM:  $30 + 10 + 3 + 5 + 1$ .

GM:  $20 + 10 + 10 + 5 + 4$ .

AG:  $20 + 20 + 9$ .

IF:  $40 + 2 + 7$ .

RM:  $40 + 9$ .

(DB, abril, 2021)

Através das respostas dadas pelos alunos, podemos afirmar que alguns alunos decompueram o número 9 em  $5 + 4$ ;  $5 + 3 + 1$ ;  $7 + 2$  e outros decompueram o número 40 em  $10 + 10 + 10 + 9 + 1$ ;  $10 + 10 + 10 + 10$ ;  $30 + 10$ ;  $20 + 10 + 10$  e  $20 + 20$ . Podemos ainda afirmar que, quatro alunos, decompueram ambos os números.

Posteriormente, foi pedido aos alunos que representassem o número 20 na Moldura do 10 e após estar feito, que colocassem o dedo no ar para dizerem como tinham pensado/representado o número, promovendo deste modo, a comunicação matemática. De seguida, será apresentado o raciocínio dos alunos:

MM: 2 Moldura do 10 cheias.

SL:  $10 + 9 + 1$ .

VC:  $11 + 9$ .

IF:  $3 + 3 + 4 + 10$ .

GS:  $1 + 19$ .

MA:  $12 + 8$ .

MF:  $18 + 2$ .

MG:  $5 + 5 + 5 + 5$ .

GM:  $17 + 3$ .

JA:  $10 + 4 + 6$ .

NT:  $10 + 8 + 2$ .

FC:  $10 + 7 + 3$ .

RM:  $16 + 4$ .

(DB, 15 abril)

Tendo em conta o número solicitado e analisando as respostas obtidas, reparámos que houve mais alunos a participar por ser um número mais pequeno e, provavelmente, por estarem mais familiarizados com o mesmo. Os alunos recorreram, novamente, à decomposição do número 20, tal como se pode observar no diálogo acima.

Por fim, foi pedido aos alunos que representassem o número 37 na Moldura do 10 e que depois colocassem o dedo no ar para dizerem como tinham representado o mesmo, promovendo assim, a comunicação matemática:

JA:  $30 + 7$ .

JM:  $20 + 10 + 7$ .

IF:  $10 + 10 + 10 + 4 + 3$ .

SL:  $10 + 5 + 5 + 5 + 5 + 2$ .

MM:  $19 + 1 + 10 + 7$ .

GM:  $20 + 6 + 4 + 4 + 3$ .

(DB, abril, 2021)

Para representar o número 37, os alunos decompueram o número 30 em  $20 + 10$ ;  $10 + 10 + 10$ ;  $10 + 5 + 5 + 5 + 5$ ;  $19 + 1 + 10$  e  $20 + 6 + 4$  e decompueram o número 7 em  $4 + 3$  e  $5 + 2$ .

Considerando a representação dos números na Moldura do 10, solicitados pela professora/investigadora (21, 49, 20 e 37), os alunos representaram os números sem dificuldade e mostraram interesse e motivação na realização da mesma. Por sua vez, esta tarefa permitiu trabalhar a decomposição dos números, uma vez que foram pedidas, aos alunos, várias estratégias para representar o mesmo número, criando oportunidades para o desenvolvimento do raciocínio matemático e da comunicação

matemática, através da partilha e explicação das estratégias de resolução adotadas por cada aluno. Para a partilha e explicação das estratégias de resolução, os alunos utilizaram as representações ativas, uma vez que os mesmos se expressaram usando a Moldura do 10 para obterem um resultado (Bruner, 1999 citado por Alves, Botelho, Delgado, Duarte, Pereira, Pinto, Rodrigues, Silva & Vasconcelos, 2015).

A Moldura do 10 foi utilizada para representar os números solicitados, dado que, os materiais manipuláveis são objetos que ajudam os alunos a descobrir, a entender e a consolidar conceitos fundamentais nas diversas fases da aprendizagem (Serrazina, 1991 citado por Botas & Moreira, 2013). Assim, recorreu-se à Moldura do 10 por ser um modelo combinado que ajuda os alunos na contagem e no cálculo, permitindo reconhecer os números visualmente e compreender o seu valor posicional (IPS, 2009/2010). Por sua vez, na tarefa foi utilizada a disposição linear para representar os números 21, 49, 20 e 37, uma vez que, primeiramente, as pintas foram colocadas na primeira fila e depois continuaram a ser colocadas na segunda fila (Pinto, 2012).

Durante a realização da tarefa foram estabelecidos diálogos entre a professora/investigadora e a turma, permitindo assim trabalhar a comunicação matemática, sendo esta instrutiva (Brendefur & Frykholm, 2000).

O professor ao estabelecer a comunicação em sala de aula, está a dar aos alunos a possibilidade de explorar, organizar e esclarecer os seus pensamentos (Cândido, 2019), uma vez que o mesmo, apresenta um papel de extrema importância no desenvolvimento da comunicação matemática, enquanto facilitador ou inibidor de processos comunicativos, pois é ele que seleciona as tarefas que considera estimulantes, de modo a incentivar os seus alunos a tomarem posições e a defenderem-se com certeza, recorrendo a tarefas e a materiais que ajudam na promoção do discurso (Martinho & Ponte, 2005).

Seguidamente, foi pedido aos alunos que colocassem os números solicitados por ordem crescente (Figura 7), tendo sido selecionados quatro alunos, um de cada vez, para irem ao quadro escrevê-los e usarem a terminologia correta.

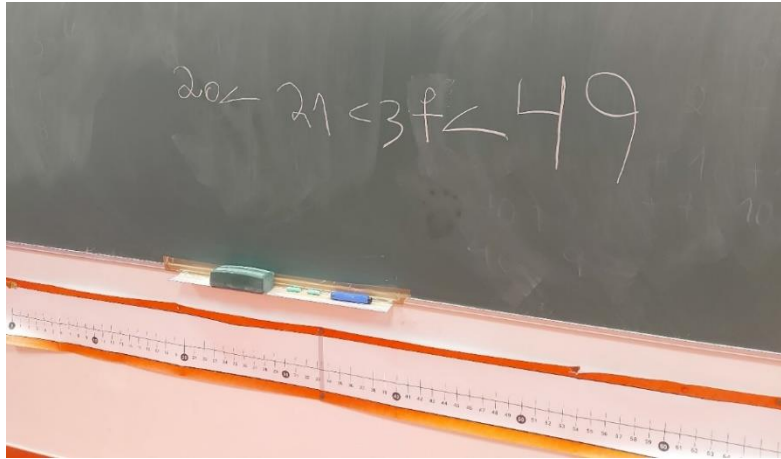
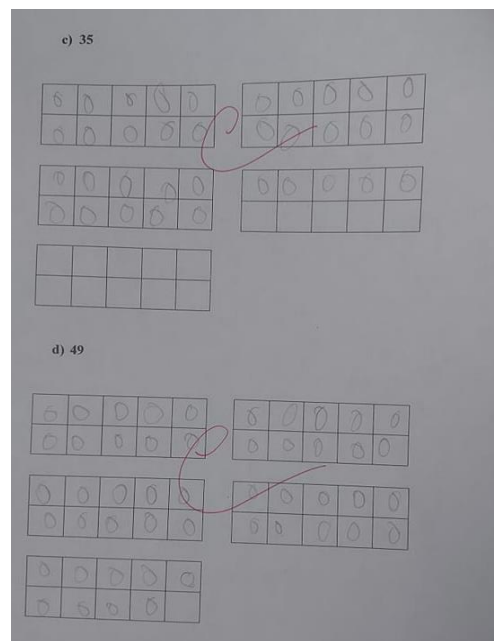
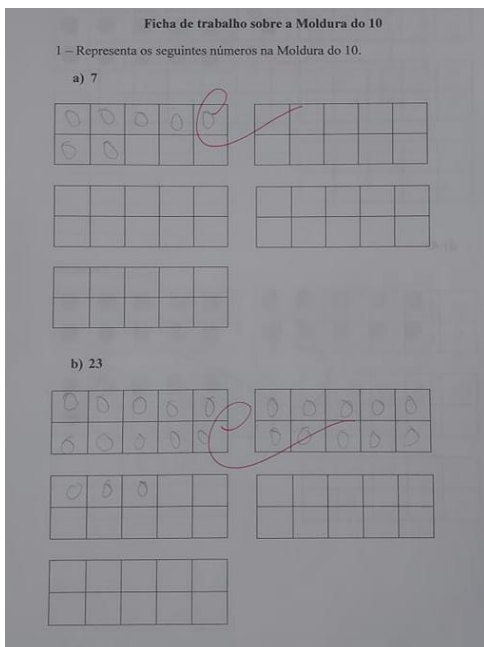
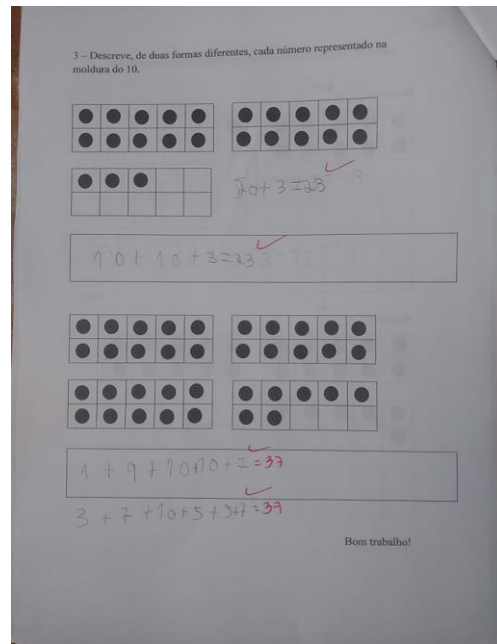
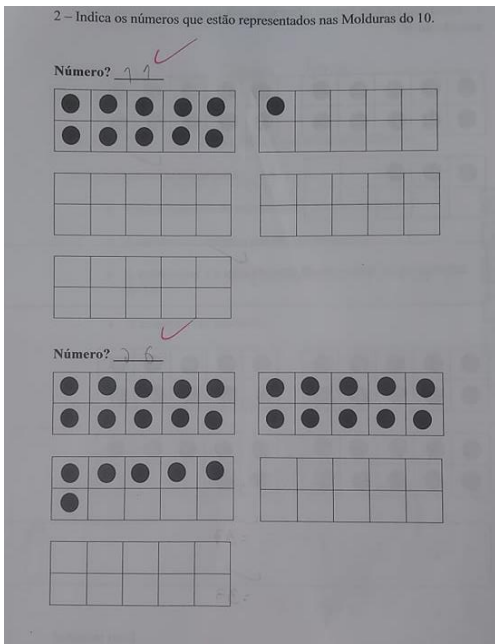


Figura 7 - Números escritos pelos alunos (NT, LC, EF e JM) de forma crescente

No segundo momento da atividade, foi distribuída uma ficha de trabalho aos alunos (Figuras 8, 9, 10 e 11) e foi-lhes explicado o que se pretendia que fizessem em cada questão, tendo sido esta realizada individualmente.





Figuras 8, 9, 10 e 11 - Resolução da ficha de trabalho feita pela aluna AG

Analisando as fichas de trabalho, os alunos responderam corretamente aos itens 1 e 2 da ficha de trabalho, apresentando alguma dificuldade no item 3, por terem de escrever duas formas diferentes de representar os números pedidos. Este tipo de tarefa gerou alguma dificuldade porque os alunos não estão habituados a fazê-lo em sala de aula. De seguida, serão apresentadas algumas das representações feitas pelos alunos, para os números 23 e 37 (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados da tarefa: Diferentes formas de representação do número 23 e 37

Representação do número 23	Representação do número 37
$10 + 10 + 3$	$20 + 10 + 7$
$5 + 5 + 5 + 5 + 3$	$10 + 10 + 10 + 5 + 2$
$3 + 10 + 5 + 5$	$3 + 7 + 10 + 5 + 5 + 7$
$10 + 10 + 1 + 2$	$30 + 5 + 2$
$12 + 8 + 3$	$30 + 4 + 3$

O item 3 permitiu trabalhar a comunicação matemática e o raciocínio matemático, como é visível na tabela acima. Através das respostas dadas pelos alunos,

podemos verificar que os mesmos recorreram às operações matemáticas de adição e à decomposição dos números, pois para representarem o número 23, decompuseram o número 20 em:  $10 + 10$ ;  $5 + 5 + 5 + 5$ ;  $10 + 5 + 5$  e  $12 + 8$  e depois acrescentaram mais 3 e para representarem o número 37, decompuseram o número 30 em:  $20 + 10$ ;  $10 + 10 + 10$ ;  $3 + 7 + 10 + 5 + 5$  e depois acrescentaram mais 7, enquanto outros alunos decompuseram o número 7 em:  $5 + 2$  e  $4 + 3$  e acrescentaram mais 30.

Terminada a tarefa, foi pedido aos alunos que efetuassem uma avaliação da aula, com base em três aspetos: no primeiro tinham de assinalar, com uma cruz, o que tinham aprendido durante a aula, no segundo tinham de desenhar ou escrever o que foi para eles a aula e, por fim, tinham de pintar um dos *smiles* (gostei, gostei mais ou menos, não gostei), de acordo com o que sentiram com a aula, ou seja, de verde, de amarelo ou de vermelho (*ver Anexo B*).

Analisando as avaliações feitas pelos alunos, podemos afirmar que, todos os alunos aprenderam várias maneiras de representar o mesmo número; a colocar os números por ordem crescente e a representar e a identificar os números (até 50) na Moldura do 10. De seguida, serão apresentadas algumas avaliações feitas pelos alunos, referente ao desempenho à instrução: *Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula*.

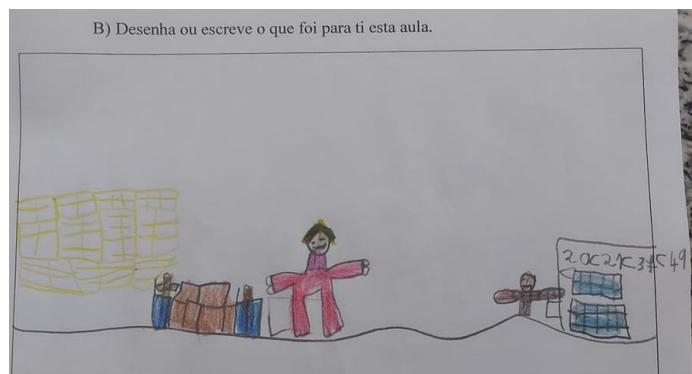


Figura 12 - Desempenho do aluno FC

Através do desenho realizado pelo aluno FC (Figura 12), podemos inferir que este considerou a aula positiva, uma vez que o aluno se encontra a sorrir no quadro. Para além disso, destacou como elementos fundamentais da aula o facto de este ter ido ao

quadro e ter trabalhado com a Moldura do 10, desenhando ainda, o quadro com os números escritos por ordem crescente.

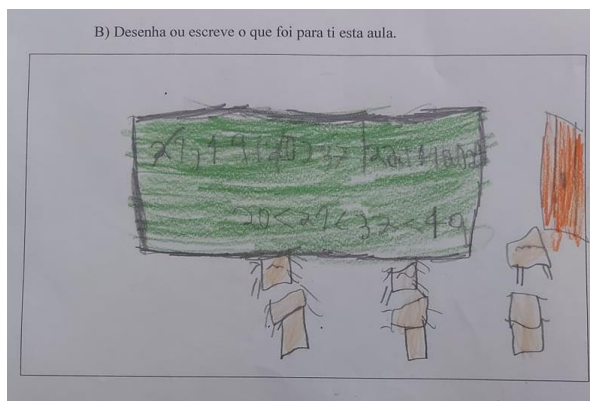


Figura 13 – Desempenho do aluno GM

Observando o desenho efetuado pelo aluno GM (Figura 13), não é claro se considerou a aula positiva ou não. No entanto, destacou o que foi trabalhado na sala de aula durante o primeiro momento, ou seja, os números que foram representados na Moldura do 10 e a colocação dos mesmos por ordem crescente.

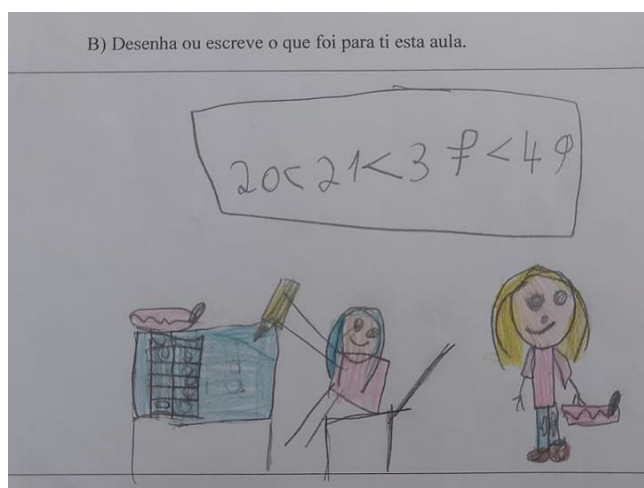


Figura 14 – Desempenho da aluna SL

Analisando a Figura 14, a aluna SL considerou a aula como positiva, uma vez que tanto a professora como a aluna estão com um sorriso na cara. A aluna evidenciou o que

foi trabalhado na sala de aula e os materiais utilizados (Moldura do 10) para a realização da mesma.

Referente ao último item de avaliação, a pintura dos *smiles* (Gráfico 1), foi notório que os alunos gostaram da aula, obtendo dezanove respostas “Gostei” e uma resposta “Gostei mais ou menos”, obtendo as percentagens de 95% e 5%, como se pode ver no gráfico abaixo:

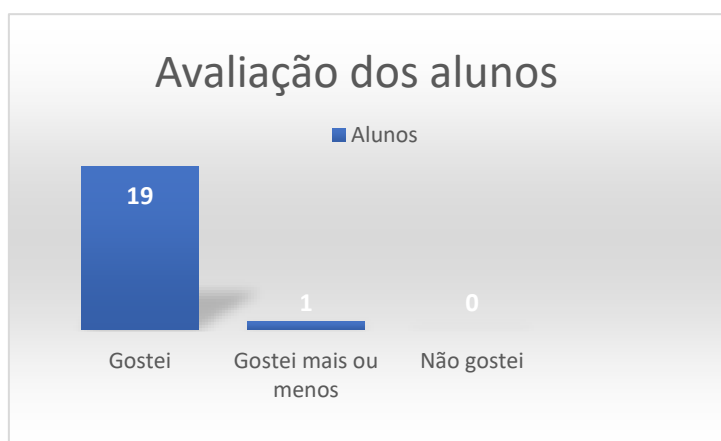


Gráfico 1 - Pintura dos *smiles* referente à avaliação da aula

### 3.2. CALCULAR COM A MOLDURA DO 10

A presente tarefa teve como objetivo, efetuar adições e subtrações com números até 50, recorrendo à Moldura do 10.

Inicialmente, foi distribuído a cada aluno um saco de plástico com a Moldura do 10 e algumas bolinhas azuis (material utilizado na tarefa anterior). Quando todos os alunos já se encontravam com os materiais, foi-lhes pedido que colocassem a Moldura do 10 e cinquenta bolinhas azuis em cima da mesa (tal como na tarefa anterior). Seguidamente, foi-lhes explicado que a tarefa iria ser realizada individualmente, e que era composta por vinte operações matemáticas (Figura 15) e que cada aluno iria ficar com uma, podendo ser de adição ou de subtração, uma vez que as mesmas se encontravam misturadas dentro de um saco.

$30 + 18$	$25 + 15$
$45 - 8$	$28 + 5$
$12 + 6$	$17 - 9$
$23 + 8$	$49 - 19$
$22 + 5$	$50 - 3$
$30 + 14$	$11 - 9$
$37 - 9$	$41 + 6$
$23 + 8$	$26 + 14$

Figura 15 – Operações matemáticas de adição e subtração

De seguida, foi distribuído a cada aluno uma operação matemática e foi-lhes pedido que efetuassem a sua operação, recorrendo à Moldura do 10. Assim que chegassem ao resultado da operação, foi pedido que colocassem o dedo no ar à espera que a professora/investigadora visse.

Na presente tarefa usou-se a Moldura do 10 uma vez que, para além de ser um material estruturado de suporte à contagem e à estruturação numérica, serve de apoio à representação das ideias matemáticas (Fosnot & Dolk, 2001 citados por Pinto, 2012).

Recorrendo à Moldura do 10, os alunos são capazes de realizar a composição dos números até 50, no caso da presente tarefa, através das propriedades aritméticas da matemática (adição e subtração), adquirindo ainda, factos numéricos relativos à decomposição dos números até 50, em duas linhas (Pinto, 2012).

Após a professora/investigadora ver os resultados de todos os alunos e de os ter apontado na folha de registo e no quadro, estabeleceu-se o seguinte diálogo, de forma a que os alunos explicassem o seu raciocínio na resolução da sua operação matemática, promovendo, desta forma, a comunicação matemática:

P/I: Quem tem a operação matemática  $30 + 18$ ?

JA: Eu professora!

P/I: Então como fizeste a tua operação?

JA: Preenchi três Molduras do 10 com bolinhas azuis e depois acrescentei mais dezoito bolinhas.

P/I: E a que resultado chegaste?

JA: 48.

(DB, maio, 2021)

Através do diálogo com o aluno JA percebemos que o mesmo sabe que dez bolinhas são uma Moldura do 10 cheia, logo 30 bolinhas são 3 Molduras completas ( $10 + 10 + 10$ ) e depois acrescentou as bolinhas em falta, ou seja 18, contabilizando mais uma moldura do 10 completa e outra com apenas oito bolinhas, obtendo o resultado 48 (4 Molduras do 10 completas (40) e 1 Moldura do 10 com oito bolinhas (8)).

Na Figura 16 podemos observar a resolução da operação matemática do aluno JA na Moldura do 10 que exemplifica o raciocínio utilizado e a que resultado chegou.

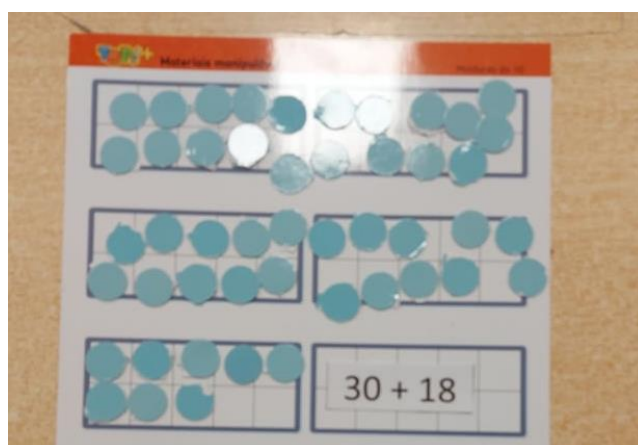


Figura 16 – Resolução da operação matemática do aluno JA

De seguida, a professora/investigadora questionou, novamente, os alunos, promovendo desta forma, a comunicação matemática:

P/I: Quem tem a operação matemática  $50 - 3$ ?

GM: Tenho eu professora!

P/I: Como fizeste a tua operação matemática?

GM: Preenchi cinco Molduras do 10 com dez bolinhas cada uma e depois tirei três.

P/I: E a que resultado chegaste?

GM: 47.

(DB, maio, 2021)

Analisando o diálogo com o aluno GM, observamos que o aluno sabe que 10 bolinhas preenchem uma Moldura do 10, logo, 50 bolinhas são 5 Molduras do 10 cheias ( $10 + 10 + 10 + 10 + 10$ ), decompondo assim o número solicitado. Por fim, o aluno retirou as três bolinhas, obtendo o resultado 47.

Na Figura 17 podemos observar a resolução da operação matemática do aluno GM na Moldura do 10 que exemplifica o raciocínio utilizado.

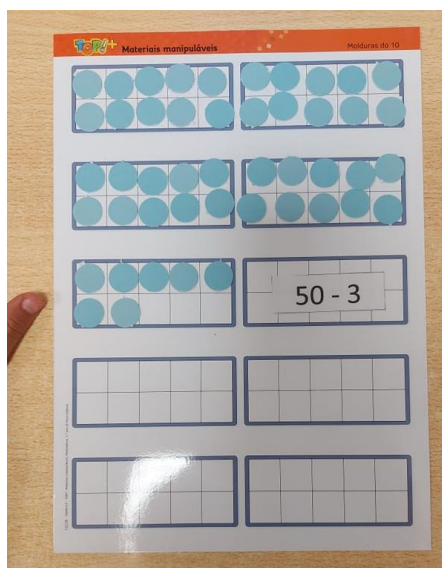


Figura 17 - Resolução da operação matemática do aluno GM

Seguidamente, a professora/investigadora questionou os alunos sobre quem tinha a operação matemática  $37 - 22$ , ao qual uma aluna respondeu, tal como podemos observar no diálogo abaixo:

AG: Tenho eu professora!

P/I: Como fizeste a tua operação matemática?

AG: Coloquei bolinhas azuis em três Molduras do 10 e depois acrescentei mais sete bolinhas. Depois tirei vinte e duas bolinhas.

P/I: E como tiraste essas bolinhas?

AG: Tirei duas Molduras do 10 e mais duas bolinhas.

P/I: E a que resultado chegaste?

AG: 15.

(DB, maio, 2021)

Após o diálogo com a aluna AG podemos afirmar que a aluna sabe que uma Moldura do 10 é composta por 10 bolinhas, tendo preenchido três Molduras do 10 com bolinhas, representando assim, o número 30 e depois acrescentou mais 7 bolinhas, obtendo o número 37. Por fim, a aluna retirou duas Molduras do 10, que representavam o número 20 e depois tirou mais duas bolinhas, retirando assim, as 22 bolinhas, obtendo o resultado 15.

Por fim, a professora/investigadora questionou sobre quem tinha a operação matemática  $26 + 14$ , tendo respondido uma aluna, estabelecendo-se o seguinte diálogo:

P/I: Como fizeste a tua operação matemática LC?

LC: contei vinte e seis bolinhas e depois coloquei-as na Moldura do 10.

P/I: E depois?

LC: contei catorze bolinhas e juntei-as às bolinhas que já estavam na Moldura do 10.

P/I: E a que resultado chegaste?

LC: 40.

P/I: Como contaste as bolinhas nas Molduras do 10?

LC: 10, 20, 30, 40.

(DB, maio, 2021)

Considerando o diálogo com a aluna LC podemos afirmar que a aluna partiu da contagem individual das bolinhas (1, 2, 3, 4, 5, etc...) para efetuar a sua operação e, seguidamente, para obter o resultado da mesma contou de 10 em 10, verificando-se assim que, sabe que uma Moldura do 10 é composta por 10 bolinhas.

Durante a execução da tarefa, utilizaram-se a comunicação reflexiva, uma vez que, os alunos tiveram de partilhar os seus resultados, sendo esta realizada oralmente, e a comunicação instrutiva, dado que o aluno, durante a tarefa, foi delineado com diálogos estabelecidos (Brendefur & Frykholm, 2000).

Terminada a tarefa, foi pedido aos alunos que efetuassem uma avaliação da aula, com base em três aspetos: no primeiro tinham de assinalar, com uma cruz, o que tinham aprendido durante a aula, no segundo tinham de desenhar ou escrever o que foi para eles a aula e, por fim, tinham de pintar um dos *smiles* (gostei, gostei mais ou menos, não gostei), de acordo com o que sentiram com a aula, ou seja, de verde, de amarelo ou de vermelho (*ver Anexo C*).

Analisando as avaliações feitas pelos alunos, podemos afirmar que, todos os alunos conseguiram realizar as operações matemáticas com a Moldura do 10 e a utilizar a Moldura do 10. De seguida, serão apresentadas algumas avaliações feitas pelos alunos, referente ao desempenho à instrução: *Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula*.

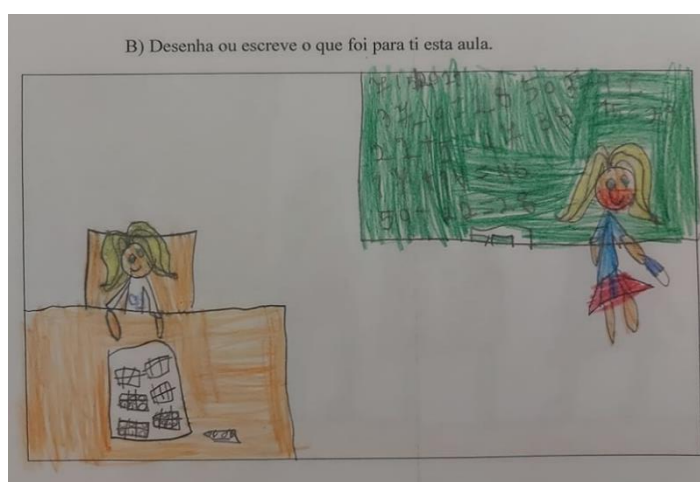


Figura 18 – Desempenho da aluna IF

Através do desenho realizado pela aluna IF (Figura 18), podemos inferir que a aluna considerou a aula positiva, uma vez que tanto a professora/investigadora como a aluna se encontram a sorrir. Para além disso, destacou como elementos fundamentais da aula a resolução da operação matemática com recurso à Moldura do 10, desenhando ainda, o quadro com as operações e os respetivos resultados dos restantes colegas.

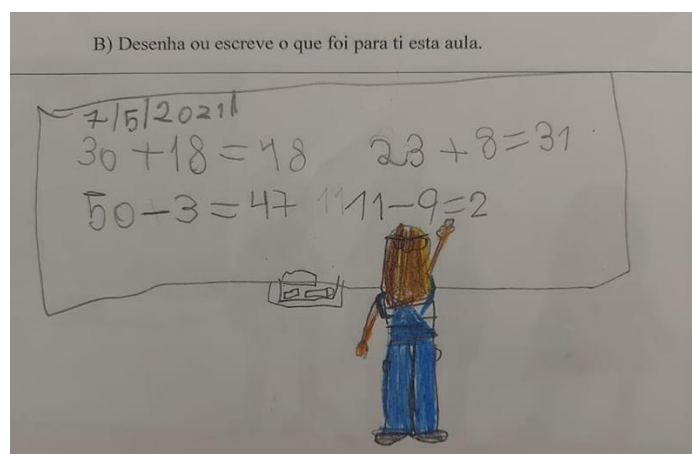


Figura 19 – Desempenho da aluna JM

Observando o desenho efetuado pela aluna JM (Figura 19), não é claro se considerou a aula positiva ou não, apenas desenhou o quadro com algumas operações matemáticas e os respetivos resultados. A aluna não evidenciou o material utilizado na sala de aula nem a sua operação matemática, focando-se apenas na professora/investigadora.

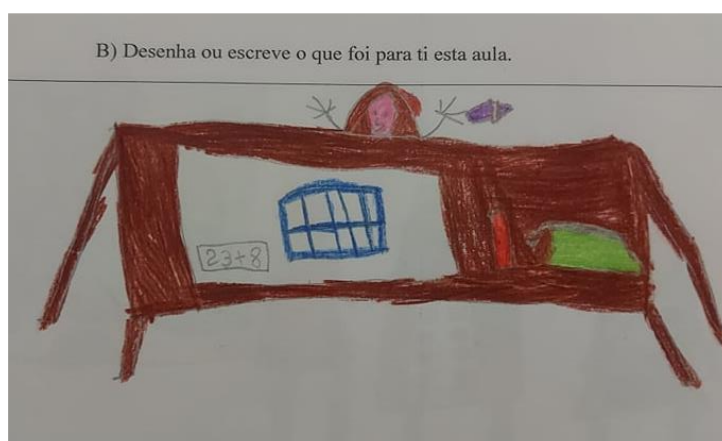


Figura 20 – Desempenho da aluna LM

Analisando a Figura 20, podemos inferir que a aluna LM considerou a aula positiva, uma vez que a mesma está com um sorriso na cara. A aluna focou-se na sua operação matemática e na resolução da mesma dando ênfase ao material manipulável utilizado, ou seja, a Moldura do 10.



Figura 21 – Desempenho da aluna VC

Olhando para o desenho da aluna VC (Figura 21), podemos afirmar que a aluna considerou a aula positiva, visto que, tanto a aluna como a professora cooperante e a professora/investigadora estão com um sorriso na cara. Além disso, a aluna destacou a resolução da sua operação matemática bem como o material manipulável utilizado (Moldura do 10) e ainda, as operações matemáticas dos seus colegas e respetivos resultados.

Referente ao último item de avaliação, a pintura dos *smiles*, foi notório que os alunos gostaram da aula, obtendo dezoito respostas “Gostei”, obtendo a percentagem de 100%. Neste dia, uma aluna faltou à aula e outra saiu mais cedo, não realizando a avaliação da atividade.

### 3.3. A CENTENA COLORIDA

A presente tarefa teve como objetivo abordar o conceito de centena, bem como designar 10 unidades por uma dezena e ainda, resolver problemas de um passo, recorrendo à utilização de um material manipulável não estruturado, ou seja, as palhinhas. A tarefa é composta por dois momentos: no primeiro momento, os alunos tiveram de representar alguns números, solicitados pela professora/investigadora, recorrendo às palhinhas e no segundo momento, tiveram que resolver uma ficha de trabalho, *Ficha de trabalho com auxílio das palhinhas (ver Anexo D)*, sendo esta composta por quatro problemas. Por fim, terão de partilhar a resolução de cada problema, através da explicação dos mesmos.

No primeiro momento, a professora/investigadora começou por introduzir o número cem, escrevendo os números 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 e 99 no quadro. Posteriormente, a professora/investigadora perguntou à turma se sabiam qual era o número que vinha a seguir ao 99, tendo-lhe um aluno respondido que era o número 100, sendo selecionado para ir ao quadro escrever o número, tendo-se estabelecido o seguinte diálogo:

P/I: O número 100 é composto por quantas casas decimais?

JA: Por 3 casas.

P/I: Muito bem. As três casas são as unidades, as dezenas e as centenas. Então qual é o algarismo das unidades LC?

LC: Zero.

P/I: E das dezenas NT?

NT: Zero.

P/I: E das centenas FC?

FC: Um.

P/I: Muito bem! Então o número 100 é composto por três casas que é igual a uma centena.

(DB, maio, 2021)

Logo de seguida, foram colocadas várias palhinhas em cima de uma mesa, explicando que, uma palhinha correspondia a 1 unidade e que um bloco de palhinhas correspondia a 10 unidades, ou seja, 1 dezena, por este ser constituído por 10 palhinhas.

As palhinhas para além de serem um material de fácil acesso e de fazerem parte do nosso quotidiano, é considerado um material não estruturado, porque não foi idealizado para ser trabalho na sala de aula. No entanto, é um material que ajuda os alunos na contagem, sendo possível trabalhar vários conceitos matemáticos (Caldeira, 2009).

Posteriormente, a professora/investigadora selecionou quatro alunos para representarem os números 30, 45, 70 e 99, utilizando as palhinhas que se encontravam em cima da mesa. Após os alunos terem representado os números solicitados, surgiu o seguinte diálogo, por forma a que os alunos explicassem a forma como raciocinaram na representação dos números, promovendo, desta forma, a comunicação matemática:

P/I: FC, como representaste o número 33?

FC:  $10 + 10 + 10 + 3$ .

P/I: Muito bem! E quantas dezenas e quantas unidades tem o número 33?

FC: Tem 3 dezenas e 33 unidades.

(DB, maio, 2021)

Analisando o diálogo com o aluno FC percebemos que o mesmo colocou 3 blocos de 10 palhinhas para representar o número 30, ou seja, as 3 dezenas, e colocou mais 3 palhinhas para representar o número 3, que corresponde ao algarismo das unidades.

De seguida, a professora/investigadora passou para a representação do número 45, estabelecendo-se o seguinte diálogo:

P/I: AG, como representaste o número 45?

AG: Pensei que  $10 + 10 + 10 + 10 = 40$  e depois acrescentei 5 palhinhas para chegar ao número 45.

P/I: É isso mesmo! Então e quantas dezenas e quantas unidades tem o número 45?

AG: Tem 4 dezenas e 45 unidades.

(DB, maio, 2021)

Através do diálogo com a aluna AG percebemos que a aluna colocou 4 blocos de 10 palhinhas para representar o número 40 e colocou mais 5 palhinhas, obtendo assim o número 45. Com a utilização das palhinhas e com a contagem efetuada pela aluna (de 10 em 10) tornou-se fácil representar o número 40.

Seguidamente, a professora/investigadora passou para a representação do número 70, estabelecendo-se o seguinte diálogo:

P/I: JG, como representaste o número 70?

JG: Fui contando de 10 em 10, até chegar ao número 70. Porque  $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 70$ .

(DB, maio, 2021)

Através do diálogo como a aluna JG percebemos, e tal como a mesma disse, contou de 10 em 10. Deste modo, percebemos que a aluna utilizou 7 blocos de palhinhas ( $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10$ ).

Por fim, a professora/investigadora passou para a representação do número 99, estabelecendo-se o seguinte diálogo:

P/I: MG, como representaste o número 99?

MG: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

(DB, maio, 2021)

Considerando o diálogo com o aluno MG percebemos que o aluno colocou 9 blocos de 10 palhinhas em cima da mesa, efetuando contagens de 10 em 10 e depois acrescentou 9 palhinhas, representando assim o número 99.

Por fim, foi pedido a uma aluna que representasse o número 100 com as palhinhas que estavam em cima da mesa, estabelecendo-se o seguinte diálogo, por forma a que a aluna explicasse o seu raciocínio, promovendo ainda, a comunicação matemática:

P/I: Como representaste o número 100?

SL: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

(DB, maio, 2021)

Através do diálogo com a aluna SL podemos concluir que a mesma utilizou 10 blocos de palhinhas, para representar o número 100, efetuando contagens de 10 em 10.

No segundo momento da tarefa, a professora/investigadora organizou a sala, permitindo que os alunos trabalhassem em grupos de três ou quatro elementos, mantendo a distância de segurança. Seguidamente, escolheram-se os grupos (**grupo 1**: AG, LM E MG; **grupo 2**: EF, MF, MM e RM; **grupo 3**: FC, LC, MF e MC; **grupo 4**: IF, JM, JA e SL e **grupo 5**: NT, MA e VC) e foram dadas as indicações para que mesa, cada grupo se deveria de dirigir e sentar.

Seguidamente, foi distribuída uma ficha de trabalho a cada grupo e ainda, um saco de plástico com quatro blocos de 10 palhinhas cada um e mais 10 palhinhas soltas (Figuras 22 e 23).



Figuras 22 e 23 – Palhinhas distribuídas a cada grupo

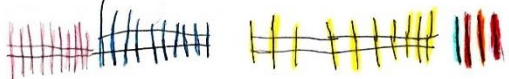
A ficha de trabalho (Figura 24) continha quatro problemas e foi pedido aos alunos que os resolvessem com auxílio das palhinhas, tendo que descrever como tinham chegado à resposta através do desenho das mesmas, por forma a que os alunos mostrassem o raciocínio utilizado para a resolução de cada um. A resolução da ficha de trabalho, realizada em grupos, também permitiu a comunicação matemática uma vez que todos os alunos participaram com o seu raciocínio e ideias para a resolução de cada um dos problemas.

No decorrer da resolução da ficha de trabalho, os alunos utilizaram a comunicação reflexiva, uma vez que foram criados momentos de partilha de ideias, estratégias e resultados matemáticos (Brendefur & Frykholm, 2000).

**Ficha de trabalho com auxílio das palhinhas**

1- Resolva os seguintes problemas, com auxílio das palhinhas.  
Descreve como chegaste à resposta (podes desenhar as palhinhas que utilizaste).


O Francisco tinha 1 dezena de berlindes. No fim-de-semana, a mãe deu-lhe 2 dezenas de berlindes e o pai deu-lhe 4 berlindes.  
Com quantos berlindes ficou o Francisco?



$10 + 10 + 10 + 4 = 34$

R: O Francisco ficou com 34 berlindes.


Os irmãos da Alice tinham 4 dezenas de carros, mas a Alice tirou-lhes 5 carros para brincar.  
Com quantos carros ficaram os irmãos da Alice?



$40 - 5 = 35$

R: Os irmãos da Alice ficaram com 35 carros.


A Maria tinha 10 bolas azuis, 10 bolas amarelas, 10 bolas pretas e 10 bolas cor-de-rosa. Quantas bolas lhe faltam para ficar com 50 bolas?



R: Faltam 10 bolas à Maria para ela ficar com 50 bolas.

A Julieta tem uma caderneta para completar com 100 cromos. A mãe deu-lhe 50 cromos, o pai deu-lhe 10 cromos, a irmã não lhe deu nenhum cromo e os vizinhos deram-lhe 30 cromos. Quantos cromos faltam à Julieta para ter os 100?

$50 + 10 = 60$   
 $60 + 30 = 90$   
 $90 + 10 = 100$



R: Faltam 10 cromos à Julieta para ela ter os 100 cromos.

**Bom trabalho!**

Figura 24 - Resolução da ficha de trabalho feita pelo grupo AG, LM e MG

Analisando a ficha de trabalho da Figura 24 e o primeiro problema, podemos afirmar que o grupo compreendeu que uma dezena corresponde a 10 unidades, logo colocou 1 bloco de palhinhas. De seguida, colocou mais 2 blocos de palhinhas para representar as duas dezenas e por fim, colocou mais 4 palhinhas, dando um total de 34 palhinhas ( $10 + 10 + 10 + 4$ ), logo “O Francisco ficou com 34 berlindes” (resposta dada pelo grupo).

No segundo problema, o grupo desenhou apenas as palhinhas que resultaram da operação  $40 - 5$ , ou seja, desenharam 3 blocos de dez palhinhas e mais cinco palhinhas, obtendo um total de 35.

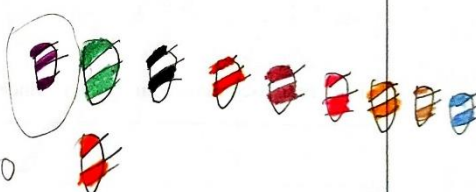
No terceiro problema, o grupo colocou 1 bloco de palhinhas para representar as “10 bolas azuis”, 1 bloco de palhinhas para representar as “10 bolas amarelas”, 1 bloco de palhinhas para representar as “10 bolas pretas” e 1 bloco de palhinhas para representar as “10 bolas cor-de-rosa”. Depois, colocaram mais 10 palhinhas soltas para obterem o número 50. Através do desenho das palhinhas soltas podemos inferir que os alunos fizeram a contagem de 1 em 1 até chegar ao número 50.

No último problema, o grupo limitou-se a desenhar as palhinhas que faltavam (10 palhinhas), escrevendo ainda as operações que os levaram a obter o resultado:  $50 + 10 = 60$ ;  $60 + 30 = 90$  e  $90 + 10 = 100$ . A primeira operação corresponde à frase “a mãe deu-lhe 50 cromos e o pai deu-lhe 10 cromos”; a segunda operação corresponde à frase “os vizinhos deram-lhe 30 cromos” e por fim, quando já tinham 90 cromos acrescentaram os que faltavam, ou seja, 10 cromos.

Observando as fichas de trabalho dos outros grupos, as respostas dadas e a descrição foram exatamente as mesmas, tendo variado dois grupos na resolução do terceiro problema, onde desenharam apenas as palhinhas em falta e um grupo na resolução do quarto problema (Figura 21).

A Julieta tem uma caderneta para completar com 100 cromos. A mãe deu-lhe 50 cromos, o pai deu-lhe 10 cromos, a irmã não lhe deu nenhum cromo e os vizinhos deram-lhe 30 cromos. Quantos cromos faltam à Julieta para ter os 100?

$50 + 10 = 60$   
 $60 + 30 = 90$   
 $90 + 10 = 100$



R: Faltam 10 cromos à Julieta para ela ter os 100 cromos.

Bom trabalho!

Figura 25 - Resolução do quarto problema feito pelo grupo NT, MA e VC

Através da Figura 25 podemos concluir que o grupo para resolver o problema colocou 5 blocos de palhinhas para representar os 50 cromos, depois colocou mais 1

bloco de palhinhas para representar os 10 cromos e de seguida, colocou 3 blocos de palhinhas para representar os 30 cromos. À medida que colocaram as palhinhas efetuaram as operações:  $50 + 10 = 60$ ;  $60 + 30 = 90$  e por fim,  $90 + 10 = 100$ , de forma a auxiliarem o seu raciocínio.

Através do raciocínio é possível compreendermos várias situações matemáticas, explorarmos um problema sob diversas formas e ainda, estabelecer e analisar relações (Dewey, 1910/1997 citado por Santos & Semana, 2010), tal como podemos verificar na resolução do quarto problema do grupo AG, LM e MG e do grupo NT, MA e VC.

Para a resolução da ficha de trabalho, num primeiro momento, os alunos tiveram de raciocinar sobre o que era pedido, assumindo-se assim, o raciocínio matemático, sendo este considerado uma operação cognitiva que envolve o uso de diversas capacidades de pensamento como: explicar, justificar, demonstrar e argumentar os procedimentos matemáticos. Para explicar, justificar, demonstrar e argumentar os procedimentos, os alunos, recorreram à representação icónica, visto que se basearam na organização visual, recorrendo a desenhos (Bruner, 1999, citado por Alves et al., 2015). Deste modo, o raciocínio matemático utilizado na resolução da ficha de trabalho foi o raciocínio lógico-dedutivo, uma vez que este se relaciona com as demonstrações dedutivas e lógicas. Para além disso, é um raciocínio que parte do geral para o particular, seguido por uma conclusão (Oliveira, 2002 citado por Pereira, 2012).

Terminada a tarefa, foi pedido aos alunos que efetuassem uma avaliação da aula, com base em três aspetos: no primeiro tinham de assinalar, com uma cruz, o que tinham aprendido durante a aula, no segundo tinham de desenhar ou escrever o que foi para eles a aula e, por fim, tinham de pintar um dos *smiles* (gostei, gostei mais ou menos, não gostei), de acordo com o que sentiram com a aula, ou seja, de verde, de amarelo ou de vermelho (*ver Anexo E*).

Analisando as avaliações feitas pelos alunos, podemos afirmar que, todos os alunos aprenderam o número 100 e a resolver problemas com palhinhas. De seguida, serão apresentadas algumas avaliações feitas pelos alunos, referente ao desempenho à instrução: *Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula*.

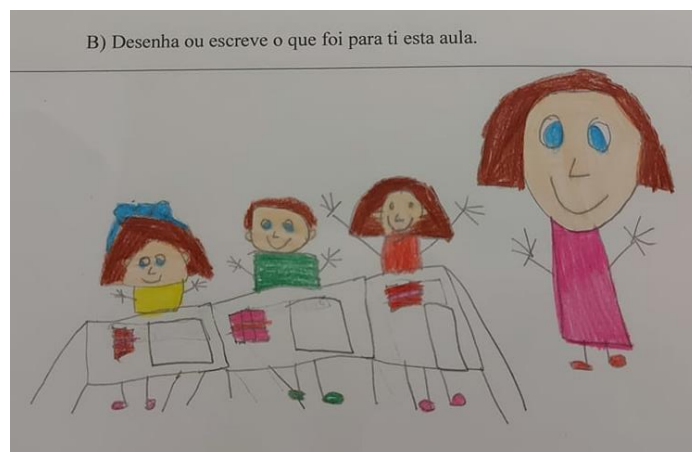


Figura 26 - Desempenho da aluna LM

Analisando a avaliação da aluna LM (Figura 26) podemos inferir que a mesma classificou a aula como positiva, uma vez que, tanto a professora/investigadora como a aluna e os seus colegas de grupo estão com um sorriso na cara. No entanto, a aluna destacou o segundo momento da aula e os respetivos materiais utilizados, ou seja, as palhinhas.

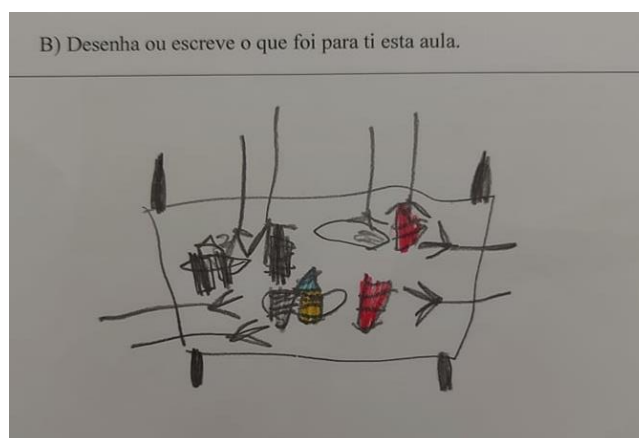


Figura 27 - Desempenho da aluna LC

Observando a Figura 27 não conseguimos perceber se a aluna considerou a aula como positiva ou não, uma vez que, a mesma se focou no segundo momento da aula e na resolução da ficha de trabalho com recurso às palhinhas. Através da avaliação da aluna LC percebemos que todos os elementos do seu grupo participaram na resolução da ficha de trabalho e manipularam o material solicitado.

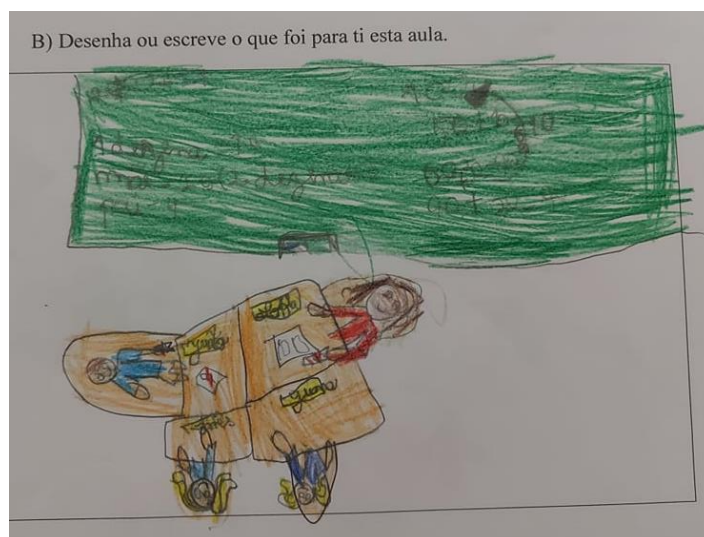


Figura 28 - Desempenho da aluna IF

Considerando o desempenho da aluna IF (Figura 28) podemos inferir que a mesma classificou a aula como positiva, uma vez que, todos os elementos do seu grupo estão com um sorriso na cara. A aluna, mais uma vez, focou-se no segundo momento da aula, dando para perceber que todos os elementos do grupo estão a resolver a ficha de trabalho com recurso ao material solicitado. Contudo, a aluna evidencia o que a professora/investigadora escreveu no quadro, sendo o último momento da aula, proporcionando a comunicação matemática, através das respostas dadas pelos vários grupos, a cada um dos problemas.

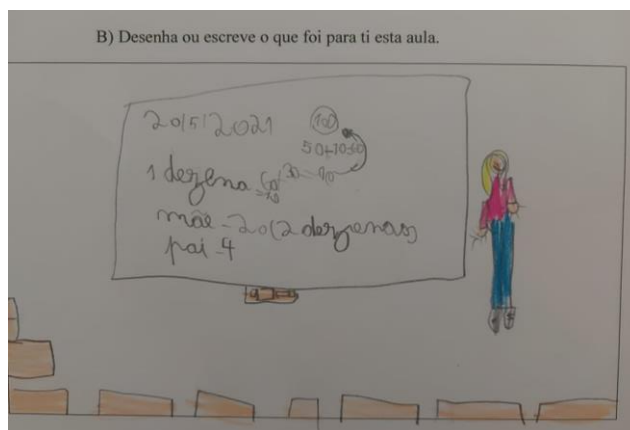


Figura 29 - Desempenho da aluna MF

Através da Figura 29, não conseguimos perceber se a aluna classificou a aula como positiva ou não, pois só a professora/investigadora é que está com um sorriso na cara. Porém, a aluna evidenciou o final do segundo momento da aula, evidenciando a partilha de resoluções ao problema nº1, através do desenho do quadro.

Referente ao último item de avaliação, a pintura dos *smiles*, foi notório que os alunos gostaram da aula, obtendo dezoito respostas “Gostei”, obtendo a percentagem de 100%. Neste dia, dois alunos faltaram à aula, não realizando a avaliação da atividade.

### 3.4. SALTAR COM O COLAR DE CONTAS

A última tarefa teve como objetivo, efetuar contagens progressivas e regressivas com e sem recurso a materiais manipuláveis, incluindo contagens de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5 e de 10 em 10 até ao número 100, bem como resolver problemas de um passo.

A tarefa foi desenvolvida em duas aulas, sendo dividida em três momentos, sendo o primeiro momento realizado numa aula e o segundo e o terceiro momentos realizados noutra aula. O primeiro momento consistiu na realização de um colar de 5 contas (de 5 em 5) para auxiliar nas contagens solicitadas, posteriormente, pela professora/investigadora; o segundo momento consistiu na realização de uma ficha de trabalho: *Ficha de trabalho: Contagens progressivas e regressivas* e o terceiro e último momento, consistiu na realização de um jogo: *Saltar com o Colar de Contas*.

Inicialmente, na primeira aula, foi distribuído a cada aluno, um saco com um fio prateado com um nó, numa das pontas, 10 missangas brancas e 10 missangas douradas, obtendo assim, 20 missangas no total. Seguidamente, foi-lhes pedido que enfiassem 5 missangas douradas, depois 5 missangas brancas, novamente, 5 missangas douradas e por fim, 5 missangas brancas (Figuras 30 e 31). Após estarem todas as missangas enfiadas no fio prateado, a professora/investigadora dirigiu-se aos lugares de todos os alunos para dar o último nó.



Figuras 30 e 31 – Construção do Colar de Contas (5 em 5) pelos alunos IF, MG e

Para a presente tarefa considerou-se construir um Colar de Contas, na medida em que é um material manipulável estruturado que ajuda os alunos na contagem e no cálculo, baseando-se na sequência numérica (Treffers, 2001 citado por Pinto, 2012). Por sua vez, construiu-se um colar organizado de 5 em 5, pois permite que os alunos integrem os números cinco, dez, quinze e vinte como números de referência (Pinto, 2012).

Logo de seguida, foi-lhes apresentada uma breve explicação da utilização do mesmo, explicando-lhes como o colar de contas se encontrava organizado e como funcionava, através da experimentação de várias contagens solicitadas pela professora/investigadora: contagem de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4 e de 5 em 5. Primeiramente, foi-lhes pedido que efetuassem a contagem de 2 em 2, começando no número 2 e terminando no número 10; seguidamente que efetuassem a contagem de 3 em 3, começando no número 10 e terminando no número 25; logo a seguir, que efetuassem a contagem de 4 em 4, começando no número 20 e terminando no número 40 e por fim, que efetuassem a contagem de 5 em 5, começando no número 20 e terminando no número 50, tal como podemos verificar nas respostas seguintes, promovendo assim, a comunicação matemática.

LM: 2, 4, 6, 8, 10 (Contagem de 2 em 2).

RM: 10, 13, 16, 19, 22, 25 (Contagem de 3 em 3).

GS: 20, 24, 28, 32, 36, 40 (Contagem de 4 em 4).

MM: 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50 (Contagem de 5 em 5).

(DB, maio, 2021)

Através da experimentação e das respostas dadas pelos alunos percebemos que os mesmos, recorrendo ao seu colar de contas, são capazes de efetuar as contagens pedidas, dizendo imediatamente os números que vem a seguir, tendo em conta a contagem solicitada, pois com este material manipulável, os alunos desenvolvem flexibilidade em contagens para a frente e para trás (Alvarenga, Fão, Freire, Pimentel & Vale, s.d).

De seguida, foram-lhes pedidas outras contagens, recorrendo ao colar de contas. À medida que lhes era solicitada uma contagem, a professora/investigadora selecionava um aluno para lha dizer, em voz alta, trabalhando assim o raciocínio matemático e a comunicação matemática e escrevia-a no quadro (Figura 32).

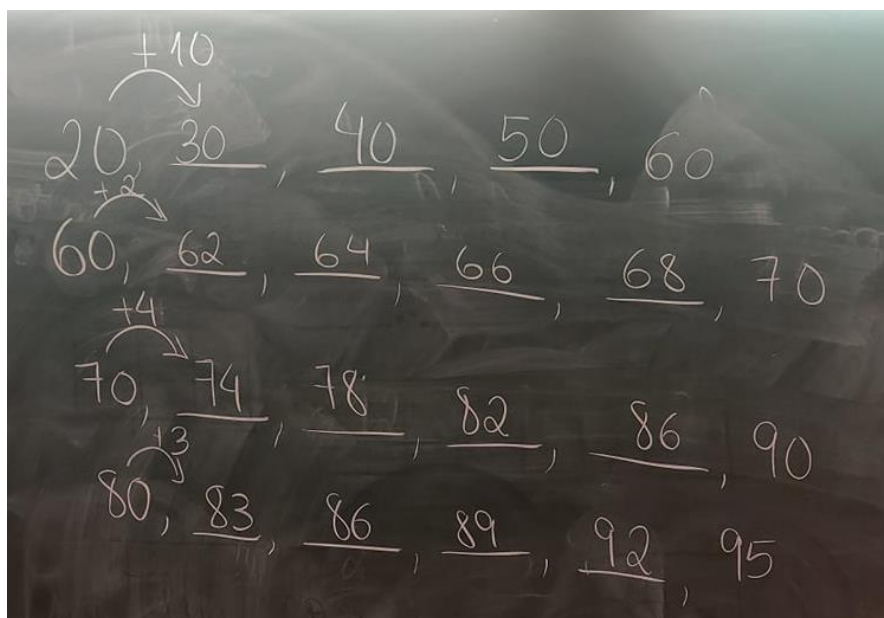


Figura 32 – Respostas dadas pelos alunos às contagens solicitadas pela professora/investigadora

Por fim, foram-lhes solicitadas algumas contagens regressivas, de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4 e de 5 em 5, trabalhando assim as contagens para trás. Nestas contagens os alunos recorreram mais ao colar de contas, demonstrando mais dificuldade na execução das mesmas.

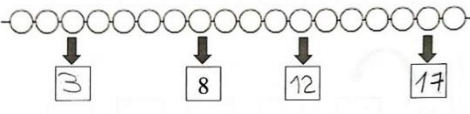
Durante o decorrer da aula, utilizou-se comunicação instrutiva, porque uma vez mais, os alunos foram delineados através de diálogos, durante a aula (Brendefur & Frykholm, 2000).

Na segunda aula, foi distribuído a cada aluno uma ficha de trabalho (*ver Anexo F*), sendo composta por três itens: no primeiro foi-lhes pedido que completassem o colar de contas com os números em falta; no segundo, com recurso ao colar de contas, foi-lhes pedido que escrevessem os números em falta, dando saltos de 3 em 3 (contagem de 3 em 3) e no terceiro, foi-lhes pedido que resolvessem dois problemas, com auxílio do colar de contas. No primeiro problema foi-lhes pedido que descobrissem a que

número chegavam os animais, completando os quadradinhos em branco, sendo que um animal dava saltos de 2 em 2 e o outro de 4 em 4, chegando ao mesmo número, e no último problema, foi-lhes pedido que completassem os quadradinhos em branco, efetuando a contagem de 5 em 5, mas regressivamente (Figura 34). A ficha de trabalho foi lida em voz alta pela professora/investigadora.

**Ficha de trabalho: Contagens**

1 – Completa o colar de contas, com os números em falta.

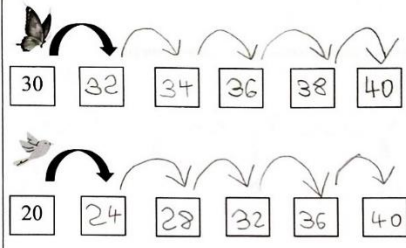


2 - Com o auxílio do teu colar de contas, escreve os números em falta, dando saltos de 3 em 3.

30	33	36	39	42	45	48
----	----	----	----	----	----	----

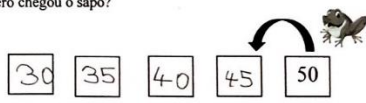
3 – Resolve os seguintes problemas com o auxílio do teu colar de contas.

3.1- A borboleta está no número 30 e salta de 2 em 2 e o passarinho está no número 20 e salta de 4 em 4. A que número chegaram eles?



R: A borboleta e o passarinho chegaram ao número 40.

3.2- O sapo está no número 50 e salta para trás, dando saltos de 5 em 5. A que número chegou o sapo?



R: O sapo chegou ao número 30.

Figura 33 - Resolução da ficha de trabalho feita pela aluna LM

Analisando as fichas de trabalho, todos os alunos responderam acertadamente a todos os itens, não existindo dificuldades. Na Figura 33 podemos verificar que a aluna LM, no item 3.1 colocou setas, por cima dos quadradinhos brancos, para facilitar as suas contagens.

Após todos os alunos terem resolvido a ficha de trabalho e de a professora/investigadora as ter recolhido foi-lhes explicado o jogo: *Saltar com o Colar de Contas* (Figura 34 e Anexo G), consolidando assim, os conhecimentos trabalhados na sala de aula. Primeiramente, foi-lhes dito que o jogo seria realizado em grupos (de quatro alunos) e que cada grupo teria de escolher uma cor (verde, vermelho, roxo,

amarelo ou azul) para representar e marcar as suas jogadas. O jogo é composto por 35 casas, sendo que 18 são apenas números e as restantes, variam entre retirarem cartas e efetuarem contagens (progressivas e regressivas), aprimorando a capacidade da comunicação matemática e do raciocínio matemático.



Figura 34 – Jogo Saltar com o Colar de Contas

Seguidamente, foram seleccionados dois alunos e duas alunas para formarem as suas equipas, sendo-lhes dito que tinham de escolher rapazes e raparigas, de modo a que as equipas ficassem equilibradas e mistas (**Grupo 1:** LC, MM, RM e AG; **Grupo 2:** NT, GM, MC e MF, **Grupo 3:** LM, JA, VC e SL; **Grupo 4:** GS, MF, MG e JM e **Grupo 5:** MA, FC, IF e EF). Continuamente, foi-lhes pedido que se sentassem no chão em grupos, ou seja, lado a lado, formando uma roda. Deste modo, o tabuleiro do jogo foi colocado no chão e foram-lhes explicadas as regras do jogo: Todas as cores escolhidas pelos 5 grupos começam na casa que diz “PARTIDA”; Cada grupo deverá lançar o dado uma vez, quando for a sua vez e deverá avançar com a sua cor o número de casas que calhar no dado; Caso o grupo calhe na casa que diz “Retira uma carta”, o mesmo deverá retirar uma

carta do meio do tabuleiro e deverá ler a mesma em voz alta e, posteriormente, responder ao que é pedido. Caso seja necessária ajuda para ler, deverão solicitar a mesma. No caso de o grupo não acertar, deverá recuar uma casa; Se os grupos calharem nas casas que pedem “Conta de 2 em 2 até 20”; “Conta de 4 em 4 até 40”; “Conta até 60”; “Conta de 5 em 5 até 50”; “Conta de 2 em 2 até 40” e “Conta de 3 em 3 até 30”, deverão responder em voz alta; Se os grupos calharem nas casas que dizem “Fica uma vez sem jogar”; “Avança 2 casas”; “Recua 1 casa”; e “Recua 2 casas”, deverão fazê-lo com a sua cor e o primeiro grupo a atingir a casa que diz “CHEGADA”, vence o jogo.

Depois da explicação das regras, os grupos escolheram uma cor para os representar: O grupo 1 escolheu a cor roxa, o Grupo 2 escolheu a cor verde, o Grupo 3 escolheu a cor vermelha, o Grupo 4 escolheu a cor azul e o Grupo 5 escolheu a cor amarela e colocaram as mesmas na casa “PARTIDA”. Deste modo, deu-se início ao jogo, sendo o Grupo 1 o primeiro a lançar o dado e assim sucessivamente. À medida que lançavam o dado, tinham de avançar com a sua cor o número de casas representado no mesmo (Figura 35).



Figura 35 – Jogada do grupo 2 e do grupo 1

Analisando o decorrer do jogo e tendo em conta as casas do mesmo, alguns grupos calharam nas casas que tinham coisas escritas como: “conta de 2 em 2 até 20”, “conta de 4 em 4 até 40” e para responderem ao pedido, usaram o colar de contas e só depois, disseram a resposta final, por forma a desenvolver o raciocínio matemático e a comunicação matemática (Figura 36).



Figura 36 – Utilização do Colar de Contas na execução do jogo

Durante o jogo, utilizou-se a comunicação reflexiva uma vez que, os alunos tiveram de partilhar as suas ideias, estratégias e resultados matemáticos (Brendefur & Frykholm, 2000) enquanto para responderem às questões que iam aparecendo no decorrer do mesmo, utilizou-se a oralidade, sendo esta o tipo de comunicação que permite demonstrar a vasta diversidade do que foi pensado (Cândido, 2019).

Terminada a tarefa, foi pedido aos alunos que efetuassem uma avaliação da aula, com base em três aspetos: no primeiro tinham de assinalar, com uma cruz, o que tinham aprendido durante a aula, no segundo tinham de desenhar ou escrever o que foi para eles a aula e, por fim, tinham de pintar um dos *smiles* (gostei, gostei mais ou menos, não gostei), de acordo com o que sentiram com a aula, ou seja, de verde, de amarelo ou de vermelho (*ver Anexo H*).

Analisando as avaliações feitas pelos alunos, podemos afirmar que, todos os alunos aprenderam a construir e a utilizar o Colar de Contas e a contar de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4 e de 5 em 5. De seguida, serão apresentadas algumas avaliações feitas pelos alunos, referente ao desempenho à instrução: *Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula.*

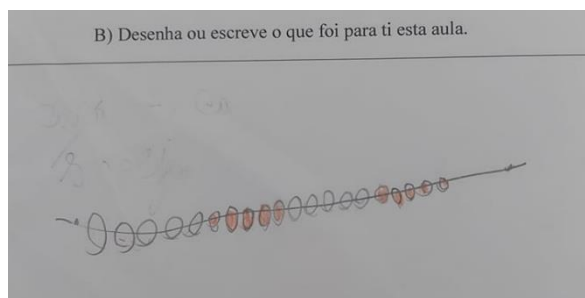


Figura 37 - Desempenho do aluno GM

Analisando a avaliação do aluno GM (Figura 37) não conseguimos perceber se o mesmo caracterizou a aula como positiva ou não, pois o aluno focou-se na primeira aula, ou seja, na construção do Colar de Contas de 5 em 5. Para além disso, teve o cuidado de diferenciar a cor das bolinhas, tal como o Colar feito.



Figura 38 – Desempenho da aluna LM

Observando a avaliação da aluna LM (Figura 38) podemos inferir que a mesma considerou a aula bastante positiva, uma vez que tanto a professora, a professora/investigadora e a turma estavam com um sorriso na cara. Além disso, a aluna focou-se no terceiro e último momento da aula, ou seja, na realização do jogo *Saltar com o Colar de Contas*, pois desenhou a turma sentada no chão, juntamente com o tabuleiro do jogo, o dado e as cores para representar cada grupo.

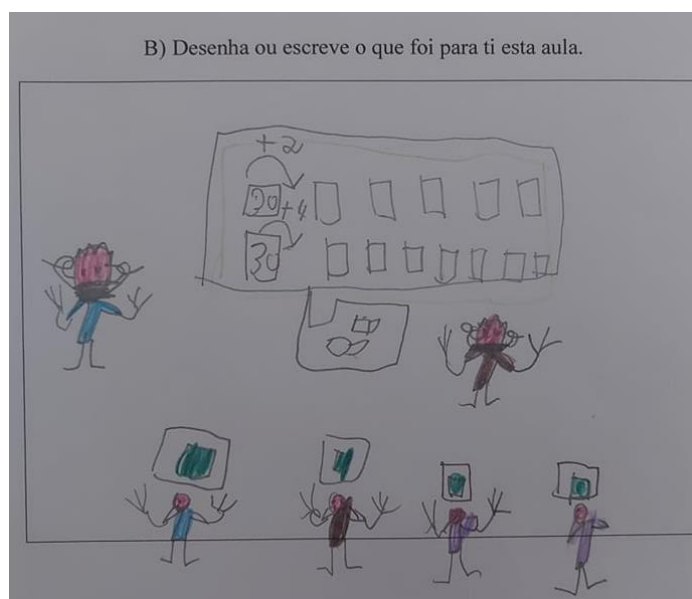


Figura 39 – Desempenho do aluno NT

Observando a Figura 39, percebemos que o aluno se focou na segunda aula, mais concretamente na realização da ficha de trabalho: *Ficha de trabalho: Contagens progressivas e regressivas*, pois desenhou o quadro que continha uma das questões presentes na ficha. Além disso, não conseguimos perceber se o aluno considerou a aula positiva ou não, uma vez que a professora e a professora/investigadora estão com a máscara na cara. Em relação aos alunos desenhados também não conseguimos perceber se estão ou não com um sorriso na cara.

Referente ao último item de avaliação, a pintura dos *smiles*, foi notório que os alunos gostaram da aula, obtendo vinte respostas "Gostei", obtendo a percentagem de 100%.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### **Contributos da investigação para o avanço do conhecimento**

A presente investigação proporcionou a compreensão e a demonstração de como as tarefas matemáticas com recurso aos materiais manipuláveis podem promover o raciocínio matemático e a comunicação matemática no 1.º ciclo do ensino básico, mais concretamente, numa turma de 1.º ano de escolaridade, uma vez que, os materiais manipuláveis melhoram a participação e o envolvimento dos alunos nas tarefas propostas.

Esta investigação surgiu após ter observado que os alunos eram excelentes na área da Matemática, mas nem sempre explicavam o seu raciocínio aos colegas e à professora cooperante, pois nem sempre eram convidados a fazê-lo. Deste modo, surgiu a necessidade de melhorar este aspeto, e por isso, foram planificadas e implementadas diversas tarefas matemáticas que permitiram trabalhar o raciocínio matemático e a comunicação matemática recorrendo à utilização de materiais manipuláveis estruturados e não estruturados.

No entanto, para se promover um ensino eficaz, o professor deverá desenvolver discussões produtivas de modo a envolver os alunos em aprendizagens significativas, dando-lhes oportunidades de raciocinarem, comunicarem, serem criativos, resolverem problemas, pensarem criticamente, tomarem, decisões e, sobretudo, darem sentido às ideias matemáticas (NCTM, 2014).

Para a execução das tarefas matemáticas foram usados materiais manipuláveis estruturados e não estruturados, uma vez que, os alunos mostraram interesse e empenho quando eram confrontados com os mesmos. Para além disso, os materiais manipuláveis, quando manipulados pelo aluno, funcionam como instrumentos de investigação, descoberta e exploração, sendo considerados, o suporte para uma aprendizagem matemática sólida, pois o aluno envolve-se ativamente em diversas experiências onde aprende a agir, a raciocinar, a comunicar e a resolver problemas (Camacho, 2012).

Apesar de os materiais manipuláveis serem um bom instrumento de desenvolvimento no processo ensino-aprendizagem dos alunos, é necessário que haja uma preparação prévia por parte do docente, de maneira, a que os objetivos previstos e delineados sejam alcançados com sucesso. O docente deve ter em conta a seleção das tarefas e dos materiais manipuláveis, devendo ainda ser capaz de criar um ambiente de confiança e de respeito, permitindo que os alunos se sintam confortáveis e seguros para partilharem, argumentarem e discutirem as ideias uns dos outros (Martinho & Ponte, 2005).

Tendo em conta os resultados obtidos, durante a prática pedagógica, é possível constatar que as tarefas matemáticas potenciaram a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente, uma vez que, no decorrer das tarefas, estes necessitam de expor o seu raciocínio aos colegas e professores, oralmente ou por escrito, promovendo assim, a comunicação matemática. Percebemos ainda que, os alunos participaram ativamente e com entusiasmo em todas as tarefas matemáticas propostas, perguntando todos os dias, quando iria ser a próxima aula. Algumas das tarefas propostas permitiram trabalhar em grupo, o que correu muito bem, sendo possível notar o envolvimento dos alunos na realização e execução das tarefas, bem como, na melhoria da capacidade de raciocinarem e comunicarem matematicamente. No entanto, durante a realização das mesmas, os alunos foram delineados com diálogos, permitindo melhorar ambas as competências matemáticas, uma vez que, o desenvolvimento do raciocínio deve incidir em atividades que permitam pensar e refletir sobre o porquê das coisas, ajudando os alunos a argumentarem e a fundamentarem o seu pensamento, a sistematizarem os seus conceitos e aprendizagens matemáticas e a argumentarem o raciocínio dos colegas (Alves et al., 2015).

Durante a resolução das tarefas matemáticas propostas, foi desenvolvido nos alunos a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente. O raciocínio matemático utilizado foi o raciocínio lógico-dedutivo, uma vez que os alunos, tiveram de explicar os seus procedimentos, demonstrar e explicar as suas conclusões, de modo a ser validado o seu conhecimento. No entanto, para estas demonstrações e explicações, os alunos recorreram, na maioria das tarefas, aos sistemas de planificação, ou seja, aos sistemas que orientam na resolução de problemas, apresentando as

estratégias de raciocínio. Recorreram ainda, ao sistema tátil/cinestésico e aos sistemas nacionais notacionais, uma vez que tiveram de manipular alguns materiais manipuláveis estruturados e não estruturados (Golding, 2008).

Ao raciocínio matemático está associada a comunicação matemática, tendo sido esta utilizada e desenvolvida durante toda a realização das tarefas matemáticas propostas. Durante a mesma, foram utilizadas a comunicação reflexiva e instrutiva, uma vez que, se procurou sempre que o aluno fosse o centro da comunicação, através da sua partilha de ideias, estratégias e resultados matemáticos e ainda, que fosse delineado através de diálogos estabelecidos pela professora/investigadora (Brendefur & Frykholm, 2000).

Por sua vez, a comunicação matemática também foi realizada por escrito uma vez que os alunos, tiveram de fazer a representação pictórica dos materiais manipuláveis utilizados, isto é, tiveram de os desenhar (Cândido, 2019).

## **Desenvolvimento profissional e pessoal**

Uma vez finalizada a presente investigação importa refletir sobre o desenvolvimento profissional e pessoal, tendo em consideração a prática de ensino supervisionada no contexto de 1.º ciclo do ensino básico, uma vez que é nela, que se tem a oportunidade de, enquanto futura profissional, aprender a aplicar conhecimentos e a refletir sobre eles.

Enquanto futura educadora de infância e professora do 1.º ciclo do ensino básico, considero que este estágio foi bastante enriquecedor, uma vez que durante o mesmo, tive a oportunidade de conhecer o método de ensino e as estratégias utilizadas pela professora cooperante, percebendo de que modo poderia realizar a minha prática profissional. Durante o mesmo, foi-me possível colocar no papel de professora, vivenciando as rotinas e percebendo a gestão do tempo, a organização do espaço e os conteúdos a trabalhar durante a semana. Ser professor é ser responsável por vários papéis sociais e pedagógicos, ou seja, formar alunos para o futuro, capazes de viver em sociedade, para que tomem decisões corretas ou assumam quando erram. Assumir o papel de professora fez-me perceber o verdadeiro significado e a responsabilidade que

um professor tem “em cima dos ombros”, pois ser professor não é apenas transmitir conhecimentos, ser professor é por vezes, fazer o papel de mãe ou pai, é estar presente na vida dos seus alunos, é saber resolver conflitos que muitas vezes não são seus, é ser um ponto fundamental na vida de uma criança. Por vezes, a escola serve de “casa” e “família” para algumas crianças e cabe ao professor fazer com que esse papel seja bem concebido, uma vez que as crianças passam mais tempo na escola com os seus professores, do que em casa com os seus pais.

Tendo em consideração a investigação realizada, acredito que o tema da mesma deverá ser mais explorado, no sentido de aumentar o gosto pelo ensino e pela aprendizagem das várias competências associadas ao mundo matemático, promovendo desta forma, aprendizagens significativas e a formação de cidadãos ativos e reflexivos na sociedade que os rodeiam.

### **Trajetórias futuras**

No que diz respeito ao tema explorado nesta investigação, o mesmo tornou-se bastante desafiante e interessante, na medida em que, inicialmente os alunos não eram capazes de explicar o seu raciocínio aos colegas nem às professoras e com o desenrolar da intervenção e tendo em conta as tarefas propostas, os alunos tornaram-se capazes de o fazer, com regularidade e sem dificuldades. Para além disso, o tema explorado nesta investigação tornou-se importante para a própria investigadora, uma vez que permitiu a construção de novos conhecimentos.

Com base no trabalho desenvolvido na prática pedagógica supervisionada, relacionada com este trabalho, perspetivamos dar-lhe continuidade, pois é um tema de extrema importância no ensino da Matemática, uma vez que as competências matemáticas trabalhadas (raciocínio e comunicação) devem ser desenvolvidas nos alunos desde cedo. Além disso, as formas de raciocínio e comunicação são diferentes e notórias de ano para ano, o que seria interessante, posteriormente, fazer uma comparação dos diversos raciocínios dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico. Assim, objetivamos estudar mais sobre como podem os alunos ser motivados para explicarem os seus raciocínios e de que forma podemos desenvolver nos alunos diferentes formas de raciocínio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (2003). Mathematical competence for all: Options, implications and obstacles. *Quadrante*, 12(2), 95-110
- Abrantes, P., Oliveira, I., & Serrazina, L. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica
- Alferes, V., Castro, P., Mónico, L., & Parreira, P. (2017). A observação participante enquanto metodologia de investigação qualitativa, *Atas CIAIQ2017: Investigação qualitativa em ciências sociais* (pp. 724-733). Salamanca: CIAI
- Almeida, S., & Roldão, M. (2018). *Gestão Curricular para a Autonomia das Escolas e Professores*. Direção-Geral da Educação
- Alvarenga, D., Fão, A., Freire, F., Pimentel, T., & Vale, I. (s.d). *Matemática nos primeiros anos. Tarefas e desafios para a sala de aula*: Texto Editores
- Alves, M., Botelho, F., Delgado, C., Duarte, J., Pereira, A., Pinto, J., Rodrigues, M., Silva, C., & Vasconcelos, A. (2015). *Entre a teoria, os dados e o conhecimento (III): Investigar práticas em contexto*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70
- Bartelmebs, R. (2013). Analisando os dados na pesquisa qualitativa. *Metodologias de Estudo e Pesquisas em Educação III*. Consultado em: [http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1453/1/Texto\\_analise.pdf](http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1453/1/Texto_analise.pdf)
- Berch, D., McGuire, P. & Kinzie, M. (2011). Developing Number Sense in Pre-K with Five-Frames. *Early Childhood Educ J.* 40, 213-222
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3 (2), 125-153
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. C. (2013). *Programas e metas curriculares da matemática: Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência

- Botas, D. & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1.º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26 (1), 253-286
- Botelho, F., Rodrigues, M. & Silva, F. (2014). *A Investigação-ação no projeto de investigação do mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal
- Bresler, L. (2000). Metodologias qualitativas de investigação em Educação Musical. *Journal Music, Psychology and Education*, (2), 5-30
- Brocardo, J., Calçada, M., Carrillo, J., Encarnação, C., Gomes, C., Horta, M., Martins, G., Nery, R., Pedroso, J., Silva, L. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Lisboa: ME
- Caldeira, M. F. (2009). *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 de Mestrado). Universidade da Madeira
- Canavarro, A. P., & Pinto, E. (2012). O papel das representações na resolução de problemas de Matemática: um estudo no 1º ano de escolaridade. *Práticas de investigação em educação*. Departamento de pedagogia e educação, 1-17
- Cândido, P. (2019). Comunicação em Matemática. *Ler, escrever e resolver problemas*. Disponível em: <https://statics-submarino.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/185649.pdf>
- Cuoco, A. (2001). The roles of representation in school mathematics. *2001 Yearbook* (pp. 1-282). Reston: NCTM
- Cuoco, A. (2009). Mathematical habits of mind. In H. Schoen (Ed.), *Teaching mathematics through problem solving* (pp. 27-37). Reston, VA: NCTM
- Duarte, R. (2002). Pesquisa qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de pesquisa*, 115, 139-154

Decreto lei n.º 3-C de 22 de janeiro do Presidente da República. Diário da República: Série I, 2021. Acedido a 12 mai. 2021. Disponível em <https://dre.pt/application/conteudo/154946853>

Escola A (2020). *Projeto Educativo de Escola*

Escola A (2020). *Plano de Turma*

Faria, F., & Rodrigues, M. (2020). A comunicação matemática escrita. *Da Investigação às Práticas: Estudos De Natureza Educacional*, 10(2), 90-116

Fernandes, J. (2016). *Vamos descomplicar a Matemática* (Dissertação de Mestrado). ISEC, Lisboa

Ferreira, R., Guerreiro, A., Martinho, A., & Menezes, L. (2013). Comunicação nas práticas letivas dos professores de matemática. *Práticas profissionais de professores de matemática*. Universidade de Lisboa (pp. 135- 161)

Fonseca, K. (2012). Investigação-Ação: Uma metodologia para a prática e reflexão docente. *Revista Onis Ciência*, 1(2), 16-31

Golding, G. (2008). Perspectives on representation in mathematical learning and problem solving. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 176-200). New York: Routledge

Henriques, A., Mata-Pereira, J. & Ponte, J. P. (2012). O raciocínio matemático nos alunos do Ensino Básico e do Ensino Superior. *Práxis Educativa*, 7 (2), 355-377

Instituto Politécnico de Setúbal. (2009/2010). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Consultado no dia 27 de outubro de 2021 em: <http://projectos.esse.ips.pt/pfcm/wp-content/uploads/2009/11/def-Texto-molduras-e-%C3%A1baco.pdf>

Lüdke, M., & André, M. (2005). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas* (9.ª ed.). São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária

Martins, S., & Silva, A. (2000). Falar de Matemática Hoje é... *Millenium*, 20

- Martinho, M., & Ponte, J. (2005). A comunicação na sala de aula de matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor. *Actas do V CIBEM – Conferência Iberoamericana de Educação Matemática*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (pp. 1-12)
- Martinho, M., & Ponte, J. (2005). Comunicação na sala de aula de matemática: práticas e reflexão de uma professora de matemática. *Atas da Conference XVI SIEM*. (pp. 1 -20). Associação de Professores de Matemática
- Mason, J. (2000). Asking mathematical questions mathematically. *International journal of mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 97-111
- Medeiros (2014). O jogo e o desenvolvimento do raciocínio matemático na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico (Dissertação de Mestrado). Universidade dos Açores, Ponta Delgada
- Menezes, L. (1999). Matemática, linguagem e comunicação. Escola Superior de Educação de Viseu e Centro de Investigação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. *Millenium*, 20, 178-196
- Ministério da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais – Matemática 1.º ano*. Lisboa: ME. Consultado em [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/1\\_ciclo/matematica\\_1c\\_1a\\_ff\\_18julho\\_rev.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/matematica_1c_1a_ff_18julho_rev.pdf)
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar* (M. Melo, Trad.). Lisboa: APM
- Pacheco, J. (2013). Estudos curriculares. Génese e consolidação em Portugal. *Educação, sociedade & culturas*, 38, 151-168
- Pereira (2012). O Raciocínio matemático em alunos do 9.º ano no estudo dos números reais e inequações (Dissertação de mestrado). Universidade de Lisboa. Instituto de Educação

- Pinto, S. (2012). *Materiais estruturados: qual o seu papel na aprendizagem dos primeiros números?* (Dissertação de mestrado). Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx), Lisboa
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula? *Educação e Matemática*, 156, 7-11
- Ponte (2014). *Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. Chicago: University of Chicago Press
- Santos, L. (2013). O raciocínio matemático – Evocando Paulo Abrantes. Conference: Investigação em Educação Matemática, 15-30
- Santos, L., & Semana, S. (2008). A avaliação e o raciocínio matemático. *Educação e Matemática*, 100, 51-60. Consultado no dia 12 de agosto de 2021 em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1728/1768>
- Santos, J., & Sousa, J. (2020). Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF*, 10 (2), 1396- 1416
- Sapeta, P., & Simões, A. (2018). Entrevista e observação: instrumentos científicos em investigação qualitativa. *Grupo de interés especial en investigación cualitativa en español y portugués international association of qualitative inquiry*. Instituto Politécnico de Castelo Branco, (pp. 43-57)
- Saucedo, K., Weler, K., & Wendling, C. (2012). O diário de bordo na formação de professores: Experiência no PIBID de pedagogia. *Espaço Rural*, 12(36), 88-99.
- Serrazina, M. (1990). Os materiais e o ensino da Matemática. *Educação e Matemática*. 13, 1

- Teixeira, C. (2003). A teoria técnica pressupõe um processo de desenvolvimento. Consultado no dia 20 de julho de 2021 em [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3110/7/045578\\_td\\_Cap\\_3.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3110/7/045578_td_Cap_3.pdf)
- Turra, F. (2014). *Comunicação matemática*. Educação Matemática para o século XXI: trajetória e perspectivas. Escola de Inverno de Educação Matemática
- Vale, I. (2002). *Materiais Manipuláveis*. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Escola Superior de Educação. Departamento de Matemática, Ciências e Tecnologia
- Varela, B. (2013). *O currículo e o desenvolvimento curricular: Concepções, práxis e tendências*. Cabo verde: Universidade de Cabo Verde
- Veia, L. (1996). A resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Consultado no dia 21 de julho de 2021 em: [https://www.researchgate.net/publication/262142664\\_A\\_resolucao\\_de\\_problemas\\_o\\_raciocinio\\_e\\_a\\_comunicacao\\_matematica\\_no\\_1\\_ciclo\\_do\\_ensino\\_basico/link/02e7e536bca2e17728000000/download](https://www.researchgate.net/publication/262142664_A_resolucao_de_problemas_o_raciocinio_e_a_comunicacao_matematica_no_1_ciclo_do_ensino_basico/link/02e7e536bca2e17728000000/download)

## **ANEXOS**



## Anexo A. Ficha de trabalho sobre a Moldura do 10

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

1 – Representa os seguintes números na Moldura do 10.

**a) 7**






**b) 23**






c) 35






d) 49



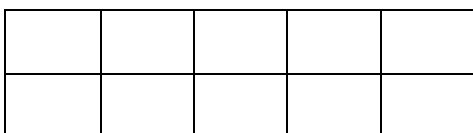
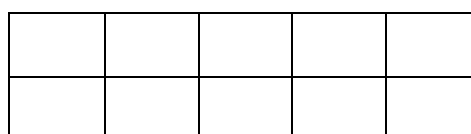
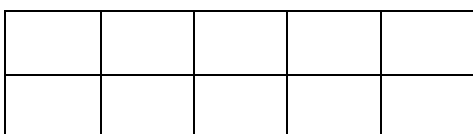



2 – Indica os números que estão representados nas Molduras do 10.

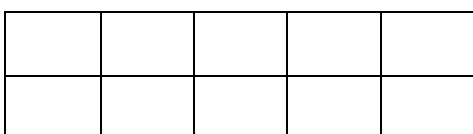
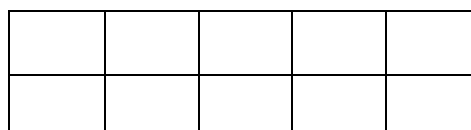
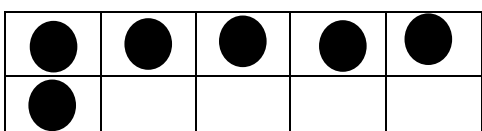
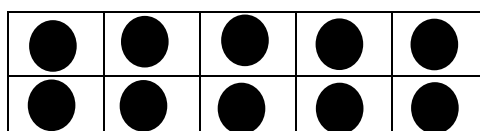
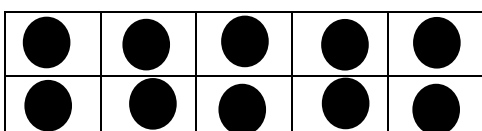
Número? \_\_\_\_\_

●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

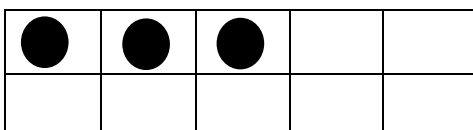
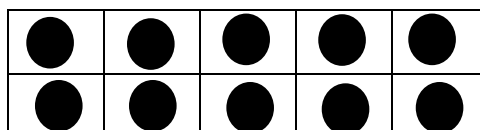
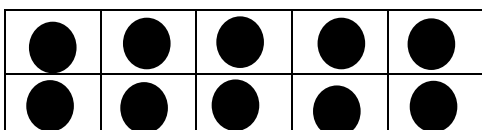
●				



Número? \_\_\_\_\_



3 – Descreve, de duas formas diferentes, cada número representado na moldura do 10.



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



## Anexo B. Avaliação da tarefa: *Vamos representar?*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1- Assinala com x a/s afirmação/ões que achas mais correta/s.

A) Com esta atividade aprendi...

- Várias maneiras de representar o mesmo número.
- A colocar os números por ordem crescente.
- A representar e a identificar os números (até 50) na Moldura do 10.
- Não sei.

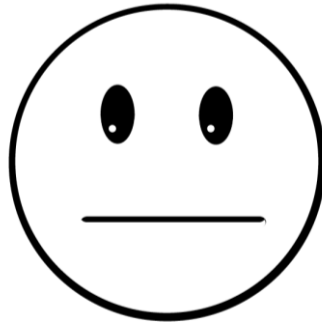
B) Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula.

2- O que achaste da atividade? Pinta de acordo com a tua opinião.

- Pinta de verde, se gostaste da atividade.
- Pinta de amarelo, se gostaste mais ou menos da atividade.
- Pinta de vermelho, se não gostaste da atividade.



Gostei



Gostei mais ou  
menos



Não gostei

**Anexo C. Avaliação da tarefa: *Calcular com a Moldura do 10***

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

3- Assinala com x a/s afirmação/ões que achas mais correta/s.

C) Com esta atividade aprendi...

• A fazer operações matemáticas com a Moldura do 10.

• A utilizar a Moldura do 10.

• A contar os números no ábaco.

• Não sei.

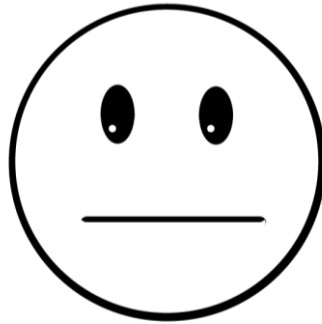
D) Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula.

4- O que achaste da atividade? Pinta de acordo com a tua opinião.

- Pinta de verde, se gostaste da atividade.
- Pinta de amarelo, se gostaste mais ou menos da atividade.
- Pinta de vermelho, se não gostaste da atividade.



Gostei



Gostei mais ou  
menos



Não gostei

## Anexo D. Ficha de trabalho com auxílio das palhinhas

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

1- Resolve os seguintes problemas, com auxílio das palhinhas.

O Francisco tinha 1 dezena de berlindes. No fim-de-semana, a mãe deu-lhe 2 dezenas de berlindes e o pai deu-lhe 4 berlindes.

Com quantos berlindes ficou o Francisco?

R: O Francisco ficou com \_\_\_\_ berlindes.

Os irmãos da Alice tinham 4 dezenas de carros, mas a Alice tirou-lhes 5 carros para brincar.

Com quantos carros ficaram os irmãos da Alice?

R: Os irmãos da Alice ficaram com \_\_\_\_ carros.

A Maria tinha 10 bolas azuis, 10 bolas amarelas, 10 bolas pretas e 10 bolas cor-de rosa. Quantas bolas lhe faltam para ficar com 50 bolas?

A Julieta tem uma caderneta para completar com 100 cromos. A mãe deu-lhe 50 cromos, o pai deu-lhe 10 cromos, a irmã não lhe deu nenhum cromo e os vizinhos deram-lhe 30 cromos. Quantos cromos faltam à Julieta para ter os 100?

Bom trabalho!

## Anexo E. Avaliação da tarefa: *A Centena Colorida*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1- Assinala com x a/s afirmação/ões que achas mais correta/s.

A) Com esta atividade aprendi...

- A construir um retângulo.
- O número 100 – a centena.
- A resolver problemas com auxílio das palhinhas.
- Não sei.

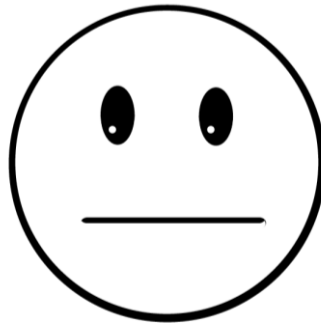
B) Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula.

2 - O que achaste da atividade? Pinta de acordo com a tua opinião.

- Pinta de verde, se gostaste da atividade.
- Pinta de amarelo, se gostaste mais ou menos da atividade.
- Pinta de vermelho, se não gostaste da atividade.



Gostei



Gostei mais ou  
menos



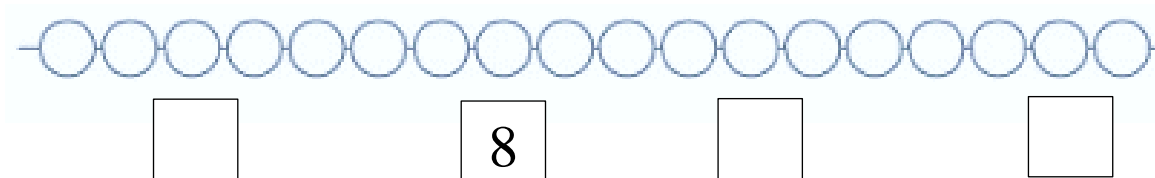
Não gostei

## Anexo F. Ficha de trabalho: Contagens progressivas e regressivas

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

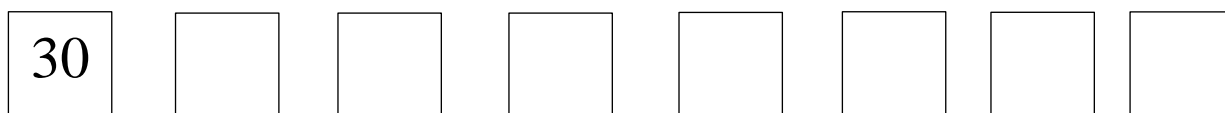
1 – Completa o colar de contas, com os números em falta.



2- Com o auxílio do teu colar de contas, escreve os números em falta, dando saltos de 2 em 2.



3- Com o auxílio do teu colar de contas, escreve os números em falta, dando saltos de 3 em 3.



4 – Com o auxílio do teu colar de contas, escreve os números em falta, dando saltos de 4 em 4.

32							
----	--	--	--	--	--	--	--

5 – Com o auxílio do teu colar de contas, escreve os números em falta, dando saltos de 5 em 5.

15							
----	--	--	--	--	--	--	--

6 – Resolve os seguintes problemas com o auxílio do teu colar de contas.

A borboleta está no número 30 e **salta de 2 em 2** e o passarinho está no número 20 e **salta de 4 em 4**. A que número chegaram eles?



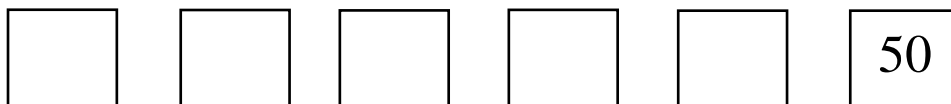
30					
----	--	--	--	--	--



20					
----	--	--	--	--	--

R: A borboleta e o passarinho chegaram ao número \_\_\_\_\_.

O sapo está no número 50 e salta para trás, dando saltos de 5 em 5. A que número chegou o sapo?



R: O sapo chegou ao número \_\_\_\_\_.

Bom trabalho!



## Anexo G. Tabuleiro e cartas do jogo: *Saltar com o Colar de Contas*



Conta, em voz alta, até 50.

Conta de 3 em 3 até 60, em voz alta.

**Resolve o problema:**

O António tinha 20 cromos. A mãe deu-lhe mais 4, o pai mais 4 e a irmã mais 4. Com quantos cromos ficou o António?

**Completa a contagem:**

0 2 ? 6 ? 10 ? 14 16 ? 20

**Indica se a contagem é progressiva ou regressiva.**

50 52 54 56 58 60 62 64 66

**Observa a contagem numérica. De quanto em quanto vai ela?**

10 15 20 25 30 35 40 45 50

**Conta até 20 de 2 em 2, em voz alta.**

**Indica se a contagem é progressiva ou regressiva.**

90 85 80 75 70 65 60 55 50

**Resolve o problema:**

A Helena tinha 6 peixes. No sábado morreram 2 peixes e no domingo, morreram mais 2 peixes. Com quantos peixes ficou a Helena?

**Conta de 5 em 5 até 50, em voz alta.**

**Seleciona a opção correta:**

- a)  $2 + 2 + 2 + 2 = 10$
- b)  $3 + 3 + 3 + 3 = 12$
- c)  $4 + 4 + 4 + 4 = 20$
- d)  $5 + 5 + 5 + 5 = 25$

## Anexo H. Avaliação da tarefa: *Saltar com o Colar de Contas*

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1- Assinala com x a/s afirmação/ões que achas mais correta/s.

A) Com esta atividade aprendi...

- A construir e a utilizar o Colar de Contas.
- A contar de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4 e de 5 em 5.
- A construir um gráfico de barras.
- Não sei.

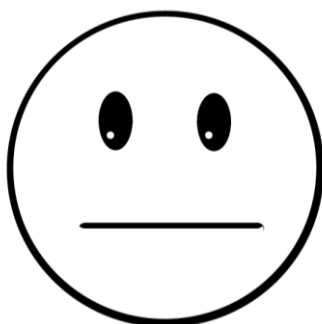
B) Desenha ou escreve o que foi para ti esta aula.

2 - O que achaste da atividade? Pinta de acordo com a tua opinião.

- Pinta de verde, se gostaste da atividade.
- Pinta de amarelo, se gostaste mais ou menos da atividade.
- Pinta de vermelho, se não gostaste da atividade.



Gostei



Gostei mais ou  
menos



Não gostei