



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Sílvia Raquel Santos Ferreira

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA
DE ENSINO DA PRÁTICA SUPERVISIONADA**

Mestrado em Educação do Pré-Escolar e
Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico

Um desafio à introdução do algoritmo da divisão-
O contributo da utilização de material manipulável na aprendizagem
do algoritmo da divisão.

Trabalho efetuado sob a orientação da:

Professora Doutora Lina Fonseca

setembro de 2014

Agradecimentos

No decorrer deste relatório o apoio, carinho e orientação fornecidos por algumas pessoas foram cruciais para a sua conclusão.

Neste sentido um especial obrigada

- à professora Doutora Lina Fonseca pela dedicação, tempo e orientação durante todo este percurso.
- aos alunos da turma onde apliquei o estudo pela disponibilidade e colaboração.
- à professora cooperante pelo tempo, conselhos e disponibilidade.
- aos professores que colaboram na revisão das planificações implementadas.
- aos meus colegas de mestrado, em especial à Luciana Correia e à Elsa Silva pelos momentos de partilha, preocupações e alegria.
- aos meus pais pelo amor, encorajamento, apoio e compreensão pelas minhas ausências durante este período.
- aos meus avós, principalmente à minha avó, que apesar de ter partido, continuou a ser a minha força e motivação para terminar este estudo.

Resumo

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II que ocorreu em contexto de 1º ciclo do ensino básico. Sendo a aprendizagem do algoritmo da divisão uma dificuldade para os alunos este estudo teve como principal objetivo contribuir para a compreensão do algoritmo da divisão através da utilização de materiais manipuláveis estruturados e não-estruturados. Assim foram definidas três questões que orientaram e conduziram o estudo: Qual a reação dos alunos à utilização de material manipulável para a aprendizagem do algoritmo da divisão? A utilização do material manipulável foi benéfica para os alunos? Em que aspetos? Que dificuldades manifestaram os alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão?

As questões apresentadas foram cruciais ao longo de todo o processo, uma vez que ajudaram a perceber as reações dos alunos durante a sequência de tarefas propostas.

Atendendo ao problema em estudo optou-se por uma metodologia qualitativa e por um estudo descritivo interpretativo. Participaram no estudo os vinte e um alunos da turma que se envolveram numa sequência de tarefas de acordo com a temática. Para a recolha de dados foram utilizadas diversificadas técnicas de recolha de dados, como documentos dos alunos, as tarefas matemáticas, observações, registo de áudio e fotográfico e entrevistas. Durante a realização de tarefas, fase essencial para a recolha de dados, o professor/investigador promoveu diversos diálogos para que os alunos partilhassem os seus raciocínios com a restante turma criando assim ambiente para aquisição de novos conhecimentos.

A análise de dados permitiu concluir que, maioritariamente, os participantes compreenderam o algoritmo da divisão evoluindo positivamente nesta temática de grande complexidade. Todavia, também se verificou que um reduzido número de participantes demonstrou dificuldades no algoritmo da divisão condensado devido à insegurança que estes demonstravam perante o cálculo mental e a tabuada da multiplicação. Contudo se o presente estudo se alargasse por um maior intervalo de tempo estas dificuldades seriam combatidas, uma vez que ambas são resolvidas através de treino.

Em relação ao PES, esta unidade curricular foi fundamental para a realização deste estudo e para demonstrar o potencial do uso de materiais manipuláveis no ensino do algoritmo da divisão.

Palavras-chave: Algoritmo, Algoritmo da divisão anglo-saxónico, Algoritmo da divisão condensado, Materiais manipuláveis, 1º ciclo do ensino básico.

Abstract

This essay was developed during the Supervised Teaching Practice II, which took place in the context of the 1st cycle.

Being the learning of the division algorithm a difficulty for the students of 1st cycle, this study aims to contribute to the understanding of the division algorithm through the use of structured and unstructured manipulative materials. Therefore, three questions that guided and conducted the study were defined:

What is the reaction of students to the use of manipulative materials for the learning of the division algorithm? Was the use of these materials good for the students? In what ways? What difficulties did the students expressed during the learning of division algorithm?

These questions were crucial throughout the whole process, because they helped to realize students' reactions during the sequence of proposed tasks. Taking into account the problem under study it was chosen a qualitative methodology and an interpretive descriptive study. The participants in this study were twenty-one students of the class who were involved in a sequence of tasks according to the theme.

To collect data diverse techniques were used, such as students' documents, mathematical tasks, observations, audio and photographic record and interviews. During the development of tasks, a crucial phase for the data collection, the teacher/researcher promoted various dialogues, so that students could share their reasoning with their colleagues, creating a good atmosphere for the acquisition of new knowledge.

Data analysis allowed to conclude that the majority of the participants understood the division algorithm, evolving positively in this subject of great complexity.

Nonetheless, it was also verified that a small number of participants demonstrated difficulties in the Condensed division algorithm_due to insecurity that they showed towards the mental calculation and multiplication tables.

Nevertheless, if the present essay was extended over a longer period of time these difficulties could be fought, since both are solved with training.

Regarding the PES, this curricular unit was essential to the achievement of this essay and to demonstrate the potential of the use of manipulative materials in the teaching of division algorithm.

Keywords: Algorithm, Anglo-Saxon Algorithm, Condensed division algorithm, manipulative materials, 1st cycle.

Índice

Agradecimentos.....	II
Resumo	III
Abstract	V
Índice	VII
Lista de Abreviaturas	IX
Lista de Figuras	IX
Lista de Gráficos	IX
Lista de Tabelas	X
Lista de Esquemas	X
Lista de Anexos	X
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADO II.....	2
Caracterização do Contexto.....	2
Turma	3
CAPITULO II- TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO	8
Orientação para o problema.....	8
Problema e questões de investigação	10
Fundamentação Teórica	11
<i>Materiais Manipuláveis</i>	11
<i>Algoritmo da divisão</i>	16
<i>Teorias de aprendizagem</i>	21
<i>Sequência de tarefas/Sequência didática</i>	24
Metodologia.....	27
Opções metodológicas	27
Recolha de dados	33
Análise de dados	40
Calendarização do estudo.....	41
Apresentação e Análise de dados	43
<i>Primeira entrevista à Professora cooperante- 18 de novembro de 2013</i>	43
<i>1ª Tarefa – 25 de novembro</i>	43
<i>2ª Tarefa- 26 de novembro e 27 de novembro</i>	49

<i>3ª Tarefa- 2 de dezembro</i>	56
<i>4ª Tarefa- 9 de dezembro</i>	59
<i>5ª Tarefa- 6 de janeiro</i>	66
<i>6ª Tarefa- 13 de janeiro</i>	68
<i>7ª Tarefa-20 de janeiro</i>	71
<i>Segunda entrevista à professora cooperante- 27 de janeiro</i>	73
<i>Entrevista aos alunos-27 de janeiro</i>	74
Conclusões	76
Limitações do estudo e Indicações para futuras investigações.....	78
CAPÍTULO III-REFLEXÃO GLOBAL NO ÂMBITO DE PES I E PES II	80
Bibliografia.....	82
Anexos	89
Anexo A- Planificação	90
Anexo B- Método de Galé.....	107
Anexo C- Método de Danda.....	109
Anexo D- Algoritmo de Gauss	111
Anexo E- Pedido de Autorização.....	113
Anexo F- Enunciados e resoluções de problemas	116
Anexo G- Regras jogo da glória	128
Anexo H- CD	131

Lista de Abreviaturas

DGIDC- Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

MAB- Material Multibase.

NCTM- National Council of Teachers of Mathematics.

PES- Prática do Ensino Supervisionada.

Lista de Figuras

Figura 1: Imagem da cidade de Viana do Castelo.

Figura 2: Métodos da divisão.

Figura 3: Tabela da divisão.

Figura 4: Cálculos de Palmer.

Figura 5: Determinação da data da Páscoa – Algoritmo de Gauss.

Figura 6: Manipulação dos materiais não manipuláveis na resolução da tarefa.

Figura 7: Resolução de um do grupo 5.

Figura 8: Material não-estruturado disponibilizado.

Figura 9: Manipulação do material não estruturado por parte dos alunos.

Figura 10: Manipulação de material estruturado-MAB.

Figura 11: Alunos a apresentarem as suas resoluções.

Figura 12: Jogo da Glória.

Figura 13: Medalha entregue aos membros do grupo vencedor.

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição dos alunos por sexo.

Gráfico 2: Número de elementos do agregado familiar.

Gráfico 3: Situações profissionais dos pais.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Habilitações e profissão dos pais.

Tabela 2: Lista dos procedimentos.

Lista de Esquemas

Esquema 1: Esquema base do algoritmo da divisão.

Esquema 2: Passagem para algoritmo da resolução 1.

Esquema 3: Passagem para algoritmo da resolução 5.

Esquema 4: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 2.

Esquema 5: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 4.

Esquema 6: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 5.

Esquema 7: Estratégia apresentada pelo aluno 8.

Esquema 8: Resolução da divisão com material multibase.

Esquema 9: Desenhos apresentados aos alunos para representar os bolos.

Esquema 10: Resolução com o algoritmo “usual” do problema proposto.

Esquema 11: Dados obtidos com Mab expostos no algoritmo.

Esquema 12: Resolução dos alunos com o algoritmo usual.

Lista de Anexos

Anexo A: Planificação.

Anexo B: Método de Galé.

Anexo C: Método de Danda.

Anexo D: Algoritmo de Gauss.

Anexo E: Pedido de Autorização.

Anexo F: Enunciados e resoluções dos problemas.

Anexo G: Regras do jogo da glória.

Anexo H: Cd

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi realizado no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) que decorreu numa escola do primeiro ciclo do Ensino Básico. O relatório está organizado em três capítulos.

No capítulo I começamos por realizar o enquadramento da PES II apresentando informação do contexto escolar e dos alunos onde o nosso estudo se realizou.

O capítulo II intitula-se como trabalho de investigação. Iniciamos com a orientação para o problema, explicita-se o problema e as questões orientadoras do estudo. Posteriormente apresentamos o enquadramento teórico em que se baseou o estudo. Desta forma focamo-nos em quatro importantes tópicos: Materiais manipuláveis, Algoritmo da divisão, Teorias de aprendizagem e Sequência de tarefas. De seguida abordamos a metodologia orientadora do estudo, descrevendo as opções metodológicas, os participantes, o procedimento da investigação, os instrumentos de recolha de dados, a análise de dados e as várias etapas do estudo. Seguidamente apresentamos e analisamos os dados obtidos nas diferentes tarefas realizadas. O capítulo finda com as conclusões que obtivemos com a realização do estudo, a que se segue a indicação das limitações do estudo e indicações para investigação futura.

Por fim no capítulo III é realizada uma reflexão global do percurso realizado na PES I e PES II.

No final do relatório apresentamos a bibliografia e os anexos (A,B,C,D,E,F,G,H).

No anexo A mostramos uma planificação implementada durante o período de estágio onde é possível verificar a presença de todas as áreas curriculares. Ao longo dos três dias semanais de prática profissional abordamos sempre matemática, língua portuguesa, estudo do meio (meio físico e meio social) e expressões (motoras e plásticas). Para além de trabalharmos todas as áreas com os alunos tivemos sempre a preocupação de interligar as diferentes áreas curriculares abordadas.

CAPÍTULO I- ENQUADRAMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADO

II

Neste capítulo apresentam-se pormenorizadamente aspetos do contexto onde o estudo ocorreu. Assim inicia-se pela descrição do município e da localidade, evidenciado as principais características. Posteriormente evidencio aspetos cruciais dos alunos que integravam a turma onde decorreu a PES II.

Caracterização do Contexto

A Prática de Ensino Supervisionada II foi desenvolvida num agrupamento de escolas pertencente ao concelho de Viana do Castelo.

Este concelho tem cerca de 90 654 habitantes e está subdividido em 40 freguesias.



Figura 1: Imagem da cidade de Viana do Castelo.¹

A freguesia em que se situa o Centro Escolar onde o presente estudo se realizou possui um sector laboral com significativa presença industrial, com destaque para atividades económicas como: serralharia, metalomecânica, transformação de madeira, indústria têxtil, construção civil, comércio e pequena agricultura.

O Centro Escolar foi inaugurado no ano de 2005 acolhe 212 crianças no total, sendo 188 do 1ºciclo e 24 do pré-escolar. No 1ºciclo existem 8 docentes e no pré-escolar 1 educadora.

As condições físicas apresentadas por parte da escola são bastante agradáveis, uma vez que possui de 9 salas de aula, 1 sala de apoio, 1 biblioteca, 1 sala de informática, 1 refeitório, 1 sala de docentes, 1 ginásio coberto, 1 campo de jogos externo, 1 balneário/vestuário e 1 recreio equipado com baloiços, escorregas e ainda um amplo jardim.

Todos estes espaços interiores dispõem de aquecimento central promovendo assim um bem-estar dos utentes nos meses de inverno. Os docentes e os alunos podem usufruir de diversificados materiais manipuláveis, como material multibase, tangram, blocos lógicos, ábaco horizontal e vertical, mira, dominós, placa e círculos de frações, moldura do 10, pentaminós, cubos de encaixe, esferas de enfiamento, geoplano, sólidos geométricos, blocos padrão e ainda de esqueletos humanos e materiais para as ciências experimentais. Em Educação física têm à sua disposição bolas, arcos, colchões, bancos suecos, cones e coletes.

Esta instituição funciona desde das 9h até às 17.30h. No entanto para os pais que não têm esta disponibilidade de horário podem optar por deixar os seus filhos no ATL, uma vez que este inicia mais cedo e termina mais tarde assegurando sempre o transporte até ao centro escolar.

O Centro Escolar usufrui de um compilar de equipamentos e recursos humanos que visam promover o desenvolvimento de uma ação educativa de qualidade.

Turma

Os participantes da investigação eram alunos de uma turma do 4º ano de escolaridade constituída por vinte e um alunos, dos quais nove são raparigas e doze são rapazes, com idades compreendidas entre oito e nove anos.

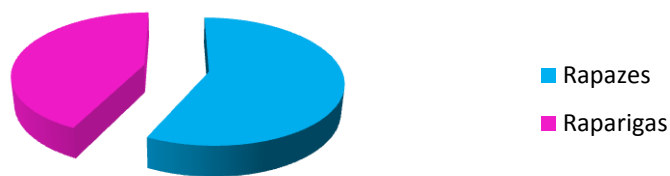


Gráfico 1: Distribuição dos alunos por sexo.

É de salientar que no início do estudo, mais propriamente a 4 de novembro de 2013, uma aluna foi transferida para uma escola diferente do ensino básico devido a problemas pessoais.

Dezasseis dos alunos frequentam as Atividades de Enriquecimento Curricular, compostas pelas disciplinas de Inglês, Expressão Musical, Atividade Física e Desportiva, Ciências Experimentais e TIC.

Os alunos demonstram gosto e interesse pela escola assim como pelas atividades desenvolvidas. Revelam motivação e receptividade para adquirir novos conhecimentos e consolidar novas aprendizagens.

Desde o ano letivo 2012/2013 que um dos alunos beneficia de ensino e apoio mais individualizado e sistematizado, uma vez lhe foi diagnosticado "Perturbação Específica de Leitura e Escrita (vulgo Dislexia)".

A nível comportamental verificamos que as regras de comportamento e de conduta, estabelecidas para a sala de aula, cantina, recreio e outros espaços do edifício escolar estão consolidadas; no entanto, nem sempre são cumpridas, por alguns elementos da turma.

Na generalidade, todos os alunos se relacionam bem, são amigos e preocupam-se uns com os outros, apesar de existirem, por vezes, pequenos conflitos. Mostram-se solidários e cooperantes uns com os outros. Assumem com responsabilidade as atitudes praticadas.

No que se refere às características das famílias, segundo o preenchimento de uma ficha de caracterização socioeconómica solicitada pela professora cooperante, diagnosticamos que os alunos são provenientes de famílias pouco numerosas. A maior parte dos alunos tem apenas um irmão, sendo o seu agregado familiar composto por quatro elementos.

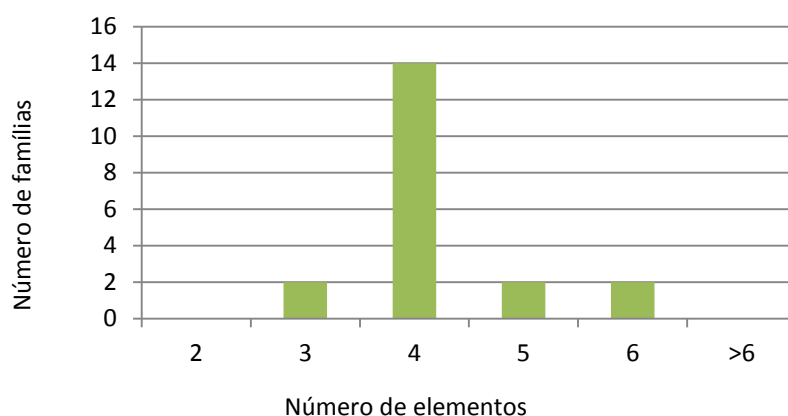


Gráfico 2: Número de elementos do agregado familiar.

São famílias tradicionais com pai e mãe presentes, com exceção de quatro dos alunos: dois devido à separação dos pais e os outros dois devido à emigração dos pais num caso e do pai em outro. Os pais emigrados regressam ao seio familiar apenas em épocas festivas.

O nível académico dos pais é médio. A maioria tem como habilitações académicas o ensino básico, quatro têm o ensino secundário, dez possuem o nível académico de licenciados, um concluiu o mestrado, havendo, ainda, uma mãe que não saber ler nem escrever.

O nível económico das famílias poderá ser considerado médio, com exceção do agregado familiar de dois alunos, os quais beneficiam de apoio económico da Segurança Social, assim como, do Gabinete de Apoio à Família. O maior número de Pais/Encarregados de Educação é trabalhador por conta de outrem e seis são trabalhadores independentes. As suas profissões distribuem-se por atividades como: indústria, construção civil, comércio, serviços e educação. Cinco mães são domésticas e três estão desempregadas.

Pai		Mãe	
Habilitações	Profissão	Habilitações	Profissão
3ºciclo	Camionista	3ºciclo	Cabeleireira

2ºciclo	Canalizador	2ºciclo	Costureira
2ºciclo	Vendedor	2ºciclo	Florista
Mestrado	Professor	Ens. Secundário	Administrativa
2ºciclo	Operário da construção civil	2ºciclo	Padeira
Licenciatura	Contabilista	Licenciatura	Professora
Ens. Secundário	Desenhador	3ºciclo	Operária têxtil
Licenciatura	Professor	Licenciatura	Protésica dentária
2ºciclo	Comercial	2ºciclo	Costureira
1ºciclo	Pedreiro	2ºciclo	Doméstica
Ens. Secundário	Operário industrial	3ºciclo	Cozinheira
3ºciclo	Operário fabril	Licenciatura	Assistente técnica
3ºciclo	Comerciante	2ºciclo	Cabeleireira
2ºciclo	Empregado de agência funerária	3ºciclo	Doméstica
		2ºciclo	Doméstica
3ºciclo	Sapador florestal	3ºciclo	Doméstica
Licenciatura	Contabilista	Licenciatura	Contabilista
2ºciclo	Carpinteiro	Ens. Secundário	Assistente técnica
Licenciatura	Técnico de contas	Licenciatura	Administrativa
2ºciclo	Metalúrgico	Licenciatura	Escriturária

Tabela 1: Habilitações e profissão dos pais.

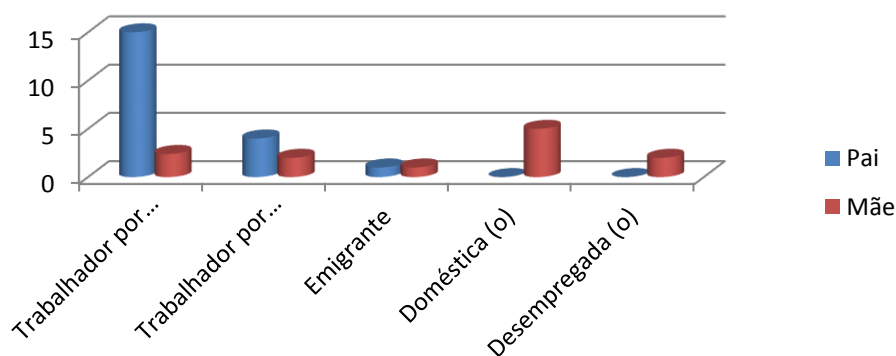


Gráfico 3: Situação profissional dos pais.

Os alunos vivem com os pais, com exceção de uma aluna que vive com os avós devido à emigração dos pais, a maior parte, em casa própria e em boas condições de habitabilidade.

As crianças não revelam carências alimentares, com exceção de um aluno que por vezes não se acompanha de qualquer tipo de alimentação para os lanches ao longo do dia. Salienta-se que nem todos os alunos levam lanche adequado para a realização de uma alimentação saudável e adequada para a faixa etária em questão.

Dos vinte e um alunos três residem em freguesias fora da área de influência do Agrupamento.

No que diz respeito à aquisição, consolidação e aplicação de conteúdos de aprendizagem devo considerar que o desempenho da turma é bastante satisfatório em todas as áreas disciplinares.

Relativamente ao grau de envolvimento dos diferentes intervenientes no processo de ensino/aprendizagem noto que:

- Os alunos demonstram gosto pela aprendizagem, revelam motivação e interesse na aquisição de novos conteúdos e participam ativamente nas atividades escolares propostas;

- A maioria dos encarregados de educação participa e apoia a vida escolar dos seus educandos, acompanha-os no seu processo de ensino/aprendizagem, está atenta aos seus comportamentos e acolhe com satisfação as atividades escolares propostas.

CAPITULO II- TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresenta-se o trabalho de investigação que se organiza por várias secções. Inicia-se com a orientação para o problema, apresenta-se o problema em estudo e as questões orientadoras que nos encaminharam ao longo de todo o processo. Segue-se a fundamentação teórica. Na secção seguinte apresentamos a metodologia adotada no estudo. Apresentam-se e analisam-se os dados recolhidos e as conclusões obtidas com a presente investigação. O capítulo finda com as limitações do estudo e sugestões para futura investigação.

Orientação para o problema

A dificuldade apresentada pelos alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão tem sido algo que ao longo dos anos permanece. Tal acontece devido à elevada exigência que esta aprendizagem apresenta. O conceito de divisão tem sido um dos grandes obstáculos que os alunos enfrentam na escola. Os motivos de tal dificuldade na aprendizagem deste conceito vão desde das características do próprio algoritmo até ao nível de conhecimento que os professores têm sobre o assunto e de como ensiná-lo (Tancredi, 1989). Tal como refere o autor, um dos pontos cruciais para a compreensão desta temática vai de encontro com as estratégias que o professor irá adotar para a expor. Assim decidimos tornar esta temática em algo motivante para os alunos onde as dificuldades se tornassem em aspetos bastante positivos na aprendizagem.

Os materiais manipuláveis no decorrer da nossa vida académica têm sido apontados como instrumentos que incentivam o envolvimento dos alunos nas tarefas propostas e podem tornar-se uma mais-valia para a aprendizagem matemática. A utilização dos materiais para além de ajudar os alunos a construir o seu próprio conhecimento, uma vez que estes contactam com algo concreto, vai desmistificar a ideia negativa depositada por estes nos diversos conteúdos matemáticos. No entanto, é crucial evidenciar que a simples utilização dos materiais não promove qualquer tipo de aprendizagem, sendo necessário que o professor estabeleça uma ligação entre o aluno e o conhecimento que está a ser adquirido naquele preciso momento (Passos, 2006) e que haja uma reflexão por parte dos alunos em relação às suas ações. (Caldeira, 2009).

Esta ideia é ainda citada no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007) quando este evidencia que:

“Os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) devem ser utilizados nas situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas. No entanto, a simples utilização dos materiais não é suficiente para o desenvolvimento dos conceitos, sendo indispensável registar o trabalho feito e reflectir sobre ele” (p.14).

Boavida, Cebola, Paiva, Pimentel, Vale (2008) defendem também que as representações ativas estão ligadas à ação, logo o conhecimento nos alunos surge através da ação realizada por eles assim, “a manipulação direta e adequada de objetos, sejam eles de uso corrente ou especialmente concebidos como material didático, e a simulação de situações, propiciam oportunidades para criar modelos ilustrativos, contribuindo para a construção de conceitos” (p.71).

Assim, após a análise realizada às confirmações evidenciadas pelos diversos autores mencionados decidimos investigar de que modo é que os materiais manipuláveis contribuem para a aprendizagem da matemática, mais concretamente do algoritmo da divisão.

A eleição pelo conteúdo “Algoritmo da Divisão” baseou-se essencialmente no facto de este estar presente na planificação anual da turma e ser uma novidade para os alunos. Assim, sendo uma novidade e uma temática que apresenta uma grande complexidade achamos pertinente implementar tarefas em que os alunos se sentissem motivados e interessados pela temática, de forma a compreenderem e realizarem o algoritmo da divisão.

Nesta linha de pensamento acreditamos que através da exploração dos diversos materiais manipuláveis os alunos desenvolvam a sua capacidade de reflexão sobre os seus pensamentos/raciocínios obtendo assim resultados positivos na aprendizagem desta temática.

Problema e questões de investigação

Tendo como base as ideias mencionadas anteriormente que apoiam o uso de material manipulável e o consideram bastante vantajoso para a aprendizagem, pretendemos desenvolver uma prática de ensino que nos permita compreender de que forma os materiais manipuláveis contribuem para a compreensão do algoritmo da divisão em alunos do 4º ano de escolaridade.

Com este estudo em particular pretendemos compreender o contributo da utilização de material manipulável na aprendizagem o algoritmo da divisão.

Assim como linha orientadora da investigação enunciaram-se algumas questões:

- Qual a reação dos alunos à utilização de material manipulável para a aprendizagem do algoritmo da divisão?
- A utilização do material manipulável foi benéfica para os alunos? Em que aspetos?
- Que dificuldades manifestaram os alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão?

Fundamentação Teórica

Nesta secção apresentamos a fundamentação teórica do estudo. Refere-se a utilização de materiais manipuláveis no ensino do algoritmo da divisão, teorias de aprendizagens e sequência de tarefas. O primeiro ponto focado irá ter maior ênfase ao longo do capítulo, pois pretendemos mostrar a importância dos materiais manipuláveis nas aprendizagens matemáticas no ensino básico.

Materiais Manipuláveis

O uso do material manipulável no ensino surgiu por volta do século XIX quando Pestalozzi referiu que a educação deveria iniciar-se pelo concreto. Segundo Moraes (1959), como citado em Mariana Camacho (2012), "o homem primitivo deve ter usado os objetos que estavam a seu redor para registar informação e representar (sinalizar) os dados importantes. Seixos, varas, dedos das mãos e dos pés foram, provavelmente, os primeiros materiais manipuláveis utilizados" (p.35).

Este é um assunto que ao longo dos anos tem sido objeto de estudo. Os estudos realizados pretenderam saber se o material manipulável é benéfico para as aprendizagens dos alunos. Contudo os resultados obtidos nesses estudos não têm sido os mais claros. No entanto o uso de materiais manipuláveis em certas situações na matemática é bastante vantajoso (Vale, 1999).

Na literatura usam-se diferentes expressões para referir materiais: materiais didáticos e materiais manipuláveis. Os materiais didáticos "também conhecidos como "recursos" ou "tecnologias educacionais", os materiais e equipamentos didáticos são todos e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo" (Freitas, 2007 p.21).

Lorenzato (2006) e Vale (2002, p.18) declaram que "materiais didáticos são todos os recursos que utilizamos para promover o ensino-aprendizagem da matemática".

No entanto, neste estudo vou-me centrar na definição dada por Reis (1982) de que materiais manipuláveis são objetos ou coisas que o aluno seja capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação nos afazeres do dia-

a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. Assim podemos afirmar que nem todos os materiais didáticos são materiais manipuláveis.

Os materiais manipuláveis estão diretamente relacionados com material concreto, ou seja, “material manipulável, falamos de todo o material concreto, educacional ou do dia-a-dia, que represente uma ideia matemática, que durante uma situação de aprendizagem, apele aos sentidos (sentir, tocar, mexer, moldar, reorganizar) e que se caracterizam pelo envolvimento ativo dos alunos” (Vale, 2011 p.4). A mesma autora realça que os materiais concretos executados pelos alunos ou os mais simples são os que trazem melhores resultados. A razão apontada, pela mesma autora, para que tal aconteça vai de encontro com a concentração depositado pelo aluno na construção do material em questão, criando assim laços afetivos com o material.

Nesta linha de seguimento, existem diversos autores que defendem a utilização de materiais manipuláveis, uma vez que através destes as crianças conseguem tornar o abstrato em algo mais realista. Com a manipulação de materiais concretos os alunos têm a oportunidade de ver por si mesmos como funcionam e acontecem certas coisas, permitindo assim que o seu raciocínio tenha fluência e flexibilidade (Kelly, 2006).

Reys (1982) identifica alguns aspetos a partir da comparação de várias teorias de aprendizagem que fundamentam o uso de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da Matemática: (1) a formação de conceitos é a essência da aprendizagem em Matemática; (2) a aprendizagem baseia-se na experiência; (3) a aprendizagem sensorial é a base de toda a experiência e é o cerne da aprendizagem; (4) a aprendizagem caracteriza-se por estádios distintos de desenvolvimento; (5) a aprendizagem melhora com a motivação; (6) a aprendizagem constrói-se do concreto para o abstrato; (7) a aprendizagem requer participação/envolvimento ativa(o) do aluno; (8) a formação de abstrações matemáticas é um processo longo.

Segundo Passos (2006), os professores no ensino básico têm como ideia fixa que a simples utilização dos materiais manipuláveis irá permitir a diminuição das dificuldades apresentadas por parte dos alunos. Contudo, é de salientar, que segundo alguns estudos não basta que os alunos manipulem simplesmente o material é necessário o professor

estabelecer a ligação entre o aluno e o conhecimento que está a ser construído naquele momento,

convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático (Lorenzato, 2006 p.27).

A utilização de materiais manipuláveis não é um caminho garantido para o sucesso e para aprendizagem. Passos (2006) reforça que “os materiais didáticos servem como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está a ser construído”(p.78). Assim, o objetivo da utilização dos materiais concretos é ajudar os alunos a percorrer um caminho para chegar ao mundo das ideias matemáticas, a passar do concreto para o abstrato (Vale, 2011). A formação, por parte do aluno, do conceito novo que está a ser abordado não se realiza apenas pela utilização do material, tudo depende de como os materiais são usados e quais os significados que são construídos através destes (Fiorentini & Miorim, 1990; Nacarato, 2005). Neste seguimento, esta mesma ideia enunciada é defendida por Clements (1999) quando este declara que é essencial refletir sobre a atividade desenvolvida com os materiais, pois em muitos casos os alunos sentem a necessidade de ser ajudados pelo professor a perceber os conceitos matemáticos que estão relacionados com a tarefa realizada. O professor tem um papel essencial nesta fase pois é ele que irá mediar algumas aprendizagens com os materiais de forma a ultrapassar dificuldades e a concretizar alguns conceitos matemáticos. Neste seguimento o professor deve sempre refletir sobre a sua prática para que no futuro esta seja cada vez mais benéfica para a aprendizagem dos alunos. “Percebe-se, assim, a importância do papel do educador, o mérito da paz com que viva a certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos mas também ensinar a pensar certo” (Freire, 1996, p.14).

Nesta mesma linha de pensamento, Alves e Morais (2006), referem que “as noções matemáticas são construídas pelas crianças e não estão no material”, no entanto estes autores também defendem que o material manipulável favorece a aprendizagem “desde que seja bem utilizado” (p.339).

Os materiais usados na sala de aula devem ser diversificados e adaptáveis de forma a tornar certas abordagens, mais concretamente as matemáticas, claras e de fácil compreensão para os alunos. Com a utilização destes as aulas irão por si mesmas ficar mais dinâmicas e motivantes. Conforme Scolaro (2008) defende

a busca pela melhoria do processo ensino-aprendizagem, a manipulação de materiais didáticos e associação destes com a teoria surgem como alternativa que propicia a melhor compreensão dos conteúdos matemáticos.

Então, pensar em ensinar matemática hoje, requer estabelecer, em primeiro lugar, a quem se pretende ensinar e para quê, tornando as aulas mais alegres e fazendo com que os alunos passem a gostar da Matemática (p.3)

Kelly (2002) defende dez passos essenciais que o professor deve ter em conta quando utiliza materiais:

1. Definir claramente as regras que os alunos precisam de ter quando usam o material; Fornecer aos alunos informação acerca da utilidade do material em questão, desta forma, estes ganharão relevância na tarefa matemática que estão a desenvolver;
2. Indicar qual o objetivo do material na sala de aula. Os alunos devem vê-lo com um acessório facilitador da aprendizagem e não como um brinquedo;
3. A utilização de materiais facilita o trabalho cooperativo, desenvolvendo assim a linguagem matemática dos alunos. A natureza da ação manipuladora incentiva a interação com o objeto e com as pessoas, o que faz com que os pares verbalizem os seus raciocínios e conjecturas e tenham a oportunidade de comunicar e explorar as estratégias de ambos, observando diferentes pontos de vista;
4. Permite aos alunos uma exploração livre durante o período introdutório. Esta exploração livre possibilita que as crianças construam o seu próprio significado e se sintam mais confiantes em usar o material manipulável, aumentando assim a sua compreensão matemática;
5. Permite a utilização de uma diversidade de materiais na aprendizagem de um conceito;
6. Permite a utilização dos mesmos materiais para trabalhar e abordar diferentes conceitos;

7. O professor deve apoiar e respeitar o uso do material por parte dos alunos. Se o professor tiver uma atitude positiva quando inclui os materiais na sua aula, os alunos irão utilizá-los de uma forma correta. Caso contrário, se o professor apresentou sentimentos menos positivos em relação ao material, os alunos dificilmente irão construir conceitos matemáticos com a sua utilização;
8. Os materiais devem estar acessíveis e existir em número suficiente para todos os alunos;
9. O uso de materiais permite que os alunos explorem e encontrem diversas conjecturas na resolução de problemas;
10. O professor deverá avaliar o aluno durante todo o processo de manipulação e não apenas os resultados finais.

Nesta conformidade, Rêgo e Rêgo (2006) defendem que durante a utilização do material manipulável, o professor deve ter alguns cuidados básicos, entre os quais se destacam:

- I. Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente);
- II. Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos;
- III. Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, só licitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas;
- IV. Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
- V. Planear com antecedência as atividades procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo;
- VI. Sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material (p.54).

Assim, para ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades em matemática o professor deve estar sempre em formação contínua e optar pelo uso de metodologias diferenciadas onde os alunos são participantes diretos na construção e significação do conhecimento. Estes aspetos podem ajudar a superar dificuldades que assombram o ensino de matemática (Scolaro, 2008).

Algoritmo da divisão

Os algoritmos são usados na matemática e na computação.

O algoritmo é caracterizado por ser um procedimento ou sequência de procedimentos, com um número finito de passos, destinado a executar uma tarefa que se deseja realizar (Usiskinj, 1998). Ainda segundo Krimitski 1978, como referido em Silva 2003, um algoritmo é uma ordem ou um sistema de ordens que determina o encadeamento das operações elementares permitindo obter o resultado pretendido. Neste mesmo seguimento, este autor diz-nos ainda que um algoritmo possui diferentes propriedades como a da nitidez, eficácia e universalidade. Nitidez, pois a realização do algoritmo está completamente ligada com um processo mecânico. No que respeita à propriedade da eficácia o algoritmo apresenta-nos um número finito de passos e permite obter o resultado pretendido. E por fim quanto à universalidade, o algoritmo pode-se aplicar a todos os problemas, que envolvam a mesma operação dos diferentes níveis de ensino.

Na matemática os algoritmos associam-se desde cedo às operações aritméticas da adição, subtração, multiplicação e divisão.

O conceito de divisão tem sido um dos grandes obstáculos que os alunos enfrentam na escola (Tancredi, 1989). Os motivos de tal dificuldade na aprendizagem deste conceito vão desde das características do próprio algoritmo até ao nível de conhecimento que os professores têm sobre o assunto e de como ensiná-lo. Conforme Vergnaud (1997) um conceito para ser compreendido devem os alunos devem considerar três dimensões: as situações que dão significados aos conceitos; os invariantes operatórios que são as propriedades fundamentais que caracterizam os conceitos; e as representações.

Vergnaud (1991), Lautert e Spinillo (1999) reconhecem a complexidade que envolve o conceito de divisão, pois ele envolve regras operatórias complexas, como a utilização de divisões sucessivas, multiplicação, subtração, busca de um quociente que pode envolver um resto e resultar em números fracionários.

A aprendizagem da divisão deve estar sempre interligada com a operação da multiplicação. A maior dificuldade que os alunos encontram nesta complexa operação vai

de encontro com o duplo papel que o divisor poderá representar. A passagem da divisão simples até ao algoritmo é o que suscita mais dúvidas nos alunos, pois para realizarmos o algoritmo da divisão é necessário existir uma certa mecanização. Quando os alunos já apresentam este ritual/mechanização este processo torna-se natural para os mesmos.

Para Toledo 1997,

a divisão está relacionada à subtração. Na verdade, ela é uma subtração sucessiva de parcelas iguais, por isso apresenta questões semelhantes à daquela operação. O primeiro ponto que podemos destacar é o fato de a divisão estar ligada a duas diferentes ideias, repartir igualmente e medir, sendo a primeira bem mais enfatizada que a segunda (p.145).

A compreensão e a utilização do algoritmo da divisão são objetivos que se pretendem atingir até ao final do ensino básico. Contudo esta operação é a que provoca nos alunos maiores dificuldades, uma vez que nela se encontram envolvidas todas as operações como a multiplicação, a adição e a subtração tal como a componente cálculo mental.

No ensino básico uma grande porção do tempo está dedicada ao estudo do algoritmo da divisão. Durante muitos anos emergiram diversas discussões acerca do melhor método para resolver a divisão, ou seja, através do método curto ou condensado e do mais longo. Contudo ao longo dos anos chegou-se à conclusão que era relevante os alunos iniciarem o estudo desta operação por uma estimativa do resultado e só depois avançarem para o algoritmo, no seu modo mais curto ou condensado. Entende-se por *algoritmo longo* ou *anglo-saxónico* todo aquele em que os alunos realizam as subtrações e as adições sucessivas no próprio algoritmo, explicitando todos os passos intermédios realizados. No algoritmo usual ou curto ou condensado os alunos utilizam essencialmente o cálculo mental para efetuar multiplicações e subtrações, se necessário o professor poderá sugerir que o aluno efetue o cálculo “ao lado” do algoritmo da divisão.

Método curto	Método longo
$\begin{array}{r} 180 \overline{) 12} \\ 60 15 \\ \underline{0} \end{array}$	$\begin{array}{r} 180 \overline{) 12} \\ -12 15 \\ \hline 060 \\ -60 \\ \hline 00 \end{array}$

Figura 2: Métodos da divisão¹.

Diversos autores do século XIX defendiam que o ensino da divisão podia iniciar-se diversas formas.

Smith (1827) defende que “a conveniência de fazer o estudioso compreender a natureza e a utilização da tabela de divisão antes de fazê-lo memorizar é suficientemente óbvio” (p. vi).

DIVISION TABLE.

2 in 2— 1 time	4 in 4— 1 time	6 in 6— 1	8 in 8— 1
2 in 4— 2 times	4 in 8— 2 times	6 in 12— 2	8 in 16— 2
2 in 6— 3 times	4 in 12— 3 times	6 in 18— 3	8 in 24— 3
2 in 8— 4 times	4 in 16— 4 times	6 in 24— 4	8 in 32— 4
2 in 10— 5 times	4 in 20— 5 times	6 in 30— 5	8 in 40— 5
2 in 12— 6 times	4 in 24— 6 times	6 in 36— 6	8 in 48— 6
2 in 14— 7 times	4 in 28— 7 times	6 in 42— 7	8 in 56— 7
2 in 16— 8 times	4 in 32— 8 times	6 in 48— 8	8 in 64— 8
2 in 18— 9 times	4 in 36— 9 times	6 in 54— 9	8 in 72— 9
2 in 20— 10 times	4 in 40— 10 times	6 in 60— 10	8 in 80— 10
2 in 22— 11 times	4 in 44— 11 times	6 in 66— 11	8 in 88— 11
2 in 24— 12 times	4 in 48— 12 times	6 in 72— 12	8 in 96— 12
3 in 3— 1 time	5 in 5— 1 time	7 in 7— 1	9 in 9— 1
3 in 6— 2 times	5 in 10— 2 times	7 in 14— 2	9 in 18— 2
3 in 9— 3 times	5 in 15— 3 times	7 in 21— 3	9 in 27— 3
3 in 12— 4 times	5 in 20— 4 times	7 in 28— 4	9 in 36— 4
3 in 15— 5 times	5 in 25— 5 times	7 in 35— 5	9 in 45— 5
3 in 18— 6 times	5 in 30— 6 times	7 in 42— 6	9 in 54— 6
3 in 21— 7 times	5 in 35— 7 times	7 in 49— 7	9 in 63— 7
3 in 24— 8 times	5 in 40— 8 times	7 in 56— 8	9 in 72— 8
3 in 27— 9 times	5 in 45— 9 times	7 in 63— 9	9 in 81— 9
3 in 30— 10 times	5 in 50— 10 times	7 in 70— 10	9 in 90— 10
3 in 33— 11 times	5 in 55— 11 times	7 in 77— 11	9 in 99— 11
3 in 36— 12 times	5 in 60— 12 times	7 in 84— 12	9 in 108— 12
10 in 10— 1 time	11 in 11— 1 time	12 in 12— 1 time	
10 in 20— 2 times	11 in 22— 2 times	12 in 24— 2 times	
10 in 30— 3 times	11 in 33— 3 times	12 in 36— 3 times	
10 in 40— 4 times	11 in 44— 4 times	12 in 48— 4 times	
10 in 50— 5 times	11 in 55— 5 times	12 in 60— 5 times	
10 in 60— 6 times	11 in 66— 6 times	12 in 72— 6 times	
10 in 70— 7 times	11 in 77— 7 times	12 in 84— 7 times	
10 in 80— 8 times	11 in 88— 8 times	12 in 96— 8 times	
10 in 90— 9 times	11 in 99— 9 times	12 in 108— 9 times	
10 in 100— 10 times	11 in 110— 10 times	12 in 120— 10 times	
10 in 110— 11 times	11 in 121— 11 times	12 in 132— 11 times	
10 in 120— 12 times	11 in 132— 12 times	12 in 144— 12 times	

Figura 4: Tabela da divisão (Smith, 1827 p.18).

¹ http://cursomidias4.blogspot.pt/2009_08_01_archive.html consultado em 16 de maio de 2014

Maglathlin (1831) afirma que “o desenvolvimento do poder da mente se dá através de hábitos fixos de atenção e processos de raciocínio lúcidos” (p. iv). Não apresenta a tabela da divisão, mas inicia com situações do tipo: “James tem 32 livros. Quantas vezes 8 livros ele tem? (Maglathlin, 1831, p. iv). Também Davies (1841) inicia o capítulo da divisão com a seguinte situação: “Charles tem 12 maçãs e deseja dividi-las igualmente entre seus 4 irmãos” (p.53) . Greenleaf (1842) inicia a temática da divisão com questões de cálculo mental: “Um homem gentil quer dividir 6 maçãs entre 2 meninos. Quantas maçãs vai receber cada menino?” (p.20). Já Palmer (1854) inicia o estudo da divisão com vários cálculos como:

$$4 \div 2, 8 \div 2, 6 \div 2, 12 \div 2, 18 \div 2, 10 \div 2, 14 \div 2, 16 \div 2, 9 \div 3$$

Figura 5: Cálculos de Palmer (Palmer, 1854 p.167).

Com a análise das opiniões destes autores em relação à iniciação do estudo da divisão podemos verificar que todos eles apresentam ideias distintas no que concerne à introdução do algoritmo da divisão. Todos estes autores apresentam ideias que consideram eficazes para que os alunos apreendam este conhecimento com o maior sucesso possível.

Valente (2006) afirma que a análise de livros do passado nos pode conduzir a processos de reflexão e à mudança que permitam ajudar os alunos de hoje a obter uma melhor compreensão e desempenho ao trabalhar o conceito e o algoritmo da divisão.

A utilização dos algoritmos não é um ritual recente, uma vez que foram encontrados na História desde o tempo dos antigos babilônios, povo proveniente da antiga civilização do Sul da Mesopotâmia, atual Iraque. Os babilônios criaram as primeiras tábuas de cálculo. Estas eram utilizadas para armazenar dados e efetuar processos aritméticos. No caso concreto da divisão estas eram utilizadas para reduzir este processo para a multiplicação.

Boyer (1996) afirma que a operação da divisão no Egito era efetuada por sucessivas duplicações dos números. Este método exige que as pessoas tenham uma especial aptidão para adicionar e subtrair.

Na China, em 1984, foi encontrado um trabalho realizado na dinastia Han (206 a.C–220 d.C) que envolvia a divisão bem como as outras operações. “O trabalho, transcrito por volta do século II a.C, é uma coleção de mais de noventa problemas envolvendo as quatro operações fundamentais”(Eves, 2004 p.244). Foi ainda encontrada no Iraque, uma peça arqueológica chamada Tabuleta Suméria de Suruppak com a data 2650 a.C. que apresenta a ideia de divisão em partes iguais.

Segundo algumas análises julga-se que a palavra algoritmo é proveniente do nome do matemático árabe, do século IX, al-Khowārizmi (Loureiro,2004). As operações aritméticas com que hoje em dia nos deparamos sofreram um grande progresso, este iniciou-se na Índia nos meados do século IX. Já os hindus, hábeis aritméticos, utilizavam o método Galé (Anexo B), modo de divisão usado antes de 1600 (Eves, 2004).

Os algoritmos foram perfilhados pelos árabes e mais tarde transferidos para a Europa Ocidental, onde se transformaram até chegarem à apresentação atual. O método danda (Anexo C) foi o premonitório do método de divisão vigente.

É ainda crucial evidenciar que existem diversas curiosidades/observações onde o algoritmo da divisão teve o papel principal. Para determinar o dia de Páscoa, o matemático alemão Gauss (1777-1855), que contribuiu para o desenvolvimento da Matemática, da Física e da Astronomia em numerosas vertentes, criou um algoritmo que permite determinar a data da Páscoa de um ano qualquer (Anexo D), envolvendo o resto de divisões.

Início
 $a = \text{Resto da divisão de Ano por } 19$
 $b = \text{Resto da divisão de Ano por } 4$
 $c = \text{Resto da divisão de Ano por } 7$
 $d = \text{Resto da divisão de } 19a + M \text{ por } 30$
 $e = \text{Resto da divisão de } 2b + 4c + 6d + N \text{ por } 7$
 $P = 22 + d + e$
 Se $P < 31$ Então
 “A Páscoa ocorre no dia P de março”
 Senão
 $P = d + e - 9$
 Se $P > 25$ Então
 “A Páscoa ocorre no dia P de abril”
 Senão
 “A Páscoa ocorre no dia P-7 de abril”

ANO	M	N
1582 a 1699	22	3
1700 a 1799	23	3
1800 a 1899	23	4
1900 a 2099	24	5
2100 a 2199	24	6
2200 a 2299	25	0
2300 a 2399	26	1
2400 a 2499	25	1

Figura 5: Determinação da data da Páscoa – Algoritmo de Gauss (Lopes, 2012 p.115).

Teorias de aprendizagem

A definição atual de aprendizagem de acordo com Barbaum (1993) persiste que para que esta perdure é necessário que o comportamento produzido seja prolongado. Segundo o mesmo autor a aprendizagem não implica a existência de um determinado meio em concreto, uma vez que o quotidiano contribui para a execução de novos modos de comportamento e por conseguinte estamos perante uma situação de aprendizagem. As teorias de aprendizagem descrevem e procuram explicar como o novo comportamento se construiu.

Assim nesta seção vamo-nos centrar em seis importantes teorias, sendo elas a de Skinner, Piaget, Vygostky, Bruner, Ausubel e Freire.

Skinner, psicólogo americano, destacou-se nos EUA como sendo o principal representante do behaviorismo (Smith, 1994). Os behavioristas têm como principal objetivo explicar o comportamento humano e animal através de diferentes estímulos. Este mesmo psicólogo acredita nos padrões de estímulo-resposta de uma conduta condicionante, assim a proposta de Skinner esta completamente ligada com factos experimentais relacionados com o condicionamento operante. Neste condicionamento o organismo está a atuar com o ambiente; durante todo este processo o organismo vai recebendo estímulos reforçadores fazendo com que a probabilidade do novo comportamento seja maior no futuro. Por outro lado um comportamento que não seja seguido de um estímulo reforçador terá uma menor possibilidade de ocorrer novamente no futuro.

Segundo Skinner existem dois tipos de estímulos: os positivos e os negativos. Os positivos caracterizam-se por ser algo bom, ou seja o individuo em questão recebe algo bom que lhe provoque prazer. No que concerne aos estímulos negativos, estes fazem com que o individuo sinta algo doloroso ou ruim. Normalmente este tipo de estímulo é utilizado para diminuir a ocorrência deste comportamento no futuro. Skinner não gostava de usar

reforços negativos, pois segundo ele o comportamento não poderia ser moldado com este tipo de estímulos.

Na educação o condicionamento operante também pode ser utilizado como um facilitador do processo ensino-aprendizagem através da aplicação de motivações específicas. Pode ainda permitir aquisição, modificação ou extinção de comportamentos através do uso de reforços adequados. Cabe ao professor organizar sequências de reforços associados a cada aluno.

Piaget, doutorado em biologia, começou os seus estudos na psicologia por volta do ano de 1919 (Piaget, 1999). As suas investigações/estudos têm como principal foco a natureza do conhecimento humano. Na teoria de Piaget a ideia que permanece é que as funções continuam sempre invariáveis, no entanto as estruturas modificam sistematicamente consoante o desenvolvimento da criança. As funções referem-se ao modo biologicamente herdado de relacionamento com o ambiente e as estruturas estão completamente ligadas com o ato interno ou externo de um acontecimento. As teorias e as pesquisas piagetianas defendem que o processo pedagógico se deve modificar para se adequar ao estágio de desenvolvimento mental. Este desenvolvimento é que determina como o professor deverá apresentar as situações didáticas, uma vez que em cada estágio a criança aprende de forma distinta. Os estágios apresentados por Piaget são quatro e intitulam-se como:

1. Estágio sensório-motor (0 aos 2 anos);
2. Estágio pré-operacional (2 aos 6 anos);
3. Estágio de operações concretas (7 aos 11 anos);
4. Estágio das operações formais (12 em diante).

Os participantes no presente estudo encontravam-se no estágio de operações concretas, pelo que, segundo Piaget, já possuíam uma organização mental integrada. Eram capazes de observar na totalidade diferentes ângulos da mesma situação e consolidar as conservações do número, massa e peso. Neste estágio as crianças apresentam uma grande flexibilidade de pensamento permitindo assim um elevado número de aprendizagens.

A teoria apresentada por Piaget têm como principal preocupação o desenvolvimento cognitivo, sendo por isso uma mais-valia na compreensão do desenvolvimento de uma criança (Piaget, 1999; Moreira, 1999).

Lev Semenovich Vygotsky começou a dedicar-se à psicologia evolutiva e educacional a partir do ano de 1924. Ao contrário de Piaget, que dizia que as crianças dão sentido às coisas principalmente pelo seu envolvimento com o ambiente, Vygotsky evidenciou que a cultura e o contexto social enriquecem o crescimento da criança. Defende que a criança desempenha um papel decisivo na aprendizagem, no entanto não atua sozinha, sendo necessária a participação guiada de um adulto ou alguém com mais experiência.

A teoria de Vygotsky dá ênfase à linguagem, uma vez que a considera fundamental para o desenvolvimento cognitivo. A nível da educação as ideias de Vygotsky surgem na interação social, quando os professores comunicam com as crianças e estas utilizam a linguagem para pronunciarem o que aprenderam, quando as crianças são convidadas a expressarem-se oralmente e por escrito e quando comunicam entre si nos trabalhos de grupo (Vygotsky, 1991; Moreira, 1999).

Bruner, “pai” da psicologia cognitiva, doutorou-se em psicologia em 1941. Defende que os alunos devem desempenhar uma participação ativa na aprendizagem, cabendo ao professor executar o papel de mediador/guia para que o aluno atinja o seu objetivo. Bruner apoiava-se na teoria da aprendizagem por descoberta, que defende que a aprendizagem deve ter em atenção a predisposição para esta e a forma como os conteúdos podem ser estruturados para que sejam interiorizados da melhor maneira. A teoria deste psicólogo situa-se na tradição cognitiva-gestalt e centra-se em quatro princípios: a motivação, estrutura, sequência e o reforço, quatro a ter em conta na organização do ensino:

1. Predisposição para a aprendizagem;
2. O modo como as fontes de conhecimento se organizam, para que os alunos compreendam os conteúdos da melhor forma;
3. As sequências mais apropriadas para apresentar os conteúdos;
4. A forma de premiar e punir no processo ensino-aprendizagem.

Bruner acredita que todas as crianças nascem com o desejo de aprender, no entanto este desejo apenas se mantém se houver motivação. A estrutura está ligada com a forma como a matéria é organizada e como é transmitida aos alunos.

A escolha da sequência em que os conteúdos vão ser abordados é crucial para determinar a dificuldade de um determinado assunto para um aluno.

E por fim o reforço é fundamental nas fases iniciais da aprendizagem para que esta ocorra. No entanto no decorrer da aprendizagem Bruner defende que o aluno deverá ser autossuficiente não necessitando de reforço (Moreira 1999; Correia 2003).

No trabalho que se desenvolveu tentou seguir-se a organização de ensino proposta por Bruner.

David Paul Ausubel defende a teoria da assimilação ou teoria de aprendizagem significativa. Esta teoria é cognitivista e tem como objetivo explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente humana em relação à estrutura do conhecimento. Ausubel apresenta ideias bastante semelhantes à de Piaget, no entanto existe um ponto onde ambos apresentam ideias completamente distintas. Piaget não tem como principal foco de pesquisa a aprendizagem em sala de aula enquanto Ausubel centra-se no quotidiano académico.

Segundo Ausubel a aprendizagem pode-se efetuar através da descoberta, quando o aluno aprende sozinho, e da receção quando recebe a informação através de uma aula expositiva. (Moreira 1999 ;Pelizzari, Kriegl, Baron et al. 2002)

E por fim Paulo Reglus Neves Freire defende uma educação libertadora de modo a construir sujeitos críticos. O professor é um detentor de conhecimentos e tem como função depositar estes mesmos conhecimentos nos alunos.

Assim a ciência cognitiva tem como principal objetivo investigar e estudar de forma a compreender a estrutura e o funcionamento da mente humana (Moreira 1999; Freire 1987).

Sequência de tarefas/Sequência didática

Muitas vezes no processo de ensino as tarefas são apresentadas aos alunos completamente desligadas. Tal facto é desvantajoso para a aprendizagem, uma vez que

os alunos não têm uma linha orientadora para seguir e o professor não pode adaptar as atividades futuras aos alunos.

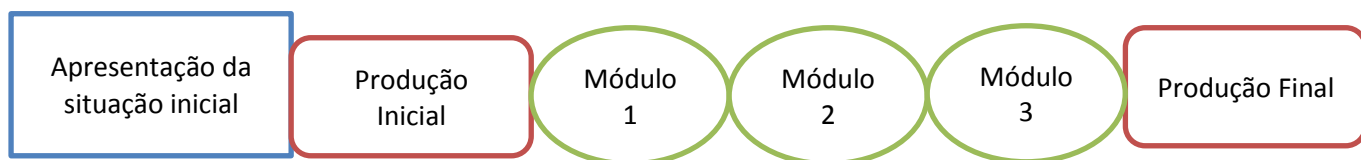
A sequência de apresentação de tarefas é importante quando pensamos nas aprendizagens dos alunos na sala de aula (NCTM, 1991; ME, 2007; Stein, Remillard & Smith, 2007; Walls, 2005 como referido em Mendes, Oliveira & Brocado, 2011). Entende-se por sequência de tarefas um conjunto de atividades ligadas entre si, tendo como principal objetivo orientar o ensino de um conteúdo.

De acordo com Zabala (2007), sequência de tarefas é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (p.18).

Para que estas aprendizagens sejam de sucesso é necessário que o professor execute um levantamento das ideias prévias que o aluno possui sobre uma determinada temática e a partir daí delinear um leque de atividades diversificadas. Zabala (1998) sustenta a ideia de que ao pensarmos na forma das sequência de tarefas, esta é um dos caminho mais acertados para melhor a prática educativa.

Dolz, Novetraz e Shneuwly (2004), declaram que “uma sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero oral ou escrito (p.82).

Estes autores defendem que para que uma sequência de tarefas seja considerada como tal deve passar por quatro fases, tal como sugere a imagem seguinte.



Esquema 1: Sequência didática (Dolz, Noverraz e Shneuwly, 2004, p.83).

Na apresentação da situação é descrita pormenorizadamente a tarefa; posteriormente os alunos realizam a mesma obtendo assim a produção inicial. Esta etapa tem como objetivo dar a conhecer ao professor as capacidades já adquiridas pelos alunos e assim ajustar as atividades/tarefas futuras às necessidades da turma. Os módulos são

constituídos por diversas tarefas e é aqui que os problemas são trabalhados de maneira sistemática e aprofundada. Na produção final os alunos podem colocar em prática os conhecimentos adquiridos e medir os progressos com o professor (Dolz, Noverraz e Shneuwly, 2004).

Foi este o procedimento que se seguiu na organização das tarefas.

Metodologia

Esta seção está direcionada para a descrição da metodologia do estudo. Assim vamos-nos centrar essencialmente nas opções metodológicas adotadas para realizar esta investigação, na caracterização do ambiente e dos participantes que foram alvo do estudo. Serão descritos os procedimentos bem como os meios a que recorreremos para implementar e para a recolha de dados.

Opções metodológicas

A metodologia adotada numa investigação deve estar completamente interligada com os objetivos, o problema e as questões traçadas pelo investigador.

De acordo com os objetivos delineados e de forma a ser possível analisar, interpretar e a tirar conclusões este estudo enquadra-se num paradigma qualitativo interpretativo, uma vez que “os significados manipulam-se e modificam-se mediante um processo interpretativo promovido pela pessoa ao confrontar-se com as coisas” (Blumer, 1998, p. 2). Bogdan e Biklen (1994) realçam a dupla dimensão que este paradigma apresenta, pois por um lado “os dados recolhidos são (...) qualitativos o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas” (p. 16) e, por outro, “privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (p. 16).

A componente descritiva é uma característica bastante presente neste tipo de paradigma. Segundo Guba e Lincoln (1998), o elemento descritivo é primordial para a contextualização da situação em estudo, sendo este um ponto fraco nas abordagens quantitativas, uma vez que têm a tendência de omitir a realidade através do controlo de variáveis. A abordagem interpretativa tem como objetivo penetrar no mundo pessoal dos sujeitos, de forma a perceber como estes interpretam e compreendem as diversas situações (Latorre et al., 1996 como referido em Coutinho, 2014). Neste sentido caracteriza-se por ser "um método de pesquisa para a interpretação subjetiva do conteúdo de dados de texto através do processo de classificação sistemática de codificação e identificar temas ou padrões" (Hsieh & Shannon, 2005, p.1), onde nos

deparamos com "uma abordagem de análise empírica, metodológica controlada de textos dentro do seu contexto de comunicação, seguindo as regras de análise de conteúdo e passo a passo dos modelos" (Mayring de 2000, p.1).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), uma abordagem qualitativa-interpretativa é composta por cinco particularidades: (1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente na recolha desses mesmos dados; (2) os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; (3) os investigadores que utilizam metodologias qualitativas interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; (4) a análise dos dados é feita de forma indutiva; e (5) o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências.

Patton (1990) defende que a metodologia qualitativa permite aos investigadores uma maior profundidade no estudo de um certo problema, levando assim a uma melhor compreensão. O investigador deverá tomar um papel de observador participante, envolvendo-se fisicamente com os participantes no estudo.

A maioria dos métodos utilizados na investigação educativa são descritivos, ou seja têm como função descobrir e interpretar o porquê de algo acontecer, assim a descrição deve ser rigorosa e resultar diretamente dos dados recolhidos (Best, 1970). O investigador para além de observador tem de ser um verdadeiro contador de histórias, uma vez que um estudo descritivo exige que todos os acontecimentos sejam descritos minuciosamente de forma a transpor tudo o que aconteceu durante o processo de investigação. De acordo com o mesmo autor, a componente descritiva preocupa-se com as condições e relações que existem, com as práticas e as crenças que prevalecem, com os pontos de vista e atitudes que se mantêm e com os afetos e tendências que se desenrolam. Dando ainda um ênfase ao passado, pois este poderá ser responsável pelo sucesso que está a acontecer no presente.

Neste seguimento, Bogdan e Biklen (1994) indicam que existem diversas formas de interpretar as experiências, insistindo na preocupação que os investigadores precisam de ter em compreender o pensamento subjetivo dos participantes nos seus estudos.

Salienta-se que o investigador deve ter a preocupação de interpretar e analisar os dados não prescindindo do seu ponto de vista. Nesta linha de pensamento, Eisenhart (1988) afirma que,

o investigador deve estar envolvido na atividade como um insider e ser capaz de refletir sobre ela como um outsider. Conduzir a investigação é um ato de interpretação em dois níveis: as experiências dos participantes devem ser explicadas e interpretadas em termos das regras da sua cultura e relações sociais, e as experiências do investigador devem ser explicadas e interpretadas em termos do mesmo tipo de regras da comunidade intelectual em que ele ou ela trabalha (p. 14).

Tal como apontam Merriam (1988) e Denzin (1989) a abordagem qualitativa interpretativa preocupa-se essencialmente com os processos e as dinâmicas; depende de forma decisiva do investigador ou da equipa de investigação; procede por indução, reformulando os seus objetivos, problemáticas e instrumentos no curso do seu desenvolvimento; baseia-se em descrição pormenorizada, que vai além dos factos e das aparências, apresentando com grande riqueza de pormenor o contexto, as emoções e as interações sociais que ligam os diversos participantes entre si.

Em resumo, a opção pelo paradigma qualitativo interpretativo parece-nos a mais acertada pois pretendemos compreender o significado que os alunos deram à experiência da manipulação de materiais para a aprendizagem do algoritmo da divisão.

Participantes

Após um período de observação no contexto escolar onde o estudo presente se realizou e um breve diálogo com a professora cooperante foi diagnosticado o conteúdo onde os alunos poderiam ter mais dificuldades. Posto isto decidimos focar-nos na temática “Algoritmo da divisão”, com o objetivo de obter o maior sucesso na introdução do mesmo. Como referi anteriormente tratava-se de uma introdução, assim achamos mais oportuno que os doze rapazes e as nove raparigas todos participassem no estudo de maneira a produzir sucesso nesta nova aprendizagem. Para que isto fosse possível foram realizadas sequências de tarefas matemáticas que tinham como principal objetivo a compreensão de todos os passos realizados no algoritmo da divisão tendo como auxílio a utilização de material manipulativo.

Ao longo da investigação ocupei o papel de professor estagiário/ investigador, assim lecionava e ao mesmo tempo orientava e recolhia os dados para futuramente analisar.

Na área disciplinar de matemática os alunos encontravam-se num nível satisfatório e recebiam todas as propostas de uma forma entusiasmante e envolviam-se ativamente nas tarefas.

Procedimento da investigação

O estudo em questão decorreu durante o período de 18 de novembro de 2013 a 27 de janeiro de 2014, numa turma de 4º ano de escolaridade. Este estudo tinha como tema base “algoritmo da divisão”.

O desenvolvimento e planeamento do presente estudo passou por quatro fases:

- (1) Procura do problema, ou seja, através das observações e de diálogo com a professora cooperante foi possível incidir na área onde este estudo seria mais vantajoso para os alunos. Assim no decorrer das primeiras semanas apercebi-me que os alunos sentiam imensa dificuldade com a tabuada e com cálculo mental, logo na introdução do elaborado algoritmo da divisão estas duas variantes iriam dificultar o processo ensino-aprendizagem. Neste sentido decidimos investigar e estudar acerca de novas técnicas para uma melhor compreensão do algoritmo da divisão.
- (2) Elaboração de questões que orientassem o estudo e cujas respostas nos ajudassem a compreender qual o contributo do material para a compreensão do algoritmo da divisão, bem como as dificuldades que os alunos manifestaram.
- (3) Elaboração de tarefas sobre a divisão, ou seja, de forma sequencial apresentamos diversificadas tarefas aos alunos para que estes evoluíssem nesta temática. Tivemos sempre a preocupação de organizar uma sequência de tarefas, pois assim os alunos não se deparavam com atividades soltas e sem sentido naquele momento.
- (4) Decidir quais os materiais a usar (estruturados e não estruturados) foi uma das etapas mais importante pois a sua manipulação ia facilitar a aprendizagem do algoritmo. Posto

isto se optássemos por materiais que não se adequassem à temática ou que provocassem confusão nos alunos o nosso objetivo principal não seria cumprido.

Em todas as tarefas realizámos registos de áudio e notas de campo. Ao longo de todas aulas utilizei sempre o gravador e ainda um bloco de forma a apontar todos os comentários que os alunos faziam. No entanto é importante salientar que as gravações de áudio foram a principal fonte de transcrições. Realizaram-se ainda duas entrevistas à professora cooperante e uma a 4 alunos. No que concerne às entrevistas à professora cooperante uma dela foi realizada antes do estudo, para percebermos qual a sua relação com os materiais e a outra no final de forma a verificar qual a sua opinião acerca da importância dos materiais na temática da divisão. As entrevistas realizadas aos alunos foram direcionadas para dois alunos que tivessem utilizado material-não material, um aluno que tivesse utilizado material por oposição-não material e por fim a um aluno que utilizasse material-material em todas as tarefas propostas, ou seja um total de quatro alunos.

Na tabela abaixo apresentamos uma lista dos procedimentos do nosso estudo:

Datas	Lista de procedimentos
18 de novembro de 2013	✓ Entrevista à professora cooperante.
25 de novembro de 2013	✓ Realização de um problema de partição utilizando material não estruturado; ✓ Introdução do algoritmo da divisão utilizando os valores do problema anterior; ✓ Explicação dos vários componentes da divisão;
26 de novembro de 2013	✓ Realização de um problema de medição utilizando material não estruturado; ✓ Realização algoritmo da divisão utilizando os valores do problema anterior; ✓ Realização de um debate com os alunos para estes comparassem os divisores com os restos obtidos em cada uma das divisões. Aqui pretendia-se que os alunos concluíssem que numa divisão o resto é menor do que o divisor.

2 de dezembro de 2013	✓ Realização de operações de divisão com o auxílio de material estruturado, material multibase, acompanhado sempre com o algoritmo.
9 de dezembro de 2013	✓ Formulação de problemas envolvendo a divisão e resolução dos mesmos; ✓ Discussão das várias estratégias utilizadas.
16 de dezembro de 2013	✓ Férias de Natal
6 de janeiro de 2014	✓ Resolução de problemas envolvendo divisão. Pretendia-se ver se os alunos decidem usar material estruturado/ não estruturado ou não usar material.
13 de janeiro de 2014	✓ Algoritmo da divisão com dois dígitos no divisor (experiência).
20 de janeiro de 2014	✓ Jogo da glória da divisão
27 de janeiro de 2014	✓ Entrevista a 4 alunos que tenham utilizado diferentes maneiras de resolver. Por exemplo, dois alunos que tenham utilizado material manipulável e mais tarde sem material, um aluno que resolva sempre sem material e por fim um aluno que resolve sempre com material. ✓ Entrevista à professora cooperante para obter a sua opinião relativamente à metodologia adotada no ensino do algoritmo da divisão e também como forma de obter sugestões de melhoria.

Tabela 2: Lista dos procedimentos.

Ao longo das aulas os participantes do estudo resolveram as tarefas propostas de vários modos: em grupos de dois, individualmente e ainda em grupos de quatro, dependendo da tarefa. Salienta-se que se optou pela realização das tarefas em grupos, pois assim os alunos poderiam partilhar as ideias e promover um debate entre si sobre a opinião que tinham acerca da tarefa.

Recolha de dados

A recolha de dados é algo crucial em todos os tipos de investigação, uma vez que é através da sua análise que vamos tirar as conclusões sobre o estudo realizado.

Para o estudo em questão a recolha de dados ocorreu na sala de aula e concretizou-se através de observações, tarefas, entrevistas, documentos e registo fotográfico e de áudio. Saliento que todas elas se completam entre si, tornando um estudo mais fiável e verídico.

Ao longo da investigação as observações foram a fonte mais rica, uma vez que estas nos forneceram a maior parte da informação acerca das reações dos alunos durante a realização das tarefas com o uso de material manipulável e posteriormente as escolhas que estes tiveram na resolução de certos problemas da divisão.

Os registos que os alunos foram fazendo ao longo das aulas também foram bastante importantes, pois através da sua análise conseguimos obter diversas informações cruciais para o nosso estudo.

Realizamos ainda entrevistas aos alunos e à professora cooperante. Uma das entrevistas foi realizada à professora cooperante antes do início do estudo de modo a percebermos quais a sua opinião relativamente ao uso dos materiais manipuláveis no processo ensino aprendizagem. No final da recolha de dados a professora cooperante foi de novo entrevistada com o objetivo de obter a sua opinião relativamente à metodologia adotada no ensino do algoritmo da divisão e também obter sugestões de melhoria. Foi ainda realizada uma entrevista a cinco dos alunos de maneira a perceber a evolução destes e o porquê da utilização e da não utilização do material bem como da sua contribuição.

Em auxílio destas técnicas de recolha de dados e de forma a complementar a informação utilizamos ainda os registos fotográficos e de áudio.

Neste sentido, no final da recolha de dados realizei uma pequena entrevista oral individual a quatro dos alunos onde conversamos informalmente e consegui descobrir quais os sentimentos, opiniões e reações que estes tiveram perante o algoritmo e o material manipulativo. Foi ainda possível verificar qual a evolução dos alunos escolhidos ao longo do estudo através das suas respostas.

Observações

A observação pode ser classificada de diversas formas, sendo uma delas a distinção quanto ao envolvimento do observador no estudo. Nesta distinção existem três aspetos divergentes, como a observação não participante, observação participante despercebida e observação participante.

No estudo que efetuamos optamos por uma observação participante, ou seja, o investigador assume o seu papel enquanto observador perante os participantes observados podendo até combinar com outros papéis, que no caso concreto o observador era o professor estagiário da turma. Neste tipo de observação existem vantagens, bem como limitações. Destaca-se como principal vantagem o facto de se conhecer profundamente o estilo de vida dos participantes. Já pelo contrário como limitação salienta-se a morosidade da técnica (Carmo e Ferreira, 1998).

Salientamos ainda que como o investigador era o professor estagiário da turma optámos por observar e auxiliar esta técnica com anotações num bloco e gravação de áudio. Esta junção é crucial, pois assim transmitimos pormenorizadamente as reações e atitudes dos alunos.

Vale (2004) declara que as observações são a melhor técnica de recolha de dados, uma vez que permitem comparar aquilo que se diz ou não se diz com aquilo que se faz. Segundo a mesma autora as observações focam-se normalmente em aspetos específicos, uma vez que não se pode registar tudo o que se observa.

No decorrer das observações apercebi-me que a maioria dos elementos da turma demonstravam imensas dificuldades na tabuada e no cálculo mental, assim em consequência o algoritmo da multiplicação, por vezes, tornava-se um entrave para os alunos. Para resolver este algoritmo sentiam a necessidade em escrever a tabuada em questão ao lado ou então realizar a contagem com os dedos. É crucial salientar que cinco elementos não demonstravam esta dificuldade e que realizavam todos os algoritmos com uma segurança extraordinária. No entanto, no que concerne, ao algoritmo da subtração e da adição estes eram realizados sem dificuldade alguma e os alunos gostavam imenso de os resolver através dos vários métodos.

Assim, a nossa observação teve como principal foco a reação que os participantes tinham perante o uso de materiais manipuláveis ao longo das aulas bem como a necessidades que estes tinham em usa-lo para resolver o algoritmo da divisão.

Tarefas

Foram desenhadas sete tarefas. Cada tarefa tinha como principal objetivo a compreensão do algoritmo da divisão por parte dos alunos. Na primeira e segunda tarefa os alunos apenas tinham de utilizar o material manipulativo não estruturado que tinham ao seu dispor, não existindo ainda qualquer contacto com o algoritmo divisão. Apenas no final da resolução de cada tarefa é que a professora estagiária juntamente com os alunos convertiam toda a informação e conclusões obtidas no algoritmo da divisão anglo-saxónico ou prolongado. Na terceira tarefa o objetivo era resolver as cinco operações com material estruturado, MAB, apresentando sempre o algoritmo da divisão.

Na tarefa quatro e cinco os alunos é que decidiam como resolver, ou seja podiam utilizar material ou apenas o algoritmo. É de salientar que a sexta tarefa foi uma experiencia realizada proveniente da facilidade apresentada pelos alunos na resolução do algoritmo da divisão comum dígito no divisor. A resolução desta tarefa exigia obrigatoriamente o uso do MAB e só após uma análise e debate com a turma é que passariam para a resolução do mesmo problema utilizando o algoritmo da divisão com dois dígitos no divisor.

Por fim, a sétima tarefa consistia numa revisão geral de todos os conhecimentos obtidos ao longo desta sequência.

Passo então a apresentar as diversificadas tarefas apresentadas aos alunos.

1º Tarefa

O Sr. João coleciona postais. Certo dia decidiu arrumar o seu sótão e encontrou 123 postais. Para organizá-los usou várias caixas. O Sr. João tem 8 caixas. Quantos postais irá colocar em cada caixa de modo a que todas as caixas fiquem com o mesmo número de postais?

2º Tarefa

Se cada cd de música custa 9 euros e tenho 125 euros, quantos cd's posso comprar?

3º Tarefa

456:9

348:5

784:6

653:4

135:5

4º Tarefa

Elaboração de enunciados

5º Tarefa

Problema 1:

- a) Numa fábrica de construção de carros de brincar existiam 756 rodas. Quantos carros os empregados podem construir?
- b) Na mesma fábrica também constroem camiões. Sabendo que existem 1234 rodas, quantos camiões podem construir?

Problema 2:

A professora Anabela encheu 256 balões azuis para 9 grupos desfilarem. Quantos balões recebeu cada grupo?

6º Tarefa

D. Afonso Henriques tinha 592 lanças. Estas foram colocadas em caixas onde cabiam 32 lanças. Quantas caixas ficaram cheias?

7º Tarefa

Jogo da Glória.

No decorrer do estudo, na realização das tarefas por parte dos alunos fui estabelecendo conversas de forma a perceber os diferentes raciocínios. A explicitação pormenorizada por partes dos alunos dos seus raciocínios permitiu-me perceber quais as dificuldades que apresentavam bem como os caminhos que seguiam em alternativa ao algoritmo.

Entrevistas

As entrevistas têm como finalidade adquirir informações que não se podem observar diretamente, como sentimentos, pensamentos, intenções e factos passados. Além disto, uma entrevista procura mostrar qual a perspetiva do entrevistado acerca de um determinado assunto (Vale, 2004). Lincoln e Guba (1985), como referido em Vale 2004, declaram que as entrevistas são conversas intencionais que permitem viajar no tempo, reconstruindo assim o passado, interpretar o presente e prever o futuro.

Em investigações qualitativas, as entrevistas podem ser utilizadas de duas divergentes formas. Podem ser consideradas a principal fonte de informação ou então podem se conjugadas com as observações, análises de documentos e outras técnicas (Bogdan e Biklen, 1994). Neste estudo em concreto, a entrevista vai de encontro com a segunda forma, ou seja, irá complementar a informação já obtida através das outras técnicas tornando assim a nossa investigação mais rica e fiável. As entrevistas efetuadas neste tipo de estufo podem variar em grau de estruturação. Apesar algumas delas serem de carater aberto foi utilizado um pequeno guião com questões gerais (Merton e Kendall, 1946).

Neste estudo, as entrevistas realizadas foram semi-estruturadas, onde o entrevistador teve a preocupação de deixar o entrevistado contar a sua “história” acerca da temática em questão pelas suas próprias palavras. Assim tanto os alunos como a professora cooperante puderam dar a sua opinião acerca da perspetiva da temática em estudo.

Na elaboração da entrevista tivemos a preocupação de conceber questões onde as respostas não fossem apenas sim ou não, pois caso isto acontecesse tornava a tarefa de interpretação bastante complicada. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), “a estratégia chave do entrevistador qualitativo no campo de trabalho consiste em evitar, tanto quanto possível, perguntas que possam ser respondidas com “sim” ou “não”” (p.136).

Assim ao longo das entrevistas realizadas para além de nos preocupar com este aspeto referido tivemos sempre a preocupação de deixar os participantes entrevistados à vontade na transmissão dos seus pontos de vista.

Yin (1989) defende que as entrevistas deste tipo, semi-estruturadas, são bastante vantajosas uma vez que diminui a dificuldade de organização e análise de dados.

Documentos

Os documentos também são considerados uma fonte bastante importante nos estudos qualitativos. Segundo Earlandson et al. (1993) este termo refere-se a toda a variedade de registos escritos e simbólicos.

Os documentos incluem tudo o que existe antes e durante a investigação, incluindo relatórios, trabalhos de arte, fotografias, “memos”, registos, transcrições, jornais, brochuras, agendas, notas, gravações em vídeo ou áudio, notas dos alunos, discursos, etc (Vale, 2004).

No estudo em questão, as tarefas realizadas pelos alunos foram recolhidas de forma a que a investigadora conseguisse analisar a forma como cada par resolveu cada tarefa proposta.

Registos fotográficos e de áudio

Os registos fotográficos e de áudio são duas formas de recolha de dados bastante importantes, pois completam as observações realizadas. Assim a informação que por vezes o investigador pode perder apenas com a observação será de imediato restabelecida com estas técnicas.

Ao transcrevermos as gravações realizadas foi possível ouvir os comentários dos alunos acerca da resolução de uma certa atividade bem como as paragens que estes faziam. Assim, com estas pausas o investigador foi capaz de verificar quando os participantes sentiam uma certa necessidade de pensar antes de responder.

As gravações foram realizadas em todas as atividades em estudo. O gravador era colocado na secretária da professora e permanecia lá até à concretização final da atividade. Inicialmente, este pequeno objeto criou nos alunos um comportamento de pura curiosidade, no entanto após as primeiras gravações tornou-se algo que passava despercebido, ou seja familiar. Bogdan e Biklen (1994) notam que as pessoas tendem a acostumar-se e a ficar indiferentes à presença das máquinas.

No decorrer das aulas, a professora estagiária ia percorrendo a sala e sempre que fosse necessário colocava questões pertinentes, de forma a perceber como é que o aluno tinha resolvido a tarefa, como tinha usado o material e ainda se estava a passar por alguma dificuldade.

No que concerne aos registos fotográficos, estes foram feitos principalmente para mais tarde recordar como os alunos manipulavam os diferentes materiais. Bogdan e Biklen (1994) consideram que as fotografias podem ser tiradas a qualquer momento, não sendo necessário que o investigador apresente perícia e técnica nesta arte.

Análise de dados

A análise de dados consiste num processo onde o investigador busca e organiza sistematicamente as transcrições das entrevistas, notas de campo e de outros materiais de forma a aumentar a sua compreensão sobre os dados obtidos possibilitando que este apresente tudo o que encontrou a outras pessoas (Bogdan e Biklen 1994). Segundo estes autores analisar envolve um trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões e a descoberta de aspetos importantes. Analisar define-se ainda como um processo em movimento e não um acontecimento isolado no tempo. Este processo referido consiste no estabelecimento de ordens, estrutura e do significado dos dados recolhidos e inicia-se logo no primeiro dia em que o investigador entra em ação (Erlandson et al, como referido em Vale 2004).

Tendo como linha orientadora as questões estabelecidas desde início, o enquadramento teórico, e a leitura dos dados recolhidos decidimos elaborar as seguintes categorias:

- ✓ Reação dos alunos perante os materiais não estruturados;
- ✓ Reação dos alunos na utilização dos materiais estruturados;
- ✓ Dificuldades apresentadas.

Calendarização do estudo

No período de tempo de outubro de 2013 a Maio de 2014 o presente estudo foi sofrendo diversas evoluções, passando pela observação do contexto e dos participantes e, por fim, pela análise e redação do relatório.

A fase que decorreu em outubro e novembro de 2013 foi dedicada à planificação da investigação. Nesta fase do estudo conheci o contexto e foi possível identificar o problema. Após esta identificação foram seleccionadas as questões e metodologia mais adequada.

Datas Ações	Out. 2013	Nov. 2013	Dez. 2013	Jan. 2014	Fev. 2014	Mar. 2014	Abr. 2014	Mai. 2014
Observação								
Orientação para o problema: ✓ Problema ✓ Questões								
Opções Metodológicas								
Pedido de autorização aos encarregados de educação								
Seleção de tarefas								
Implementação das tarefas e recolha de dados								
Enquadramento teórico								
Análise dos dados obtidos								
Redação do relatório								

Posteriormente iniciou-se a fase da implementação e da recolha de dados. Antes da recolha foi formalizado um pedido de autorização aos encarregados de educação (Anexo E). No decorrer de todo este processo a professora estagiária realizou o enquadramento teórico que me possibilitou o enriquecimento das tarefas propostas.

Por fim realizou-se a redação do relatório onde evidenciamos as conclusões e reflexões relativas ao presente estudo.

Apresentação e Análise de dados

Primeira entrevista à Professora cooperante- 18 de novembro de 2013

A primeira entrevista realizada à professora cooperante teve como objetivo compreender a sua opinião em relação à utilização do material manipulativo nas aprendizagens.

A professora frisou que o material manipulativo é um facilitador das aprendizagens, uma vez que ajuda os alunos nos conceitos mais abstratos. Assim, ao longo da sua carreira de docência utilizou nas suas aulas os diferentes materiais manipulativos que tinha ao seu dispor, tais como material multibase, cuisenaire, ábaco horizontal e vertical, sólidos geométricos, letras móveis, medidas de capacidade entre outros. No que respeita à matemática, mais concretamente ao algoritmo da divisão, salientou crer que os materiais iriam ajudar a combater as dificuldades apresentadas por parte dos alunos.

Relativamente à utilização de material na sala de aula a professora defendeu que O material, segundo a minha opinião, pode ocupar a duas vertentes. Por lado tem um papel facilitador nas aprendizagens, uma vez que transmite motivação e diversos conhecimentos. Por outro lado, por vezes também pode causar um pouco de constrangimento, pois o comportamento dos alunos perante o material em momentos não o melhor devido ao excesso de entusiasmo demonstrado pela parte destes (18 novembro de 2013).

1ª Tarefa – 25 de novembro

A professora estagiária dividiu a turma em pares, para os alunos puderem discutir e trocar ideias sobre as diversas hipóteses de resolver o problema proposto e forneceu a cada grupo um problema de divisão por partição.

O Sr. João coleciona postais. Certo dia decidiu arrumar o seu sótão e encontrou 123 postais. Para organizá-los usou várias caixas. O Sr. João tem 8 caixas. Quantos postais irá colocar em cada caixa de modo a que todas as caixas fiquem com o mesmo número de postais?

O primeiro problema apresentado consistia numa divisão por partição, ou seja, sabemos o número total de elementos que queremos dividir e também o número de grupos pelo qual o queremos fazer. Como os alunos ainda não conheciam o algoritmo da divisão a professora estagiária colocou a seguinte questão antes dos alunos resolverem:

Professora: Conhecem outras estratégias para resolver o problema apresentado?

Aluno 1: oh professora, eu só sei que vai sobrar postais.

Professora: Porquê?

Aluno 1: Porque é um número ímpar e temos de dividir por um número par.

Aluno 2: Subtração.

Professora: Como o podes resolver com a subtração?

Aluno 2: Se tenho 123 postais e tenho de os dividir por 8 caixas posso começar por colocar 2 postais em cada caixa e realizo a subtração de $123-16$, ou seja 2×8 , ficando com 106 postais e assim sucessivamente.

Professora: E se não fosse possível utilizar a subtração?

Aluno 3: Temos de aprender o algoritmo para resolver o problema.

Professora: Existe outra forma para o resolvermos sem utilizar o algoritmo, a utilização de material.

Aluno 4: O multibase?

Professora: Também podemos utilizar esse material, mas hoje vamos utilizar um pouco material diferente, ou seja o que utilizamos no nosso dia-a-dia.

Posto isto, a professora estagiária distribuiu por cada par material não estruturado constituído por 8 caixas de papel e 123 postais, que eram post-it coloridos. Os alunos começaram logo a tentar resolver o problema com o auxílio do material. Para compreender a estratégia que os alunos estavam utilizar, a professora estagiária percorreu os diversos grupos, de forma a visualizar todas as estratégias adotadas, e colocou a seguinte questão:

Professora: Como é que estão a distribuir os vossos postais?

Grupo1: Estamos a colocar 1 postal de cada vez em cada caixa.

Professora: Porquê?

Grupo1: Como são muitos postais corremos o risco de contar mal e teremos de recomeçar tudo de novo.

Passando para o Grupo 2 ouviu-os dizer que "Nós colocamos 10 postais em cada caixa e depois 5".

Professora: Porque fizeram essa distribuição?

Grupo2: Porque $10 \times 8 = 80$, e 80 é menor do que 123, logo podemos colocar em cada caixa 10 postais. Sobraram-nos 43 postais, como sabemos que $5 \times 8 = 40$ e 40 é menor do que 43 podemos distribuir mais 5 postais e sobram 3.

Professora: E porquê que não podem distribuir esses três postais?

Grupo2: Porque as caixas têm de ter o mesmo número de postais e como só temos 3 postais não os podemos distribuir por as 8 caixas.

Passando para o Grupo 3 questionou "Porque fizeram essa distribuição?"

Grupo3: Porque tínhamos colocado $5+2+10$ e quando estávamos a colocar os postais nas últimas caixas descobrimos que nos faltava, então decidimos começar de novo e colocar 1 postal de cada vez em cada caixa para não nos enganarmos novamente.

Professora: E porquê que não diminuíram ao último número que distribuíram?

Grupo3: Porque não sabíamos quanto tínhamos de diminuir e podia dar errado.

Passando para o Grupo 4 questionou “Quantos postais te sobram?”

Grupo 4: 11.

Professora: Quantas caixas têm?

Grupo 4: 8.

Professora: Então 11 não é maior do que 8?

Grupo 4: Sim.

Professora: Então se 11 é maior do que 8, não podemos ainda distribuir os 11 postais pelas 8 caixas?

Grupo 4: Sim.

Professora: Então quantos postais acham que vão colocar agora em cada caixa?

Grupo 4: 1 postal

Professora: Porquê?

Grupo 4: Porque $8 \times 1 = 8$ e $8 \times 2 = 16$ e 16 é maior do que 11.

Professora: Então agora quantos sobraram?

Grupo 4: 3

Professora: E porque é que não continuam a distribuir?

Os alunos permaneceram calados cerca de 1 minuto. Após esse período responderam:

Grupo 4: Porque não posso dividir 3 por 8, pois 3 é menor do 8 e as caixas tinham de ter o mesmo número de postais.

No Grupo 5 a professora quis saber quantos postais é que já tinham em cada caixa.

Grupo 5: 11.

Professora: Quantos sobraram?

Grupo 5: 35.

Professora: Podemos continuar a distribuir os postais?

Grupo 5: Sim.

Professora: Quantos é que ainda podemos colocar em cada caixa?

Grupo 5: 2.

Professora: Porquê?

Grupo 5: Porque $2 \times 8 = 16$ e 16 é menor do que 35.

Professora: Quantos postais é que vão ter em cada caixa?

Grupo 5: 13.

Professora: Quantos sobraram?

Grupo 5: 19.

Professora: Quantas é que podemos distribuir?

Grupo 5: 2

Professora: Porquê?

Grupo 5: Porque $2 \times 8 = 16$ e 16 é menor do que 19.

Professora: Quantos postais ficaram em cada caixa?

Grupo 5: 15.

Professora: Sobrou algum?

Grupo 5: Sim, 3 postais.

Professora: Porque é que não posso continuar a distribuir?

Grupo 5: Porque 3 é menor do que 8.



Figura 6: Manipulação dos materiais não manipuláveis na resolução da tarefa.

Após esta visualização do trabalho dos grupos selecionaram-se cinco resoluções com diferentes resoluções para as exibir no papel cenário e as converter no algoritmo da divisão. A professora estagiária começou por expor a estratégia mais utilizada pelos alunos e de seguida as mais inesperadas. Recordou aos alunos que tiveram como tarefa distribuir de maneira igual os postais pelas caixas.

Resolução 1: $1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1$

Resolução 2: $2+2+2+2+2+2+2+1$

Resolução 3: $5+5+5$

Resolução 4: $10+2+2+1$

Resolução 5: $10+5$

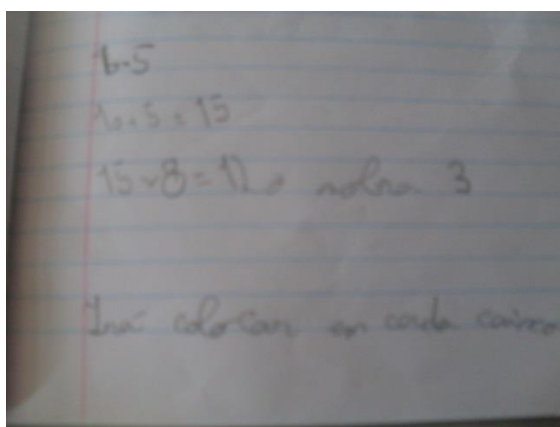


Figura 7: Resolução de um do grupo 5.

Prosseguimos então para a exploração do algoritmo da divisão. Começamos por converter os dados obtidos na resolução do problema, com o auxílio do material não

estruturado, em algoritmo. Primeiramente foi apresentado um esquema base do algoritmo da divisão, para que os alunos fiquem a conhecer a sua estrutura.

(Dividendo)	A	B (Divisor)
(Resto)	C	D (Quociente)

Esquema 1: Esquema base do algoritmo da divisão.

Posteriormente a professora estagiária converteu cada resolução, começando pela Resolução1, em algoritmo. A construção do algoritmo foi efetuada com a colaboração da turma, no sentido dos alunos compreenderem o significado real dos diferentes números surgidos.

123	8	
-8	1	(Número de postais que foram colocados em cada caixa)
115		(Postais que ainda têm para distribuir)
-8	1	
107		
-8	1	
99		
-8	1	
91		
-8	1	
83		
-8	1	
75		
-8	1	
67		
-8	1	
67		
-8	1	
59		
-8	1	
51		
-8	1	
43		
-8	1	
35		
-8	1	
27		
-8	1	
19		
-8	1	
11		
-8	1	
3	15	(Total de postais em cada caixa)
		(Postais que sobraram)

Esquema 2: Passagem para algoritmo da resolução 1.

Seguiu-se a passagem par algoritmo da resolução 5 que foi concretizada em menos etapas.

$$\begin{array}{r}
 123 \quad 8 \\
 \hline
 -80 \quad 10 \\
 \hline
 43 \\
 -40 \quad +5 \\
 \hline
 3 \quad 15
 \end{array}$$

Esquema 3: Passagem para algoritmo da resolução 5.

As seguintes resoluções selecionadas pela professora estagiária foram apresentadas da mesma maneira que a anterior. Todas as passagens para algoritmo foram realizadas em papel cenário por um elemento do grupo, para mais tarde os alunos analisarem e perceberem o significado dos diferentes números surgidos e ainda para observarem e concluírem sobre a relação existente entre o resto e o divisor numa divisão.

Neste processo os alunos não apresentaram grandes dúvidas, facilmente conseguiram perceber onde é que os diferentes valores que foram obtendo iriam ser colocados no algoritmo e o porquê de surgirem as diversas subtrações.

Professora: O que significa o número que vamos colocando no quociente?

Aluno 4: É o número de postais que colocamos em cada caixa. De seguida temos de multiplicar esse número pelo número de caixas para ficarmos a saber quantos postais já gastamos.

Professora: Porque é que no algoritmo fazemos estas subtrações?

Aluno 5: É para sabermos quantos postais ainda nos restam para distribuir. Subtraímos sempre ao número total de postais o número de postais que gastamos.

Professora: Porque é que no final temos de somar todos os números do quociente? O que significa o total desses números?

Após alguns segundos, um dos alunos que já tinha participado anteriormente responde:

Aluno 2: Somamos todos os números para sabermos quantos postais colocamos no total em cada caixa.

No decorrer da tarefa todos os alunos da turma em questão demonstraram uma reação bastante positiva perante o material não estruturado disponibilizado, pela sua adequação à situação a resolver. Todos os alunos mostraram entusiasmo e uma certa ansiedade para partir para a manipulação. Assim todos os grupos manipularam o material

e resolveram o problema proposto sem dificuldades aparentes, com recurso ao material. As resoluções propostas pelos grupos eram bastante divergentes e a criatividade das mesmas emergiu ao longo de toda a tarefa. Tal como referi anteriormente as dificuldades apresentadas foram praticamente nulas, apenas surgiu uma pequena dificuldade bastante curiosa. Esta dificuldade ia de encontro com a contagem dos postais, ou seja, alguns dos grupos esqueciam-se em que ponto da contagem iam e tinham de recomeçar todo o processo de novo. Faltou-lhes aqui alguma organização ou o registo dos postais já distribuídos.

Posto isto, na conversão dos resultados para o algoritmo anglo-saxónico da divisão os alunos respondiam sem dificuldade e colocavam os respetivos números nos locais corretos sabendo sempre explicar o porquê de tal processo acontecer e o significado de cada número no contexto da situação apresentada. Assim, o primeiro contato dos alunos com o algoritmo da divisão conjugado com o material não estruturado despertou na maioria da tua turma a vontade de progredir nesta temática.

2ª Tarefa- 26 de novembro e 27 de novembro

A professora estagiária dividiu a turma em pares e forneceu a cada grupo um problema de divisão por medição.

Se cada cd de música custa 9 euros e tenho 125 euros, quantos cd's posso comprar?

De seguida a professora estagiária questiona os alunos:

Professora: Encontram alguma diferença entre o problema dos postais e este? Qual?

Toda a turma permaneceu uns breves instantes em silêncio a observar o enunciado. De repente um dos alunos responde:

Aluno 1: São os dois de dividir. A única diferença que encontro é que este fala-nos de dinheiro e o outro de postais.

Professora: Não encontram outra diferença?

Turma: Não.

Professora: Lembram-se que tipo de divisão era o problema que trabalhamos?

Aluno 2: Por partição.

Professora: E será que existe outro tipo de divisão?

A turma não respondeu. Então a professora explica:

Professora: Existem dois tipos de divisão, a de partição e a de medição. A de partição já sabem em que consiste, agora a de medição o que será?

Aluno 3: É um enunciado que tem muitas unidades de medida.

Aluno 4: É quando nos é pedido para medirmos algo.

Professora: Será que está relacionado com isso?

Turma: Sim.

Posto isto, a professora estagiária explica a diferença entre divisão por partição e por medição e coloca a seguinte questão:

Professora: Onde podemos verificar se se trata de uma divisão por partição ou medição?

Aluno 5: No enunciado do problema.

Professora: Como poderia transformar este problema num problema de divisão por partição?

Aluno 1: Tenho 125 euros e comprei 9 cd's. Quanto custa cada cd?

De seguida distribuiu a cada par material não estruturado. Neste caso concreto consistia em dinheiro impresso. Os alunos tinham como função resolver o problema utilizando apenas o material disponibilizado.



Figura 8: Material não-estruturado disponibilizado.

Após a distribuição do material por todos os grupos a professora estagiária percorreu toda a sala de aula de forma a visualizar todas as estratégias adotadas. Nesta passagem por todos os grupos coloquei diversas questões, tais como:

Professora: Quantos cd's vão comprar?

Grupo 1: Vamos comprar 6 cd's.

$$6 \times 9 = 54$$

$$125 - 54 = 71$$

Ainda nos sobraram 71€, logo podemos comprar mais cd's.

Professora: Quantos cd's acham que ainda podem comprar?

Grupo 1: 5, pois $5 \times 9 = 45$, $71 - 45 = 26$ e ainda podemos comprar mais 2 e sobra 8 euros.

Passando para o grupo 2 presenciei a seguinte intervenção:

“Compramos inicialmente 10 cd's e gastamos 90€ dos 125€. De seguida compramos mais 5”.

No entanto ao calcular os alunos diagnosticaram que era necessário 45€ e só tinham 35€.

Grupo 2: Assim, tivemos de diminuir o nº de cd's para 3 e gastamos 27€ e sobrou-nos 8€.

Professora: Porque é que não podem comprar mais cd's se ainda têm dinheiro?

Grupo 2: Porque apenas temos 8€ e cada cd custa 9€, ainda nos falta 1€ para podermos comprar outro cd.

Quando me aproximei do grupo 3 diagnostiquei que tinha adotado exatamente a mesma estratégia do grupo 2.

Passando para o grupo 4 ouvi-os pronunciar:

Nós compramos 3cd's+3cd's+3cd's+3cd's+1cd.

Professora: Porque fizeram essa opção?

Grupo 4: Porque $3 \times 9 = 27$ e $125 - 27 = 98$. Como sabíamos que 3 cd's custavam 27€ e tínhamos 98€ decidimos comprar mais 3, logo $98 - 27 = 71$ e assim sucessivamente até nos restar 8€.

Professora: Na última compra só compraram 1 cd porquê?

Grupo 4: Porque na última compra de 3 cd's apenas nos restava 17€ e com esse dinheiro apenas podemos comprar 1 cd.

No grupo 5 usaram uma estratégia diferente.

Grupo 5: Nós decidimos comprar 1cd de cada vez.

Professora: Porque é que usaram essa estratégia?

Grupo 5: Porque no problema anterior dos postais tivemos de iniciar várias vezes, pois não fazíamos as escolhas certas. Aqui decidimos comprar 1 cd de cada vez para não iniciarmos de novo.

Professora: Porque iniciavam de novo todo o processo?

Grupo 5: Porque não tínhamos postais suficientes para todas as caixas.

Professora: E porque é que não diminuíram à última distribuição?

Grupo 5: Porque não chegamos a essa conclusão.



Figura 9: Manipulação do material não estruturado por parte dos alunos.

Após esta passagem pelos grupos a professora estagiária selecionou algumas estratégias para as exibir no papel cenário e as converter no algoritmo da divisão. As estratégias foram expostas desde a mais usual até à mais inesperada. Apresento então as três estratégias selecionadas para esta conversão:

Grupo 2: Compraram 10 cd's + 3 cd's, dando o total de 13 cd's comprados e o resto de 8€.

Grupo 4: Compraram 3cd's + 3cd's + 3cd's+ 3cd's + 1cd, dando o total de 13 cd's comprados e o resto de 8€.

Grupo 5: Compraram 1cd + 1cd + 1cd+ 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd + 1cd, dando o total de 13 cd's comprados e o resto de 8€.

125	9
-90	10 (Cd's comprados)
35 (Dinheiro que ainda têm)	
-27	+3
8	13 (Total de cd's comprados)
(Dinheiro que sobrou)	

Esquema 4: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 2.

125	9
-27	3
98	
-27	3
71	
-27	3
44	
-27	3
17	
-9	1
8	13

Esquema 5: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 4.

125	9
-9	1
116	
-9	1
107	
-9	1
98	
-9	1
89	
-9	1
80	
-9	1
71	
-9	1
62	
-9	1
53	
-9	1
44	
-9	1
35	
-9	1
26	
-9	1
17	
-9	1
8	13

Esquema 6: Passagem para o algoritmo da resolução do grupo 5.

Posteriormente a professora estagiária procedeu a um debate com os alunos para que estes comparassem os divisores com os restos obtidos e compreendessem que em todas

divisões efetuadas o resto é menor do que o divisor. Para tal, a professora estagiária colocou os papéis de cenário utilizados tanto na divisão por partição como na divisão por medição expostos na sala de aula e perguntou: Conseguem encontrar alguma relação importante entre o divisor o resto?

Após breve segundo de silêncio um dos alunos respondeu:

Aluno6: Em todas as operações o resto é menor do que o divisor.

Professora: E porque é que quando o resto é menor do que o divisor não podemos continuar a operação?

Aluno 7: Porque não podemos dividir, por exemplo, 8 por 9, pois não dá resultado inteiro.

Aluno 3: Ia dar um número decimal.

Professora: Então o que podemos concluir?

Aluno 4: Nas divisões o resto é sempre menor. Quando obtemos um resto menor do que o divisor não podemos continuar com a operação, pois não obtemos um resultado com número inteiro.

Na concretização da tarefa proposta, mais uma vez, foi notório o empenho demonstrado pelos alunos na manipulação do material não estruturado disponibilizado. Assim, toda a turma, sem exceção de qualquer aluno, mostrou uma atitude positiva e integradora perante o material fazendo com que este se tornasse uma mais-valia na compreensão do algoritmo da divisão. Esta compreensão, com referi anteriormente, estava completamente ligada com o material não estruturado, uma vez que os alunos conseguiram aproximar-se do real e trazer esta realidade para a resolução do problema proposto. As dificuldades apresentadas por parte dos alunos na resolução da tarefa foram insignificantes, uma vez que nenhum deles apresentou uma dúvida que exigisse a interferência da professora estagiária, estavam relacionadas com a organização do material disponibilizado. É crucial salientar que após a conclusão desta atividade os alunos demonstraram uma segurança no algoritmo anglo-saxónico e uma grande curiosidade na aprendizagem do algoritmo usual. Esta curiosidade surgiu devido ao contato que os alunos tiveram com o algoritmo usual em suas casas, ou através dos irmãos mais velhos ou até mesmo dos pais.

Esta curiosidade e as facilidades apresentadas por parte dos alunos nas tarefas anteriores levou-nos a apresentar uma divisão - $242:4$. Queríamos que os alunos a resolvessem inicialmente utilizando o algoritmo da divisão anglo-saxónico, sem ajuda do

material não estruturado e posteriormente, com a ajuda da professora estagiária, usando o algoritmo usual.

Perguntei “Qual foi a estratégia que utilizaram para resolver a divisão apresentada? O aluno 8 referiu:

Comecei por formar quatro grupos de 10 e obtive 40, logo ainda me restavam 202. Formei mais quatro de 10 e assim sucessivamente até não conseguir formar mais grupos e o resto ser menor do que o divisor.

$$\begin{array}{r}
 242 \quad | \quad 4 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 202 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 162 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 122 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 82 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 42 \\
 - 40 \quad 10 \\
 \hline
 2 \quad 60
 \end{array}$$

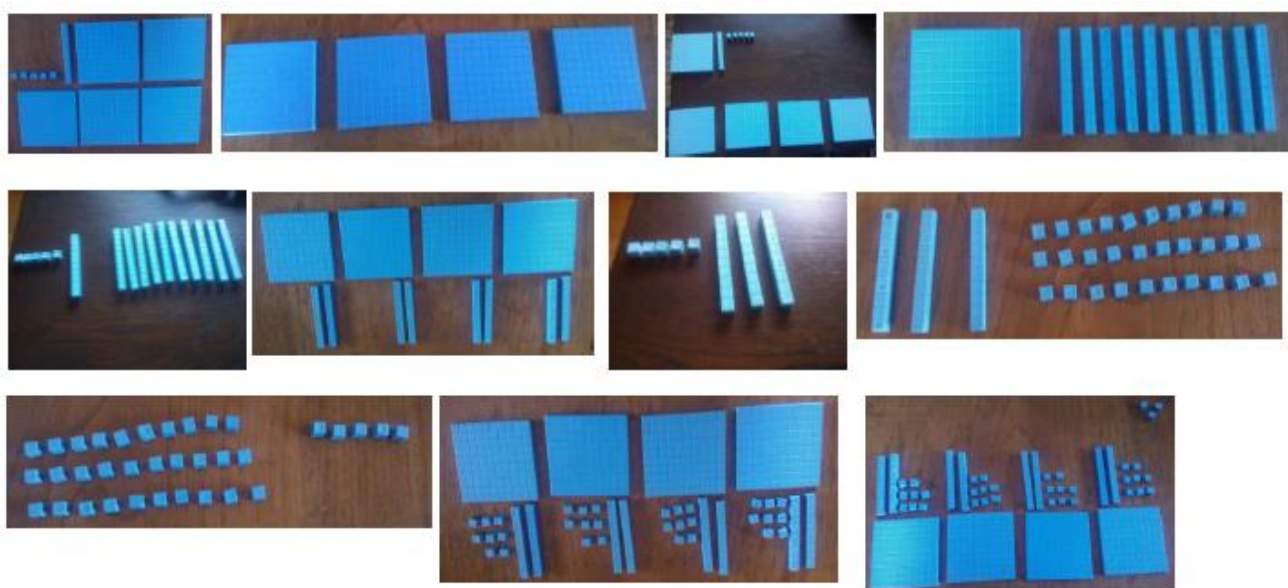
Esquema 7: Estratégia apresentada pelo aluno 8.

Após uma breve exploração das estratégias utilizadas expliquei passo-a-passo como se resolvia o algoritmo usual. Todos os alunos, até mesmo os que costumavam ter mais dificuldades conseguiram perceber e acompanhar todos os passos. As dificuldades apresentadas por parte dos alunos foram relativas ao cálculo mental e à tabuada, ou seja muitos dos alunos não sabiam a tabuada e sentiam alguma insegurança no cálculo mental.

3ª Tarefa- 2 de dezembro

A professora estagiária iniciou a tarefa a explicar aos alunos como se resolve uma divisão com material multibase. Ao longo da resolução a professora estagiária expõe todos os passos da transição dos resultados obtidos com material multibase para o algoritmo da divisão.

Para efetuar a divisão de 515 por 4, segundo o modelo da divisão por partição seguem-se os passos ilustrados a seguir.



Legenda:



Uma centena



Uma dezena



Uma unidade

515 | **4**

128 (Valor total em cada grupo)

11 (Dezenas para distribuir pelos 4 grupos)

35 (Unidades para distribuir pelos 4 grupos)

3 (Unidades que sobraram)

Esquema 8: Resolução da divisão com material multibase.

Posteriormente solicitou aos alunos que efetuassem as operações de divisão projetadas no quadro interativo.

456:9, 348:5, 784:6, 653:4, 135:5

Para esta resolução os alunos, organizados em pares, tinham o auxílio de material estruturado, designadamente material multibase. Tinham ainda como função transpor os dados obtidos com material multibase para o algoritmo da divisão, de modo a perceberem o significado de cada um dos números que surgia no algoritmo.

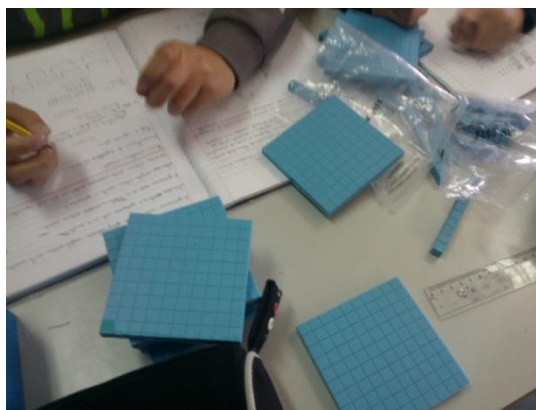


Figura 10: Manipulação de material estruturado-MAB.

Após todos os grupos terem terminado a resolução das divisões, a professora estagiária convidou alguns dos seus representantes para virem expor as resoluções ao quadro.



Figura 11: Alunos a apresentarem as suas resoluções.

À medida que o representante do grupo apresentava a sua estratégia explicava-a oralmente.

Representante do grupo 1- 456:9

Começamos por concretizar o dividendo em material multibase, onde 4 centenas equivalem a 4 placas, 5 dezenas a 5 barras e as 6 unidades a 6 quadradinhos. De seguida transformamos 4 centenas em 40 dezenas, pois não tínhamos centenas suficientes para todos os grupos. Então ficou 5 dezenas em cada grupo e não sobrou nenhuma. No final ficamos com o resto de 6 unidades, pois tínhamos 9 grupos e apenas 6 unidades.

Os alunos acolheram de forma motivadora e entusiasmante o material estruturado. No entanto, no final da resolução da tarefa proposta a maioria dos alunos considerou a utilização do material multibase bastante morosa e um pouco confusa.

Professora: O que acharam da utilização do material multibase? Foi mais fácil?

Aluno 1: Não, com o material multibase é mais confuso e demora mais tempo. É mais fácil com o material que utilizamos nas outras tarefas (não estruturado). No entanto, agora que já aprendi a resolver o algoritmo prefiro apenas utilizar esta estratégia.

Esta demora de tempo e confusão referida pelo aluno foi notória em toda a turma. Todos os alunos referiram que o material multibase não era a melhor estratégia para resolver uma divisão. Tal opinião surgiu por parte dos alunos, uma vez que todos os grupos sentiram algumas dificuldades em gerir e organizar a informação que iam obtendo ao longo do processo. Assim, o material multibase não foi um suporte muito benéfico na aprendizagem do algoritmo da divisão, uma vez que gerou alguma confusão devido aos vários passos que os alunos teriam de passar até obter o resultado final.

Nota-se que após a utilização de material estruturado e não estruturado por parte dos alunos, todos eles consideraram o último tipo de material manipulável um apoio bastante importante para a compreensão do algoritmo. A turma referiu ainda que sem essa manipulação não iriam perceber de onde surgiam os diversos números que constituem o algoritmo. A aproximação do concreto/real foi essencial para que esta aprendizagem fosse bem-sucedida.

4ª Tarefa- 9 de dezembro

A professora estagiária propôs aos alunos que se organizassem nos grupos de trabalho das tarefas anteriores. Posteriormente explicou à turma que nesta tarefa os grupos tinham como função formular dois problemas onde estivesse envolvida a divisão. Apresentam-se em seguida os enunciados elaborados pelos dez grupos da turma:

Grupo 1:

1. A turma 4ºG tem 20 alunos e a professora tem 9 folhas. Os alunos estão divididos por grupos de dois. Quantas folhas irá receber cada grupo?
2. O Tiago tem 20 rebuçados e quer distribuí-los por quatro meninos. Quantos rebuçados sofram?

Grupo 2:

1. O Pedro foi à feira e comprou 20 rebuçados para os seus filhos. Quantos rebuçados deu a cada filho?
2. O Tomás comprou 5 brinquedos e deu 1 brinquedo a cada neto. Quantos netos tinha?

Grupo 3:

1. O Tomás tem 400 bonecos e quer dividir por 9 caixas. Quantos bonecos irá colocar em cada caixa?
2. A D. Isabel tem 136 biscoitos e quer dividir por 3 netos. Quantos biscoitos irá ter cada neto?

Grupo 4:

1. O Sr. Joaquim tem 193 frangos e quer dar a 5 pessoas. Quantos frangos vai ter cada pessoa?
2. O Sr. Edgar comprou 250 carrinhos. Ele vai repartir os carrinhos pelos netos. Sabendo que tem 6 netos, quantos carrinhos vai dar a cada neto?

Grupo 5:

1. Numa Escola existem 355 alunos e os professores querem fazer um jogo em que todos participem. O jogo terá 9 equipas. Quantos alunos terá cada equipa?

2. Um Agricultor tem 565 espigas para guardar em 5 cestos. Cada cesto tem espaço para guardar 10 espigas. Será que o agricultor tem cestos suficientes?

Grupo 6:

1. O Sr. Tomás tem 450 garrafas e quer dividir por 5 amigos. Com quantas garrafas fica cada amigo?
2. O Sr. Sérgio tem 550 guitarras e quer dividir por 8 cantores de Rock. Com quantas guitarras vai ficar cada cantor?

Grupo 7:

1. O João tem uma caderneta de cromos com 97 páginas. O João tem 293 cromos. Sabendo que cada página dá para 9 cromos. Tem cromos a mais ou a menos?
2. O João tem 900€ e cada brinquedo custa 7€. Quantos brinquedos pode comprar?

Grupo 8:

1. A Joana tem 4500 ossos para cães e dividiu por 7 cães. Quantos ossos restam?
2. A Mariana tem 250 chocolates e dividiu por 5 amigos. Com quantos chocolates ficou cada amigo?

Grupo 9:

1. A Joaquina tem galinhas. As suas galinhas puseram 190 ovos. A Joaquina quer dividir esses ovos por 8 ninhos. Quantos ovos ficam em cada ninho?
2. Numa festa de aniversário o Sr. Toni comprou dois bolos e tinha de os dividir por 7 meninos. Quantas fatias de bolo come cada menino?

Grupo 10:

1. O Ortega tem 3475 lojas e quer distribuí-las por 7 shoppings. Quantas lojas vai ter cada shopping?
2. Na loja do Sr. Alberto há 3257 saquetas e quer distribuí-las por 9 sobrinhos. Quantas saquetas vai ter cada sobrinho? (Anexo F)

Após uma breve análise dos diversificados enunciados apresentados foi possível verificar que em alguns deles existiam certas falhas. Uma delas ia de encontro com a ausência do modo como a repartição teria de ser feita. Outro ponto que se destaca nos enunciados é a utilização frequente da divisão por partição.

Seguidamente pretendia-se que os alunos resolvessem os problemas formulados. Para isso os grupos trocavam os mesmos com o par do lado e realizavam a sua resolução utilizando as estratégias que achassem mais apropriadas.

Grupo 1:	$\begin{array}{r} 9 \overline{) 2} \\ 1 \ 4 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \overline{) 4} \\ 0 \ 5 \end{array}$
Grupo 2:	$20:4=5$ $5:1=5$
Grupo 3:	$\begin{array}{r} 136 \overline{) 3} \\ 16 \ 45 \\ 1 \\ 400 \overline{) 9} \\ 40 \ 44 \\ 4 \end{array}$
Grupo 4:	$\begin{array}{r} 193 \overline{) 5} \\ 43 \ 38 \\ 3 \\ 250 \overline{) 6} \\ 10 \ 41 \\ 4 \end{array}$
Grupo 5:	$\begin{array}{r} 565 \overline{) 5} \\ 6 \ 113 \\ 15 \\ 0 \\ 355 \overline{) 9} \\ 85 \ 39 \\ 4 \end{array}$

Grupo 6:

$$450 \overline{) 5}$$

$$45 \quad 90$$

$$0$$

$$550 \overline{) 9}$$

$$\underline{-48} \quad 68$$

$$070$$

$$\underline{-64}$$

$$06$$

Grupo 7:

$$293 \overline{) 9}$$

$$23 \quad 32$$

$$5$$

$$900 \overline{) 7}$$

$$20 \quad 128$$

$$60$$

$$4$$

Grupo 8:	$ \begin{array}{r} 4500 \overline{) 7} \\ 30 \quad 642 \\ 20 \\ 6 \\ 250 \overline{) 5} \\ 00 \quad 50 \end{array} $
Grupo 9:	$ \begin{array}{r} 190 \overline{) 8} \\ -18 \quad 21 \\ \hline 010 \\ -8 \\ \hline 02 \\ 2,0 \overline{) 7} \\ 6 \quad 0,2 \end{array} $

Grupo 10:	3475	7
	67	496
	45	
	3	
	3257	9
	55	361
	17	
	8	

As resoluções dos problemas foram realizadas apenas com a utilização do algoritmo da divisão. Tal como referi anteriormente a maior parte dos enunciados apresentavam a falta de dados relativamente à forma como teriam de realizar a distribuição. No entanto todos os grupos, mesmo não tendo lá a informação, resolveram os problemas utilizando uma distribuição equitativa. Segundo os mesmos uma divisão tem de se realizar de igual forma.

No grupo 1 foi realizada uma má interpretação por parte do grupo que efetuou a resolução, pois estes dividiram as 9 folhas por dois grupos e o que lá diz é que a turma foi dividida em grupos de dois elementos logo iria existir 10 grupos. Assim, após uma breve discussão toda a turma, incluindo o grupo que tinha realizado a resolução, compreendeu o enunciado e chegou à conclusão que cada grupo não ia receber uma folha inteira, pois apenas existia 9 folhas.

O problema do Grupo 9 foi que suscitou mais discussão.

Numa festa de aniversário o Sr.Toni comprou dois bolos. Estes bolos tinham de ser divididos por 7 meninos. Quantas fatias de bolo comeu cada menino?

O número de fatias de cada bolo não estava indicado no enunciado elaborado pelos alunos. No entanto para tornar a resolução mais fácil a professora estagiária propôs que os bolos se dividissem em 10 fatias cada.

Como os alunos ainda não tinham aprendido a resolver o algoritmo da divisão onde o dividendo é menor do que o divisor, a professora estagiária começou por perguntar uma estimativa do resultado.

Professora: Que resultado acham que vamos obter nesta operação?

Aluno 1: O quociente vai ser um número decimal, pois 7 é maior do que 2. Como existe 2 bolos e 7 meninos, cada menino não pode comer uma parte inteira.

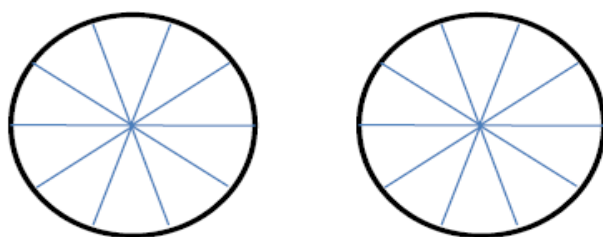
Professora: Então como vamos resolver esta operação?

Um silêncio apoderou-se da sala e todos os alunos olhavam atentamente para o quadro.

Passados alguns segundos sem obter nenhuma resposta a professora explicou:

Professora: Quando isto acontece temos de acrescentar uma casa decimal ao dividendo. Assim vamos ficar com 20 décimas (2,0), que representam as vinte fatias dos dois bolos.

Para compreenderem melhor, a professora estagiária desenhou dois bolos no quadro e dividiu cada um em 10 décimas.



Esquema 9: Desenhos apresentados aos alunos para representar os bolos.

Posteriormente questionou os alunos:

Professora: Quantas partes têm de pintar em cada bolo?

Alunos 2: 7 partes, pois são 7 meninos.

Professora: Quantas partes sobraram?

Aluno 3: 6 partes.

Professora: Então cada menino fica com 2 décimas de bolo e sobram 6 décimas.

Agora vamos resolver com o algoritmo. O que temos de fazer inicialmente?

Aluno 4: Acrescentar uma casa decimal ao dividendo e colocar um zero e uma virgula no quociente.

Professora: E de seguida?

Aluno 5: Temos de ir à tabuada do 7 e encontrar o número que multiplicado por 7 seja igual ou menor do que 20. É o $7 \times 2 = 14$. De 14 até 20 são 6, logo sobra 6 décimas.

2,0 7

0,6 0,2

Esquema 10: Resolução com o algoritmo “usual” do problema proposto.

Na resolução da tarefa foi evidente a segurança que os alunos demonstravam perante o algoritmo usual. Todos os grupos utilizaram apenas o algoritmo para resolver os problemas propostos e não enunciaram qualquer dúvida. Os enunciados sugeridos pelos grupos apresentavam divisão por partição e por medição no entanto a divisão por partição destacou-se na maioria dos enunciados, algo que os alunos identificaram de imediato. Assim, esta tarefa mostrou que o algoritmo da divisão ficou bem compreendido por parte dos alunos e que estes sentem imensa segurança ao resolve-lo. Para além desta evidência os alunos continuaram a mostrar curiosidade e vontade de aprender mais sobre esta temática.

5ª Tarefa- 6 de janeiro

A professora estagiária distribuiu por cada aluno vários problemas que envolviam a operação de divisão.

Problema 1:

- a) Numa fábrica de construção de carros de brincar existiam 756 rodas. Quantos carros os empregados podem construir?
- b) Na mesma fábrica também constroem camiões. Sabendo que existem 1234 rodas, quantos camiões podem construir?

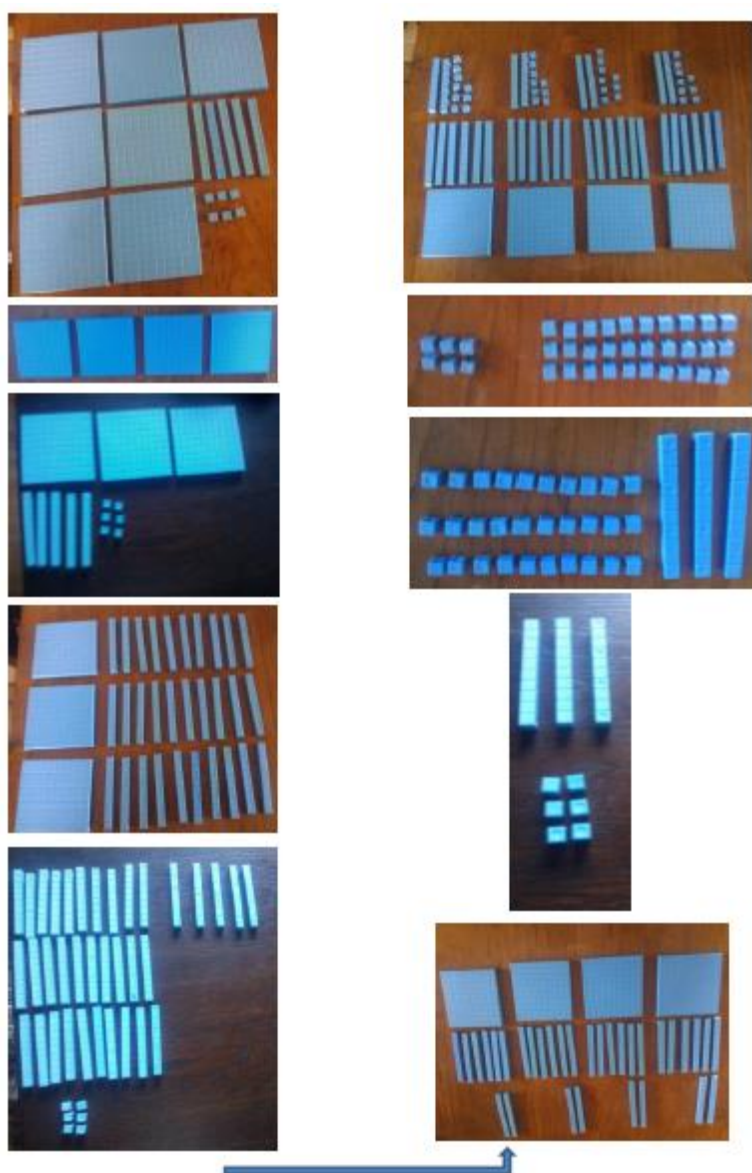
Problema 2:

A professora Anabela encheu 256 balões azuis para distribuir de igual modo pelos 9 grupos desfilarem. Quantos balões recebeu cada grupo?

Para a resolução dos problemas enunciados os alunos podiam optar por utilizar material estruturado ou apenas o algoritmo da divisão. Esta tarefa, ao contrário das outras, foi realizada individualmente de forma a visualizar o empenho e a compreensão de cada aluno pela temática em questão. Após a resolução dos mesmos, a turma partilhou as diferentes estratégias que utilizou. Salienta-se que apenas uma participante do estudo utilizou o material multibase. Como referi anteriormente cabia aos alunos decidir a estratégia mais apropriada para a resolução dos problemas em questão.

Aluno 1:

756:4 (Problema 1, alínea a)



Aluno 2:

1234: 6 (Problema 1, alínea b)

$$\begin{array}{r} 1234 \quad \underline{)6} \\ 034 \quad 205 \\ 4 \end{array}$$

Aluno 3:

256:9 (Problema 2)

$$\begin{array}{r} 256 \quad \underline{)9} \\ 76 \quad 28 \\ 4 \end{array}$$

Foram escolhidos, pela professora estagiária, três alunos para apresentarem o seu raciocínio no quadro. Esta escolha deveu-se ao facto de que o aluno 1 tinha optado pelo material, o aluno 2 demonstrava imensa dificuldade na tabuada e no cálculo mental e o aluno 3 revelava uma segurança extraordinária na execução do algoritmo. Os restantes membros da turma, após uma passagem por todos eles, verifiquei que resolveram ambos os problemas sem dificuldades. O aluno 2 ao realizar o algoritmo da divisão sentiu a necessidade de listar toda a tabuada do 6, pois, como referiu, assim sentia-se mais seguro. O aluno 3 resolveu o algoritmo com uma facilidade extrema não necessitando de recorrer a informações externas. No que concerne ao aluno 1 para além de sentir a necessidade de recorrer ao material multibase sentiu imensas dificuldades na tabuada e no cálculo mental.

No decorrer da atividade diagnostiquei que apenas o aluno 1 recorreu ao material multibase, toda a restante turma utilizou apenas o algoritmo “usual” da divisão. A professora estagiária apenas colocou na secretária diversos conjuntos de material multibase, os alunos é que decidiam se queriam ou não utilizar o mesmo.

As dificuldades que os alunos apresentaram estavam ligadas, com já referi, com a tabuada e o cálculo mental. O algoritmo estava bem assimilado nos alunos, uma vez que não apresentaram inseguranças em todas as etapas deste.

6ª Tarefa- 13 de janeiro

No decorrer das tarefas anteriores os alunos da turma onde o estudo se concretizou demonstraram confiança na aplicação do algoritmo da divisão em que o divisor é um número apenas com um dígito. Posto isto, com a concordância da professora cooperante decidimos progredir nesta temática e apresentar aos alunos um problema

que pudesse ser resolvido através do algoritmo da divisão, mas em que o divisor era um número de dois dígitos. Nota-se que esta tarefa consistiu numa experiência, uma vez que esta introdução não estava planeada para esta época do ano letivo.

A professora estagiária apresentou aos alunos o problema seguinte:

D. Afonso Henriques tinha 592 lanças. Estas foram colocadas em caixas onde cabiam 32 lanças. Quantas caixas ficaram cheias?

Depois da leitura foi pedida aos alunos uma estimativa da ordem da grandeza do quociente.

Aluno 1: Acho que o resultado vai ser na ordem das dezenas, pois o nº de lanças que cabiam em cada caixa é muito elevado.

De forma a iniciar a tarefa a professora estagiária entregou a cada par material multibase. De seguida, juntamente com os alunos, fui resolvendo o problema no quadro com o auxílio do material multibase. Paralelamente à resolução com o material os dados obtidos foram colocados no algoritmo.

592	32	
- 320	10 (nº de grupos com 32 lanças; no Mab tinham 3 dezenas e 2 unidades)	
272	(nº de lanças que ainda tinham para guardar; no Mab para fazerem grupos de 3 dezenas e 2 unidades)	
-64		
208	2 (nº de grupos com 32 lanças; no Mab tinham 3 dezenas e 2 unidades)	
144		
- 64	2 (nº de grupos com 32 lanças; no Mab tinham 3 dezenas e 2 unidades)	
144		
- 64	2 (nº de grupos com 32 lanças; no Mab tinham 3 dezenas e 2 unidades)	
80		
- 64	+ 2 (nº de grupos com 32 lanças; no Mab tinham 3 dezenas e 2 unidades)	
16	18 (total de grupos de 32 lanças; no Mab de 3 dezenas e 2 unidades)	
	(lanças que sobraram e no Mab sobrou 1 dezena e 6 unidades)	

Esquema 11: Dados obtidos com Mab e apresentados no algoritmo.

Posto isto, a professora estagiária propôs aos grupos que resolvessem o mesmo problema mas utilizando apenas o algoritmo anglo-saxónico (alongado). Com esta forma de resolução surgiram distintos algoritmos, tais como:

Grupo 1:	Grupo 2:
592 32 2 -64 2 528 -64 2 464 -64 2 400 -64 2 336 -64 2 272 -64 2 208 -64 2 144 -64 2 80 -64 2 16 18	592 32 10 272 -128 4 144 -128 4 16 16

Após a exploração dos diversos algoritmos anglo-saxónicos, a professora estagiária apresentou o algoritmo da divisão usual com dois dígitos. Posteriormente pediu aos alunos que resolvessem o mesmo problema utilizando apenas este tipo de algoritmo.

$$\begin{array}{r} 592 \overline{) 32} \\ 272 18 \\ \hline 16 \end{array}$$

Esquema 12: Resolução dos alunos com o algoritmo usual.

No decorrer desta tarefa/experiência os alunos demonstraram uma atitude muito participativa e dedicada. No entanto, quando surgiu o material multibase os alunos ficaram um pouco reticentes com a sua utilização. Esta atitude foi manifestada, uma vez que em tarefas anteriores os alunos consideram o material multibase um pouco confuso. Nesta tarefa em concreto os alunos tinham de fazer grupos de 3 dezenas e 2 unidades até esgotarem as 5 centenas, 9 dezenas e 2 unidades. Ao contrário do que tinha acontecido na tarefa anterior os alunos não o consideraram confuso. No entanto preferiram o algoritmo anglo-saxónico pois com material multibase o processo de resolução tornou-se muito moroso. Todos os alunos do estudo conseguiram resolver o problema proposto tanto com material multibase como com o algoritmo anglo-saxónico, não demonstrando qualquer dúvida. Contudo, no que concerne ao algoritmo usual, apenas dois dos alunos conseguiram resolvê-lo com fluência e sem entraves. Os restantes ainda se sentiam muito inseguros, uma vez que tinham a necessidade de serem acompanhados por uma professora para que esta lhes confirmasse as opções. Considera-se que esta insegurança pode ser combatida através de treino, por parte dos alunos.

7ª Tarefa-20 de janeiro

De forma a finalizar esta sequência de tarefas sobre o algoritmo da divisão a professora estagiária apresentou aos alunos um jogo da glória (Anexo G) constituído por 20 casas relacionado com a temática. Para procederem ao início do jogo a turma foi dividida em 4 grupos. Após esta divisão foram apresentadas aos grupos as regras que estes tinham de seguir no decorrer do jogo.

Regras:

- 1º Divisão da turma em quatro grupos de 5 elementos.
- 2º Eleição de um porta-voz do grupo.
- 3º Apenas o porta-voz fala.
- 4º Para responder à pergunta o porta-voz deverá primeiramente discutir com os restantes elementos do grupo.
- 5º O tempo fornecido para a resposta será de 2 minutos.
- 6º Avançam consoante o resto que obtiverem na divisão.
- 7º Caso não consigam acertar na operação permanecem na mesma casa.
- 8º Ganha o grupo que chegar primeiro à casa glória.

Para iniciar o jogo cada grupo lançou o dado e avançou consoante o número que lhes saiu; posteriormente avançam consoante o resto obtido na divisão, tal como ditam as regras. As casas do jogo eram constituídas com surpresas, operações envolvendo números com um ou dois dígitos e problemas.



Figura 12: Jogo da glória

No final do jogo da glória sagra-se campeão o grupo que chegar primeiramente à casa 20 (glória) e é distinguido com uma medalha.



Figura 13: Medalha entregue aos membros do grupo vencedor.

Tal como já se previa, os alunos ficaram eufóricos com a apresentação do jogo. Todos os grupos conseguiram responder corretamente às questões das casas. No entanto, quando surgia algoritmos com dois dígitos a maioria deles optava pelo algoritmo anglo-saxónico. Esta tarefa foi importante, pois consegui verificar que todos os alunos mostravam compreensão perante o algoritmo da divisão. No que concerne às dificuldades os alunos, como referi anteriormente, apresentavam-se um pouco reticentes quando o desafio estava relacionado com o algoritmo envolvendo um número de dois dígitos no divisor. Por vezes o tempo terminava e ainda não havia resposta. No algoritmo apenas com um número de um dígito no divisor todos os alunos conseguiam resolver os desafios propostos dentro do tempo estipulado. Apesar de uns grupos responderem num período de tempo inferior aos outros todos eles cumpriram corretamente todos os passos do algoritmo da divisão.

Segunda entrevista à professora cooperante- 27 de janeiro

No final da realização de todas as tarefas foi realizada nova entrevista à professora cooperante de forma a entender se o material foi pertinente para a aprendizagem do algoritmo da divisão.

A professora defendeu que

O uso do material ajudou a concretizar o que se fez, ou seja, passar do abstrato para o concreto. O material didático ajudou os alunos a consolidar todos os conteúdos abordados relacionados com a temática em questão (...) uma vez que os alunos tiveram a oportunidade de concretizar as atividades de uma forma concreta. A visualização é crucial para os alunos deste nível de ensino (Professora cooperante, 27 de janeiro de 2014)

Sugeriu-me ainda que, no meu futuro profissional faça uso de todos os materiais, assim como outros fatores de motivação dos alunos.

Entrevista aos alunos-27 de janeiro

Material-não material (2 alunos)

Para terminar a sequência de tarefas, a professora estagiária escolheu dois alunos para a realização de uma pequena conversa, de forma a perceber a opinião dos alunos sobre a utilização de material manipulável. Neste caso concreto os alunos utilizaram material apenas nas primeiras atividades, visto que não conheciam o algoritmo da divisão. Revelaram ainda que sem o material, numa fase inicial, não iriam conseguir resolver o algoritmo da divisão.

[o material] ajudou-me a perceber e a compreender de onde vinham certos números e a colocá-los nos locais certos. Gostei ainda de usar material porque sem ele não conseguia perceber o porquê do resto e do quociente (aluno 1).

Apenas o material não estruturado é que me ajudou a perceber só no que acho que perdemos muito tempo e deveríamos começar logo pelo algoritmo. O MAB, material estruturado, gerou imensa confusão pois exige uma maior concentração da nossa parte uma vez que passamos por diversos passos até chegar ao resultado final (aluno 2).

Posteriormente, optaram por não utilizar este recurso nas atividades seguintes, afirmando que assim seria mais rápido e fácil.

É ainda de salientar que os alunos consideraram MAB no algoritmo com dois dígitos no divisor um constrangimento e não um facilitador de aprendizagem, pois gerou bastante confusão.

Apenas utiliza material por exigência da professora (1 aluno)

Neste caso o aluno apenas utiliza material por exigência do professor, visto que o considera mais confuso e mais moroso, dificultando assim o processo. Tal como os alunos referiram na entrevista anterior o MAB foi apontado como um constrangimento para a aprendizagem do algoritmo.

Material- material (1 aluno)

Para finalizar escolheu-se a única aluna que sente a necessidade de utilizar sempre o material, referindo que este a ajuda a resolver os problemas apresentados ajudando-a a aproximar-se do concreto.

Com a utilização do material consegui perceber de onde vinham os números e o porquê de eles surgirem. Com o material consegui aproximar-me do real e assim torna-se mais fácil a resolução do problema apresentado (aluno 3).

Esta necessidade surge pelo facto de a aluna demonstrar imensas dificuldades na tabuada e no cálculo mental combatendo-as assim com o uso deste material.

Quase sempre [preciso do material], pois como ainda não sinto muita segurança com a tabuada e o cálculo mental o material acaba por me ajudar a enfrentar estas minhas dificuldades (aluno 3).

Se caso não tivesse o auxílio do material esta aluna exigiria uma participação ativa da professora ao longo das resoluções.

Conclusões

Nesta secção iniciamos por apresentar as respostas às questões orientadoras formuladas no início do presente estudo. Posteriormente apresentamos as limitações do estudo e algumas recomendações futuras em relação à temática trabalhada.

Esta investigação teve com principal objetivo compreender o contributo da utilização de material manipulável na aprendizagem o algoritmo da divisão. Assim, de forma a orientar e a conduzir o estudo foram elaboradas as seguintes questões:

- Qual a reação dos alunos à utilização de material manipulável para a aprendizagem do algoritmo da divisão?
- A utilização do material manipulável foi benéfica para os alunos? Em que aspetos?
- Que dificuldades manifestaram os alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão?

Qual a reação dos alunos à utilização de material manipulável para a aprendizagem do algoritmo da divisão?

No decorrer desta experiencia verificámos que toda a turma, sem exceção de qualquer participante, aderiu e manipulou os materiais disponibilizados no decorrer das aulas. Inicialmente todos os alunos consideraram os materiais manipulativos como algo bastante útil e crucial para a aprendizagem do algoritmo da divisão, “...ajudou-me a perceber e a compreender de onde vinham os números e a colocá-los no sítio certo...” (Aluno 1). No entanto é importante evidenciar que os alunos preferiram desde sempre os materiais classificados como não-estruturados, uma vez que estes se aproximavam mais do real facilitando a resolução da tarefa em questão. Os materiais estruturados geraram um certa confusão nos alunos fazendo com estes posteriormente não demonstrassem confiança na sua manipulação, frisam ainda que “...O MAB foi muito confuso, pois preciso de estar muito atento em todos os passos até chegar ao resultado final.” (Aluno 2). No entanto, reconheceram que a utilização do material os ajudava a perceber o significado dos números que iam surgindo no algoritmo “...ajudou-me a perceber e a compreender de onde vinham certos números e a coloca-los nos locais certos. Gostei ainda de usar

material porque sem ele não conseguia perceber o porquê do resto e do quociente.” (Aluno 1).

No decorrer das tarefas alguns dos alunos evidenciaram a preferência por utilizar apenas o algoritmo da divisão dando ênfase ao fator tempo, ou seja se utilizassem apenas o algoritmo conseguiriam resolver mais tarefas no mesmo intervalo de tempo. Salientaram ainda que gostaram imenso de manipular os diversificados materiais, no entanto para dois dos alunos a temática poderia ser logo iniciada com o algoritmo da divisão pois compreenderiam de igual modo.

Tal como foi referido anteriormente ambos os materiais foram recebidos com entusiasmo por parte dos participantes, no entanto após a sua manipulação os materiais não estruturados foram os prediletos. Os materiais estruturados, neste caso concreto o MAB provocou uma grande agitação e confusão nos alunos sendo necessária a participação ativa da investigadora pois sem esta os alunos não conseguiam resolver a tarefa. Parecia que a utilização do material não era uma prática na sala de aula.

Em sumário, os alunos assumiram um papel completamente participante na manipulação dos materiais conseguindo explicitar oralmente todos os passos realizados com o material manipulável.

A utilização do material manipulável foi benéfica para os alunos? Em que aspetos?

A utilização do material manipulável revelou-se como algo muito benéfico para os alunos, uma vez que despertou o interesse destes tornando-os mais participativos e em consequência as aulas tornaram-se mais dinâmicas. Com este recurso as aulas assumiram um caráter exploratório onde os alunos exploraram os diferentes materiais construindo o seu próprio raciocínio. Assim, deste modo ao apresentarem à turma os diferentes raciocínios construía e clarificavam novos conhecimentos e usavam o material para explicar ao grande grupo o significado dos números intermédios e finais que iam surgindo.

Os materiais manipuláveis promovem o envolvimento de todos os alunos, não só dos que têm mais dificuldades, mas também daqueles que revelam mais facilidade e bom raciocínio matemático. Os alunos que apresentam mais facilidade rapidamente deixam os

materiais e avançam para o abstrato, apesar de por vezes sentirem a necessidade de provar algo com o material. Os alunos que evidenciam dificuldades veem nos materiais um “refúgio” para conseguir ultrapassar a dificuldade. Assim o material revelou-se um ótimo suporte às tarefas propostas.

Vale (2011) refere que para os alunos terem a oportunidade de trabalhar em tarefas ricas e desafiantes em de sala de aula o recurso a materiais manipuláveis traduz-se em ganhos substanciais de aprendizagem. Foi o que se constatou neste estudo. Explorar situações e ideias, generalizar, discutir, justificar e provar, tornaram-se elementos cruciais em sala de aula no decorrer do estudo.

Que dificuldades manifestaram os alunos na aprendizagem do algoritmo da divisão?

As dificuldades apresentadas por parte dos alunos manifestaram-se na aplicação do algoritmo condensado tanto com um e dois dígitos no divisor. Tal dificuldade se evidenciou, uma vez que grande parte dos participantes apresentam insegurança perante o cálculo mental e a tabuada da multiplicação. Para resolver o algoritmo é crucial que a tabuada e o cálculo mental estejam consolidados, pois sem estes dois fatores os alunos não conseguem resolver o algoritmo da divisão.

No que concerne ao algoritmo da divisão condensado com dois dígitos no divisor os alunos para além das dificuldades já apresentadas evidenciaram alguma insegurança nos passos que deveriam executar. Apenas dois alunos conseguiam resolver sem necessitar do apoio constante da investigadora.

No entanto é salienta-se que o nosso objetivo inicial estava direcionado para o algoritmo da divisão com um dígito no divisor, e aqui os alunos foram completamente autónomos na resolução dos algoritmos apresentados.

Limitações do estudo e Indicações para futuras investigações

Como limitações do estudo aponto o facto de ter sido realizado em simultâneo com PES II. Assim o tempo atribuído a cada um não foi o merecido. A preparação das aulas desde o material até à lecionação despendeu imenso tempo, fazendo com que o desenvolvimento do estudo e da redação do relatório sofresse, mesmo que fosse involuntariamente, algumas fragilidades.

Outro fator que aponto é o facto do tempo, uma vez que por vezes era necessário um período de tempo mais alargado para que as atividades propostas se tornassem ainda mais enriquecedoras e as dificuldades de todos alunos serem contornadas.

Para investigações futuras seria importante um estudo sobre a utilização de materiais manipuláveis em outros tópicos matemáticos ou até mesmo noutras faixas etárias. Seria interessante investigar a contribuição do material manipulável para a compreensão das frações, uma vez que esta temática se interliga com a divisão e é bastante abstrata dificultando assim a aprendizagem.

CAPÍTULO III-REFLEXÃO GLOBAL NO ÂMBITO DE PES I E PES II

Este capítulo é dedicado às reflexões das Práticas de Ensino Supervisionadas realizadas em contexto de Pré-Escolar e do 1º Ciclo. Neste mesmo capítulo apresento os pontos fortes e fracos com que me deparei ao longo desta etapa de estágio.

A prática profissional disponibilizada durante o mestrado foi crucial, uma vez que consolidou a parte teórica já trabalhada.

Nesta etapa de estágio apliquei todos os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico. É nesta fase que temos a possibilidade de contactar com as crianças e desempenhar o papel de professoras/educadoras.

No âmbito da Prática de Ensino Supervisionada I tive a possibilidade de contactar com as crianças num contexto educativo. Esta passagem pelo jardim-de-infância permitiu que pudesse ter uma noção como funciona uma instituição de ensino, contactar com as crianças, planificar e pôr em prática as planificações. Como referem as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (1997), a intencionalidade educativa decorre através do processo reflexivo de observação, planeamento, ação e avaliação desenvolvido pelo educador, de forma a adequar a sua prática às necessidades das crianças. A PES I proporcionou o contacto com todas estas etapas. Assim, pude num primeiro contacto, observar as crianças no contexto educativo, conhecer as suas necessidades, bem como os seus interesses de modo a poder planificar de acordo com as características que manifestavam. A faixa etária com que mantive contacto ao longo deste semestre foi a faixa etária dos três anos. As crianças com três anos tem necessidades específicas, algumas das crianças vieram de casa, sem hábitos e sem rotinas, o que dificultou muitas vezes a prática educativa.

A Educação Pré-Escolar cria condições para o sucesso da aprendizagem de todas as crianças, na medida em que promove a sua autoestima e autoconfiança e desenvolve competências que permitem que cada criança reconheça as suas possibilidades e progressos. (OCEPE, 1997).

Neste sentido o contexto educativo possui uma grande influência no desenvolvimento e aprendizagem das crianças. O jardim-de-infância onde estive inserida durante a prática de ensino supervisionado possui as condições para oferecer uma boa

prática educativa às suas crianças. Contém uma diversidade de materiais para ajudar as educadoras e as auxiliares na realização das atividades.

Ao longo deste semestre, no âmbito da prática de ensino supervisionada surgiram algumas dificuldades que com o tempo foram sendo ultrapassadas. Elaborar planificações para crianças com três anos foi um pouco complicado. É uma faixa etária que exige muitas atividades lúdicas para captar a sua atenção e nem sempre estão dispostas a cooperar e a participar nas atividades propostas. Este contacto foi muito importante para lidarmos com diversas situações e adaptarmos as práticas educativas e às necessidades das crianças.

De acordo com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (1997), cabe ao educador planear situações de aprendizagem que sejam suficientemente desafiadoras, de modo a interessar e a estimular cada criança, apoiando-a para que chegue a níveis de realização a que não chegaria por si só, mas acautelando situações de excessiva exigência de que possa resultar desencorajamento e diminuição de autoestima.

Deste modo, o educador de infância tem um papel crucial no desenvolvimento e nas aprendizagens da criança. É neste sentido que a PES I, nos favorece no contacto com o contexto educativo e com as crianças. “Aprender” a desenvolver uma boa prática educativa com as crianças foi crucial na etapa em nos encontrámos.

No que concerne a PES II tive a oportunidade de realizar o estágio numa turma de 4º ano de escolaridade que era constituída por 20 alunos com idades compreendidas entre 9 e 10 anos. A nível cognitivo o grupo apresentava diferentes ritmos de aquisição, consolidação e aplicação de novas aprendizagens, assim como, diferentes níveis de interesse.

No decorrer das observações apercebi-me que os alunos em questão eram bastante curiosos, uma vez que gostavam de saber todas as características, mesmo as mais pormenorizadas, acerca do assunto que estava a ser tratado. Outra característica que se destacou foi o facto dos alunos mostrarem um grande interesse pelas aulas teóricas-práticas onde houvesse uma grande interação professor/aluno. Neste tipo de aulas os alunos demonstravam mais interesse, entusiasmo e compreensão pelo ensino-aprendizagem. Neste sentido, no decorrer das planificações tive sempre a preocupação

de realizar tarefas onde os alunos pudessem manter uma participação ativa, evitando assim as aulas complementarmente expositivas.

De acordo com Zabala (1998), as variáveis do procedimento ensino/aprendizagem são: exposição, debate, leitura, pesquisa, exercício, estudo, etc. Estas diversificadas variáveis promovem as relações interativas professor/alunos e alunos/alunos.

Ao longo da prática de ensino supervisionada algumas dificuldades foram surgindo. Estas dificuldades incidiam-se principalmente na maneira como ensinar determinados conteúdos. No estudo do meio, na vertente de meio social foi complicado elaborar tarefas para explicar temáticas da história sem utilizar somente as aulas expositivas. No entanto, após uma breve pesquisa esta dificuldade foi contornada e os alunos puderam assistir a aulas dinâmicas e motivadoras.

Assim, ao longo desta etapa, após diversificadas pesquisas cresci tanto a nível pessoal como profissional. Destacando-se a redação do relatório onde pude alargar os meus conhecimentos acerca de estratégias de ensino-aprendizagem da matemática.

Em sumário a PES I e a PES II foram cruciais para terminar este ciclo académico, uma vez que consegui aplicar o conhecimento teórico adquirido ao longo dos anos. Foi ainda possível verificar quais as nossas fraquezas e com a ajuda de profissionais da educação contorná-las e transformá-las em pontos fortes, para que no futuro me sinta mais segura a exercer a profissão que escolhi. Para além de tudo isto confirmei que ensinar é uma das minhas maiores paixões e que a escolha desta profissão foi a mais correta uma vez que me faz sentir completamente realizada.

Bibliografia

- (CIAEM), X. C. (2011). Algoritmo da divisão: Uma abordagem histórica . Recife.
- Aires, L. (2011). Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional. Universidade Aberta.
- Algoritmos para as quatro operações. (2004). Lisboa.
- Almeida, R. d. Algoritmos- Uma problematização do tema mediado pela história da matemática .
- Almiro, J. (2004). Materiais manipuláveis e tecnologia na aula de matemática .
www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/GTI-Joao-Almiro.pdf
- Bell, E. T. (1992). The development of mathematics.
- Bennett, P., & Rule, A. C. (2005). Hands- On long division with skittles for students with learning disabilities.
- Benvenuti, L. C. (2008). A operação divisão: Um estudo com alunos de 5ª série.
- Berbaum, J. (1993). Aprendizagem e formação. Porto: Porto Editora.
- Best, J.W. (1970). Research in education. Disponível em:
<http://ww2.odu.edu/~jritz/attachments/reined.pdf>
- Blumer, H. (1986). Symbolic interactionism: perspective and method. Disponível em:
http://books.google.pt/books?id=HVuognZFofoC&printsec=frontcover&dq=Symbolic+Interactionism:+Perspective+and+Method&hl=ptPT&sa=X&ei=0K2hU_S6BuPC0QXXjoHABQ&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=Symbolic%20Interactionism%3A%20Perspective%20and%20Method&f=false
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). A experiência matemática no ensino básico. Lisboa: DGIDC.
- Bogdan, R & Biklen, S. (1994). Investigação Qualitativa em Educação. Porto: Porto Editora.
- Botas, D. O. (2008). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática: Um estudo no 1º ciclo. Tese de Mestrado. Universidade Aberta.
- Boyer, C. B. (1906). História da Matemática. (E. Gomide, Trad.)
- Bragg, L. (2007). Student's conflicting attitude toward games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma (Vol. 19, pp.29-44).
- Caldeira, M. (2009). A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática. Tese de doutoramento. Universidad de Málaga: Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica de la Lengua y La Literatura y Escuela Superior de Educación João de Deus.
- Caldeira, M. F. (2009). A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática. Atas do X Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho.
- Camacho, M. S. P. (2012). Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática: Aprender, explorando e construindo. Madeira: Universidade da Madeira.
- Candeias, R. P. (2007). Contributo para a história das inovações no ensino da matemática primário: João António Nobais e o ensino da matemática no Colégio Vasco da Gama. Tese de Mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa
- Carvalho, A., & Gonçalves, H. (2003). Multiplicação e divisão: conceitos em construção.
- Casteluber, D. E. (2012). O artigo de opinião e a sequência didática como uma prática de ensino da língua portuguesa .

- Contente, I. M. (2012). A utilização de materiais didáticos no ensino da matemática do 1º ciclo do ensino básico. Tese de Mestrado. Beja: Instituto Politécnico de Beja.
- Clements, D. (1999). Concrete manipulatives, concrete ideas. Disponível em: http://gse.buffalo.edu/org/buildingblocks/Newsletters/Concrete_Yelland.htm
- Davies, C. (1822). The Cammon School Arithmetics. Disponível em: http://books.google.pt/books?id=eR8AAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Davies, C. (1841). Arithmetic: designed for academies and schools. Philadelphia. Disponível em: http://books.google.com/books/download/Arithmetic.pdf?id=bCSHpZu-OMQC&hl=ptBR&capid=AFLRE70c4TOoZf5pH_CTia2xOT0R0FsZ1jZPPre0_FRfgMgB8kh5rBoIR3BcFxE0wzamUhlJmp31r46TowHV4I6Lg8q5D0hneHobR1j1jy_KAzQDPfKOBSc&continue=http://books.google.com/books/download/Arithmetic.pdf%3Fid%3DbCSHpZu-OMQC%26hl%3Dpt-BR%26output%3Dpdf
- Denzin, N. K. (1989). Interpretive interactionism. Newbury Park, CA: Sage.
- Dolz, J., Noverraz, M., & Schneuwly, B. (2004). Sequências Didáticas para oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: Noções preliminares sobre texto e suas propriedades (pp. 81-109).
- Eisenhart, M. (1988). The ethnographic research tradition and mathematics education research. Journal for Research. In: Mathematics Education. 19, 99-114. Disponível em: http://steinhardtapps.es.its.nyu.edu/create/courses/3311/reading/9-eisenhart_ethnoresearchtradition.pdf
- Eves, H. (2011). Introdução à história da matemática. (H. Domingues, Trad.) Campinas: Unicamp.
- Fernandes, D. Nota sobre os paradigmas da investigação em educação.
- Ferreira, M. M. & Carmo, H. Metodologia da investigação: guia para auto-aprendizagem. Universidade Aberta.
- Fiorentini, D. & Miorim, M. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. Boletim SBEM, 4, 7.
- Freire, P. (1987). Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). Pedagogia da autonomia. Ega.
- Freitas, O. (2007). Equipamentos e materiais didáticos. Brasília: Universidade de Brasília.
- Grennleaf, B. (1842). Introduction to the national arithmetic. Boston. Disponível em: http://books.google.com/books?id=dAgj4vuPuisC&printsec=frontcover&dq=bibliogr+oup:%22Harvard+science+and+math+textbooks+preservation+microfilm+project%22&lr=&ei=Z_QITKCHD5iWyAS-jJWIBw&hl=pt-BR&cd=25#v=onepage&q&f=false
- Hsieh, F. H. & Shannon, E. S. (2005). Three approaches to qualitative content analyses. In: Qualitative Health Research.
- Januario, G., & Tinti, D. d. (2008). Manipulando materiais, (RE) descobrindo a matemática: possibilidade em sala de aula. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/39181400/manipulando-materiais-re-descobrimdo-amatematica-possibilidades-em-sala-de-aula>
- Mannoni, F. J. (1980). Les quatre operations: base des mathematiques.
- Merton, R. k. & Kendall, P. L. (1946). The focused interview. In: American journal of sociology (Vol.51, pp541-557). Disponível em:

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2770681?uid=3738880&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104335580193>

- Katz, V. J. (2012). História da matemática. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kelly, C. A. (2006). Using Manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. University of Colorado at Colorado Springs. (Vol. 3, pp.184-193).
- Kosko, K., & Wilkins, J. L. (s.d.). Mathematical communication and its relation to the frequency of manipulative use. Virginia Polytechnic Institute.
- Ladesma, E. F. (2011). Using the calculator as a support to generate a meaning for self-learning division (Vol. 1, pp.221-230).
- Lautert, S. L., & Spinillo, A. G. (2006). Um estudo de intervenção com crianças de escolas públicas com dificuldades com a divisão. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/viewFile/22601/14838>
- Lima, E. L. (2004). Matemática e ensino. Gradiva.
- Lopes, M. d. (2012). O Calendário Atual. História, Algoritmos e a Observações, 105-125.
- Lorenzato, S. (2006). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. In Sérgio Lorenzato, (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados.
- Loureiro e Serrazina (1994). Os professores do 1º ciclo e a utilização de materiais no ensino da matemática: um estudo de caso. Em Actas do V SIEM (pp.297-305). Lisboa: APM.
- Luria, Vigotsky et al. (1977). Psicologia e Pedagogia II. Estampa.
- Ma, L. (2009). Saber e ensinar matemática elementar. Gradiva.
- Maglathlin, H. B., & Greenleaf, B. (1831). The complete arithmetics oral and written. Boston. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=19ZGAAAAIAAJ&printsec=frontcover&dq=biblio+group:%22Harvard+science+and+math+textbooks+preservation+microfilm+project%22&lr=&ei=V1YJTJ73N4WyzgTGj9DcAw&hl=pt-BR&cd=338#v=onepage&q&f=false>.
- Martinez, E. C., Romero, L. R., & Martinez, E. C. (1987). Numeros y operaciones. Sentesis.
- Martins, C., & Santos, L. (2010). Utilização de materiais manipuláveis: A descoberta de novas potencialidades num contexto de formação contínua. In ProfMat 2010. Aveiro.
- Matemática, S. B. (2005). Revista de Educação Matemática (Vol. 9).
- Mayring, P. (2000). Qualitative content analysis (Vol.1).
- Mendes, F., Oliveira, H., & Brocardo, J. (2011). As potencialidades de sequências de tarefas na aprendizagem da multiplicação.
- Ministério da Educação (1997). Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar. Ministério da Educação .
- Ministério da Educação (2001). Currículo Nacional para o Ensino Básico. Competências essenciais. Lisboa: ME-DEB.
- Ministério da Educação (2007). Programa de Matemática do Ensino Básico. Lisboa: DGIDC.
- Miyasaki, M. (2003). Materiais Didáticos Despertam Interesse dos Alunos na Aula de Matemática?.
- Moraes, C., & Alves, C. (2006). Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca e P. Canavarró. Números

- e algebra: na aprendizagem da matemática e na formação de professores. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática.
- Moreira, M. A. (1999). Teorias de aprendizagem. São Paulo: Pedagógica e Universitária .
- Morse, W., & Wingo, G. (1962). Psicologia e ensino.
- Nacarato, A. (2005). Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática– Ano 9, 9-10, 1-6. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/RevEdMatVol9.pdf>
- NCTM. (1998). The Teaching and Algorithms in school Mathematics .
- Oliveira, S. M. (s.d.). Sequência didática: o desafio desta prática pedagógica para o ensino médio nocturno.
- Palmer, T. (1854). Arithmetic oral and written practilly appllied by means suggestive questions. Boston. Disponível em: http://books.google.com/books?id=mWQE1_mhbcEC&printsec=frontcover&dq=bibliogroup%3A%22Harvard%20science%20and%20math%20textbooks%20preservation%20microfilm%20project%22&lr&hl=pt-BR&source=gbp_slider_thumb#v=onepage&q&f=false.
- Passos, C. L., Gama, R. P., & Coelho, M. A. (s.d.). Laboratório de ensino de matemático na atuação e na formação inicial de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. 77-92.
- Patton, M. (1990). Qualitative evaluation and research methods (pp. 169-186). Beverly Hills, CA: Sage.
- Pelizzari, A., Kriegl, M. d., Baron, M. P., Finck, N. T., & Dorocinski, S. I. (2002). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel (Vol. 2, pp.37-42).
- Peretti, L., & Costa, G. M. (2013). Sequência didática na matemática.
- Piaget, J. (1979). Psicologia e Educação. Moraes .
- Piaget, J. (1999). Seis estudos de psicologia. Forense.
- Piano, D. L., Loureiro, D. Z., & Vanger, A. E. (s.d.). História, técnicas e as problemáticas do ensino e aprendizagem da divisão.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação.
- RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. 39-56.
- Reys, R. (1982). Considerations for teaching using manipulative materials. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/41186429?uid=3738880&uid=2&uid=4&sld=21104333098113>
- Rodrigues, F. C., & Gazine, E. S. (2012). Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática.
- Scolaro, M. A. (2000). O uso dos materiais didáticos manipulaveis com recurso pedagógico nas aulas de matemática.
- Silva, M. M. (2003). Concepciones sobre la ensenanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. Tese de doutoramento. Bellaterra: Universidade Autónoma de Barcelona. Disponível em: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4703/mms1de3.pdf?sequence=1>

- Silveira, D. d., Novello, T. P., & Laurino, D. P. (2011). O uso de materiais concretos no ensino da matemática nas primeiras etapas de escolarização. Disponível em: http://c3.furg.br/arquivos/download/silveira_novello_laurino.pdf
- Smith, R. C. (1827). Practical and mental arithmetic . Boston. Disponível em: http://scholar.google.pt/scholar_url?hl=ptPT&q=http://www.google.com/books%3Fhl%3DptPT%26lr%3D%26id%3Dj3UyEL_3aIC%26oi%3Dfnd%26pg%3DPR1%26dq%3DPractical%2Band%2Bmental%2Barithmetic%26ots%3DCNx6icQMs0%26sig%3DPuNzD9uCTQWPY6tJNklp04Tkj0&sa=X&scisig=AAGBfm3AZoLR7H13EE5Q6EvS6RGhEGcCCQ&oi=scholar&ei=0M6iU8XkDKb0AW0t4CACg&ved=0CB0QgAMoADAA
- Spivey, B. L. (2008). The importance of teaching sequencing to young children. Disponível em: <http://www.superduperinc.com/handouts/pdf/167%20sequencing.pdf>
- Sprinthall, N. A., & Sprinthall, R. C. (2000). Psicologia Educacional.
- Tancredi, R. M. S. P. (1989). O ensino de números inteiros no 1º grau: realidade e possibilidade. Tese de Mestrado.
- Taylor, P. C., & Wallace, J. (2007). Science and technology education library: Qualitative research in post modern times. Springer.
- Terra, M. R. O desenvolvimento humano na teoria de Piaget. Disponível em: http://scholar.google.pt/scholar_url?hl=ptPT&q=http://www.ceap.br/material/MA_T31082010183131.doc&sa=X&scisig=AAGBfm3_9KL8vrgJ5239mMy5_bJyVH6MA&oi=scholar&ei=VM6iU_XHMqG00QXbqoCYCw&ved=0CB0QgAMoADAA
- Usiskinj, Z. Paper-and-Pencil Algorithms in a Calculator-and-Computer Age. In The Teaching and Learning of Algorithms in School Mathematics, 1998 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, pp. 7-20. NCTM, Reston, Virgínia
- Vale, I. (1999). Materiais manipuláveis na sala de aula: o que diz, o que se faz. In APM (Eds.), Atas do ProfMat 99, (pp.111-120)Lisboa:APM.
- Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em educação matemática- O estudo Caso. Revista da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.
- Valente, W. (2007). História da Educação matemática: interrogações metodológicas in: Revemat- Revista eletrônica de educação matemática (pp.28-49). Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_wagner_rodrigues_valente.pdf
- VERGNAUD, G. The nature of mathematical concepts. In: NUNES, T.; BRYANT, P. (Orgs.). Learning and teaching mathematics. An international perspective. Hove: Psychology Press Ltd, Publishers, 1997. p. 5-28. Disponível em: http://books.google.pt/books?id=yQtOmgzbd94C&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Vygotsk, L. (1991). A formação social da mente. São Paulo. Disponível em: https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.egov.ufsc.br%2Fportal%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fvygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf&ei=o8uiU_wA4GJOAXJvIHICg&usg=AFQjCNGl6MIMVdUEeuDNp84Ki8rPMmfieQ
- Wallaner, A. (2006). Reflexões sobre a construção da operação da divisão em crianças de 1º e 2º serie de classe multisseriadas. Disponível em: <https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=video&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lume.ufrgs.br%2Fhandle%2F101>

83%2F7518&ei=WsuiU_PNA-
mV0AXE44GQDQ&usg=AFQjCNGggIJRGq7skv_ani8GdMCsQRc4QQ
Zabala, A. (1998). A prática educativa: como ensinar. Disponível em:
<http://www.adidatica.com.br/arquivos/ZABALA.doc>

Anexos

Anexo A- Planificação

Dia da semana: segunda-feira					
Disciplina /Blocos/ Domínios/ Tópico	Objetivos /Conteúdos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho	Materiais/ recursos/ espaços físicos	Tem po	Avaliação
Português Leitura e escrita	16. Redigir corretamente. 16.1. Utilizar uma caligrafia legível. 16.2. Escrever com correção ortográfica e de pontuação.	<u>Manhã</u> <u>Sumário</u> A professora estagiária escreve o sumário no quadro e os alunos copiam-no, em silêncio, para os seus cadernos diários.	Sala de aula - Quadro; - Caderno diário	10 min.	- Copia o sumário de forma legível e sem erros.
Matemática		A professora estagiária divide a turma em pares e fornece a cada			

a Números e operações Operações com números naturais Português Oralidade Leitura e	- Compreender, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto. - Compreender e realizar o algoritmo da divisão (apenas com um dígito no divisor).	grupo um problema de divisão por partição. De seguida distribui a cada par material não estruturado. Os alunos terão que resolver o problema utilizando apenas o material disponibilizado. Posteriormente a professora estagiária irá percorrer por todos os grupos de forma a visualizar todas as estratégias adotadas. Após esta visualização a professora estagiária seleciona algumas estratégias para as exibir no papel cenário e as converter no algoritmo da divisão. A professora estagiária irá começar por expor a estratégia mais utilizada e de seguida as mais inesperadas. Posteriormente a professora estagiária explica que a divisão é representada por: divisor, quociente, resto e dividendo.	- Quadro -Material não estruturado - Manual; - Caderno diário;	2h20 min	- Compreende, na divisão inteira, o significado do quociente e do resto. - Compreende e realiza o algoritmo da divisão (apenas com um dígito no divisor). - Lê um texto com
				1h30	

escrita	6. Ler em voz alta palavras e textos. 6.3 Ler um texto com articulação e entoação corretas. 10. Relacionar o texto com conhecimentos anteriores e compreendê-lo. 10.2 Propor e discutir diferentes interpretações, por exemplo sobre as intenções ou sobre os sentimentos da personagem principal,	A professora estagiária promove um diálogo com os alunos, colocando as seguintes questões: - O que será uma entrevista? - Que características apresentam? Esta realiza uma chuva de ideias no quadro. Os alunos através das ideias terão de definir entrevista. Estes registam no caderno diário. <u>Leitura</u> A professora estagiária solicita aos alunos a leitura em silêncio da entrevista realizada ao autor Mia Couto, inserida nos manuais escolares. De seguida, procede-se à leitura integral da mesma. Para tal, propõe a leitura dramatizada da entrevista, distribuindo os diferentes papéis. De seguida, a professora-estagiária pergunta aos alunos se desconhecem o significado de alguma palavra. <u>Pós-leitura</u>	- Quadro.		articulação e entoação corretas - Relaciona o texto com conhecimentos anteriores e compreende-o - Propõe e discute diferentes interpretações
---------	--	--	-----------	--	--

Estudo do Meio Bloco 3 – À descoberta do	num texto narrativo, tendo em conta as informações apresentadas.	A professora estagiária coloca as seguintes questões de compreensão da entrevista: - Indiquem uma razão referida pelo escritor para escrever para crianças. -Para Mia Couto o que é escrever? - Qual a característica que Mia Couto mais valoriza no ser humano? -Qual era o maior desejo do escritor? - Se tivessem a oportunidade de falar com o escritor, que perguntas faziam? <u>Água subterrânea (lençóis de água)</u> A professora estagiária projeta uma imagem no quadro interativo e explora-a, colocando as seguintes questões: - O que observam na imagem?	- Imagem; -Quadro Interativo.	1h00	- Compreende que a água das chuvas se
---	---	---	---	-------------	--

ambiente natural		- Como será que se formam os lençóis de água?			infiltra no solo dando origem a lençóis de água.
Aspetos físicos do meio	- Compreender que a água das chuvas se infiltra no solo dando origem a lençóis de água. - Reconhecer nascentes e cursos de água.	<u>Trabalhos de casa</u> Os alunos em casa realizam uma pesquisa bibliográfica do escritor Mia Couto.			- Reconhece nascentes e cursos de água.
Dia da semana: terça-feira					
Disciplina /Blocos/ Domínios/ Tópico	Objetivos /Conteúdos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho	Materiais/ recursos/ espaços físicos	Tem po	Avaliação

Português Leitura e escrita Gramática	16. Redigir corretamente. 16.1. Utilizar uma caligrafia legível. 16.2. Escrever com correção ortográfica e de pontuação.	<u>Manhã</u> <u>Sumário</u> A professora estagiária escreve o sumário no quadro e os alunos copiam-no para os seus cadernos diários. A professora estagiária explica aos alunos que irão elaborar uma entrevista para fazerem a alguém conhecido. Para tal, têm que preparar um guião e obedecerem às suas características. A professora-estagiária relembra as características a respeitar para escrever uma entrevista: - Escolher o entrevistado - Preparar as perguntas de acordo com o que sabem sobre a personalidade escolhida. - Ordenar as perguntas.	• Sala de aula - Quadro; - Caderno diário	10 min.	- Copia o sumário de forma legível e sem erros.

	28. Conhecer propriedades das palavras e explicitar aspectos fundamentais da sua morfologia e do seu comportamento sintático.	- Formular perguntas curtas e claras. - Evitar dar a opinião pessoal. - Evitar elaborar perguntas cujas respostas sejam sim ou não. <u>Jogo dos Adjetivos</u> A professora estagiária distribui a cada aluno um cartão com um determinado adjetivo. Cada aluno, na sua vez, cola nas costas do colega o cartão que tem a qualidade que o define. A professora estagiária explica que distinguem-se três subclasses de adjetivos (qualitativos, numerais e relacionais). Esta escreve no quadro várias frases. Os alunos copiam para o caderno e sublinham as palavras que acham que são adjetivos. Depois, a professora estagiária escreve no quadro a definição de adjetivo qualitativo e numeral. Os alunos registam no caderno diário. Posteriormente realizam o segundo jogo.			
--	--	---	--	--	--

Matemática Números e operações Operações com números naturais	- Compreender e realizar o algoritmo da divisão (apenas com um dígito no divisor).	<u>Tarde</u> <u>Algoritmo da Divisão (Relatório)</u> A professora estagiária divide a turma em pares e fornece a cada grupo um problema de divisão por medição. De seguida distribui a cada par material não estruturado. Os alunos terão que resolver o problema utilizando apenas o material disponibilizado. Posteriormente a professora estagiária irá percorrer por todos os grupos de forma a visualizar todas as estratégias adotadas. Após esta visualização a professora estagiária seleciona algumas estratégias para as exibir no papel cenário e as converter no algoritmo da divisão. A professora estagiária irá começar por expor a estratégia mais utilizada e de seguida as mais inesperadas. <u>Educação Física</u> Para começar a aula, a professora estagiária sugere aos alunos a			- Compreende e realiza o algoritmo da divisão (apenas com um dígito no divisor).
---	---	---	--	--	---

Expressão Físico Motora Bloco 6 Atividades rítmicas expressivas (dança)	- Utilizar movimentos locomotores e não locomotores, pausas e equilíbrios, e também o contacto com o parceiro, «conduzindo» a sua ação, «facilitando» e «esperando» por ele se necessário. - Seguir a movimentação do companheiro, realizando as mesmas ações com as mesmas qualidades de	criação dos seus movimentos habituais, desde que se levantam da cama até que cheguem à escola: - Espreguiçar; - Andar para a casa de banho; - Abrir a torneira; -Tomar banho; - Lavar os dentes; - Escovar o cabelo; - Vestir; - Comer; - Entre outros. A professora estagiária divide a turma em 4 grupos de 5 elementos. A partir de uma pequena sequência sugerida pela mesma cada grupo tenta representar o mais fielmente possível. A professora estagiária refere a cada grupo, formados anteriormente, uma operação de divisão. Cada grupo elabora uma			- Utiliza movimentos locomotores e não locomotores, pausas e equilíbrios, e também o contacto com o parceiro, «conduzindo» a sua ação, «facilitando» e «esperando» por ele se necessário. - Segue a movimentação do
--	---	---	--	--	---

	movimento. - Aperfeiçoar a execução de frases de movimento, dadas pelo professor, integrando as habilidades motoras com fluidez de movimentos e em sintonia com a música. - Criar pequenas sequências de movimentos	coreografia com habilidades à sua escolha em que seja evidenciado o resultado da operação fornecida pela professora estagiária. Relaxamento “Jogo do Barro” A professora estagiária organiza a turma em pares. Um é o barro o outro o escultor. O escultor executa figuras pedidas pela professora estagiária, tentando utilizar diferentes partes do corpo. O barro deve estar mole enquanto o escultor faz a obra. Ao sinal da professora estagiária trocam de funções. .			companheiro, realizando as mesmas ações com as mesmas qualidades de movimento. - Aperfeiçoa a execução de frases de movimento, dadas pelo professor, integrando as habilidades motoras com fluidez de movimentos e em sintonia
--	---	--	--	--	---

		<u>Trabalhos de casa</u> Os alunos realizam a entrevista à pessoa escolhida.			com a música. - Cria pequenas sequências de movimentos.
--	--	---	--	--	--

Dia da semana: quarta-feira					
Disciplina /Blocos/ Domínios/ Tópico	Objetivos /Conteúdos/ Descritores	Desenvolvimento da aula e propostas de trabalho	Materiais/ recursos/ espaços físicos	Tempo	Avaliação
Português		<u>Manhã</u> <u>Sumário</u>	• Sala de aula		

Leitura e escrita Matemática Números e operações	16. Redigir corretamente. 16.1. Utilizar uma caligrafia legível. 16.2. Escrever com correção ortográfica e de pontuação. - Utilizar estratégias de cálculo mental para a divisão	A professora estagiária escreve o sumário no quadro e os alunos copiam, em silêncio, o mesmo para os seus cadernos diários. <u>Cálculo Mental – Eu tenho... quem tem?</u> Para iniciar, a professora estagiária diz aos alunos que irão realizar uma atividade de cálculo mental. Para tal, distribui a cada aluno uma tira de cartolina com uma frase. Por exemplo: Eu tenho 15. Quem tem 28:7? Um aluno lê a pergunta da sua tira e os restantes ouvem. O aluno que tem a resposta da pergunta realizada responde. De seguida, lê a sua pergunta e, assim, sucessivamente. O último a responder é o aluno que colocou em primeiro a questão. Os alunos devem demonstrar rapidez na resposta. <u>Experiência do Repuxo</u> A professora-estagiária organiza a turma em 4 grupos de 5	- Quadro; - Caderno diário - Tira de cartolina com uma frase.	10 min. 1h30	- Copia o sumário de forma legível e sem erros. - Utiliza estratégias de cálculo mental para a divisão
--	--	--	---	----------------------------	--

Estudo do Meio Bloco – À descoberta dos materiais e objetos Realizar experiências com a água Vasos comunicantes Português	- Realizar experiências que permitam constatar o princípio dos vasos comunicantes (construir um repuxo). 5. Participar em atividades de expressão	elementos. Cada grupo constrói um repuxo seguindo as orientações e o material fornecido pela professora estagiária. <u>Tarde</u> Os alunos partilham as entrevistas realizadas. Depois, resolvem uma ficha para consolidar o tema dos adjetivos, abordado no dia anterior (anexo 23).		1h00	- Constroem um repuxo. - Participa em atividades de expressão oral
--	--	---	--	------	--

Oralidade Gramática	oral orientada, respeitando regras e papéis específicos. 5.1. Assumir diferentes papéis (entrevistador, entrevistado,...) 28. Conhecer propriedades das palavras e explicitar aspectos fundamentais da sua morfologia e do seu comportamento sintático.				orientada, respeitando regras e papéis específicos. - Assume diferentes papéis (entrevistador, entrevistado,...) - Conhece propriedades das palavras e explicitar aspectos fundamentais da sua morfologia e
------------------------	--	--	--	--	--

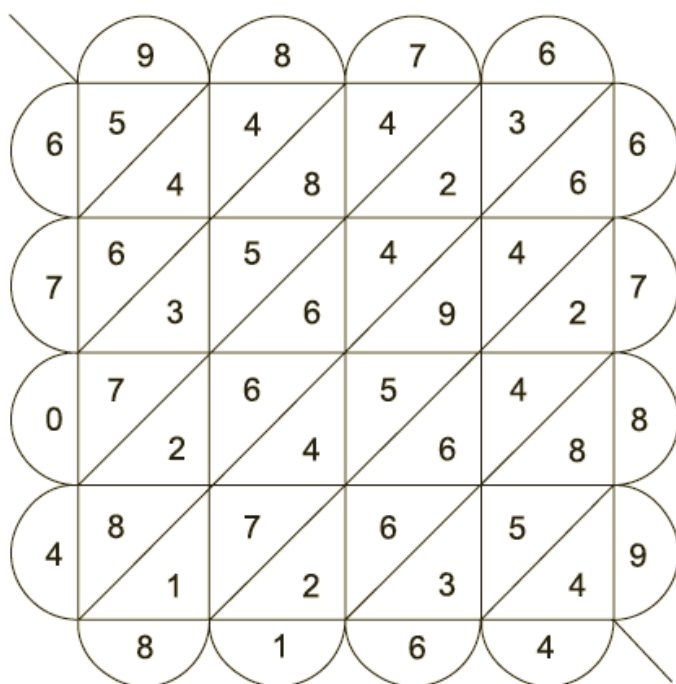
					do seu comportament o sintático.
--	--	--	--	--	--

Bibliografia Consultada:

- Ministério da Educação (2012). *Metas curriculares de Português. Ensino Básico 1º, 2º e 3º ciclos*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Departamento da Educação Básica (2004). *Organização Curricular e Programas. 1º Ciclo Do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Gonçalves, H.& Pires, P. (2012). *A Grande Aventura, Estudo do Meio*. Texto Editora.
- Landeiro, A., Gonçalves, H. & Pereira, A. (2012). *A Grande Aventura, Matemática*. Texto Editora.
- Maia, J., Sarmiento, I.& Magalhães C. (s/d). *Desafios Matemático*. Porto Editora
- Melo, P.& Costa, M. (2012). *A Grande Aventura, Língua Portuguesa*. Texto Editora.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação (2009). *Novo Programa de Português do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação

Anexo B- Método de Galé

Para esclarecer o método, considere os seguintes passos da divisão de 9413 por 37.



1. Escreva o divisor, 37, abaixo do dividendo, como se mostra ao lado. Obtenha, da maneira habitual, o primeiro algarismo do quociente, 2, e escreva-o à direita do dividendo.

2. Faça mentalmente: $2 \times 3 = 6$ e $9 - 6 = 3$. Risque o 9 e o 3 e escreva 3 acima do 9. Faça mentalmente: $2 \times 7 = 14$, $34 - 14 = 20$. Risque 7, 3 e 4 e escreva 2 acima do 3 e 0 acima do 4.

3. Escreva o divisor, 37, uma casa à direita, diagonalmente. O dividendo resultante após o Passo 2 é 2013. Obtenha o próximo algarismo do quociente, 5. Faça mentalmente: $5 \times 3 = 15$, $20 - 15 = 5$. Risque 3, 2 e 0 e escreva 5 acima do 0. Faça mentalmente: $5 \times 7 = 35$, $51 - 35 = 16$. Risque 7, 5 e 1 e escreva 1 acima do 5 e 6 acima do 1.

4. Escreva o divisor, 37, mais uma vez, uma casa à direita e diagonalmente. O dividendo resultante após o Passo 3 é 163. Obtenha o próximo algarismo do quociente, 4. Faça mentalmente: $4 \times 3 = 12$, $16 - 12 = 4$. Risque 3, 1 e 6 e escreva 4 acima do 6. Faça mentalmente: $4 \times 7 = 28$, $43 - 28 = 15$. Risque 7, 4 e 3 e escreva 1 acima do 4 e 5 acima do 3.

5. O quociente é 254 e o resto é 15.

$$\begin{array}{r} 9413 \quad | \quad 2 \\ 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 30 \\ 9413 \quad | \quad 2 \\ 37 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 25 \\ 306 \\ 9413 \quad | \quad 25 \\ 377 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 11 \\ 234 \\ 3065 \\ 9413 \quad | \quad 254 \quad - \quad \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline 5 \\ \hline \end{array} \\ 3777 \\ 33 \end{array}$$

(Eves 2004,p. 323-324)

Anexo C- Método de Danda

Ex. 1. Divide 11772 by 327.

Having set down the divisor on the left of the dividend, it is seen that 327 is not contained in 117 ; and by observing that 3 is contained in 11, 3 times and something over, we conclude that the divisor is contained at least 3 times in the first *four* figures of the dividend.

Divisor.	Dividend.	Quotient.
327	11772	36
	981	
	1962	
	1962	
	00	

Setting down the 3 in the quotient, and multiplying the divisor by it, we get 981, which being less than 1177, the quotient figure is not too great : we subtract 981 from the first four figures of the dividend, and find a remainder 196, which being less than the divisor, the quotient figure is not too small.

Annex to this remainder the next figure 2, of the dividend.

As 3 is contained in 19, 6 times, we conclude that the divisor is contained in 1962 as many as 6 times. Setting down 6 in the quotient and multiplying the divisor by it, we find the product to be 1962. Therefore the entire quotient is 36, or the divisor is contained 36 times in the dividend.

(Davies, 1822 p. 49-50)

Anexo D- Algoritmo de Gauss

M: 24

N: 5

a:

$$\begin{array}{r|l} 2014 & 19 \\ \hline 114 & 106 \\ 0 & \end{array}$$

b:

$$\begin{array}{r|l} 2014 & 4 \\ \hline 014 & 503 \\ 2 & \end{array}$$

c:

$$\begin{array}{r|l} 2014 & 7 \\ \hline 61 & 287 \\ 54 & \\ 5 & \end{array}$$

d:

$$19 \times 0 + 24 = 24$$

e:

$$2 \times 2 + 4 \times 5 + 6 \times 24 + 5 = 173$$

$$\begin{array}{r|l} 173 & 7 \\ \hline 33 & 24 \\ 5 & \end{array}$$

P:

$$22 + 24 + 5 = 51$$

P:

$$24 + 5 - 9 = 20 \text{ (Dia da Páscoa)}$$

Anexo C- Pedido de Autorização

Caro(a) Encarregado(a) de Educação

Sou aluna do Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

No âmbito deste curso irei desenvolver um estudo, sobre a utilização do material didático na exploração do algoritmo da divisão, na turma em que o seu educando se insere.

Para a concretização do estudo necessito de realizar uma recolha de dados através de fotografias e gravações áudio das atividades que irei desenvolver com os alunos.

Assim, venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe no estudo. As fotografias e as gravações realizadas apenas serão utilizadas para a elaboração do relatório final do Curso e estará assegurada a confidencialidade dos dados recolhidos.

Estou disponível para qualquer esclarecimento adicional que considere oportuno

Grata pela atenção.

Viana do Castelo, 11 de novembro de 2013

(Sílvia Ferreira)

Autorizo o meu

educando _____ a

participar no estudo acima referido, a realizar pela estagiária Sílvia Ferreira no âmbito do relatório final do curso, bem como a recolha de dados necessária.

Encarregado de

Educação _____

Data _____

Anexo D- Enunciados e resoluções de problemas

Grupo 1:

A turma do 4^o tem 20 alunos e a professora tem 9 folhas. Os alunos estão divididos por grupos de 2. Quanto folhas irá receber cada grupo?

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 20} \\ 18 \\ \hline 20 \\ 18 \\ \hline 2 \end{array}$$

Cada grupo irá receber 4 folhas e sobra 2 folhas.

O Tiago tem 20 ~~rebusados~~ ^{rebusados} e quer distribuir -los por quatro meninas. Quanto ~~rebusado~~ ^{rebusados} sobram?

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 4} \\ 0 \overline{) 5} \end{array}$$

R: Não vai sobrar nenhum rebusado.

Grupo 2:

6 Pedro foi à feira e comprou 20 rebuçados para os seus 4 filhos.
Quantos rebuçados deu a cada filho?

$$20 : 4 = 5$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 4 \\ \hline 80 \end{array}$$

R: Deu a cada filho 5 rebuçados.

partir 4

6 Sónia Pereira comprou 5 brinquedos e deu 1 brinquedo a cada irmão.
Quantos irmãos tinha?

$$5 : 1 = 5$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 1 \\ \hline 5 \end{array}$$

partir 1

Tinha 5 irmãos

Grupo 3:

A D.^a Isabel tem 136 biscoitos em forma de bonecos extraterrestres e quer dividir por 3 metros. e quantos biscoitos irá distribuir por cada metro?

$$136 : 3 = 45$$

$$\begin{array}{r} 136 \overline{) 3} \\ 16 \\ \underline{15} \\ 1 \end{array}$$

$$45 \times 3 = 135$$

$$135 + 1 = 136$$

irá distribuir por cada metro 45 biscoitos.

resto da conta

O Tomás tem 400 bonecos extraterrestres e quer dividir ^{por} 19 caixas.
Quantos bonecos irá colocar em cada caixa?

$$400 : 19 = 44$$

$$\begin{array}{r} 400 \overline{) 400} \\ \underline{40} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 44 \times 19 = 396 \\ 396 + 4 = 400 \end{array}$$

resto
da conta

irá colocar 44 bonecos.

Grupo 4:

partes
 1) Sr. Joaquim tem 193 frangos e quer dar a 5 pessoas. (frangos) (cada pessoa) e quantos frangos vai ter cada pessoa?

$$\begin{array}{r} 193 \overline{) 5} \\ \underline{143} \\ 003 \\ \underline{-40} \\ 03 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 193 \overline{) 5} \\ \underline{-15} \\ 043 \\ \underline{-40} \\ 003 \end{array}$$

Cada pessoa vai ter 38 frangos.

partes
 O sr. Edgar (compre) comprou 250 carlinhos. Ele vai repartir os carlinhos ^{helos} com os netos. (Sabem como) Sabendo ~~de~~ que tem 6 (netos) netos, quantos carlinhos ~~tem~~ cada neto?
 [vai dar] [vai dar] [vai dar]

$$\begin{array}{r} 250 \overline{) 6} \\ \underline{-210} \\ 040 \\ \underline{-36} \\ 04 \end{array}$$

Cada neto vai receber 41 carlinhos.

Grupo 5:

Numa escola existem 355 alunos e os professores querem fazer um jogo em que todos participem. O jogo terá 9 equipas. Quantos alunos terá cada equipa?

$$355 : 9 = 39 \text{ (resto 4)}$$

$$\begin{array}{r} 39 \text{ } \\ 9 \overline{) 355} \\ \underline{08} \\ 04 \end{array}$$

R: Cada equipa terá 39 alunos.

Um agricultor tem 565 espigas para guardar em 5 cestos, cada cesto tem espaço para guardar 10 espigas. Será que o agricultor tem ~~cestos~~ ^{cestos} suficientes?

$$565 : 5 = 113 \text{ (resto 0)}$$

$$\begin{array}{r} 113 \text{ } \\ 5 \overline{) 565} \\ \underline{05} \\ 06 \\ \underline{05} \\ 00 \end{array}$$

Grupo 6:

Tomás O sr. Tomás tem 450 garrafas e quer ²dividir ¹dividir por ~~5~~ 5 amigos. Com quantas garrafas fica cada amigo?

$$450 : 50 = 9$$

$$\begin{array}{r} 450 \overline{) 5} \\ \underline{45} \\ 000 \end{array}$$

R: Cada amigo ficará com 9 garrafas.

Lucas:

O sr. Sérgio tem 550 guitarras e quer dividir por ~~8~~ 8 cantores de ROCK. Com quantas guitarras vai ficar cada cantor de ROCK? Explica como pensaste:

$$550 : 8 = 68 \text{ (resto 6)}$$

$$\begin{array}{r} 550 \overline{) 8} \\ \underline{48} \\ 070 \\ \underline{64} \\ 06 \end{array}$$

R: Cada cantor irá ficar com 68 guitarras e não sobrar 6 guitarras

Grupo 7:

O João tem uma caderneta de cromos com 97 páginas. O João tem 293 cromos. Sabendo que cada página dá para 3 cromos. Sem cromos a mais ou tem cromos a menos?
 Cromos, João

$$293 : 3 = 97 \text{ } 1$$

$$\begin{array}{r} 293 \overline{) 9} \\ \underline{27} \\ 23 \\ \underline{21} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \end{array}$$

Urfoão tem 900€ e cada brinquedo custa 7€, quantos brinquedos pode comprar?

$$900 : 7 = 128$$

$$\begin{array}{r} 900 \overline{) 7} \\ \underline{20} \\ 200 \\ \underline{140} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 40 \\ \underline{28} \\ 12 \end{array}$$

Grupo 8:

A Joana tem 4500 ossos para cães e divide
por 7 cães. Quanto ossos restam?

$$4500 : 7 = 642 \text{ (resto 6)}$$

partes:

$$\begin{array}{r} 4500 \overline{) 7} \\ 30 \overline{) 642} \\ 20 \overline{) 6} \\ 6 \end{array}$$

Resto 6 ossos.

A Mariana tem 250 chocolates e divide por
5 amigos.

Com quantos chocolates ficou cada amigo?

$$250 : 5 = 50$$

partes:

$$\begin{array}{r} 250 \overline{) 5} \\ 00 \overline{) 50} \\ 50 \end{array}$$

R.: Cada amigo ficou com 50 chocolates.

Grupo 9:

A Moaquina tem galinhas. As suas galinhas puseram 190 ovos. A Moaquina quer dividir esses ovos por 8 ninhos de galinha. Quantos ovos ficam em cada ninho?

$$190 : 8 = 21$$

$$\begin{array}{r} 190 \overline{) 8} \\ \underline{-18} 21 \\ 010 \\ \underline{-8} \\ 02 \end{array}$$

R.: Ficaram em cada ninho 21 ovos.

Uma festa de aniversário o Sr. Toni comprou dois bolos e esses bolos tinham que dividir por 7 meninos. Quantas fatias de bolo come cada menino?

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 7} \\ \underline{60} 2 \end{array}$$

R.: Cada menino come 0,2 fatias.

Grupo 10:

2. Ortega tem 3475 lojas quer distribuí-las por 1377 shoppings. Quantas lojas vai ter cada shopping?

$$\begin{array}{r} 3147 \overline{) 9860} \\ - 28 \\ \hline 084 \\ - 28 \\ \hline 067 \\ - 63 \\ \hline 0045 \\ - 42 \\ \hline 003 \end{array}$$

Loja do S. Alberto à 3257 saquetas e quer distribuir por 29 sobrinhos,
várias saquetas vai ter cada sobrinho?

$$\begin{array}{r} 3257 \overline{) 9} \\ \underline{-3} \\ 0 \\ \underline{-5} \\ 17 \\ \underline{-1} \\ 08 \end{array}$$

$$3257:9 = 361 (\text{rest } 8)$$

Cada sobrinho tem 367 sapatos.

partição

Anexo E- Regras jogo da glória

Casas:

1. 84:4
2. 346:7
3. 114:8
4. 523:2
5. Casa surpresa.

Resolve o seguinte problema:

Na pastelaria do João foram produzidas 342 natas. Em cada caixa irá colocar 12 natas. Quantas caixas serão necessárias para embalar todas as natas confeccionadas?

Se acertares podes avançar 3 casas.

Se errares recua 2 casas.

6. 364:7
7. 5803:6
8. 259:5
9. 432:5
10. Casa surpresa.

Resolve a seguinte operação:

642:64

Se acertares podes avançar 4 casas.

Se errares recua 1 casa.

11. 748:6
12. 705:2
13. 3810:5
14. 834:4
15. Casa surpresa

A escola do Rui que tem 642 alunos e vai fazer uma visita de estudo. Cada autocarro pode levar 65 pessoas. Quantos autocarros serão necessários?

Se acertares podes avançar 4 casas.

Se errares recua 2 casas.

16. 157:3
17. 863:4

18. 145:5

19. 432:7

20. Glória

Anexo F- CD