



Orientação

*Insanidade é fazer a mesma coisa uma e outra vez,  
e esperar resultados diferentes.*  
(Albert Einstein)

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Doutora Manuela Sanches Ferreira por ter ajudado e possibilitado o desenvolvimento deste projeto que alargou os meus horizontes no ensino da Matemática. Os meus sinceros agradecimentos por toda a partilha de conhecimento ao longo destes dois anos e pelo reflexo de que ensinar tem de ser realmente um ato simples.

À Professora Dilma Tuna pela total disponibilidade que sempre revelou desde o primeiro momento em que a conheci. Agradeço-lhe por todo o apoio, ajuda e dedicação que demonstrou mesmo antes de lhe apresentar o meu projeto. Esteve sempre presente e as palavras não chegam para lhe prestar o agradecimento devido.

À Professora Olívia Cabral por tão prontamente ter aberto as portas da sua sala de aula e se ter envolvido tão francamente neste projeto. Agradeço-lhe por toda a partilha de conhecimento e por toda a ajuda que me prestou.

À turma do 4<sup>o</sup>C que me recebeu tão calorosamente e sem receios. Em particular, agradeço aos sete alunos que desde o primeiro dia se mostraram recetivos à minha presença e que partilharam comigo as suas dificuldades e as suas vitórias. Conquistaram-me desde o primeiro momento.

À Professora Isabel Cancela pela ajuda prestada em todo o processo de inclusão no meio escolar, assim como por me ter recebido tão prontamente na UAEM. Agradeço-lhe por todo o apoio e força que me foi dando ao longo destes dois anos.

Agradecimentos também a todos os elementos e equipa da UAEM por toda a ajuda, à Direção do Agrupamento de Escolas que se mostrou tão recetiva ao meu projeto, incentivando a realização de tais iniciativas e compreendendo a sua importância para o desenvolvimento escolar, assim como a todos os docentes que dedicaram parte do seu tempo livre a responderem aos instrumentos que lhe foram entregues.

À Professora Doutora Gabriela Chaves pela disponibilidade desde logo demonstrada para participar neste projeto.

À Joana, à Maria João e à Tânia que fizeram com que todo este percurso valesse muito mais do que alguma vez eu esperava. Sem vocês não seria a

mesma coisa. Aprendi imenso com vocês. A honestidade, a amizade, a confiança e a partilha esteve sempre presente desde o primeiro momento.

À Mariana por toda a paciência, por me ouvir quando mais precisei de desabafar e por toda a força e apoio que me ajudou também a avançar.

Aos meus pais por tudo. Tudo o que eu alcancei até agora foi graças a vocês. Obrigada por nunca me deixarem desistir, por me darem sempre força para continuar, por estarem sempre presentes, por acreditarem em mim e por me ajudarem a concretizar os meus sonhos.

À minha irmã. Que me dá muitas dores de cabeça e me cresce diariamente de preocupações mas que contribuiu significativamente para ser a pessoa que hoje sou. É todo o meu apoio e eu sei que estará sempre presente em todos os momentos da minha vida. Obrigada por me ensinarem a ser mais paciente, a ser mais compreensiva comigo mesma e aceitar-me como sou.

Por último agradeço a todos que direta ou indiretamente estiveram envolvidos na elaboração deste “projeto”, projeto que se tornou muito mais do que alguma vez eu esperava.

Muito obrigada!

## RESUMO

Com base no modelo de Resposta à Intervenção (RtI), este estudo centrou-se em três objetivos: construir um instrumento vocacionado para a determinação do nível de competências fundamentais, do 1º ao 6º anos, na disciplina de Matemática; avaliar o valor preditivo do instrumento sobre a necessidade de intervenção; examinar o efeito de uma intervenção planeada com base na avaliação diagnóstica desse instrumento.

Para dar resposta ao primeiro e segundo objetivos foram consideradas duas amostras de conveniência: a primeira, constituída por 5 docentes, avaliou a versão teste do instrumento e a segunda, constituída por 6 docentes, avaliou a sua versão final (perfazendo um total de 75 alunos). Recorrendo ao método *k-means*, os resultados mostraram que o instrumento é de útil e fácil aplicação, permitindo aos docentes avaliarem e identificarem o grupo de desempenho a que pertence cada aluno, em relação à média dos resultados da respetiva turma.

Relativamente ao terceiro objetivo, foi constituída uma amostra de 7 alunos de uma turma do 4º ano. A intervenção decorreu ao longo de 11 semanas, com 2 sessões semanais, cuja duração variou entre 10 a 35 minutos. Para avaliar os efeitos da intervenção, foi realizado um pré e um pós-teste, assim como 2 sessões de avaliação intermédia (*checkpoints*), tendo-se recorrido ao teste não paramétrico de *Friedman* e ao teste de *Wilcoxon*, para avaliar a significância das diferenças entre os tempos e os níveis de suporte, para o aluno resolver a tarefa com sucesso, respetivamente. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas, particularmente entre as duas avaliações intermédia consideradas.

**Palavras – chave:** modelo de resposta à intervenção; matemática; checklist; elegibilidade.

## **ABSTRACT**

Based on Response to Intervention model (RtI), this study focused on three objectives: to build a geared instrument for determining the level of fundamental skills in mathematics, from 1<sup>st</sup> to 6<sup>th</sup> grade; to assess the predictive value of the instrument on the need for intervention; and to examine the effect of a planned intervention based on the diagnostic evaluation of this instrument.

In response to the first and second goals two convenience samples were considered: the first, consisting of five teachers, evaluated the test version of the instrument, and the second, consisting of six teachers, evaluated the final version (a total of 75 students). Using the k-means method, the results showed that the instrument is useful and easily applicable, enabling teachers to identify and to assess the performance of each student, compared to the average of the respective class results.

Regarding the third goal a sample of seven 4<sup>th</sup> grade students was set up. The intervention took place over 11 weeks, and two weekly sessions ranging from 10-35 minutes were held. To evaluate the intervention effects, a pre- and a post-test, as well as two intermediate evaluation sessions (checkpoints) were performed. To determine the significance of differences between times and the student's support levels to successfully solve the task, the non-parametric Friedman test and the Wilcoxon test were employed, respectively.

Overall, the results showed statistically significant differences, particularly between the two considered checkpoints.

**Key - words:** response to intervention model; mathematics; checklist; eligibility.

# ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice	v
Índice de Tabelas	vii
Índice de Figuras	x
Lista de Abreviaturas	xi
Introdução	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico: do modelo RtI à planificação de uma intervenção em contexto educacional	4
1. O modelo RtI como uma proposta de concetualização do processo de ensino-aprendizagem	6
2. Intervenção no ensino segundo o modelo RtI	9
Capítulo II – Construção e Aplicação de um instrumento de avaliação dos alunos ao nível das competências fundamentais da disciplina de Matemática	12
1. Introdução	12
2. Participantes	14
3. Procedimentos	15
4. Resultados	22
4.1.1 Resposta ao Objetivo 1 – construção de um instrumento vocacionado para a determinação do nível de competências fundamentais do 1º ao 6º anos, à disciplina de Matemática	23
4.1.2 Resposta ao Objetivo 2 – valor preditivo do instrumento sobre a necessidade de intervenção	25
5. Análise de resultados	27

Capítulo III – Delineamento e Aplicação de uma Intervenção na ótica do Modelo RtI	30
1. Introdução	30
2. Participantes	33
3. Procedimentos	36
4. Resultados	41
5. Discussão de Resultados	45
Conclusão	50
Bibliografia	51
Apêndices	
Apêndice A. Quadro resumo das competências do atual PMEB	
Apêndice B. Versão teste da <i>Checklist</i>	
Apêndice C. Documento de avaliação da versão teste da <i>Checklist</i>	
Apêndice D. Versão final da <i>Checklist</i>	
Apêndice E. Documento de avaliação da versão final da <i>Checklist</i>	
Apêndice F. Resumo da análise estatística dos dados recolhidos do preenchimento da versão final da <i>Checklist</i> , para os alunos do 4 <sup>o</sup> ano	
Apêndice G. Quadro resumo da calendarização das reuniões realizadas com a docente	
Apêndice H. Quadro resumo das tarefas propostas em cada sessão e das estratégias utilizadas durante o decorrer das mesmas	
Apêndice I. Quadro resumo dos tempos e níveis de apoio de cada aluno durante a intervenção	
Apêndice J. Quadro resumo dos níveis esperados por competência	
Apêndice K. Tarefas utilizadas durante a intervenção	
Apêndice L. Análise global dos resultados obtidos para o tempo e nível de apoio ao longo da intervenção (SPSS)	
Anexos	
Anexo A. Pedido de autorização ao Diretor do Agrupamento de Escolas para realizar o estudo	

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Distribuição dos participantes .....	14
Tabela 2 Número de competências do PMEB por ano de escolaridade e por domínio.....	16
Tabela 3 Competências fundamentais do 6º ano, por domínio .....	17
Tabela 4 Resumo da avaliação concretizada pelas docentes da amostra 1 à versão teste da <i>Checklist</i> .....	20
Tabela 5 Comparação do número de competências, por domínio e ano de escolaridade, entre a versão teste (V.T.) e a versão final (V.F.) da <i>Checklist</i> ....	21
Tabela 6 Valores de <i>alfa de Cronbach</i> para as escalas da <i>Checklist</i> .....	233
Tabela 7 Classificação obtida pelos métodos de análise k-means (solução inicial) e a classificação na média, abaixo e acima da média atribuída pelos docentes (método alternativo).....	255
Tabela 8 Quadro resumo das três competências onde os alunos da amostra apresentam menor percentagem de exercícios resolvidos (por domínio e por ano de escolaridade) .....	266
Tabela 9 Caracterização do desempenho dos participantes.....	35
Tabela 10 Métodos, Fontes e Momentos de recolha de dados .....	37
Tabela 11 Alterações estruturais e estratégicas por sessão.....	39/40
Tabela 12 Análise dos tempos das sessões.....	44
Tabela 13 Teste de <i>Friedman</i> – tempo das sessões .....	44
Tabela 14 Resumo dos níveis esperados após a intervenção .....	45

Tabela F1 Percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4º ano, nas diferentes competências do domínio Números e Operações .....Apêndice F

Tabela F2 Número de alunos abaixo do 25ºpercentil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.3.....Apêndice F

Tabela F3 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.5.....Apêndice F

Tabela F4 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.7.....Apêndice F

Tabela F5 Análise da percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4º ano, no domínio Geometria e Medida .....Apêndice F

Tabela F6 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.1 .....Apêndice F

Tabela F7 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.4 .....Apêndice F

Tabela F8 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.5 .....Apêndice F

Tabela F9 Percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4º ano, nas competências do domínio Organização e Tratamento de Dados .....Apêndice F

Tabela F10 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência OTD4.1.....Apêndice F

Tabela F11 Cruzamento da informação obtida para identificação dos alunos a constar no grupo de intervenção .....Apêndice F

Tabela L1 Teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade dos resultados dos tempos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste).....Apêndice L

Tabela L2 Resultados da aplicação do teste de Friedman aos tempos obtidos pelos alunos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste) .....Apêndice L

Tabela L3 Resultados da aplicação do teste de Friedman aos tempos obtidos pelos alunos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste) – comparações dois a dois .....Apêndice L

Tabela L4 Comparação do nível de apoio entre o pré e o pós-teste...Apêndice L

Tabela L5 Resultados do Teste de Wilcoxon (pré-teste / pós-teste)..Apêndice L

Tabela L6 Resultados do Teste de Wilcoxon (pré-teste/pós-teste/CK1/CK2) .....Apêndice L

Tabela L7 Resultados do Teste de Wilcoxon (pré-teste/ pós-teste/ CK1/ CK2) .....Apêndice L

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de resposta e de reconhecimento para a intervenção acadêmica .....	7
Figura 2 Excerto do domínio NO(I) da versão teste da <i>Checklist</i> .....	188
Figura 3 Excerto do domínio NO da versão final da <i>Checklist</i> .....	211
Figura 4 <i>Clusterização</i> dos resultados dos alunos do 4º ano .....	244
Figura 5 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa do pré-teste para o CK1 .....	43
Figura 6 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver com sucesso a tarefa do pré-teste para o CK1.....	41
Figura 7 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa do CK1 para o CK2.....	42
Figura 8 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver a tarefa com sucesso do CK1 para o CK2 .....	42
Figura 9 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa do pré para o pós-teste .....	43
Figura 10 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver a tarefa com sucesso do pré para o pós-teste .....	43

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**RtI.** *Response to Intervention*

**IBSP.** *International Basic Sciences Programme*

**UNESCO.** *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

**PISA.** *Programme for International Student Assessment*

**OCDE.** Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**APM.** Associação Portuguesa de Matemática

**IDEA.** *Individuals with Disabilities Education Act*

**FAPE.** *Free Appropriate Public Education*

**PEI.** Plano Educativo Individual

**NAS.** Necessidades Adicionais de Suporte

**CBM.** *Curriculum – Based Mesasures*

**NMAP.** *National Mathematics Advisory Panel*

**TIMSS.** *Trends in International Mathematics and Science Study*

**PMEB.** Programa de Matemática do Ensino Básico

**SPSS.** *Statistical Package for the Social Sciences*

**NO.** Números e Operações

**GM.** Geometria e Medida

**OTD.** Organização e Tratamento de Dado

**ALG.** Álgebra

## INTRODUÇÃO

A Matemática, disciplina omnipresente no nosso quotidiano, contribui para o desenvolvimento de todos os elementos tecnológicos e de comunicação atualmente existentes, sendo considerada um património cultural da humanidade (Freudenthal, 1983). Em 1999, a Declaração de Budapeste veio realçar a importância do ensino da Matemática, assim como de outras disciplinas científicas, conduzindo à criação do *International Basic Sciences Programme* (IBSP), pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Este programa teve como objetivo principal identificar as áreas das ciências básicas que têm um papel fundamental no desenvolvimento do conhecimento científico necessário para se viver em sociedade (IBSP, 2008; UNESCO, 2012) sendo, deste modo, evidenciado o carácter funcional da Matemática como base conceptual para outras disciplinas científicas (Fernandes, 2006).

Lave (1988), no seu livro “*Cognition in Practice*”, realça a importância do ensino da Matemática se relacionar com o quotidiano do aluno, uma vez que é através dele que o aluno adquire as primeiras experiências e conhecimentos, antes de iniciar o seu percurso escolar (Piaget, 1965; Vygotsky, 1995; Vygotsky, Luria, & Knox, 1993). Sendo assim, a escola deve partir destes conhecimentos e experiências prévios, não organizados, como linha de base para o desenvolvimento de novas competências mais concetualizadas e coesas (Vergnaud, 1990) contribuindo para que as aprendizagens sejam mais significativas (Fernandes, 2006). Para favorecer a aquisição de conhecimento é fundamental a criação de um ambiente estimulante, com materiais diversificados e adequados à idade do aluno, acompanhados de uma orientação e *feedback* sistemáticos por parte do docente (Cockcroft, 1985; Hogben, 1941; Kindt, 2004; Reeuwijk, 2004; Romão, 1998).

No livro *Case for Pedagogy*, Berliner (1984) explora ainda o modelo de análise comportamental do ensino afirmando que este deve ser aplicado, com um número reduzido de alunos e envolvendo atividades cujo contexto seja familiar ao aluno e que permitam o treino sistemático das competências até estas serem adquiridas. A extensa revisão dos programas e metas curriculares

realizada por Gliessman (1981 citado por Taggart, 1989) e por Locke (1979 citado por Taggart, 1989) comprovam os efeitos positivos resultantes desse treino, quando acompanhado de um *feedback* e de um sistema de reforço adequados. No entanto, a multiplicidade de estilos de aprendizagem em sala de aula, obriga o docente a ajustar o seu modo de ensinar, apresentando abordagens mais diversificadas, de forma a atender às necessidades de todos os alunos.

Em Portugal, estas conceções ao nível do processo de ensino-aprendizagem foram defendidas pelo matemático José Sebastião e Silva, nos anos sessenta e setenta, às quais acrescentava a importância de ser promovido o sentido crítico dos alunos relativamente ao trabalho realizado por si e pelos pares. Para tal, em sala de aula, pode sugerir-se o trabalho a pares, ou em pequenos grupos, com o objetivo de apoiar os alunos a expor oralmente o seu raciocínio e argumentar as suas ideias. Schoenfeld (1985, 1987 citado por Fernandes, 2006), que também se debruçou na exploração e aplicação destas estratégias pedagógicas no ensino da Matemática, considera o método heurístico como o mais adequado para o docente abordar os conteúdos desta disciplina principalmente os relacionados com a resolução de problemas, uma vez que tal contribui para o desenvolvimento das capacidades de linguagem associadas ao seu processo de resolução e de discussão.

Apesar de todos os pressupostos anteriormente enumerados, o sucesso do aluno à disciplina de Matemática depende essencialmente da forma como apreende os conceitos, uma vez que, se o aluno compreender que as ideias matemáticas se inter-relacionam formando um sistema coerente e integrado, vai perdendo a propensão para estudar as competências de forma isolada (NCTM, 2000). De referir que, José Sebastião e Silva (1977 citado por Fernandes, 2006) defendeu a importância de apresentar aos alunos o Programa de Matemática como sendo um “ (...) texto orgânico, onde as noções aparecessem devidamente concatenadas (...)” (p. 78). Para tal, é necessário que o docente evidencie de forma sistematizada as conexões inerentes aos diferentes domínios estudados, assim como as competências transversais aos diferentes anos de escolaridade (Abrantes, Serrazina, & Oliveira, 1999).

De realçar que, o presente estudo foi delineado tendo como foco a aprendizagem das competências básicas, mas fundamentais, da disciplina de Matemática dado esta constituir uma das disciplinas onde os alunos

apresentam, ano após ano, resultados menos favoráveis. Segundo os últimos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), referentes a 2012, os alunos portugueses aparecem em 20<sup>o</sup> lugar, revelando que têm vindo a melhorar os seus resultados a Matemática, mantendo-se no entanto abaixo da média considerada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2014). De referir que pela primeira vez, esta avaliação centrou-se na capacidade dos alunos resolverem problemas do dia-a-dia, o que salienta a importância que começa a ser dada a nível internacional de que as metas curriculares valorizem a resolução deste tipo de problemas. Daí, a Associação Portuguesa de Matemática (APM) ter feito duras críticas relativamente às reformas que têm vindo a ser preconizadas, desde então, nos programas e metas curriculares do ensino básico, dado não terem em consideração as recomendações estabelecidas a nível internacional (Lusa, 2014).

Tendo, assim, em consideração o presente estado da arte do conhecimento, o estudo delineado teve como referência dois eixos de análise: os modelos nos quais se baseiam os instrumentos que permitem a identificação, avaliação e monitorização das dificuldades dos alunos à disciplina de Matemática; e o delineamento de intervenções que conduzam os alunos na aquisição das competências consideradas fundamentais a esta disciplina. Para tal, este projeto foi dividido em três capítulos. No capítulo 1, será apresentada a revisão de literatura, tendo como referência os modelos de elegibilidade para os serviços de educação especial. O capítulo 2 centrar-se-á na construção e aplicação de um instrumento de avaliação das competências fundamentais, do 1<sup>o</sup> ao 6<sup>o</sup> anos, à disciplina de Matemática, adquiridas pelos alunos que frequentam o 1<sup>o</sup> ou 2<sup>o</sup> ciclos. Para finalizar, no capítulo 3 será apresentado o programa de intervenção contruído e aplicado a uma amostra de alunos do 4<sup>o</sup> ano, tendo por base os resultados obtidos com aplicação do instrumento descrito no capítulo 2.

## **CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO: DO MODELO RTI À PLANIFICAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCACIONAL**

Com o objetivo de alcançar um ensino mais diferenciado e diversificado, a legislação americana aprovou, em 2004, a lei *Individuals with Disabilities Education Act* (IDEA), segundo a qual passou a estar definido um processo de avaliação que permitia determinar se uma criança, com dificuldades de aprendizagem, respondia favoravelmente a uma intervenção especificamente delineada (IDEA, 2004 citado por Berliner, 2014; National Center for Learning Disabilities, 2006). A IDEA é uma versão mais recente de uma lei americana, datada de 1975, como resultado do reconhecimento da necessidade de serem estabelecidas regulamentações para que as escolas assegurassem os apoios e serviços necessários aos alunos em situação de incapacidade (National Center for Learning Disabilities, 2006). Nesta lei são especificadas determinadas condições com o objetivo de proteger os direitos dos alunos elegíveis para os serviços de educação especial, em todos os estados e territórios americanos, assegurando uma educação pública adequada e gratuita (FAPE) para todos os alunos (National Center for Learning Disabilities, 2006). De referir que, alterações nesta lei conduziram a que, em 2006, fossem estabelecidas regulamentações relativamente à educação para todos os alunos em idade escolar e, em 2011, relativamente à educação em idade pré-escolar (NICHCY, 2014).

Desde os anos setenta que os investigadores Deno e Mirkin (1977) verificaram que uma avaliação sistemática do progresso dos alunos apoiava a implementação das estratégias consideradas no Plano Educativo Individual (PEI) dos alunos com necessidades adicionais de suporte (NAS). No mesmo período, Bloom (1980) apresentou um estudo onde evidenciava como a avaliação formativa sistematizada, enquanto base para estabelecer modificações ao nível do programa e do ensino, contribuía para melhorar significativamente o desempenho dos alunos. Também uma meta-análise apresentada pelos investigadores Black e William (1998) destacou como os resultados de tais avaliações permitiam definir objetivos mensuráveis, delinear

intervenções de acordo com as necessidades atuais do aluno, bem como reduzir a discrepância do desempenho do aluno relativamente aos seus pares. Outros investigadores (Bollman, Silberglitt, & Gibbons, 2007; Marston, Muyskens, Lau, & Canter, 2003) demonstraram ainda que a implementação de tais intervenções, corroborada por uma monitorização sistemática do progresso dos alunos, tem influência na futura elegibilidade dos mesmos para os serviços de educação especial.

Até à década de 90 do século XX, o *modelo de discrepância*, em vigor desde os anos setenta, definia como critério, de elegibilidade para os serviços de educação especial, a discrepância entre o QI e o desempenho do aluno (Berkeley et al., 2009 citado por Berliner, 2014) – se a diferença entre os dois valores fosse igual ou superior a dois desvios-padrão (equivalente a 30 pontos), significava que o aluno tinha dificuldades específicas de aprendizagem (IRIS Center, 2007). No entanto, com a aplicação deste modelo detetaram-se problemas relacionados com a inconsistência do mesmo, de escola para escola, e com a necessidade do envolvimento de vários serviços, o que contribuía para que o procedimento fosse confuso, inconsistente e muito dispendioso, tanto para os profissionais que o aplicavam como para os pais dos alunos envolvidos (Fuchs, 2003; Griffiths, VanDerHeyden, Parson, & Burns, 2006). Outra das implicações identificadas no processo de elegibilidade, por intermédio deste modelo, relacionava-se com a ausência de um processo direto entre os procedimentos de avaliação usados durante a identificação dos alunos e a intervenção que podia ser delineada tendo por base os resultados dessas avaliações (Gresham, 2001).

Além disso, vários estudos (Burns & Riley-Tillman, 2009; Dunn, 2007; Flanagan, Ortiz, & Alfonso, 2014) demonstram que as dificuldades específicas de aprendizagem podem não ser identificadas, de forma imediata, nos primeiros anos de escolaridade, o que compromete a realização de uma intervenção precoce considerada como fundamental para alunos com tais dificuldades. Como acréscimo às objeções levantadas desde a implementação do modelo de discrepância salienta-se o aumento, nos Estados Unidos, em cerca de 200% dos alunos que passaram a ser elegíveis para os serviços da educação especial (Mastropieri & Scruggs, 2005; Vaughn, Linan-Thompson, & Hickman, 2003). Com o objetivo de colmatar as lacunas apresentadas por este modelo foi desenvolvido o *modelo de discrepância dual* (Fuchs, 2003) que

tem em consideração o desempenho do aluno (tendo por referência o nível que se espera que ele atinja), a taxa de aquisição de competências e o grau de resposta à intervenção delineada (Gresham, 2001).

Dez anos após a IDEA, este modelo foi refinado e experimentou diversas alterações passando a ser definidos, essencialmente, três pressupostos fundamentais a ter em consideração aquando a sua implementação: recolha sistemática de dados que permitam identificar as necessidades atuais do aluno; implementação efetiva de uma intervenção durante um período de tempo considerado adequado; e monitorização regular do progresso do aluno por intermédio de recolha de dados (Griffiths et al., 2006). Este modelo passou, então, a ser designado por modelo de *Resposta à Intervenção* (RtI) (U. S. Department of Education's Center on Response to Intervention, 2011).

Face ao que acabou de ser referido, pode-se afirmar que o modelo RtI não resulta de uma pesquisa recente, mas de uma investigação realizada ao longo de mais de 30 anos (U. S. Department of Education's Center on Response to Intervention, 2011). De referir que desde 1960, na Finlândia, com a reforma educativa, este modelo passou a constituir a abordagem principal para a elegibilidade dos alunos para os serviços de educação especial (Forlin, 2012; Kivirauma & Ruoho, 2007).

## 1. O MODELO RTI COMO UMA PROPOSTA DE CONCETUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O modelo RtI é tripartido pois “(...) emprega três níveis de intervenção académica: universal (Nível 1), estratégica (Nível 2) e intensiva (Nível 3) (...)” (Lembke, Hampton, & Beyers, 2012, p. 265).

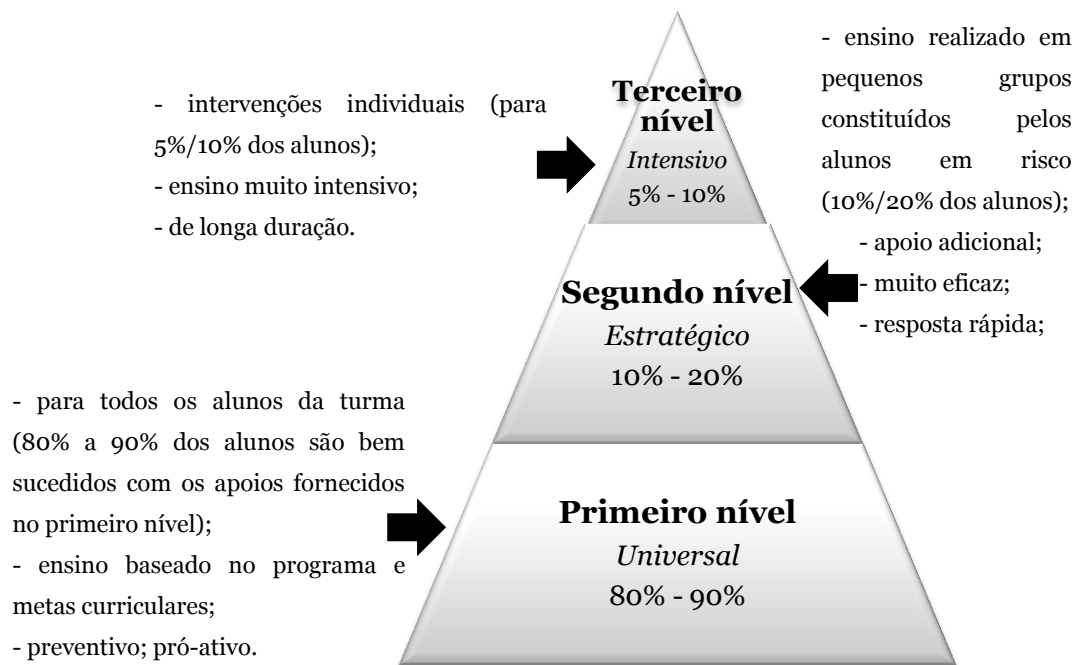


Figura 1 Sistema de resposta e de reconhecimento para a intervenção académica

Conforme indicado na Figura 1, no primeiro nível é realizada uma avaliação da capacidade de resposta de todos os alunos da turma ao programa e metas curriculares implementados a nível nacional. Para tal, o docente poderá recorrer a listas de verificação ou a outros instrumentos de despiste que permitam uma verificação sistemática dos conhecimentos de todos os alunos. Desta avaliação será possível distinguir os alunos cuja discrepância no desempenho é significativa, relativamente à dos pares, e o docente poderá igualmente decidir se essa discrepância merece a necessidade de serem estabelecidas modificações nas estratégias utilizadas em sala de aula (Feigenson, Dehaene, & Spelke, 2004; Fuchs & Fuchs, 2006; McMaster, 2013; Riccomini & Witzel, 2010 citado por Lembke et al., 2012; Moors, Weisenburgh-Snyder, & Robbins, 2010; Shinn, 2002; Snyder, Wixson, Talapatra, & Roach, 2008; Swanson, Solis, Ciullo, & McKenna, 2012).

Após a implementação destas modificações, se com a nova avaliação o docente identificar alunos que mantêm uma discrepância considerável, progride-se para o nível 2, delineando-se uma intervenção tendo em consideração as dificuldades partilhadas por esse grupo de alunos (Fuchs & Fuchs, 2006; Nacional Center for RtI, 2010 citado por Lembke et al., 2012;

McMaster, 2013; Moors et al., 2010; Shinn, 2002; Shores & Bender, 2007 citado por Silva, 2011), sendo delineadas estratégias de ensino que se adequem às suas necessidades (Tilly, 2008). Dependendo da intervenção, este apoio poderá decorrer 2 a 3 vezes por semana, ao longo de 10 a 18 semanas, podendo a duração de cada sessão variar entre 10 a 40 minutos (Byrant, Bryant, Gersten, Scammacca, & Chavez, 2008; Fuchs et al., 2005; Fuchs, Fuchs, Craddock, Hollenbeck, & Hamlett, 2008; VanDerHeyden & Burns, 2005).

Nestas intervenções deve ser privilegiado um ensino explícito e sistemático, suportado num constante *feedback* corretivo e numa monitorização contínua do progresso dos alunos. A monitorização, que pode ser baseada na recolha repetida de medições do desempenho dos alunos, tem como objetivo principal compreender se o ensino está a ser eficaz ou se é necessário proceder a alterações na intervenção (Gersten et al., 2009). Findo este período, verificando-se que nem todos os alunos responderam favoravelmente à intervenção do nível 2, prossegue-se para o nível 3, na ótica do modelo RtI, onde é delineada uma intervenção mais intensiva e centrada nas dificuldades de cada aluno. Esta intervenção terá de incluir igualmente uma monitorização do progresso do aluno de forma a permitir que, caso necessário, sejam modificadas as estratégias implementadas (Gersten et al., 2009; Lembke et al., 2012; Moors et al., 2010).

Os níveis do modelo RtI apresentados não têm de ser encarados pelos docentes como uma sequência hierárquica podendo “conduzir” os alunos, por exemplo, do nível 1 diretamente para o nível 3, e posteriormente para o nível 2 (O’Conner, 2000, Vellutino et al., 1996 citado por Feigenson et al., 2004).

Verifica-se que, uma componente fundamental e transversal aos três níveis é a monitorização do progresso dos alunos. Para a realização desta monitorização pode-se recorrer, por exemplo, ao “Curriculum – Based Measures” (CBM) que permite identificar as competências que ainda têm de ser trabalhadas, assim como aquelas que já se encontram mais desenvolvidas em comparação com os resultados obtidos em medições anteriores recorrendo a testes estandardizados de curta duração (Speece & Case, 2001 citado por Fuchs & Fuchs, 2006; Shinn, 2002; Snyder et al., 2008; Foegen, Jiban & Deno, 2007; Jiban & Deno, 2007). As características subjacentes ao CBM baseiam-se, principalmente, na repetição dos testes relativos à avaliação de uma determinada competência de forma a obter amostras repetidas do

desempenho do aluno nas mesmas tarefas ao longo do tempo; no recurso a procedimentos estandardizados que confere uma maior validade aos dados recolhidos; e no *feedback* imediato derivado de uma monitorização constante. Estas são, assim, as características principais que se espera que estejam presentes em qualquer instrumento utilizado para avaliar a evolução do aluno ao longo de uma intervenção (Clarke, 2009;Deno, 2003a, 2003b).

A monitorização referida irá contribuir para determinar quando as estratégias têm de ser modificadas, assim como avaliar a necessidade dos alunos, que continuam a precisar de apoio, serem reagrupados nos níveis 2 ou 3 ou, caso tenham atingido os objetivos delineados, realocá-los de volta ao nível 1.

## 2. INTERVENÇÃO NO ENSINO SEGUNDO O MODELO RTI

Os pressupostos do modelo RtI, explicitados anteriormente, assentam nas seguintes ideias: (i) todos os alunos vão receber um ensino de qualidade; (ii) a intervenção tem como base o programa e metas curriculares e (iii) um número significativo de alunos vai ser bem-sucedido após a implementação da intervenção. Sendo assim, segundo O'Meara (2012) espera-se que, com a implementação de uma intervenção na ótica do modelo RtI, 80% dos alunos sejam bem-sucedidos. Tal valor pode e deve servir de referência para avaliar se o modelo RtI está a ser bem aplicado, i.e., se as necessidades dos alunos estão a ser satisfeitas (O'Meara, 2012). Como consequência, é esperado que os restantes 20% dos alunos necessitem de um apoio adicional para a aprendizagem do programa. Este apoio poderá corresponder a tempo adicional de ensino ou a um ensino mais intensivo. No caso de se tratarem de alunos acima da média, a precisarem desse apoio, podem ser consideradas competências adicionais ao programa ou competências mais desafiantes (O'Meara, 2012).

De referir que os estudos realizados em torno de programas de intervenção delineados com base no modelo RtI destacam-se entre os analisados acerca das não aprendizagens e das consequências que têm as questões da

elegibilidade (Bryant et al., 2008; Fuchs et al., 2005; Fuchs & Fuchs, 2006; Fuchs et al., 2008; VaonDerHeyden & Burns, 2005; VanDerHeyden, Witt, & Gilbertson, 2007).

Segundo, Gersten et al. (2009), culminando no ideal de uma educação com equidade, para avaliar o impacto do ensino nos alunos, os instrumentos de rastreio teriam de ser preenchidos com base nos dados recolhidos para todos os alunos da escola. Deste modo, seria possível identificar os alunos que se encontram nos extremos da distribuição, i.e., identificar aqueles que se encontram em risco de falharem na aquisição das competências por considerarem que estas são muito complicadas, ou pelo contrário, pouco desafiantes, conduzindo a um estado de desmotivação e insucesso escolar (Gersten et al., 2009). No entanto, os instrumentos de rastreio podem identificar alunos que não precisam de apoio adicional (falsos positivos) ou não identificar alunos que precisam desse tipo de apoio (falsos negativos). A identificação de tais falsos positivos ou negativos depende essencialmente da sensibilidade e especificidade dos instrumentos de rastreio, assim como dos valores de referência que são utilizados como “ponto de corte” (Gersten et al., 2009).

Os dados obtidos por rastreio têm como fim, na sua maioria dos casos, o delineamento de um programa de intervenção. Daí a importância do instrumento construído ser o mais fiável possível, bem como validado (Gersten et al., 2009). Seis dos estudos revistos pelo *National Mathematics Advisory Panel* (NMAP, 2008) apoiam, como características inerentes às intervenções delineadas na ótica do modelo RTI, a combinação das seguintes componentes: demonstração do professor; verbalização do aluno; prática guiada e *feedback* corretivo (Darch, Carnine, & Gersten, 1984; Jitendra et al., 1998; Schunk & Cox, 1986; Tournaki, 2003).

As componentes elencadas no parágrafo anterior seguem uma sequência lógica, pela qual devem surgir durante o processo de ensino e aprendizagem de uma determinada competência. Iniciando pela “demonstração do professor”, este prende-se com a realização de uma exposição oral de um determinado conceito, competência ou estratégia (Archer & Hughes, 2011). Trata-se de um processo evidente de modelagem, em que o docente apresenta os conteúdos de um modo gradual, do mais simples para o mais complexo, procurando estabelecer uma conexão entre o conhecimento novo e prévio (Alphonse &

Leblanc, 2014). Ao explicitar o seu próprio raciocínio, o docente ajuda os alunos a compreenderem como o conceito, competência ou estratégia se pode aplicar (Archer & Hughes, 2011). Trata-se de uma componente fundamental que permite que o aluno seja posteriormente capaz de “verbalizar” a sua forma de pensar ou o modo como aplica o que aprendeu. Deste modo, o docente consegue ter acesso à compreensão concetual adquirida pelo aluno, assim como a equívocos que poderá ter assumido durante o processo de exposição. Esta componente pode ser potenciada em diferentes situações: no momento de exposição do docente, podendo ser dada oportunidade aos alunos de colocarem questões para serem contornados tais equívocos; quando o aluno estiver a praticar individualmente ou em grupo; e nos momentos de avaliação do desempenho do aluno, onde o docente pode recapitular as demonstrações e estratégias, ou dar mais tempo ao aluno para voltar a praticar tarefas com estrutura semelhante (Archer & Hughes, 2011).

Findo o período de demonstração e exposição, tanto do raciocínio do professor, como do próprio aluno, deve ser dada oportunidade para praticar, de forma consistente e sistemática, o conteúdo abordado. Numa primeira instância, tal prática deve ser guiada e conduzida pelo docente, sempre acompanhada por um *feedback* imediato, com o objetivo de ajudar o aluno a compreender melhor o que foi explicado, assim como a reduzir o número de erros que poderá cometer. Durante este período de prática guiada, o docente deve fornecer ou especificar quais as estratégias e procedimentos que o aluno vai usar para resolver as tarefas. Consoante a evolução do aluno, este apoio deverá diminuir no sentido de possibilitar uma aprendizagem mais independente e um autocontrolo sobre o conceito, competência ou estratégia (Archer & Hughes, 2011). No que diz respeito à componente do “*feedback* corretivo”, este deverá manter-se ao longo de todo o processo de ensino – aprendizagem da competência, de modo a garantir a sua correta compreensão e assimilação (Gersten et al., 2009).

## **CAPÍTULO II – CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS ALUNOS AO NÍVEL DAS COMPETÊNCIAS FUNDAMENTAIS DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA**

### **1. INTRODUÇÃO**

Segundo a última avaliação internacional dos alunos do 4º ano à disciplina de Matemática, pelo *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), em 2011, os resultados mostraram que apenas 40% dos alunos portugueses são capazes de mobilizar o seu conhecimento para resolverem problemas, apresentando um desempenho abaixo da média global internacional ao nível da manipulação de competências do domínio dos Números e Operações (PROJAVI, 2013).

Vários investigadores (Denton & West, 2002; Duncan, Dowsett, Claessens, & Magnuson, 2007; Jordan, Glutting, Ramineni, & Watkins, 2010) têm demonstrado existir uma relação intrínseca e preditiva entre a aquisição das competências matemáticas iniciais e o sucesso do aluno a Matemática, durante o 1º ciclo do ensino básico e também mais tarde. Tal conjunto de competências, que em várias situações aparece designada por “sentido de número” (Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007; Kaminski, 2002; Wagner & Davis, 2010) ou por “numeracia precoce” (Aunio, Hautamaki, Sajaniemi, & Luit, 2009; Bryant et al., 2011; VanDerHeyden et al., 2011), refere-se essencialmente aos conceitos e conteúdos que constituem uma base consolidada sobre a qual é possível construir competências mais complexas (Powell & Fuchs, 2012).

Os investigadores Powell e Fuchs (2012), entre outros, identificam quatro categorias fundamentais contempladas na numeracia precoce: contagem; comparação entre números; compreensão de símbolos; e conceitos das operações de adição / subtração. Tratam-se de competências que podem ser trabalhadas com as crianças já no ensino pré-escolar (Powell & Fuchs, 2012)

por intermédio de jogos, histórias ou brincadeiras (Ramani & Siegler, 2008). Daí que, quando as crianças iniciam o 1º ano, já é possível, ao docente, identificar diferentes níveis de aquisição das competências matemáticas iniciais (Jordan et al., 2009 citado por Powell & Fuchs, 2012). Neste sentido, os investigadores Jordan, Kaplan, Olah e Locuniak (2006) conduziram um estudo longitudinal focado na avaliação das capacidades dos alunos em risco de falharem a Matemática, como parte integrante do *Children Math Project*, da Universidade de *Delaware*, por intermédio do desenvolvimento e implementação da *BSN- Bateria do Sentido de Número* como preditor do desempenho dos alunos à disciplina de Matemática, até ao 3º ano de escolaridade (Jordan, Glutting & Ramineni, 2010). Em 2012, o BSN foi adaptada, pelos investigadores Marcelino, Sousa, Lopes e Cruz (2012), para a população portuguesa, como instrumento preditivo das dificuldades precoces dos alunos do 1º ciclo a Matemática.

Assim, sendo o pensamento matemático cognitivamente fundamental (Clements & Sarama, 2009), este irá influenciar a aprendizagem de todas as disciplinas, pelo que, desde que iniciam o seu percurso escolar, os alunos necessitam de um sólido conhecimento das competências matemáticas (Powell & Fuchs, 2012).

Neste sentido, com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos relativamente às competências presentes no atual Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB) e respetivas Metas Curriculares (Ministério da Educação e da Ciência, 2013), dos primeiros seis anos de escolaridade, será apresentado, neste capítulo, o instrumento desenvolvido para esse efeito. Simultaneamente procurou-se avaliar cada competência considerada segundo a perspetiva do docente que procedeu ao preenchimento do instrumento, de forma a averiguar até que ponto o consideraria útil na sua prática pedagógica.

Assim, e especificamente para esta fase do estudo, foram delineados os seguintes objetivos:

- 1) Construir um instrumento vocacionado para a determinação do nível de competências fundamentais do 1º ao 6º anos, à disciplina de Matemática.
  - 1.1 Averiguar a opinião dos docentes acerca do instrumento relativamente à sua utilidade e facilidade de aplicação.
- 2) Averiguar o valor preditivo do instrumento sobre a necessidade de intervenção.

## 2. PARTICIPANTES

Para a avaliação e preenchimento do instrumento recorreu-se a duas amostras de conveniência - amostra 1 e amostra 2 – composta por docentes com mais de 20 anos de experiência profissional e que se encontram atualmente no ativo (vd. Tabela 1).

Docentes	Ano	Amostra 1	Amostra 2		
			Preenchimento		Avaliação
			Ensino Regular	Educação Especial	
<b>A</b>	4 <sup>o</sup>	Sim	25	0	Sim
<b>B</b>	4 <sup>o</sup>	Sim	---	---	---
<b>C</b>	6 <sup>o</sup>	Sim	4	0	Sim
<b>D</b>	5 <sup>o</sup>	Sim	10	0	Sim
<b>E</b>	6 <sup>o</sup>	Não	7	0	Sim
<b>F</b>	6 <sup>o</sup>	Não	8	0	Sim
<b>G</b>	5 <sup>o</sup>	Não	---	2	Não
	6 <sup>o</sup>		---	3	
<b>Totais</b>			<b>70</b>	<b>5</b>	<b>75</b>

Tabela 1 Distribuição dos participantes

A amostra 1 foi constituída com o objetivo de testar e avaliar o instrumento delineado. Para tal foram consideradas duas docentes do 1<sup>o</sup> ciclo, que se encontravam a lecionar o 4<sup>o</sup> ano de escolaridade, e por duas docentes da disciplina de Matemática do 3<sup>o</sup> Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, mas que se encontravam, desde o ano letivo anterior, também a lecionar no 2<sup>o</sup> ciclo. As quatro docentes referidas, que pertenciam a um mesmo Agrupamento de Escolas do Concelho de Matosinhos, preencheram o instrumento para dois alunos que frequentassem a mesma turma (aluno acima da média e o aluno abaixo da média, tendo por referência a média dos resultados da turma à disciplina de Matemática). Para esta amostra foi, também, considerada uma docente do departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da

Universidade do Porto, que procedeu exclusivamente à avaliação da adequação das competências selecionadas para compor o instrumento.

Com a avaliação realizada pelas docentes da amostra 1 foram estabelecidas alterações na versão inicial do instrumento, tendo a sua versão final sido preenchida por uma segunda amostra – amostra 2 - composta por seis docentes, sendo que três destas docentes (A, C e D), tal como pode ser verificado na Tabela 1, também fizeram parte da amostra 1. Relativamente às docentes E e F, do mesmo Agrupamento de Escolas já referenciado, elas têm formação para lecionar Matemática no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, mas também têm lecionado Matemática no 2º ciclo. A docente G tem formação em Educação de Infância com especialização em Educação Especial, encontrando-se há mais de dez anos a trabalhar na Unidade de Apoio Especializado para a Educação de Alunos com Multideficiência (UAEM), desse Agrupamento de Escolas. De referir que, as docentes D e F preencheram o instrumento para duas turmas e que cinco das seis docentes da amostra 2 procederam à avaliação da versão final do instrumento.

Salienta-se ainda que três das docentes, que participaram neste estudo, avaliaram tanto a versão teste, como a versão final do instrumento.

No total, a versão final foi preenchida, pelas docentes da amostra 2, para 75 alunos, distribuídos do seguinte modo, por ano de escolaridade: 25 alunos do 4º ano; 20 alunos do 5º ano; e 30 alunos do 6º ano.

### 3. PROCEDIMENTOS

O delineamento do instrumento decorreu em três fases: (a) construção da versão teste do instrumento; (b) elaboração de um teste-piloto para aferir a dificuldade ao nível do ensino e importância de cada competência, atribuída pelas docentes; e (c) construção da versão final do instrumento.

#### *(a) Construção da versão teste do instrumento*

A construção do instrumento envolveu uma revisão sistemática do PMEB, em vigor no ano letivo 2014/2015, tal como descrito nos seguintes pontos:

1. Contabilização das competências do programa: o atual PMEB contempla 314 competências, do 1º ao 6º anos, repartidas pelos domínios Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM), Organização e Tratamento de Dados (OTD), e Álgebra (ALG); para o presente estudo, foram excluídas as 19 competências relativas a este último domínio, uma vez que este só é introduzido no 2º ciclo, não permitindo estabelecer uma relação direta com as competências trabalhadas no 1º ciclo. Sendo assim, relativamente aos domínios NO, GM e OTD, é lecionado, do 1º ao 6º anos, o número de competências identificadas na Tabela 2:

<b>Ano</b>	<b>NO</b>	<b>GM</b>	<b>OTD</b>	<b>Total</b>
1º	16	15	3	34
2º	25	32	4	61
3º	33	19	5	57
4º	13	28	3	44
5º	15	27	8	50
6º	11	33	5	49
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>154</b>	<b>28</b>	<b>295</b>

Tabela 2 Número de competências do PMEB por ano de escolaridade e por domínio

2. Análise do PMEB: a partir das competências contabilizadas, no ponto anterior, foi elaborado um quadro resumo (que pode ser consultado no Apêndice A) que permitiu realizar uma análise do PMEB distribuindo as competências segundo os diferentes conteúdos - neste quadro é indicada a competência, em que ano de escolaridade começa a ser trabalhada e até que ano é realizado o aprofundamento da mesma.
3. Seleção das competências fundamentais que permitem estabelecer um fio condutor entre os dois ciclos, i.e., para cada domínio foi feita uma seleção das competências relativas aos conteúdos fundamentais, tendo por referência os estudos realizados em torno deste tema, tais como o de Powell e Fuchs (2012):
  - compreender os algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão;
  - manipular algebricamente as frações (adicionar, subtrair, multiplicar, representar na reta numérica, ordenar,...);
  - identificar propriedades geométricas de figuras planas e sólidos;

- calcular o perímetro e área de figuras geométricas, e o volume de determinados sólidos;
  - compreender diferentes representações dos dados.
4. Seleção das competências do 6º ano relacionadas com os conteúdos identificados no ponto anterior, para de seguida ser possível selecionar as competências fundamentais dos anos prévios que influenciam a sua aprendizagem (vd. Tabela 3):

<b>Competências fundamentais do 6º ano</b>		
<b>NO</b>	<b>GM</b>	<b>OTD</b>
- adição e subtração de números racionais não negativos;	- reconhecer os poliedros a partir da sua planificação;	- construir tabelas de frequências absolutas e relativas;
- divisão e multiplicação de números racionais não negativos;	- aplicar a fórmula do cubo e do paralelepípedo retângulo;	- realizar um gráfico de barras;
- ordenação de números racionais não negativos representados sob a forma de fração.	- classificar um polígono quanto ao número de lados.	- calcular a média aritmética de um conjunto de dados.

Tabela 3 Competências fundamentais do 6º ano, por domínio

5. Escolha das competências fundamentais do 1º ao 5º anos: a escolha das competências do programa foi feita em função das competências selecionadas para o 6º ano (vd. Tabela 3) - estas competências foram subdivididas segundo os diferentes níveis de escolaridade;
6. Escolha da estrutura e modo de preenchimento da versão teste do instrumento: a ideia subjacente à estrutura do instrumento apresentada (vd. Apêndice B) centrou-se na possibilidade de serem identificadas as competências prévias do aluno, não adquiridas, que estão a dificultar a aprendizagem dos novos conteúdos; relativamente ao seu preenchimento, este foi realizado tendo em consideração o ano de escolaridade frequentado pelo aluno, assinalando-se com uma cruz (X) as competências não adquiridas (e.g. se o aluno frequentasse o 5º ano, o docente tinha de assinalar as competências, do 1º ao 5º anos, que o aluno ainda não tinha adquirido). Perante a estrutura definida, o instrumento foi, assim,

designado por *Checklist das Competências Fundamentais em Matemática*, que será referido, daqui para a frente, por apenas *Checklist*.

Na Figura 2 é apresentado um excerto, do domínio NO, da versão teste da *Checklist* (cuja versão integral pode ser consultada no Apêndice B). De referir que, dado ter sido identificadas três competências fundamentais, do 6º ano, relativos a este domínio, considerou-se adequado apresentá-lo subdividido. Tal subdivisão não aparece no PMEB, no entanto, considerou-se que tal iria ajudar as docentes, que preenchessem o instrumento, a identificar as competências, dos anos anteriores, que estavam mais intimamente relacionadas com a competência identificada para o 6º ano, assim como compreender a transversalidade e sequencialidade das competências selecionadas.

The figure displays three colored arrow-shaped boxes pointing to the right, each containing a grade level and a list of mathematical competencies. The 6th grade box is orange, the 5th grade box is blue, and the 4th grade box is green. Each competency is followed by a small square checkbox.

- 6º ANO**
  - A1. Adicionar e subtrair números racionais não negativos representados por frações com denominador diferente.
- 5º ANO**
  - A2. Multiplicar números racionais não negativos por naturais.
- 4º ANO**
  - A3. Adicionar e subtrair números racionais representados por frações com o mesmo denominador.
  - A4. Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.
  - A5. Determinar os múltiplos de um número.

Figura 2 Excerto do domínio NO(I) da versão teste da *Checklist*

Na totalidade, para esta versão da *Checklist*, foram selecionadas 41 competências do domínio NO, 19 competências do domínio GM e 14 competências do domínio OTD.

(b) *elaboração de um teste-piloto para aferir a dificuldade ao nível do ensino e aquisição de cada competência, atribuída pelas docentes*

Com o objetivo de se proceder a uma avaliação da versão teste da *Checklist*, as docentes da amostra 1 preencheram o documento apresentado no apêndice C, concebido para esse efeito. Neste documento, as docentes avaliaram cada competência segundo duas escalas: ensino da competência (1-

muito difícil; 2-difícil; 3-neutro; 4-fácil; 5-muito fácil); e aquisição da competência (1-muito fácil; 2-fácil; 3-neutro; 4-difícil; 5-muito difícil).

Da avaliação feita pelas docentes da versão teste da *Checklist* foi realizado o cruzamento da informação, tendo sido identificadas as competências que todas as docentes reconheceram como sendo difíceis de ensinar, assim como aquelas que podiam ser excluídas, por considerarem que não faziam parte do leque de competências fundamentais. A este nível será importante referir que as docentes do 2º ciclo sentiram dificuldade em avaliar as competências do 1º ciclo ao nível do seu ensino, uma vez que, na chegada ao 2º ciclo, se os alunos revelarem dificuldades em algumas das competências ensinadas no 1º ciclo, estas serão apenas lembradas, i.e., não serão ensinadas como se tratasse da primeira vez. No documento de avaliação da *Checklist* (vd. Apêndice C), as docentes tiveram ainda oportunidade de indicar competências que consideravam fundamentais e que não tinham sido incluídas, assim como tecer considerações relativamente à sua estrutura. Desta avaliação reuniram-se aspetos, resumidos na Tabela 4, relativamente às competências a seleccionar para cada domínio, aquando a construção da versão final da *Checklist*.

Outro aspeto transversal à avaliação concretizada por todas as docentes remeteu para o modo de preenchimento da *Checklist* dado que, por vezes, reconhecem que, apesar do aluno ter percebido a competência, nem sempre resolve corretamente todos os exercícios que envolve a aplicação dessa competência. Neste sentido, consideraram que seria mais fácil preencher a *Checklist* tendo por base o número de exercícios que o aluno é capaz de resolver corretamente e não com base na aquisição da competência.

<b>Domínios</b>	<b>Competências difíceis de ensinar</b>	<b>Competências a excluir</b>	<b>Competências a incluir</b>	<b>Estrutura da Checklist</b>
<b>NO</b>	- representação de frações na reta numérica;		- conhecer e aplicar as propriedades dos divisores; - conhecer e aplicar as propriedades das operações; - algoritmo da divisão.	- a subdivisão do domínio NO em três partes conduziu a que aparecessem competências repetidas, não tendo ficado perceptível para as docentes o objetivo de tal divisão (consideraram que tal dificultava o preenchimento do instrumento).
<b>GM</b>	- aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.		- estudo dos ângulos e dos triângulos; - tempo; - simetria de reflexão e rotação; - dinheiro; - direções perpendiculares e paralelas.	
<b>OTD</b>		- diagrama de caule e folhas;	- diagramas de Venn e Carroll; - referenciais cartesianos; - coordenadas de pontos.	

Tabela 4 Resumo da avaliação concretizada pelas docentes da amostra 1, da versão teste da *Checklist*

(c) *delineamento da versão final do instrumento*

Tendo por referência a avaliação feita pelas docentes da amostra 1, da versão teste da *Checklist*, realizaram-se modificações em concordância, obtendo-se a versão final, apresentada no Apêndice D, que foi fornecida às docentes da amostra 2. As alterações realizadas mais significativas prendem-se com os seguintes aspetos:

- o domínio NO deixou de estar subdividido em três partes;
- em cada domínio as competências passaram a estar organizadas do 1º para o 6º ano;
- para o preenchimento da *Checklist* o docente passou a ter de assinalar a percentagem de exercícios que o aluno é capaz de resolver corretamente relativamente a cada competência considerada (vd. Figura 3);

<i>Ano de escolaridade</i>	<i>Competências prévias</i>	<i>Exercícios realizados corretamente (%)</i>				
<b>1º ano</b>	1.1 Estabelecer relações numéricas entre números naturais.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.2 Utilizar a linguagem “mais” ou “menos” para comparar dois números.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.3 Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de objetos de um grupo de objetos.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.4 Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>2º ano</b>	2.1 Compreender o algoritmo da adição.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.2 Identificar o valor posicional dos algarismos.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.3 Comparar e ordenar números naturais.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.4 Utilizar os símbolos “<” e “>”.	0%	25%	50%	75%	100%

Figura 3 Excerto do domínio NO da versão final da *Checklist*

- foram acrescentadas e excluídas, em cada domínio, competências, de acordo com as sugestões realizadas pelas docentes da amostra 1 (vd. Tabela 5).

<b>Anos de Escolaridade</b>	<b>Número de competências por domínio</b>					
	NO		GM		OTD	
	V.T.	V.F.	V.T.	V.F.	V.T.	V.F.
<b>1º</b>	4	4	4	2	1	1
<b>2º</b>	5	4	6	5	3	3
<b>3º</b>	9	8	2	5	1	2
<b>4º</b>	6	07	3	5	3	3
<b>5º</b>	7	8	1	4	3	2
<b>6º</b>	5	5	3	<b>9</b>	3	4
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	14	15

Tabela 5 Comparação do número de competências, por domínio e ano de escolaridade, entre a versão teste (V.T.) e a versão final (V.F.) da *Checklist*

Sendo assim, da versão teste para a versão final da *Checklist*, as alterações mais significativas, ao nível das competências, centraram-se no domínio GM (tal como pode ser constatado na Tabela 5). Tais alterações tiveram por referência as sugestões elencadas pelas docentes da amostra 1, dado considerarem fundamental, para a aprendizagem do aluno, o estudo dos ângulos e dos triângulos, que não tinha sido contemplado na versão teste.

Para obter permissão para o preenchimento da versão final da *Checklist* foi contactado o Diretor do Agrupamento de Escolas do Concelho de Matosinhos, tendo ficado explícito, no pedido efetuado, a salvaguarda do anonimato de todos os participantes, bem como a confidencialidade relativamente à informação recolhida.

A *Checklist* foi assim preenchida, pelas docentes da amostra 2, para um total de 75 alunos, com o objetivo de avaliar o seu valor preditivo em relação às dificuldades dos alunos nas competências do 1º ao 6º anos, à disciplina de Matemática. Este preenchimento decorreu de duas formas: as docentes que lecionavam o 5º ou 6º anos, preencheram o instrumento para todos os alunos que identificavam como estando abaixo da média, para o aluno na média e para o aluno acima da média (tendo por referência a média dos resultados da respetiva turma à disciplina de Matemática); enquanto que a docente A, que lecionava o 4º ano, preencheu o instrumento para todos os alunos da turma, independentemente do seu desempenho. Deste modo, pretendeu-se verificar se a partir do preenchimento da *Checklist* se confirmavam as classificações atribuídas ao desempenho dos alunos, pelas docentes, e se ao passar o instrumento por todos os alunos de uma turma, a identificação realizada de cada aluno como estando acima, abaixo ou na média, correspondia à realizada pela docente, respetivamente.

#### 4. RESULTADOS

A análise estatística, que será apresentada de seguida, foi efetuada com o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS; v.21; IBM SPSS, Chicago IL). Para esta análise foram considerados os dados recolhidos do preenchimento da versão final da *Checklist* pelas docentes da amostra 2, tendo em vista duas linhas orientadoras de discussão: a primeira centrada na fiabilidade do instrumento construído e nos dados recolhidos relativamente aos alunos do 4º ano, para dar resposta ao primeiro objetivo; e outra que permitisse estabelecer um paralelismo entre as competências onde os alunos com nível de aprendizagem abaixo da média apresentavam um maior grau de

dificuldade – associado, neste estudo, a uma menor percentagem de exercícios corretamente resolvidos -, para dar resposta ao segundo objetivo.

#### 4.1.1 Resposta ao Objetivo 1 – construção de um instrumento vocacionado para a determinação do nível de competências fundamentais do 1º ao 6º anos, à disciplina de Matemática

O primeiro objetivo delineado, para o estudo apresentado, centrou-se na construção da *Checklist* e na sua avaliação como instrumento capaz de determinar o nível de desempenho, à disciplina de Matemática, de um aluno que frequente o 1º ou 2º ciclo.

Neste sentido, perante os resultados obtidos, começou-se por analisar a consistência interna da versão final do instrumento. Para tal, foi determinado o grau de homogeneidade das competências consideradas recorrendo ao cálculo dos *coeficientes alfa de Cronbach* (Cronbach, 1951), demonstrativos da extensão da correlação existente entre os itens de cada dimensão em foco: NO, GM e OTD. Tais coeficientes correspondem à média de todos os valores dos coeficientes de correlação obtidos entre o *score* de cada item e o *score* total de todos os itens (Martins, 2006).

	<i>Escalas</i>			
	NO	GM	OTD	<i>Média</i>
<b>Alfa de Cronbach</b>	.93	.83	.99	.92

Tabela 6 Valores de *alfa de Cronbach* para as escalas da *Checklist*

Conforme ilustrado na Tabela 6, os coeficientes obtidos ultrapassaram o valor de 0.70 em todas as escalas. Vários autores (e.g., George & Mallery (2003)) argumentam que este valor constitui o limiar da aceitabilidade da fiabilidade de um instrumento.

Para identificar os grupos de alunos, em função dos seus níveis de desempenho, nos diferentes domínios (NO, GM e OTD), efetuou-se uma análise de *clusters* que se trata de um método que permite extrair grupos homogêneos – de variáveis ou de indivíduos – dentro de conjuntos marcados

pela heterogeneidade (Marôco, 2014). Tal análise foi apenas efetuada por intermédio dos dados obtidos para os alunos do 4º ano, dada a ausência de informação, relativamente aos domínios GM e OTD, dos alunos do 5º e 6º anos.

De forma a proceder à extração dos *clusters*, recorreu-se ao método *k-means*, considerando como variáveis as escalas NO, GM e OTD referentes aos 4 anos de escolaridade (nível de competência na realização dos exercícios). Após a análise de várias hipóteses, optou-se pela extração de três agrupamentos, por permitir uma melhor discriminação entre os *clusters* e para aferir a sua compatibilidade com a classificação dos docentes nos grupos na média, acima e abaixo da média. Por forma a facilitar a perceção dos grupos, por nível de desempenho, são apresentadas, na Figura 4, as médias dos *clusters*, nas variáveis consideradas, verificando-se que os indivíduos agrupados no cluster 1 ( $n=12$ ), 2 ( $n=7$ ) e 3 ( $n=5$ ) traçam um gradativo decrescente, como expectável, no que se refere ao nível de desempenho ao longo dos diferentes anos de escolaridade. Observa-se que os elementos do *cluster 1* dominam as competências ao longo dos quatro anos, independentemente do domínio, por oposição aos que compõem o *cluster 3*, onde se verifica que apenas dominam, maioritariamente, as competências relativas aos dois primeiros anos de escolaridade.

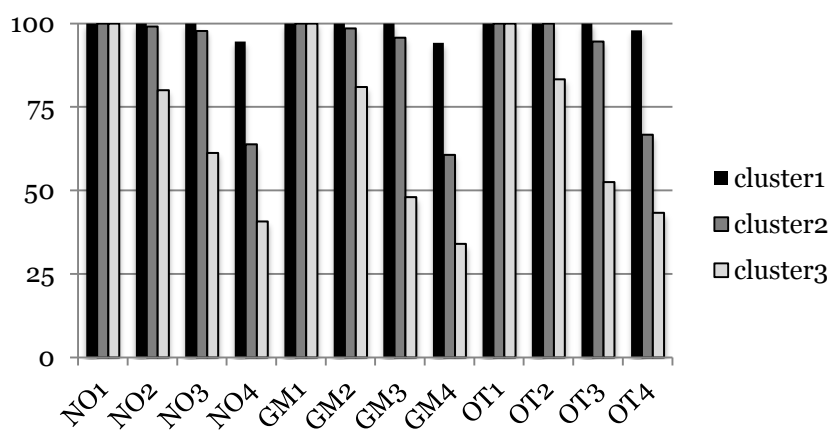


Figura 4 Clusterização dos resultados dos alunos do 4º ano

Em estilo de uma análise análoga aos procedimentos usados para o estudo da validade de critério – i.e., à questão de se saber até que ponto os resultados de determinada prova se correlacionam com uma medida critério (Marôco, 2014) – pretendeu-se verificar a sobreponibilidade dos

agrupamentos criados, segundo a distribuição do seu desempenho, a partir do preenchimento da *Checklist*, com aqueles definidos com base na resposta da docente (na média, acima e abaixo da média) (vd. Tabela 7).

<b>Método alternativo</b>	<b>k-means</b>		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	n= 12	n= 7	n= 5
Aluno abaixo da média	0	1	<b>5</b>
Aluno na média	4	<b>6</b>	0
Aluno acima da média	<b>8</b>	0	0

Tabela 7 Classificação obtida pelos métodos de análise k-means (solução inicial) e a classificação na média, abaixo e acima da média atribuída pelos docentes (método alternativo).

Efetuada a comparação entre as soluções apuradas por ambos os procedimentos, verificou-se que 79.17% dos elementos da amostra foram classificados no mesmo grupo, o que nos leva a concluir que a *Checklist* permite agrupar os alunos segundo o seu desempenho.

#### 4.1.2 Resposta ao Objetivo 2 – valor preditivo do instrumento sobre a necessidade de intervenção

Com os dados recolhidos a partir do preenchimento da *Checklist*, feito pela amostra 2 de docentes para os alunos com nível de desempenho abaixo da média, efetuou-se uma comparação de médias entre os resultados obtidos, por competência, tendo por referência o ano de escolaridade do aluno (vd. Apêndice F). Tal análise procurou avaliar a capacidade do instrumento na identificação das competências onde os alunos apresentam mais dificuldades.

Na Tabela 8 encontram-se indicadas, por domínio e por ano de escolaridade, as três competências (por ordem crescente) onde se registou uma menor percentagem de exercícios corretamente resolvidos.

Dom	4º ano	5º ano	6º ano
NO	<p>3.8 Compreender o algoritmo da subtração.</p> <p>4.3 Representar frações na reta numérica.</p> <p>3.5 Compreender a relação entre divisão exata e multiplicação.</p>	<p>5.5 Utilizar o algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números naturais.</p> <p>5.8 Compreender o algoritmo da divisão inteira.</p> <p>5.6 Converter dízimas para frações decimais e vice-versa.</p>	<p>6.1 Ordenar números racionais não negativos representados sob a forma de fração com denominador diferente por ordem crescente ou decrescente.</p> <p>5.6 Converter dízimas finitas para frações decimais e vice-versa.</p> <p>6.3 Dividir números racionais não negativos representados na forma de fração.</p>
GM	<p>4.5 Aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.</p> <p>4.1 Efetuar conversões de medidas de tempo.</p> <p>4.4 Determinar uma área em unidades quadradas.</p>	<p>5.3 Identificar retas concorrentes (perpendiculares e oblíquas) e paralelas.</p> <p>2.3 Distinguir círculo de circunferência.</p> <p>5.1 Distinguir ângulos convexos de côncavos.</p>	<p>6.6 Reconhecer e aplicar a desigualdade triangular.</p> <p>6.1 Identificar ângulos complementares e suplementares.</p> <p>6.5 Estabelecer relações entre lados e ângulos num triângulo ou em triângulos iguais.</p>
OTD	<p>4.1 Determinar a frequência absoluta.</p> <p>4.2 Identificar a moda de um conjunto de dados.</p> <p>3.2 Compreender a representação de dados sob a forma de diagramas de Venn e Carroll.</p>	<p><i>Não há dados suficientes.</i></p>	<p>6.2 Marcar pontos num referencial cartesiano ortogonal e monométrico e identificar as coordenadas de um ponto.</p> <p>6.1 Distinguir abcissa, ordenada e coordenadas de um ponto.</p> <p>6.4 Calcular a média aritmética de um conjunto de dados.</p>

Tabela 8 Resumo das três competências onde os alunos, com nível de desempenho abaixo da média, apresentam menor percentagem de exercícios resolvidos (por domínio e por ano de escolaridade)

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados obtidos permitiram dar resposta aos dois objetivos definidos para esta fase do estudo, pelo que serão discutidos os resultados face aos mesmos.

Dado o primeiro objetivo se ter centrado na construção do instrumento, começou por ser avaliada a sua fiabilidade, por intermédio dos valores dos *coeficientes de alfa de Cronbach* determinados. Tendo-se obtido valores superiores ao valor de referência (0.7), pode-se confirmar a sua fiabilidade.

No entanto, com base nos dados recolhidos pelo preenchimento das *Checklists*, não foi possível determinar os níveis de desempenho de todos os alunos da amostra, derivado da falta de dados relativamente aos domínios GM e OTD, para os alunos do 5º e 6º anos. Tal incompatibilidade derivou do facto do preenchimento da versão final da *Checklist* ter ocorrido até ao final do mês de fevereiro, sendo que até esta altura, os conteúdos relativos a estes domínios não tinham sido abordados em sala de aula. De referir que, no início do ano letivo, as docentes realizaram um teste de avaliação diagnóstica, de carácter obrigatório, que contemplava as competências de cada domínio que consideravam ser fundamentais que o aluno já tivesse adquirido para ser capaz de compreender os novos conteúdos. Foi, assim, sugerido que as docentes procedessem ao preenchimento das *Checklists* tendo por referência os resultados obtidos a partir desse teste, no entanto, consideram que, dado a sua natureza, este nem sempre espelha o real conhecimento do aluno. Tal revela que, as docentes partem, muitas vezes, para o ensino de novas competências sem ter acesso à linha de base de cada aluno, assim como da respetiva turma, contrariando um dos pressupostos fundamentais em que assenta o modelo RtI, assim como a construção da *Checklist*, isto é, avaliação das necessidades atuais de cada aluno para ser possível atuar o mais precocemente possível (Fuchs & Fuchs, 2006; Lembke, Hampton, & Beyers, 2012), assim como possibilitar que os docentes distribuam os alunos dentro da mesma turma por grupos de desempenho e planifiquem as suas aulas, explorando as estratégias mais adequadas para cada grupo.

Apesar das docentes do 5º e 6º anos da amostra 2, não terem preenchido a *Checklist* na sua totalidade, devido aos aspetos já referidos, salientam que se

trata de um instrumento útil e de fácil aplicação. Reconhecem, ainda, uma transversalidade ao nível das competências consideradas, avaliando-as como determinantes para que o aluno seja bem-sucedido à disciplina de Matemática. Além disso, salientam que a falta de conhecimento sobre as aprendizagens prévias do aluno prejudica a forma como posteriormente terão de colmatar as dificuldades que vão surgindo com a abordagem de novos conteúdos, uma vez que, dada a extensão do atual PMEB, por vezes, nem sempre é fácil, já no decorrer do ano letivo, tentar primeiro avaliar os conhecimentos prévios de cada aluno para depois planificar as aulas de acordo com tais conhecimentos. Mas, se tal avaliação fosse transmitida ao docente no início do ano letivo ser-lhe-ia dada oportunidade de intervir de uma forma mais atempada e de conduzir o aluno em aprendizagens mais significativas.

Centrando, agora, a discussão dos resultados na análise dos dados recolhidos junto da docente A, do 4º ano, dado o instrumento ter sido preenchido para todos os alunos da turma e para todos os domínios, foi possível efetuar uma *clusterização* dos dados. Deste modo, os alunos foram agrupados segundo os seus níveis de desempenho, tendo sido posteriormente cruzada esta informação com os dados fornecidos pela docente relativamente à turma. Com a análise realizada foram identificados três *clusters*, sendo o terceiro constituído por 5 alunos “abaixo da média”. Comparando com os registos da docente desta turma, ela identifica sete alunos com dificuldades específicas de aprendizagem ao nível dos conteúdos matemáticos, apesar de dois dos sete alunos se encontrarem na *borderline* entre o abaixo da média e na média. Verificou-se, na globalidade, uma concordância em cerca de 79.17%, entre os níveis identificados a partir do preenchimento da *Checklist* e os identificados pela docente.

Para dar resposta ao segundo objetivo delineado para este estudo, foram identificadas as competências onde todos os alunos da amostra, com nível de desempenho abaixo da média, apresentavam mais dificuldades (neste estudo correspondente a uma menor percentagem de exercícios corretamente resolvidos). Para tal foi realizada uma comparação entre as médias, por domínio, dos resultados obtidos para os três anos de escolaridade considerados. Mais uma vez, a ausência de informação suficiente para os domínios GM e OTD, conduziram a que esta análise se centrasse maioritariamente no domínio NO, onde as competências identificadas se

focam num mesmo conteúdo: números racionais. Sendo assim, tendo por base os resultados obtidos, a planificação de uma intervenção ao nível das dificuldades identificadas centrar-se-ia na aprendizagem das competências relacionadas com os números racionais.

De referir que, analisando os resultados obtidos para os alunos identificados como tendo o apoio dos serviços de educação especial, as competências do domínio NO às quais correspondem menor percentagem de exercícios corretamente resolvidos (igual ou inferior a 35%), centram-se na manipulação de frações e na divisão, que correspondem a competências relacionadas com os números racionais.

Em suma, o instrumento mostrou-se preditivo na identificação das competências, do 1º ao 6º anos, onde os alunos têm mais dificuldades, possibilitando o delineamento de uma intervenção sistematizada tendo por referência a linha de base assim definida.

## **CAPÍTULO III – DELINEAMENTO E APLICAÇÃO DE UMA INTERVENÇÃO NA ÓTICA DO MODELO RTI**

### **1. INTRODUÇÃO**

Recuperando os pressupostos elencados no capítulo 1 relativamente ao modelo RtI, estes salientam a importância e as vantagens da realização de uma intervenção sistemática, que experiencia ajustes intencionais e continuados num dado período de tempo estipulado, com o objetivo de corresponder às necessidades individuais de cada aluno (Fox, Carta, Strain, Dunlap, & Hemmeter, 2009). Deste modo, é assim criada a possibilidade de ser realizada uma intervenção de forma atempada em vez de se esperar que o aluno falhe. Por intermédio de intervenções rigorosas e monitorização sistemática do progresso dos alunos desde o início do seu percurso escolar, procura-se inverter o processo e conduzir a que se tornem proficientes. Na ausência de uma intervenção precoce, o pequeno *gap* que o docente verificou existir nos primeiros anos de escolaridade vai aumentando, podendo vir a consistir uma barreira ao sucesso do aluno em anos de escolaridade mais avançados. No entanto, para este tipo de intervenções serem bem-sucedidas é fundamental que se atue assim que se verifique a existência desse *gap* e não apenas quando for atribuído um “rótulo” ao aluno (O'Meara, 2012).

Até aos anos 90, do século XX, o apoio adicional era apenas fornecido após o aluno ser elegível para os serviços de educação especial tendo de encaixar num determinado perfil: alunos com baixo QI e/ou com défices considerados significativos a nível comportamental/emocional. Por oposição, a aplicação dos pressupostos elencados pelo modelo RtI, assegura que todos os alunos recebem o apoio e/ou serviços considerados necessários para promover a sua aprendizagem; i.e., o modelo RtI conduz a uma passagem do modelo “esperar até que o aluno falhe” (o que há de errado com o aluno?) para um modelo responsivo e proactivo (que apoio pode ser dado ao aluno para melhorar o seu desempenho?) (O'Meara, 2012).

Nesta linha de atuação, e considerando os resultados obtidos na primeira parte do estudo, por aplicação da *Checklist*, foram identificadas competências fundamentais da disciplina de Matemática onde os alunos, com nível de desempenho “abaixo da média” (relativamente à média dos resultados da turma), revelam ter mais dificuldades e que estão a comprometer a aprendizagem de conteúdos mais complexos. Verificou-se que tais competências se centram num mesmo conteúdo: os números racionais.

As dificuldades que surgem na aprendizagem dos números racionais derivam essencialmente das diferentes representações que lhes estão associadas, assim como das conexões que têm de ser estabelecidas entre elas. Associado ao conceito de número racional existem cinco representações a ter em consideração: parte-todo, medida, quociente, razão ou operador (Santos, 2005). Estudos (Baturó, 2004; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2006; Lamon, 2007) demonstram que apesar da aprendizagem do significado parte-todo - que corresponde à representação mais trabalhada em sala de aula - ser uma condição necessária, não se revela como suficiente para os alunos serem capazes de compreender a noção de fração. Além disso, os números racionais, como qualquer conjunto, contemplam ainda diferentes propriedades que também têm de ser consideradas no processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente: i) raciocínio multiplicativo; ii) densidade e valor de posição; iii) concetualização de unidade; iv) partição; v) equivalência e ordenação; e vi) estruturas comuns para adicionar ou subtrair (Martinie, 2007; Wheeldon, 2008).

Verifica-se que também é ao nível da concetualização referida que os alunos começam a manifestar dificuldades na aprendizagem dos números racionais, uma vez que tentam transpor o que aprenderam sobre o conjunto dos números inteiros para esse conjunto. Por exemplo, os alunos necessitam de compreender que, ao contrário do que se verifica para os inteiros, entre dois números racionais é sempre possível encontrar outro racional (Martinie, 2007). Outra dificuldade muito comum que surge nos alunos aquando o trabalho com estas propriedades corresponde à comparação de frações – por exemplo: ao compararem as frações  $3/7$  e  $1/2$ , alguns alunos assumem incorretamente que  $3/7 > 1/2$  dado que três e sete são maiores do que um e dois (Wheeldon, 2008). Para ajudar os alunos a fazerem este tipo de

comparações, o docente poderá incentivá-los a, primeiramente, localizarem cada fração numa reta numérica (Post, Wachsmuth, Lesh, & Behr, 1985).

Apesar de todo o processo de desenvolvimento do conceito de número racional poder ser considerado complexo e moroso, é importante dispensar tempo suficiente no trabalho com as diferentes representações e respectivas conexões (Behr & Post, 1992; Behr, Post, Silver, & Mierkiewicz, 1980; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2006).

Os modelos podem aqui, assumir um papel revelante, dado permitirem a representação gráfica dos números racionais (Middleton et al., 1998 citado por Ventura, 2013), facilitando a compreensão e interpretação destes, principalmente quando incluídos em contexto situação – problema (Ventura, 2013). Um desses modelos, o do “diagrama em barra”, possibilita a simultaneidade das diferentes representações (Galen et al., 2008 citado Ventura, 2013), tratando-se de um modelo extensível ao recurso de materiais manipuláveis, tais como tiras de papel e régua, como representação das barras. Além disso, com este modelo, há a possibilidade dos alunos o compreenderem, numa primeira instância, recorrendo a objetos do seu quotidiano (e.g. barras de chocolate) (Middleton et al., 1998 citado por Ventura, 2013). Dado a “barra” poder ser utilizada como auxílio à resolução de problemas em diferentes contextos, contribui também para que os alunos consigam transpor mais facilmente o seu conhecimento para diferentes situações (Middleton et al., 1998; Heuvel-Panhuizen, 2003 citado por Ventura, 2013).

Segundo Gray e Doritou (2008), outro modelo também trabalhado em sala de aula, o da “reta numérica”, corresponde a “uma representação Matemática sofisticada caracterizada como uma metáfora do sistema numérico” (p. 80). Este modelo possibilita o intercâmbio entre a representação geométrica e a representação algébrica (Diezmann & Lowrie, 2007; Gagatsis & Elia, 2004; Ventura, 2013), ajudando os alunos a comprovar o seu raciocínio (Martins, 2007 citado por Ventura, 2013).

Os modelos da “reta numérica” e do “diagrama em barra” foram, assim, os escolhidos para serem trabalhados durante a implementação do programa de intervenção, delineado segundo a ótica do nível 2 do modelo RtI, que será descrito nas próximas secções deste capítulo, e que teve em consideração as seguintes competências específicas relativamente à competência geral

“representar frações na reta numérica” (identificada na *Checklist* pelo código NO4.3):

- Competência 1: Representar frações inferiores à unidade num diagrama em barra e vice-versa.
- Competência 2: Representar frações inferiores à unidade numa reta numérica dada a escala.
- Competência 3: Representar frações inferiores à unidade numa reta numérica, indicando a menor divisão de escala.
- Competência 4: Representar por uma fração (inferior à unidade) pontos assinalados na reta numérica.
- Competência 5: Resolver problemas envolvendo frações.

Sendo assim, e especificamente para esta fase do estudo, foi delineado o seguinte objetivo: examinar o efeito de intervenções planeadas com base na avaliação diagnóstica da *Checklist*.

## 2. PARTICIPANTES

Os participantes foram selecionados a partir dos resultados obtidos por intermédio do preenchimento da *Checklist* pela docente A, descritos no capítulo anterior, para todos os alunos da turma. Desta análise foram selecionados, primeiramente, cinco alunos com nível de desempenho abaixo da média. Confrontando com os registos da docente e com os resultados da comparação de médias efetuada, relativamente ao domínio NO, foram ainda selecionados dois alunos como estando na *borderline* entre o nível de desempenho abaixo e na média.

Sendo assim, foi constituída uma amostra de 7 alunos, todos com 10 anos na altura do preenchimento da *Checklist*. Na Tabela 9, encontra-se a caracterização realizada de cada aluno tendo por referência a média da percentagem de exercícios corretamente resolvidos por domínio e por ano de escolaridade, de acordo com as *Checklists* preenchidas pela docente. De referir que, nesta tabela, foi igualmente considerada a média dos resultados obtidos por todos os alunos da turma, que conduziu à determinação do nível de

desempenho de cada aluno do grupo de intervenção. Verifica-se que a partir do 3º ano, a diferença entre as percentagens começa a ser significativa, independentemente do domínio considerado.

Aluno	Sexo	GD	1º				2º				3º				4º			
			NO (%)	GM (%)	OTD (%)		NO (%)	GM (%)	OTD (%)		NO (%)	GM (%)	OTD (%)		NO (%)	GM (%)	OTD (%)	
A	F	< $\bar{x}$	100	100	100	81.25	85	83.33		56.25	45	50		50	40	58.33		
B	F	< $\bar{x}$	100	100	100	81.25	85	83.33		62.50	45	50		39.29	30	58.33		
C	M	$\approx \bar{x}$	100	100	100	93.75	90	100		84.38	70	62.50		53.57	50	58.33		
D	F	< $\bar{x}$	100	100	100	81.25	85	83.33	96	62.50	45	50	96	50	35	33.33	74	
E	M	< $\bar{x}$	100	100	100	81.25	80	91.67		68.75	65	62.50		39.29	35	33.33		
F	F	< $\bar{x}$	100	100	100	75	70	75		56.25	40	50		25	30	33.33		
G	M	$\approx \bar{x}$	100	100	100	87.50	85	100		78.13	65	62.50		50	45	50		

Tabela 9 Caracterização do desempenho dos participantes

### 3. PROCEDIMENTOS

Para dar seguimento a esta fase do estudo, uma vez que a intervenção foi desenvolvida na turma do 4º ano da docente A, foi igualmente pedida autorização ao Diretor do Agrupamento da respetiva Escola (vd. Anexo A) para a participação dos alunos na investigação e conseqüente recolha de dados, através da observação participante da investigadora, assim como dos documentos escritos pelos alunos. Nesta autorização ficou explícita a salvaguarda do anonimato de todos os participantes, bem como a confidencialidade relativamente à informação recolhida.

Dado o preenchimento das *Checklists*, pela docente, ter terminado no final do mês de fevereiro, a intervenção foi planeada no sentido de ser iniciada no princípio do mês de março e terminar aquando a realização do Exame Nacional do 4º ano, ou seja, no final do mês de maio. Ao todo, foram contabilizadas 11 semanas, pelo que a intervenção foi planificada considerando 20 sessões, um pré-teste e um pós-teste. As sessões foram agendadas de forma a serem realizadas duas vezes por semana, no intervalo da manhã ou da hora de almoço, com duração de 10 a 15 minutos.

Para além do pré e do pós-teste, foi necessário introduzir duas sessões de avaliação intermédia (*checkpoints*) com o objetivo de, em conjunto com a docente, ser avaliado o progresso de cada aluno, assim como determinar se as estratégias aplicadas estavam a ser as mais adequadas.

A recolha dos dados, para a monitorização e avaliação dos alunos ao longo da intervenção, decorreu por intermédio de diferentes fontes (vd. Tabela 10), no sentido de ser possível obter conclusões as mais fidedignas possíveis, tal como defendem vários autores (Cobb, Stephan, McClain, & Gravemeijer, 2001; Molina, Castro, & Castro, 2007). Os métodos utilizados foram: a observação participante, as conversas informais com os alunos e a recolha documental.

<b>Método de Recolha</b>	<b>Fonte de Recolha</b>	<b>Momento de Recolha</b>
<b>Observação participante</b>	Aulas Reuniões com a docente	Todas as aulas onde decorreram as sessões. Após cada sessão.
<b>Conversas informais</b>	Alunos	Durante a realização de cada sessão e após a intervenção, como <i>feedback</i> ao trabalho realizado ao longo de todas as sessões.
<b>Recolha documental</b>	Teste inicial Produções dos alunos Teste final	Antes da intervenção. Resolução das tarefas propostas em cada sessão; Fichas de Avaliação Sumativa do 2º e 3º períodos; e registos de Avaliação Formativa. Depois da intervenção.

Tabela 10 Métodos, Fontes e Momentos de recolha de dados

Começando pela observação participante, que se trata de uma técnica da investigação qualitativa, esta permite aceder à informação que não se encontra disponível por intermédio de outros métodos (Creswell, 2003), para além de tornar possível que o investigador tenha “um contacto pessoal e próximo com o fenómeno que está a investigar” (Ventura, 2013, p. 131). Neste sentido, ao longo do período em que decorreu a intervenção, foram observadas as aulas, a par de um acompanhamento mais próximo dos alunos que constituíram o grupo selecionado, por forma a obter informações que complementasse os dados recolhidos durante a intervenção. Com esse objetivo, recolheram-se notas escritas das aulas sobre os aspetos mais importantes relativamente à resolução dos exercícios e tarefas relacionados com o tema dos números racionais, de forma a estabelecer um paralelismo sobre o trabalho efetuado pelos alunos durante as sessões e as aulas.

Em relação às conversas informais com os alunos, que decorreram no final de cada sessão, estas permitiram obter um *feedback* dos mesmos relativamente ao trabalho que estava a ser realizado, assim como compreender se os alunos sentiam que estavam a progredir na disciplina de Matemática. Aquando a realização do pós-teste, a investigadora conversou de forma independente com cada aluno, para perceber como cada um avaliou toda a experiência, e de que forma contribuiu para a sua aprendizagem.

Por fim, relativamente à recolha documental, para além das tarefas resolvidas pelos alunos em cada sessão, também se considerou o pré-teste (realizado a 3 de março de 2015) e o pós-teste (realizado a 29 de maio de 2015)

realizados. Ambos os testes seguiram a mesma estrutura das tarefas propostas ao longo da intervenção, que podem ser consultadas no Apêndice K.

As tarefas e testes foram avaliados segundo duas escalas: tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso cada tarefa, assim como o nível de apoio que necessitaram para a sua concretização, tendo por referência a Escala de Intensidade de Apoios para Crianças (SIS-C): 0 – nenhum; 1 – monitorização; 2 – pistas verbais ou gestuais; 3 – ajuda física parcial; 4 – ajuda física total (Thompson et al., 2012). A escolha destas escalas permitiu um acompanhamento individualizado, assim como a monitorização da evolução e desempenho do aluno, sessão a sessão (vd. Apêndice I). Tais atributos vêm realçar e validar as preconizadas pelo modelo RtI, tal como apresentado no início deste capítulo.

No final de cada sessão era discutido com a docente (ver calendarização no Apêndice G), a avaliação feita de cada aluno, assim como a adequação das estratégias e estrutura das tarefas, daí estas terem sido construídas sessão a sessão (vd. Apêndice H).

De referir que, para efeitos de análise estatística, os dados utilizados corresponderam aos do pré e do pós-teste, assim como dos obtidos nos dois *checkpoints* considerados dado terem sido efetuadas alterações ao nível das estratégias utilizadas. O *Checkpoint 1* (CK1) decorreu na sessão 7 e o *Checkpoint 2* (CK2) decorreu na sessão 16. Na Tabela 11 encontram-se sumariadas as alterações mais significativas (vd. Apêndice H para uma descrição mais pormenorizada das alterações efetuadas).

Sessões	Observações / Estratégias
<b>2 a 6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os alunos são dispostos numa mesma mesa;</li> <li>- é apresentada a tarefa aos alunos e explicado o que se pretende em cada exercício;</li> <li>- as dúvidas são esclarecidas para todo o grupo;</li> <li>- a investigadora, com a ajuda da docente, corrige individualmente cada tarefa, sendo dado o <i>feedback</i> e orientações necessárias para o aluno a concluir com sucesso: oralmente é explicado o que está errado e qual o passo a seguir para resolver corretamente o exercício; caso o aluno continue a manifestar dificuldades, é explicado diretamente no papel como o fazer.</li> </ul>
<b>7 (CK1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- os alunos manifestaram muitas dificuldades na representação de frações na reta numérica, não conseguindo estabelecer a relação pretendida entre as duas representações, dos números racionais, trabalhadas;</li> <li>- os alunos não revelam ser capazes de transferir o conhecimento aprendido durante as sessões, para a resolução de exercícios e problemas análogos em sala de aula.</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- segmentar o problema;</li> <li>- salientar a negrito as partes principais do problema;</li> <li>- para os alunos que mantiveram o nível 3 de apoio: incluir na própria tarefa as linhas orientadoras da estratégia que se pretende que apliquem e indicação de como devem estruturar a resposta;</li> <li>- fornecer maioritariamente pistas verbais (evitar escrever na própria tarefa do aluno; dar tempo para o aluno aplicar as pistas fornecidas);</li> <li>- aumentar o tempo de cada sessão (passar de 10/15 minutos para 30/35 minutos).</li> </ul>
<b>16 (CK2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dado constatar-se um <i>gap</i>, tanto em relação ao tempo como ao nível de apoio, dentro do grupo, tal foi analisado (recorrendo igualmente aos resultados do preenchimento da <i>Checklist</i>) e verificou-se que, quatro dos sete alunos, apresentavam dificuldades ao nível da compreensão dos algoritmos da subtração e da divisão;</li> <li>- dificuldade em compreender que a estratégia aplicada para o tipo de problemas apresentado, pode ser transferida para outro tipo de problemas, de estrutura semelhante.</li> </ul>

Tabela 11 Alterações estruturais e estratégicas por sessão

- 17 a 21** - inclusão de um exercício para aplicação do algoritmo da subtração e da divisão (por um algarismo); no caso dos alunos de nível de apoio 2 ou 3 seria apresentado um reforço visual, para o algoritmo da subtração, com o objetivo de relembrar a estratégia ensinada (“empréstimo”);
- para a resolução do problema, para além das estratégias já indicadas, acrescentaram-se:
- diversificar o tipo de problemas, i.e., variar entre a manipulação de dinheiro e quantidades;
  - reduzir o número de pistas verbais (aumentar o reforço positivo, incentivar o aluno a aplicar sozinho a estratégia e a resolver com sucesso a tarefa);
  - indicar, na própria tarefa, o tempo que o aluno achou que a demorou a resolvê-la, com sucesso (estratégia direcionada para a organização espaço – temporal).

Relativamente às competências identificadas e trabalhadas ao longo da intervenção, salienta-se que após a realização das primeiras seis sessões considerou-se necessário fazer um trabalho mais aprofundado e sistematizado com a representação das frações no diagrama em barra dado constituir um apoio na resolução dos problemas. Sendo assim, a representação das frações na reta numérica passou para segundo plano e passou a ser contemplada apenas no primeiro exercício, de forma a ser estabelecida uma conexão entre esta e a representação das frações no diagrama em barra, pelo que, para avaliação do desempenho dos alunos do pré para o pós-teste, foram excluídas as competências 3 e 4, relacionadas com a representação das frações na reta numérica. Por oposição, considerou-se necessário, tal como explicitado na Tabela 11, acrescentar mais duas competências gerais, por referência à *Checklist*:

- Compreender o algoritmo da subtração (NO3.8);
- Realizar a divisão inteira por métodos informais (NO4.7).

De referir que, para além de ser avaliado o tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso cada tarefa e o nível de apoio necessário para o fazer, foram estabelecidos níveis que se esperava que cada aluno do grupo atingisse, tal como apresentado no Apêndice J.

Pretendeu-se, deste modo, avaliar a evolução de cada aluno na aquisição das competências trabalhadas ao longo da intervenção e perceber se, do pré para o pós-teste, tinham conseguido atingir os níveis esperados.

#### 4. RESULTADOS

O pré-teste foi aplicado individualmente aos alunos selecionados a partir da análise dos resultados do preenchimento da *Checklist* (apresentada no Capítulo 2 deste estudo). Com a realização deste teste pretendeu-se definir a linha de base dos alunos (de acordo com as competências definidas e apresentadas no quadro do Apêndice J), assim como quantificar a discrepância do desempenho de cada um relativamente ao melhor aluno da turma.

Para efeitos de monitorização do progresso dos alunos foi recolhido o tempo que cada aluno demorou a resolver o pré-teste, com sucesso, assim como o nível de apoio necessário para tal. De referir que, para efeitos de análise estatística, os dados relativamente ao tempo e nível de apoio do melhor aluno da turma, foram recolhidos pela docente, após a realização de cada sessão. Para tal, a docente projetava a tarefa em sala de aula, para os restantes alunos, fora do grupo de intervenção, também a poderem a resolver, e deste modo, recolher o tempo/nível de apoio relativamente ao melhor aluno.

Com a realização do pré-teste pretendeu-se igualmente observar as estratégias utilizadas pelos alunos para resolverem os exercícios propostos de forma a avaliar como estas poderiam ser aproveitadas para serem trabalhadas ao longo das sessões de intervenção. Todos os alunos do grupo demoraram 20 minutos a completar o pré-teste, constatando-se a necessidade de um apoio suplementar, com incidência na explicação da estratégia a utilizar (nível 3), enquanto que o melhor aluno necessitaria apenas de ser monitorizado (nível 1). Em relação ao tempo que necessitaram para resolver o pré-teste, há uma discrepância em cerca de 50% em relação ao melhor aluno.

Seguindo a mesma linha de monitorização do progresso dos sete alunos, foram recolhidos os resultados obtidos ao nível dos dois *checkpoints* com o

objetivo de avaliar se as estratégias aplicadas até então estavam a ser adequadas para todos os elementos do grupo, assim como avaliar a discrepância de cada um relativamente à linha de base considerada, correspondente aos valores determinados para o melhor aluno. Tais valores foram identificados nos gráficos que se seguem por MA.

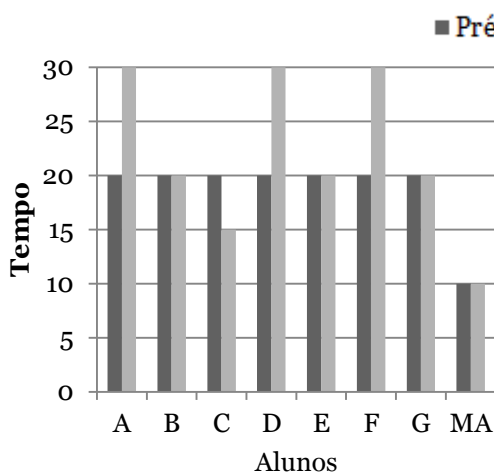


Figura 5 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa do pré-teste para o CK1

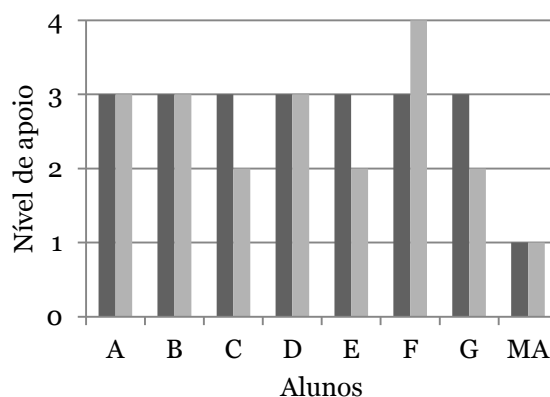


Figura 6 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver com sucesso a tarefa do pré-teste para o CK1

Em relação aos dados recolhidos no CK1, verificou-se que os alunos C, E e G melhoraram o seu desempenho, em termos do nível de apoio necessário para resolver a tarefa com sucesso (vd. Figura 6). No entanto, em relação ao tempo para resolver a tarefa, verificou-se que os alunos A, D e F precisaram de mais de 20 minutos para o fazerem com sucesso (vd. Figura 5).

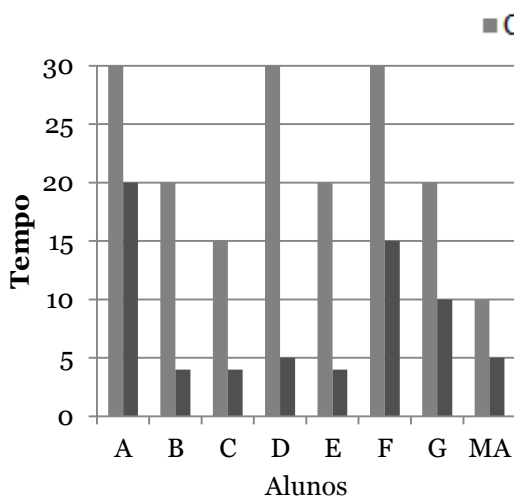


Figura 7 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa CK1 para o CK2

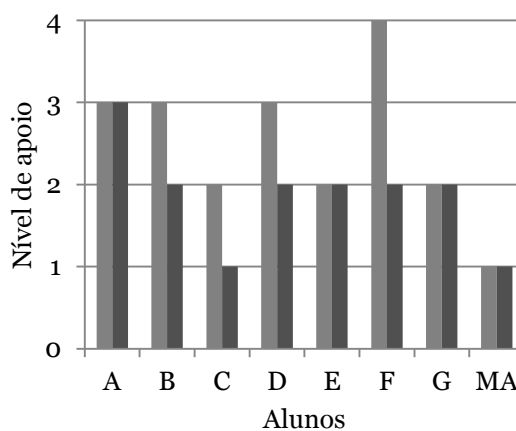


Figura 8 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver com sucesso a tarefa CK1 para o CK2

De um *Checkpoint* para outro, em relação ao tempo necessário para resolverem com sucesso a tarefa (vd. Figura 7) verificou-se uma melhoria significativa do desempenho de todos os alunos, destacando-se que os alunos B, C e E precisaram de menos tempo que o melhor aluno. Relativamente ao nível de apoio, observa-se que os alunos A, E e G mantiveram no mesmo nível (vd. Figura 8).

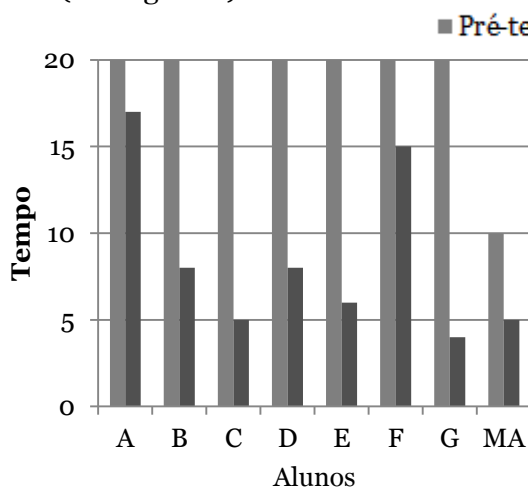


Figura 9 Comparação do tempo que cada aluno demorou a resolver com sucesso a tarefa do pré para o pós-teste

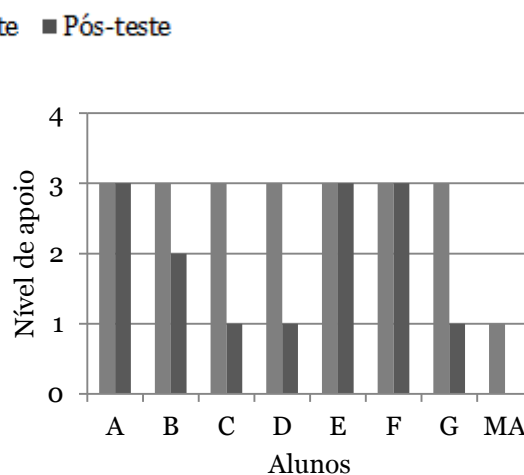


Figura 10 Comparação do nível de apoio que cada aluno necessitou para resolver a tarefa com sucesso do pré para o pós-teste

Após a realização das 20 sessões foi efetuado um pós-teste avaliando as competências trabalhadas ao longo da intervenção. Constata-se que todos os alunos do grupo de intervenção diminuíram o tempo que demoravam a resolver a tarefa com sucesso, sendo essa diferença mais considerável para cinco dos sete alunos (vd. Figura 9). Relativamente ao nível de apoio necessário para resolverem a tarefa com sucesso, observa-se, na Figura 10, que os alunos A, E e F mantiveram o nível de apoio (3), isto é, continuaram a precisar que lhes fossem explicitadas as estratégias relativas à resolução dos problemas envolvendo a manipulação de frações.

Com o objetivo de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas da distribuição dos tempos entre o pré e o pós-teste, assim como entre os *checkpoints*, foi introduzida, no SPSS *Statistics*, a matriz com os dados recolhidos. Dada a amostra ser de reduzida dimensão optou-se pelo teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar a normalidade dos valores. A um nível de significância de  $\alpha = 0.05$ , verifica-se que não se pode assumir que a distribuição dos tempos seja Normal. Sendo assim, a significância dos tempos

foi avaliada recorrendo ao teste não paramétrico de *Friedman*. Da realização deste teste obteve-se os seguintes *outputs* (vd. Tabelas 12 e 13):

Ranks		Test Statistics	
	Mean Rank		
Tempo sessão 1	3.21	N	7
Tempo sessão 7	3.71	Chi-Square	17.149
Tempo sessão 16	1.36	Df	3
Tempos sessão 22	1.71	Asymp. Sig.	0.001
		Exact Sig.	0.000
		Point Probability	0.000
		a. Friedman Test	

Tabela 12 Análise dos tempos das sessões

Tabela 13 Teste de Friedman – tempo das sessões

Sendo o  $p - value = 0.016 < \alpha = 0.05$  pode-se concluir que ocorreu uma alteração significativa nos tempos analisados.

Para identificar os momentos em que a distribuição do nível de apoio variou significativamente, procedeu-se à comparação múltipla de médias de ordens como descrito em Marôco (2014), tendo-se verificado alterações estatisticamente significativas entre os 4 momentos considerados: pré-teste, CK1, CK2 e pós-teste ( $\chi_F^2(3) = 0.453; p - value \text{ assintótico} = 0.024; n = 7$ ). Tendo em consideração que a variável dependente – nível de apoio – é medida numa escala ordinal, recorreu-se ainda ao *Teste de Wilcoxon* para uma mediana, para amostras emparelhadas, para avaliar a significância da diferença entre os níveis de apoio atribuídos aos alunos no pré-teste com os atribuídos no pós-teste, para um nível de significância  $\alpha = 0.05$ . Observou-se uma redução significativa no nível de apoio do momento do pré-teste ( $Me = 2.50$ ) para o do pós-teste ( $Me = 0; \bar{S}^+ = 2.50; \bar{S}^- = 0; Z = -1.890; p_{UE} = 0,063; n = 7$ )(vd. Apêndice L).

Por fim, a partir dos resultados obtidos no pós-teste, foi igualmente avaliado o desempenho de cada aluno em relação à aquisição das competências trabalhadas, tendo por referência os níveis esperados que tinham sido delineados no início da intervenção (vd. Apêndice J). Os níveis atribuídos, após a intervenção, encontram-se sumariados na Tabela 14.

Alunos	Competência geral: Representar frações na reta numérica (NO4.3)						
	Competência 1: Representar frações de valor inferior a 1 num diagrama e vice-versa.	Competência 2: Representar frações inferiores a 1 numa reta numérica dada a escala.	Competência 3: Representar frações inferiores a 1 numa reta numérica onde têm de construir a escala.	Competência 4: Representar por uma fração (com valor inferior a 1) pontos assinalados na reta numérica.	Competência 5: Resolução de problemas envolvendo frações.	Competência geral: Compreender o algoritmo da subtração (NO3.8)	Competência geral: Realizar a divisão inteira por métodos informais (NO4.7)
A	0	-1			-1	-2	-1
B	0	0			0	-1	0
C	+1	0			+1	0	0
D	0	0			0	-2	-1
E	0	0			0	-1	0
F	0	-1			-1	-2	-1
G	+1	0			+1	0	0

Tabela 14 Resumo dos níveis esperados após a intervenção

Tal como referido nos procedimentos, dado a partir da sessão 16 (CK2) ter sido deixado de trabalhar as competências 3 e 4, tais não foram avaliadas no final da intervenção, daí não ter sido atribuído nenhum nível esperado após a realização do pós-teste, tal como apresentado na Tabela 14.

## 5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Com base nos pressupostos enunciados pelo modelo RtI, foi delineada a intervenção descrita, cuja monitorização se centrou no tempo que cada aluno demorou a resolver as tarefas propostas com sucesso, assim como no nível de apoio necessário para tal. Desta monitorização, foram obtidos os resultados

descritos na secção anterior, tendo-se verificado, relativamente ao tempo, diferenças estatisticamente significativas ( $p$ -value assintótico= 0.016 < 0.05), especialmente entre os dois *checkpoints* considerados. Este resultado derivou de alterações realizadas ao nível das estratégias aplicadas, após a avaliação do CK1.

Inicialmente tinha sido planificado que cada sessão teria uma duração de 10 a 15 minutos, no entanto, desde a sessão 7, foi necessário, para cinco dos sete alunos, estender esse tempo até 30 minutos, de forma a dar-lhes oportunidade para resolver toda a tarefa com sucesso e trabalhar as estratégias em causa.

Relativamente aos resultados obtidos no pré-teste e no CK1, verificou-se que o aluno C melhorou o tempo para realizar a tarefa com sucesso, enquanto que para os alunos A, D e F houve um aumento em 10 minutos. Em relação ao nível de apoio, apenas a aluna F necessitou de mais apoio para resolver a tarefa no CK1, comparativamente com o pré-teste, por oposição aos alunos C, E e G, que passaram do nível 3 para o nível 2. Perante estes resultados, foi necessário avaliar as estratégias aplicadas, em conjunto com a docente, tendo sido definidas as seguintes, que foram aplicadas nas sessões posteriores ao CK2: segmentar o problema por passos; apresentar a estratégia da representação das frações no “diagrama em barra” na própria tarefa; e colocar a negrito palavras do problema que orientavam o aluno na resolução da tarefa (vd. Apêndice H). De salientar, que o aluno C, do CK1 para o CK2, melhorou significativamente o seu desempenho, demonstrando necessitar de menos apoio para resolver a tarefa com sucesso.

Mais concretamente, da avaliação realizada no CK2, dado as alunas A e F ainda demorarem mais de 10 minutos a resolver a tarefa, considerou-se necessário explorar, conjuntamente, outras duas competências, que também tinham sido destacadas na análise dos resultados obtidos aquando o preenchimento da *Checklist* para os alunos com nível de desempenho “abaixo da média”, nomeadamente: “Compreender o algoritmo da subtração” (NO3.8) e “Realizar a divisão inteira por métodos informais” (NO4.7). Considerou-se, ainda, necessário, a partir do CK2 distinguir as estratégias dentro do próprio grupo dada a diferença verificada ao nível do apoio que necessitavam para resolver a tarefa com sucesso. Para tal, subdividiu-se os sete alunos em dois grupos, já que cinco dos sete alunos necessitavam que estas aparecessem de forma explícita ao longo da tarefa.

De referir que, a partir do CK2, foi também pedido aos alunos que estimassem o tempo que demoravam a resolver a tarefa, tendo-se verificado que a percepção dos alunos se afastava claramente do tempo que na realidade demoravam, i.e., observou-se que os alunos achavam que demoravam muito menos tempo a resolver a tarefa. Esta análise, realizada em conjunto com os alunos, contribuiu para que cinco dos sete alunos passassem a ser capazes de gerir melhor o seu tempo. Esta foi uma consequência esperada da realização desta intervenção, dado inicialmente se constatar que, relativamente aos pares, havia um desfasamento de 50% no tempo que demoravam a resolver com sucesso a tarefa. Tal verificou-se igualmente ao nível dos resultados obtidos nas Fichas de Avaliação Sumativas e Formativas, uma vez que passaram a demorar menos tempo para as concretizar e obtiveram resultados mais satisfatórios. Ou seja, relativamente à classificação do desempenho global de cada aluno do grupo de intervenção, este manifestou-se não só ao nível da aquisição de competências mas também em termos de gestão de tempo que tinha vindo a afetar o seu desempenho e que contribuía para aumentar o *gap* existente, em relação aos pares.

Já a análise realizada do pré para o pós-teste permitiu verificar uma redução estatisticamente significativa em relação ao nível de apoio (segundo o *Teste de Wilcoxon*). No entanto, analisando individualmente o progresso dos alunos do grupo de intervenção verificou-se que essa redução não foi considerável para todos os alunos (vd. Apêndice G). Mais concretamente, o nível de apoio manteve-se para as alunas A e F, apesar de, paralelamente, terem reduzido o tempo necessário para resolver as tarefas com sucesso.

Por fim, avaliando a evolução de cada aluno relativamente à aquisição das competências trabalhadas, verificou-se que os alunos que se encontravam na *borderline* (C e G) alcançaram os níveis esperados. Particularmente, relativamente à competência 1 – representar frações inferiores à unidade num diagrama em barra e vice-versa – e à competência 5 – resolver problemas envolvendo frações – ficaram acima do nível esperado. Os resultados obtidos vão de encontro ao pressuposto fundamental do modelo RtI, i.e., atuar antes que o aluno falhe (Griffiths et al., 2006). Relativamente aos alunos em causa, identificados com um nível de aprendizagem entre o abaixo e na média, a intervenção nas competências em falta contribuiu para os ajudar a acompanhar o ritmo de aprendizagem da turma. A não aprendizagem de tais competências

reconhecidas por vários autores, tais como Powell & Fuchs (2012), como alicerces na aprendizagem de competências mais complexas, poderia contribuir para que viessem, mais tarde, falhar a Matemática.

Relativamente, aos alunos B, D e E, estes alcançaram a maioria dos níveis esperados, exceto no da compreensão dos algoritmos da subtração e da divisão. Tal facto terá resultado do trabalho destas competências só ter sido realizado apenas em 25% das sessões. Já, em relação aos resultados apresentados pelas alunas A e F, estes ficaram aquém dos níveis esperados, com exceção da competência 1. Perante a análise realizada, observou-se que estas duas alunas iriam beneficiar de um apoio mais individualizado, mantendo as estratégias utilizadas, i.e., sugeria-se que passassem para uma intervenção de nível 3 na ótica do modelo RtI, caso tivesse sido possível prolongar o período de intervenção. O seu progresso seria igualmente monitorizado por forma a definir em que ponto poderiam voltar ao grupo. Nesta intervenção mais individualizada poderia, também, passar a ser trabalhada uma competência de cada vez, i.e., a intervenção poderia centrar-se apenas na manipulação de frações em contexto situação-problema e só depois passar para um nível mais abstrato.

Recorrendo aos estudos (Fuchs et al., 2005; Fuchs et al., 2008; VanDerHeyden & Burns, 2005) realizados por autores que não obtiveram resultados estatisticamente significativos, estes apontam que uma solução passaria por aumentar a frequência semanal da realização das sessões de intervenção. No caso das alunas referidas, considera-se que uma intervenção diária de curta duração (5 a 10 minutos) poderia ser mais eficaz, tendo em consideração as características individuais das mesmas: dificuldade de concentração, especialmente após um período de tempo superior ao referido, a trabalhar sobre a mesma competência.

Refletindo sobre os resultados obtidos a partir do preenchimento da *Checklist* e os obtidos por intermédio dos registos da docente, verifica-se que os primeiros permitiram uma identificação mais completa dos alunos com nível de desempenho abaixo da média. Tal constatação decorreu dos resultados obtidos a partir da intervenção, onde se verificou que os dois alunos considerados pela docente como estando na “borderline” apresentaram uma evolução muito mais considerável, em comparação com os restantes elementos do grupo de intervenção, uma vez que o nível de conhecimento destes alunos

se aproxima muito mais dos alunos na média do que os alunos abaixo da média. Sendo assim, para estes alunos, um acompanhamento mais sistematizado em grande grupo, poderia igualmente contribuir para a aquisição das competências em falta e para melhorar o desempenho destes à disciplina de Matemática.

Todo o processo delineado ao longo deste estudo procurou preconizar o ideal de uma “educação equitativa para todos”, refletindo sobre a possibilidade de, numa mesma sala de aula, ocorrer a gestão de diferentes níveis de desempenho recorrendo para tal a instrumentos e estratégias que contribuam para diminuir o *gap* identificado entre determinados alunos, e os seus pares.

No fundo, a essência de todo o processo de sistematização e monitorização elencado pelo modelo RtI assenta em garantir que todas as estratégias, para diminuir o *gap* existente entre os alunos e os seus pares, foram já aplicadas antes de se determinar que terão de ser acompanhados pelos serviços de educação especial. Este foi o trabalho que se procurou levar a cabo com o estudo apresentado, particularmente com os sete alunos que constituíram o grupo de intervenção. Neste grupo, foi possível identificar duas alunas, cujo ritmo de aprendizagem se destaca como sendo inferior ao dos seus pares e ao do próprio grupo, considerando-se fundamental dar continuidade ao tipo de trabalho realizado, focando num tipo de ensino, maioritariamente, de um para um que possibilite a aprendizagem das competências fundamentais. A monitorização e sistematização do ensino será revelante e fundamental para ser justificado, *à posteriori*, a necessidade de se recorrer, ou não, aos serviços de educação especial para acompanhar estas alunas ao longo do seu processo de ensino-aprendizagem.

## CONCLUSÃO

O estudo realizado procurou focar-se na importância da realização de uma intervenção precoce como meio para um aluno ter sucesso, quer na aprendizagem das competências matemáticas, como de qualquer outra disciplina.

A *Checklist* delineada e apresentada ao longo deste estudo foi considerada de útil e de fácil aplicação pelas docentes que constituíram a amostra. Referem que se trata de um ótimo instrumento a considerar nas suas avaliações e no delineamento das suas aulas como meio de anteciparem as dificuldades que os alunos poderiam vir a ter na abordagem de determinados conteúdos.

Este instrumento mostrou poder ser potenciado caso fosse contemplado no processo do aluno desde o momento em que este inicia o seu percurso escolar, pois, tal como foi realçado neste estudo, quando os alunos chegam ao 2º ciclo, nem sempre os docentes têm conhecimento sobre as competências que ainda não adquiriram e que se revelam como fundamentais para aprendizagem de competências com um maior grau de dificuldade. De facto, este instrumento revela-se como sendo uma grande ajuda para o docente perceber desde logo quais as potencialidades e dificuldades de cada aluno, e como podem ser trabalhadas com o objetivo de garantir um ensino de sucesso para todos.

Além disso, os resultados do preenchimento da *Checklist* permitiram, definir grupos de trabalho onde podem ser desenvolvidas intervenções como a apresentada neste estudo. Tal como se pretendeu mostrar, é importante que as intervenções ao nível das dificuldades sejam realizadas de uma forma organizada e sistematizada, e que todo o processo seja monitorizado.

No fundo, a ideia principal deste estudo centra-se no conhecimento de que “ensinar tem de ser um ato simples e fácil” (Ferreira, 2009) para que todas as partes envolvidas, docentes e alunos, permaneçam motivados e envolvidos na sua aprendizagem.

## BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Direção de Educação Básica.
- Alphonse, J. R., & Leblanc, R. (2014). Explicit instruction: a teaching strategy in reading, writing and mathematics for students with learning disabilities. *LD@school*. Acedido Julho, 2015, em <http://ldatschool.ca/literacy/explicit-instruction-a-teaching-strategy-in-reading-writing-and-mathematics-for-students-with-learning-disabilities/>
- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: a decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25. doi: 10.3102/0013189X11428813
- Archer, A. L., & Hughes, C. A. (2011). Exploring the foundations of explicit instruction. In K. R. Harris & S. Graham (Eds.), *Explicit instruction: effective and efficient teaching* (1–22). New York: The Guilford Press.
- Aunio, P., Hautamaki, J., Sajaniemi, N., & Luit, J. (2009). Early numeracy in low-performing young children. *British Educational Research Journal*, 35(1), 25-46. doi: 10.1080/01411920802041822
- Batsche, G. (2006). *Problem solving and response to intervention: implications for state and district policies and practices* [dispositivos de PowerPoint]. Acedido Julho, 2015 em <http://www.casecec.org/powerpoints/rti/CASE%20Dr.%20George%20Batsche%201-25-2006.ppt>
- Baturo, A. R. (2004). *Empowering Andrea to help year 5 students construct fraction understanding* (Vol. 2). Bergen: Norway.
- Behr, M. & Post, T. (1992). Teaching rational number and decimal concepts. In T. Post (Ed.), *Teaching mathematics in grades K-8: Research-based methods* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 201-248). Boston: Allyn and Bacon.

- Behr, M., Post, T., Silver, E., & Mierkiewicz, D. (1980). Theoretical foundations for instructional research on rational numbers. In R. Karplus (Ed.), *Proceedings of Fourth Annual Conference of International Group for Psychology of Mathematics Education* (pp. 60-67). Berkeley, CA: Lawrence Hall of Science.
- Berliner, K. A. (2014). *Response to intervention at the secondary level: the effectiveness of tier one model*. (Tese de Mestrado). Retirado de <http://digitalcollections.dordt.edu/>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside de blackbox: raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80, 139-148.
- Bloom, B.S. (1980). *All our children learning*. New York: McGraw-Hill.
- Boavida, A., & Ponte, J. (2002). Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In GTI (Ed.), *Refletir e Investigar sobre a Prática Profissional* (pp. 43-55). Lisboa: APM.
- Bollman, K. A., Silbergitt, B., & Gibbons, K. A. (2007). The st.croix river education district model: incorporating systems-level organization and a multi-tiered problem-solving process for intervention delivery. In S. Jimerson, M. K. Burns & A. M. VanDerHeyden (Eds.), *Handbook of response to intervention: the science and practice of assessment and intervention* (pp. 310-330). New York: Springer.
- Byrant, D. P., Bryant, B. R., Gersten, R., Scammacca, N., & Chavez, M. (2008). Mathematics intervention for first and second grade students with mathematics difficulties: the effect of tier 2 intervention delivered as booster lessons. *Remedial and Special Education*, 29(1), 20-32.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Roberts, C., Vaughn, S., Pfannenstiel, K. H., & Gersten, R. (2011). Early numeracy intervention program for first-grade students with mathematics difficulties. *Exceptional Children*, 78(1), 7-23.
- Burns, M., & Riley-Tillman, T. (2009). Response to intervention and eligibility decisions: we need to wait to succeed. *Communiqué*, 38(1), 10-11.
- Charalambous, C., & Pitta-Pantazi, D. (2006). Drawing on a theoretical model to study student's understanding of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64(3), 293-316. doi: 10.1007/s10649-006-9036-2
- Clarke, S. (2009). Using curriculum-based measurement to improve achievement. *Principal*, 88(3), 30-33.

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: the learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating in classroom mathematical practices. *The Journal of the Learning Sciences*, 10(1), 113-163.
- Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas si cuentan*. Madrid: Servicio de Publicaciones do MEC.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London: Sage Publications.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334. doi: 10.1007/BF02310555
- Darch, C., Carnine, D., & Gersten, R. (1984). Explicit instruction in mathematics problem solving. *Journal of Educational Research*, 77(5), 351-359. doi: 10.1080/00220671.1984.10885555
- Deno, S. L. (2003a). Curriculum-based measures: development and perspectives. *Assessment for effective intervention*, 28(3-4), 3-12.
- Deno, S. L. (2003b). Developments in curriculum-based measurement. *The Journal of Special Education*, 37(3), 184-192.
- Deno, S. L., & P. K. Mirkin (1977). *Data-based program modification: a manual*. Reston, VA: Council for Exceptional Children.
- Denton, K., & West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade*. Washington, D. C.: National Center for Education Statistics (ED).
- Diezmann, C., & Lowrie, T. (2007). *The development of primary students' knowledge of the structured number line* (Vol. 2). Seoul: PME.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., & Magnuson, K. (2007). School readiness and later achievement. *Development Psychology*, 43(6), 1428-1446.
- Dunn, M. W. (2007). Diagnosing reading disability: reading recovery as a component of a response-to-intervention assessment method. *Learning Disabilities – a Contemporary Journal*, 5(2), 31-47.
- Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke E. (2004). Core systems of number. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-214, doi: 10.1016/j.tics.2004.05.002

- Fernandes, D. M. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico* (Tese de Doutoramento). Universidade de Aveiro, Portugal.
- Ferreira, M. S. (2009). Perspectivas sobre a formação dos docentes para a inclusão. In *Conferência Internacional Educação Inclusiva – Impacto das Referências Internacionais nas Políticas, nas Práticas e na Formação*, Lisboa, 4-Set-2009.
- Flanagan, D. P., Ortiz, S. O., & Alfonso, V. C. (2014). *Essentials of cross-battery assessment* (3<sup>rd</sup> ed.). Hoboken: Wiley.
- Foegan, A., Jiban, C., & Deno, S. (2007). Progress monitoring measures in mathematics: a review of the literature. *The Journal of Special Education, 41*(2), 121-139.
- Forlin, C. (2012). *Future directions for inclusive teacher education: an international perspective*. New York, NY: Routledge.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Holland: Kluwer Academic Publishers Group.
- Fox, L.; Carta, J.; Strain, P.; Dunlap, G., & Hemmeter, M. L. (2009). *Response to Intervention and the Pyramid Model*. Tampa, Florida: University of South Florida, Technical Assistance Center on Social Emotional Intervention for Young Children.
- Fuchs, L. S. (2003). Assessing intervention responsiveness: conceptual and technical issues. *Learning Disabilities Research & Practice, 18*, 172-186. doi: 10.1111/1540-5826.00073
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulson, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology, 97*(3), 493-513. doi: 10.1037/0022-0663.97.3.493
- Fuchs, D., & Fuchs, L. (2006). Introduction to response to intervention: what, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly, 41*(1), 93-99. doi: 10.1598/RRQ.41.1.4
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Craddock, C., Hollenbeck, N. K., & Hamlett, C. L. (2008). Effects of small-group tutoring with and without validated classroom instruction on at-risk students' math problem solving: are two tiers of prevention better than one? *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 491-509. doi: 10.1037/0022-0663.100.3.491

- Gagatsis, A., & Elia, I. (2004). The effects of different modes of representation on mathematical problem solving. *Proceedings of the 28th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics*, 2, 447-454.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows a step by step: a simple guide and reference. 11.0 update*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gersten, R., Beckmann, S., Foegen, A., Marsh, L., Star, J. R., & Witzel, B. (2009). Assisting students struggling with mathematics: response to intervention (RtI) for elementary and middle schools. Retirado de <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/practiceguide.aspx?sid=2>
- Godoi, K. A., & Padovani, S. (2011). Instrumentos avaliativos de software educativo: uma investigação de sua utilização por professores. *Estudos em Design*, 19(1), 1-23.
- Gray, E., & Doritou, M. (2008). The number line: ambiguity and interpretation. In *Proceedings of the 32<sup>nd</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Morelia, México.
- Gresham, F. (2001). Responsiveness to intervention: an alternative approach to the identification of learning disabilities. Executive summary. *Learning Disabilities Summit: Building a Foundation for the Future*. Retirado de <http://www.air.org/ldsummit/>
- Griffiths, A., VanDerHeyden, A., Parson, L., & Burns, M. (2006). Practical application of response-to-intervention research. *Assessment for effective intervention*, 32, 50-57.
- Hogben, L. (1941). *La matemática en la vida del hombre*. Barcelona: Ibéria.
- IBSP. (2008). *What it is, what it does. Issue I*. France: UNESCO – Natural Sciences Sector, Division of Basic and Engineering Sciences.
- IRIS Center. (2007). *What is the IQ-achievement discrepancy model? Dialogue Guide*. Retirado de <http://iris.peabody.vanderbilt.edu>
- Jiban, C., & Deno, S. L. (2007). Using math and reading curriculum-based measurements to predict state mathematics teste performance. *Assesment for Effective Intervention*, 32(2), 78-89.
- Jitendra, A. K., Griffin, C. C., McGoey, K., Gardill, M. C., Bhat, P., & Riley, T. (1998). Effects of mathematical word problem solving by students at risk or with mild disabilities. *The Journal of Educational Research*, 91(6), 345-355.

- Jordan, N. C., Kaplan, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences, 20*, 82-88.
- Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C., & Watkins, M. W. (2010). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review, 39*(2), 181-195.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from development number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice, 22*(1), 36-46. doi: 10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L., & Locuniak, M. (2006). Number sense growth in kindergarten: a longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development, 77*, 153-175.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: number sense in action. *Mathematics Education Research Journal, 14*(2), 133-149. doi: 10.1007/BF03217358
- Kindt, M. (2004). *Positive algebra. A collection of productive exercises*. Utrecht: Freudenthal Institut.
- Kivirauma, J., & Ruoho, K. (2007). Excellence through special education? Lessons from Finnish school reform. *Review of Education, 53*, 283-302. doi: 10.1007/s11159-007-9044-1
- Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 629-667). Charlotte, NC: Information Age Publishing, NCTM.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice. Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lembke, E. S., Hampton, D., & Beyers, S. J. (2012). Response to intervention in mathematics: critical elements. *Psychology in Schools, 49*(3).
- Lesh, R., & Kelly, A. E. (2000). *Multitiered teaching experiments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Lusa. (2014). Professores de matemática destacam português na média da OCDE em relatório PISA. *onlineNegócios*. Acedido Agosto, 2015, em [http://www.jornaldenegocios.pt/economia/educacao/detalhe/professores\\_de\\_matematica\\_destacam\\_portugal\\_na\\_media\\_da\\_ocde\\_em\\_relatorio\\_pisa.html](http://www.jornaldenegocios.pt/economia/educacao/detalhe/professores_de_matematica_destacam_portugal_na_media_da_ocde_em_relatorio_pisa.html)
- Mack, N. (1990). Learning fractions with understanding: building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 16-32. doi: 10.2307/749454
- Marcelino, L., Sousa, O., Lopes, A., & Cruz, V. (2012). *II Seminário Internacional "Contributos da Psicologia em Contextos Educativos"*. Braga: Universidade do Minho. ISBN: 978-989-8528-13-0
- Marston, D., Muyskens, P., Lau, M., & Canter, A. (2003). Problem-solving model for decision making with high-incidence disabilities: the Minneapolis experience. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 187-200. doi: 10.1111/1540-5826.00074
- Martinie, S. (2007). *Middle school of rational numbers knowledge* (Tese de Doutoramento). Kansas State University, Manhattan.
- Martins, G. A. (2006). Sobre confiabilidade e validade. *RBGN*, 8(20),1-12.
- Marôco, J. (2014). *Análise estatística com SPSS statistics*. Lisboa: ReportNumber.
- Mastropieri, M., & Scruggs, T. (2005). Feasibility and consequences of response to intervention: examination of the issues and scientific evidence as a model for the identification of individuals with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 38, 525-531. doi: 10.1177/00222194050380060801
- McMaster (2013). *Curriculum-based measurement (CBM) overview - purpose and use of CBM in a problem-solving framework* [dispositivos de PowerPoint]. Retirado de <http://www.cehd.umn.edu/EdPsych/RIPS/CBM%20overview/CBMOverviewslides.pdf>
- Mendes, F. (2012). *A aprendizagem da multiplicação numa perspetiva de desenvolvimento do sentido de número: um estudo com alunos do 1º ciclo* (Tese de Doutoramento). Instituto Superior da Educação da Universidade de Lisboa, Portugal.

- Mendes, F., Oliveira, H., & Brocardo, J. (2011). As potencialidades de sequências de tarefas na aprendizagem da multiplicação. In *Actas do XXII SIEM: Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 1-16). Lisboa: APM.
- Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC.
- Ministério da Educação e da Ciência. (2013). *Programa e metas curriculares – ensino básico*. Retirado de <http://www.dge.mec.pt/>
- Molina, G., Castro, E., & Castro, E. (2007). Teaching experiments within design reserach. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 2(4), 425-440.
- Moors, A., Weisenburgh-Snyder, A., & Robbins, J. (2010). Integrating frequency-based mathematics instruction with a multi-level assessment sytem to enhance response to intervention frameworks. *The Behavior Analyst Today*, 11(4), 226-244
- National Center for Learning Disabilities. (2006). *A comprehensive guide to your rights and responsibilities under the Individuals with Disabilities Education Act (IDEA 2004)*. Retirado de <http://www.pacer.org/legislation/idea/pdf/idea2004parentguide.pdf>
- National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for success: the final repor of the National Mathematics Advisory Panel*. Washington, DC: U. S. Department of Education.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Retirado de <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>
- NICHCY. (2014). IDEA – the Individuals with Disabilities Education Act. *Center for Parent Information and Resources*. Acedido Julho, 2015 em <http://www.parentcenterhub.org/repository/idea/>
- O'Meara, J. (2012). *Part I: RTI, differentiated instruction, and their marriage: the foundation RTI with differentiated instruction, grades K-5: a classroom teacher's guide*. Thousand Oaks, CA: Cowrwin Press.
- OECD. (2014). *PISA 2012 results: what students know and can do – students performance in mathematics, reading and science* (revised edition, Vol. 1). Retiradod de <http://www.oecd.org/about/publishing/Corrigendum-PISA-2012-results-volume-I.pdf>

- Piaget, J. (1965). *The child's conception of the world*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams e Co.
- Post, T., Wachsmuth, I., Lesh, R., & Behr, M. (1985). Order and equivalence of rational number: a cognitive analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(1), 18-36.
- Powell, S. R., & Fuchs, L. S. (2012). Early numerical competencies and students with mathematics difficulty. *Focus Except Child*, 44(5), 1-16.
- Powell, S. R., Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2013). Reaching the moutaintop: addressing the common core standarts in mathematics for students with mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28(1), 38-48.
- PROJAVI. (2013). *TIMSS & PIRLS - relações entre os desempenhos em leitura, matemática e ciências 4º ano - nota de leitura*. Retirado de <http://www.dgeec.mec.pt/np4/home>
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, 79(2), 375-394.
- Recht, D. R., & Leslie, L. (1988). Effect of prior knowledge on good and poor readers memory of text. *Journal of Educational Psychology*, 80(1).
- Reeuwijk, M. (2004). *School álgebra struggle, what about álgebra computer games?* Netherlands: Utrecht University.
- Ribeiro, I. S., Almeida, L. S., & Gomes, C. (2005). Conhecimentos prévios, sucesso escolar e trajetórias de aprendizagem: do 1º para o 2º ciclo do ensino básico. *Avaliação Psicológica*, 5(2), 127-133.
- Romão, M. M. (1998). *O papel da comunicação na aprendizagem da matemática: um estudo realizado com quatro professores no contexto das aulas de apoio de matemática*. Lisboa: APM.
- Santos, A. (2005). *O conceito de fração e seus diferentes significados: um estudo junto a professores que atuam no ensino fundamental* (Tese de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, São Paulo.
- Schoenfeld, A. H. (2002). Research methods in (mathematics) education. *Handbook of international research in mathematics education*, 435-487.

- Schunk, D. H., & Cox, P. D. (1986). Strategy training and attributional feedback with learning disabled students. *Journal of Educational Psychology* 78(3), 201-209.
- Shinn, M. R. (2002). Best practices in using curriculum-based measurement in a problem-solving model. *Best practices in school psychology IV*, 1, 671-697.
- Silva, R. F. L. (2011). “*Ler contigo, ler melhor*”: programa de promoção da fluência de leitura oral para 2º ano do 1º ciclo (Tese de Mestrado). Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa, Portugal.
- Smith, S., Hughes, K., Engle, A., & Stein, K. (2009). Orchestrating discussions. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(9), 549-556.
- Snyder, P. A., Wixson, C. S., Talapatra, D., & Roach, A. T. (2008). Assessment in early childhood: instruction-focused strategies to support response-to-intervention frameworks. *Assessment for effective intervention*, 34(1), 25-34. doi: 10.1177/1534508408314112
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 313-340. doi: 10.1080/10986060802229675
- Swanson, E., Solis, M., Ciullo, S., & McKenna, J., (2012). Special education teachers' perceptions and instructional practices in response to intervention implementation. *Learning Disability Quarterly*, 35(2), 115-126. doi: 10.1177/0731948711432510
- Taggart, A. C. (1989). The systematic development of teaching skills: a sequence of planned pedagogical experiences. *Journal of Teaching in Physical Education*, 8(1).
- Tilly, W. D. (2008). The evolution of school psychology to science-based practice: problem solving and the three-tiered model. *Best practices in school psychology V*, 1, 17-36.
- Tournaki, N. (2003). The differential effects of teaching addition through strategy instruction versus drill and practice to students with and without learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 36(5), 449-458.
- U. S. Department of Education's National Center on Response to Intervention. (2011). *Making RTI work: a practical guide to using data for a successful response to intervention program*. Wisconsin Rapids: Renaissance Learning, INC.

- UNESCO. (2012). *Challenges in basic mathematics education*. França: UNESCO.
- VanDerHeyden, A. M., & Burns, M. K. (2005). Using curriculum-based assessment and curriculum-based measurement to guide elementary mathematics instruction: Effect on individual and group accountability scores. *Assessment for effective intervention, 30*(3), 15-31.
- VanDerHeyden, A. M., Broussard, C., Snyder, P., George, J., Lafleur, S. M. & Williams, C. (2011). Measurement of kindergartner's understanding of early mathematical concepts. *School Psychology Review, 40*(2), 296-306.
- VanDerHeyden, A. M., Witt, J. C., & Gilbertson, D. (2007). A multi-year evaluation of the effects of an RTI model on identification of children for special education. *Journal of School Psychology, 45*(20), 225-250.
- Vaughn, S., Linan-Thompson, S., & Hickman, P. (2003). Response to treatment as a means of identifying students with reading/learning disabilities. *Exceptional Children, 69*, 391-409.
- Ventura, H. L. (2013). *A aprendizagem dos números racionais através das conexões entre as suas representações: uma experiência de ensino no 2º ciclo do ensino básico* (Tese de Doutoramento). Universidade de Lisboa, Portugal.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches end Didactique des Mathématiques, 23*.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda.
- Vygotsky, L., Luria, A., & Knox, J. (1993). *Studies on the history of behavior: ape, primitive and child*. New York: Psychology Press.
- Wagner, D., & Davis, B. (2010). Feeling number: grounding number sense in a sense of quantity. *Educational Studies in Mathematics, 74*, 39-51. doi: 10.1007/s10649-009-9226-9
- Wheeldon, D. A. (2008). *Developing mathematical practices in a social context: an instructional sequence to support prospective elementary teachers learning of fractions* (Tese de Doutoramento). University of Central Florida, Orlando.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: design and methods*. London: Sage Publications.

## **APÊNDICES**

## **APÊNDICE A**

Quadro resumo das competências do atual PMEB



Organização e Tratamento de Dados	Paralelismo		Propriedades geométricas
	Perpendicularidade		
	Triângulos		Isometrias do plano
	Quadriláteros		
	Distâncias		Sólidos geométricos e propriedades
	Comprimentos		
	Áreas		
	Volumes		Problemas
	Capacidade		
	Massa		
	Tempo		Representação de conjuntos
	Dinheiro		
	Tratamento de dados		
	Gráficos cartesianos		

## **APÊNDICE B**

Versão teste da *Checklist*

# Checklist das Competências Fundamentais em Matemática

Mestrado em Educação Especial: Multideficiência e Problemas de Cognição

Lara Cláudia Reis, Maria Manuela Sanches-Ferreira

N.º de identificação do aluno: \_\_\_\_\_

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

Identificação do docente: \_\_\_\_\_

**Instruções:** Marcar com uma cruz (X) as competências que ainda não foram adquiridas pelo aluno. O quadro seguinte esquematiza que competências deverá preencher tendo em consideração o ano de escolaridade que o aluno frequenta:

Ano que o aluno frequenta	Competências a preencher					
	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5ºano	6º ano
1º ano	X					
2º ano	X	X				
3º ano	X	X	X			
4º ano	X	X	X	X		
5º ano	X	X	X	X	X	
6º ano	X	X	X	X	X	X

**Domínio: NÚMEROS E OPERAÇÕES (I)**

**6º  
ANO**

**A1.** Adicionar e subtrair números racionais não negativos representados por frações com denominador diferente.

**5º  
ANO**

**A2.** Multiplicar números racionais não negativos por naturais.

**4º  
ANO**

**A3.** Adicionar e subtrair números racionais representados por frações com o mesmo denominador.

**A4.** Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.

**A5.** Determinar os múltiplos de um número.

**3º  
ANO**

**A6.** Reconhecer os termos "dobro", "triplo", "quádruplo" e "quintuplo".

**A7.** Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.

**A8.** Compreender o algoritmo da subtração.

**2º  
ANO**

**A9.** Realizar subtrações envolvendo números até 20.

**A10.** Compreender o algoritmo da adição.

**A11.** Identificar o valor posicional dos algarismos.

**1º  
ANO**

**A12.** Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de objetos de um grupo de objetos.

**A13.** Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.

## Domínio: NÚMEROS E OPERAÇÕES (II)

6º  
ANO

- B1. Dividir números racionais não negativos representados na forma de fração.
- B2. Determinar o inverso de um número natural ou de um número racional não negativo.
- B3. Multiplicar números racionais não negativos na forma de fração.

5º  
ANO

- B4. Dividir números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.
- B5. Multiplicar números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.
- B6. Dividir números racionais não negativos por naturais.
- B7. Multiplicar números racionais não negativos por naturais.

4º  
ANO

- B8. Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.

3º  
ANO

- B9. Compreender a relação entre divisão exata e multiplicação.
- B10. Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.

2º  
ANO

- B11. Compreender o algoritmo da adição.
- B12. Identificar o valor posicional dos algarismos.

1º  
ANO

- B13. Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.

**Domínio: NÚMEROS E OPERAÇÕES (III)**

**6º  
ANO**

**C1.** Ordenar números racionais não negativos representados sob a forma de fração com denominador diferente por ordem crescente ou decrescente.

**5º  
ANO**

**C2.** Utilizar o algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números naturais.

**C3.** Converter dízimas finitas para frações decimais e vice-versa.

**4º  
ANO**

**C4.** Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo denominador.

**C5.** Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo numerador.

**C6.** Representar frações na reta numérica.

**3º  
ANO**

**C7.** Identificar frações decimais.

**C8.** Reconhecer os termos "metade", "terça parte", "quarta parte" e "quinta parte".

**C9.** Efetuar a divisão exata por métodos informais.

**C10.** Representar os números naturais numa reta numérica.

**2º  
ANO**

**C11.** Identificar o valor posicional dos algarismos.

**C12.** Comparar e ordenar números até 100.

**C13.** Utilizar os símbolos "<" e ">".

**1º  
ANO**

**C14.** Estabelecer relações numéricas entre números até 10.

**C15.** Utilizar a linguagem "mais" ou "menos" para comparar dois números.

Domínio: **GEOMETRIA E MEDIDA**

**6º  
ANO**

- D1.** Reconhecer os poliedros a partir da sua planificação.
- D2.** Aplicar a fórmula do volume do cubo e do paralelepípedo retângulo.
- D3.** Classificar um polígono quanto ao número de lados.

**5º  
ANO**

- D4.** Distinguir polígonos de não polígonos.

**4º  
ANO**

- D5.** Identificar a pirâmide e o cone.
- D6.** Aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.
- D7.** Determinar uma área em unidades quadradas.

**3º  
ANO**

- D8.** Identificar os vértices, as arestas e as faces de um poliedro.
- D9.** Determinar o perímetro de um polígono.

**2º  
ANO**

- D10.** Identificar o cubo, paralelepípedo, cilindro e esfera.
- D11.** Identificar figuras geometricamente iguais.
- D12.** Distinguir superfícies planas de não planas.
- D13.** Distinguir círculo de circunferência.
- D14.** Identificar lados e vértices de uma figura plana.
- D15.** Identificar o retângulo, quadrado e triângulo.

**1º  
ANO**

- D16.** Compreender que os objetos têm atributos medíveis, como comprimento, volume ou massa.
- D17.** Compreender que os nomes de figuras se aplicam independentemente da sua posição ou tamanho.
- D18.** Descrever objetos do seu meio ambiente utilizando os nomes de figuras geométricas.
- D19.** Distinguir tamanho, posição, forma e orientação de um objeto.

Domínio: **ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS**

**6º  
ANO**

- E1.** Construir tabelas de frequências absolutas e relativas.
- E2.** Realizar um gráfico de barras.
- E3.** Calcular a média aritmética de um conjunto de dados.

**5º  
ANO**

- E4.** Determinar a frequência relativa.
- E5.** Construir um diagrama de caule e folhas.
- E6.** Compreender a representação de dados por tabelas de frequências absolutas.

**4º  
ANO**

- E7.** Compreender a representação de dados por diagrama de caule e folhas.
- E8.** Identificar a moda de um conjunto de dados.
- E9.** Identificar o máximo e o mínimo de um conjunto de dados.

**3º  
ANO**

- E10.** Compreender a representação de dados por gráficos de barras.

**2º  
ANO**

- E11.** Compreender a representação de dados por gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.
- E12.** Indicar a cardinalidade de um conjunto.
- E13.** Identificar um elemento pertencente a um dado conjunto.

**1º  
ANO**

- E14.** Interpretar dados apresentados em tabelas e pictogramas simples, em situações do seu cotidiano.

## **APÊNDICE C**

Documento de avaliação da versão teste da *Checklist*

# Avaliação da Checklist das Competências Fundamentais em Matemática

Mestrado em Educação Especial: Multificiência e Problemas de Cognição

Lara Cláudia Reis, Maria Manuela Sanches-Ferreira

Identificação do docente: \_\_\_\_\_

Data de preenchimento: \_\_\_\_\_

Instruções: Nos quadros seguintes serão apresentadas as competências consideradas na checklist que lhe foi fornecida. Pretende-se que avalie cada competência segundo duas escalas: dificuldade no ensino da competência (1 - muito difícil; 2 – difícil; 3 – neutro; 4 – fácil; 5 – muito fácil) e importância da aquisição da competência (1 – muito importante; 2 – importante; 3 – pouco importante; 4 – nada importante; 5 – nada importante). Para tal, para cada escala, rodeie o valor que mais se adequa, na sua opinião, a cada competência.

## Números e Operações (I)

Competência	Ensino da competência					Importância da competência				
	Muito difícil	Difícil	Neutro	Fácil	Muito fácil	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Nada importante
<b>A1.</b> Adicionar e subtrair números racionais não negativos representados por frações com denominador diferente.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A2.</b> Multiplicar números racionais não negativos por naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A3.</b> Adicionar e subtrair números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A4.</b> Efetuar o produto de um número de um algoritmo por um número de dois algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A5.</b> Determinar os múltiplos de um número.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A6.</b> Reconhecer os termos “dobro”, “triplo”, “quádruplo” e “quintuplo”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A7.</b> Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A8.</b> Compreender o algoritmo da subtração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A9.</b> Realizar subtrações envolvendo números até 20.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A10.</b> Compreender o algoritmo da adição.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A11.</b> Identificar o valor posicional dos algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A12.</b> Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de objetos de um grupo de objetos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>A13.</b> Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## Números e Operações (II)

Competência	Ensino da competência					Importância da competência				
	Muito difícil	Difícil	Neutro	Fácil	Muito fácil	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Nada importante
<b>B1.</b> Dividir números racionais não negativos representados na forma de fração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B2.</b> Determinar o inverso de um número natural ou de um número racional não negativo.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B3.</b> Multiplicar números racionais não negativos na forma de fração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B4.</b> Dividir números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B5.</b> Multiplicar números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B6.</b> Dividir números racionais não negativos por naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B7.</b> Multiplicar números racionais não negativos por naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B8.</b> Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B9.</b> Compreender a relação entre divisão exata e multiplicação.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B10.</b> Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B11.</b> Compreender o algoritmo da adição.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B12.</b> Identificar o valor posicional dos algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>B13.</b> Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## Números e Operações (III)

Competência	Ensino da competência					Aquisição da competência				
	Muito difícil	Difícil	Neutro	Fácil	Muito fácil	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Nada importante
<b>C1.</b> Ordenar números racionais não negativos representados sob a forma de fração com denominador diferente por ordem crescente ou decrescente.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C2.</b> Utilizar o algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C3.</b> Converter dízimas finitas para frações decimais e vice-versa.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C4.</b> Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C5.</b> Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo numerador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C6.</b> Representar frações na reta numérica.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C7.</b> Identificar frações decimais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C8.</b> Reconhecer os termos “metade”, “terça parte”, “quarta parte” e “quinta parte”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C9.</b> Efetuar a divisão exata por métodos informais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C10.</b> Representar os números naturais numa reta numérica.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C11.</b> Identificar o valor posicional dos algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C12.</b> Comparar e ordenar números até 100.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C13.</b> Utilizar os símbolos “<” e “>”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C14.</b> Estabelecer relações numéricas entre números até 10.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>C15.</b> Utilizar a linguagem “mais” ou “menos” para comparar dois números.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## Geometria e Medida

Competência	Ensino da competência					Importância da competência				
	Muito difícil	Difícil	Neutro	Fácil	Muito fácil	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Nada importante
<b>D1.</b> Reconhecer os poliedros a partir da sua planificação.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D2.</b> Aplicar a fórmula do volume do cubo e do paralelepípedo retângulo.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D3.</b> Classificar um polígono quanto ao número de lados.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D4.</b> Distinguir polígonos de não polígonos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D5.</b> Identificar a pirâmide e o cone.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D6.</b> Aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D7.</b> Identificar o losango, pentágono e hexágono.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D8.</b> Identificar os vértices, as arestas e as faces de um poliedro.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D9.</b> Determinar o perímetro de um polígono.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D10.</b> Identificar o cubo, paralelepípedo, cilindro e esfera.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D11.</b> Identificar figuras geometricamente iguais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D12.</b> Identificar partes retilíneas de objetos e desenhos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D13.</b> Distinguir círculo de circunferência.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D14.</b> Identificar lados e vértices de uma figura plana.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D15.</b> Identificar o retângulo, quadrado e triângulo.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D16.</b> Compreender que os objetos têm atributos medíveis, como comprimento, volume ou massa.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D17.</b> Compreender que os nomes de figuras se aplicam independentemente da sua posição ou tamanho.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D18.</b> Descrever objetos do seu meio ambiente utilizando os nomes de figuras geométricas.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>D19.</b> Distinguir tamanho, posição, forma e orientação de um objeto.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## Organização e Tratamento de Dados

Competência	Ensino da competência					Importância da competência				
	Muito difícil	Difícil	Neutro	Fácil	Muito fácil	Muito importante	Importante	Neutro	Pouco importante	Nada importante
<b>E1.</b> Construir tabelas de frequências absolutas e relativas.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E2.</b> Realizar um gráfico de barras.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E3.</b> Calcular a média aritmética de um conjunto de dados.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E4.</b> Determinar a frequência relativa.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E5.</b> Construir um diagrama de caule e folhas.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E6.</b> Compreender a representação de dados por tabelas de frequências absolutas.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E7.</b> Compreender a representação de dados por diagrama de caule e folhas.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E8.</b> Identificar a moda de um conjunto de dados.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E9.</b> Identificar o máximo e o mínimo de um conjunto de dados.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E10.</b> Compreender a representação de dados por gráficos de barras.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E11.</b> Compreender a representação de dados por gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E12.</b> Indicar a cardinalidade de um conjunto.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E13.</b> Identificar um elemento pertencente a um dado conjunto.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>E14.</b> Interpretar dados apresentados em tabelas e pictogramas simples, em situações do seu cotidiano.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

1. Dentro de cada domínio considerado reconhece uma ordem na apresentação das competências?  Sim  Não

Porquê?

1.1 Em caso afirmativo, concorda com a ordem que foi estabelecida?  Sim  Não

Porquê?

2. Para cada domínio que consta na checklist que competências fundamentais incluiria e que não foram consideradas?

Números e operações (NO):

- 
- 
- 

Geometria e Medida (GM):

- 
- 
-

Organização e Tratamento de Dados (OTD):

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**3. Consideraria usar a checklist na sua prática pedagógica?**  Sim  Não

**Porquê?** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Considera que a checklist é de fácil aplicação?**  Sim  Não

**Porquê?** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **APÊNDICE D**

Versão final da *Checklist*

# Checklist das Competências Fundamentais em Matemática

Mestrado em Educação Especial: Multificiência e Problemas de Cognição

Lara Cláudia Reis, Maria Manuela Sanches-Ferreira

N.º de identificação do aluno: \_\_\_\_\_

Data de preenchimento: \_\_\_\_\_

Identificação do docente: \_\_\_\_\_

Instruções: Rodear para cada competência o número de exercícios, em termos de percentagem, que considera que o aluno é capaz de realizar corretamente relativamente à competência descrita. Deverá preencher todas as competências até ao ano de escolaridade que o aluno frequenta, inclusive (por exemplo, se o aluno frequentar o 5º ano deverá preencher todas as competências desde o 1º ano até ao 5º ano, inclusive).

## DOMÍNIO: NÚMEROS E OPERAÇÕES

<u>Ano de escolaridade</u>	<u>Competências prévias</u>	<u>Exercícios realizados corretamente (%)</u>				
<b>1º ano</b>	1.1 Estabelecer relações numéricas entre números naturais.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.2 Utilizar a linguagem “mais” ou “menos” para comparar dois números.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.3 Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de objetos de um grupo de objetos.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.4 Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>2º ano</b>	2.1 Compreender o algoritmo da adição.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.2 Identificar o valor posicional dos algarismos.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.3 Comparar e ordenar números naturais.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.4 Utilizar os símbolos “<” e “>”.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>3º ano</b>	3.1 Identificar frações decimais.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.2 Reconhecer os termos “metade”, “terça parte”, “quarta parte” e “quinta parte”.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.3 Efetuar a divisão exata por métodos informais.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.4 Representar os números naturais numa reta numérica.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.5 Compreender a relação entre divisão exata e multiplicação.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.6 Reconhecer os termos “dobro”, “triplo”, “quádruplo” e “quintuplo”.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.7 Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.8 Compreender o algoritmo da subtração.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>4º ano</b>	4.1 Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.2 Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo numerador.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.3 Representar frações na reta numérica.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.4 Adicionar e subtrair números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	0%	25%	50%	75%	100%

<u>Ano de escolaridade</u>	<u>Competências prévias</u>	<u>Exercícios realizados corretamente (%)</u>		
<b>5º ano</b>	4.5 Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.	0%	25%	100%
	4.6 Determinar os múltiplos de um número.	0%	25%	100%
	4.7 Realizar a divisão inteira por métodos informais.	0%	25%	100%
	5.1 Dividir números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	0%	25%	100%
	5.2 Multiplicar números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	0%	25%	100%
	5.3 Dividir números racionais não negativos por naturais.	0%	25%	100%
	5.4 Multiplicar números racionais não negativos por naturais.	0%	25%	100%
	5.5 Utilizar o algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números naturais,	0%	25%	100%
<b>6º ano</b>	5.6 Converter dízimas finitas para frações decimais e vice-versa.	0%	25%	100%
	5.7 Determinar os divisores de um número.	0%	25%	100%
	5.8 Compreender o algoritmo da divisão inteira.	0%	25%	100%
	6.1 Ordenar números racionais não negativos representados sob a forma de fração com denominador diferente por ordem crescente ou decrescente.	0%	25%	100%
	6.2. Adicionar e subtrair números racionais não negativos representados por frações com denominador diferente.	0%	25%	100%
	6.3. Dividir números racionais não negativos representados na forma de fração.	0%	25%	100%
	6.4. Determinar o inverso de um número natural ou de um número racional não negativo.	0%	25%	100%
	6.5. Multiplicar números racionais não negativos na forma de fração.	0%	25%	100%

## DOMÍNIO: GEOMETRIA E MEDIDA

<u>Ano de escolaridade</u>	<u>Competências prévias</u>	<u>Exercícios realizados corretamente (%)</u>				
<b>1º ano</b>	1.1 Compreender que os objetos têm atributos medíveis como comprimentos, volume ou massa.	0%	25%	50%	75%	100%
	1.2 Descrever objetos do seu meio ambiente utilizando os nomes de figuras geométricas.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>2º ano</b>	2.1 Identificar o cubo, paralelepípedo, cilindro e esfera.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.2 Identificar figuras geometricamente iguais.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.3 Distinguir círculo de circunferência.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.4 Identificar lados e vértices de uma figura plana.	0%	25%	50%	75%	100%
	2.5 Identificar retângulo, quadrado e triângulo.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>3º ano</b>	3.1 Efetuar contagens de dinheiro em euros e cêntimos.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.2 Distinguir triângulos isósceles, equiláteros e escalenos.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.3 Determinar o perímetro de um polígono.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.4 Identificar a pirâmide e o cone.	0%	25%	50%	75%	100%
	3.5 Identificar os vértices, as áreas e as faces de um poliedro.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>4º ano</b>	4.1 Efetuar conversões de medidas de tempo.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.2 Adicionar e subtrair quantias de dinheiro.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.3 Identificar eixos de simetria em figuras planas.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.4 Determinar uma área em unidades quadradas.	0%	25%	50%	75%	100%
	4.5 Aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.	0%	25%	50%	75%	100%

<u>Ano de escolaridade</u>	<u>Competências prévias</u>	<u>Exercícios realizados corretamente (%)</u>				
<b>5º ano</b>	<b>5.1</b> Distinguir ângulos convexos de côncavos.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>5.2</b> Distinguir ângulos raso, giro, reto, agudo e obtuso.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>5.3</b> Identificar retas concorrentes (perpendiculares ou oblíquas) e paralelas.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>5.4</b> Distinguir polígonos de não polígonos.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>6º ano</b>	<b>6.1</b> Identificar ângulos complementares e suplementares.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.2</b> Identificar ângulos internos, externos e adjacentes a um lado do polígono.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.3</b> Distinguir triângulos acutângulos, de obtusângulos e de retângulos.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.4</b> Reconhecer e aplicar os critérios de igualdade de triângulos (LLL, LAL e ALA).	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.5</b> Estabelecer relações entre lados e ângulos num triângulo ou em triângulos iguais.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.6</b> Reconhecer e aplicar a desigualdade triangular.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.7</b> Classificar um polígono quanto ao número de lados.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.8</b> Reconhecer os poliedros a partir da sua planificação.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.9</b> Aplicar a fórmula do volume do cubo e do paralelepípedo retângulo.	0%	25%	50%	75%	100%

## **DOMÍNIO: ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS**

<u>Ano de escolaridade</u>	<u>Competências prévias</u>	<u>Exercícios realizados corretamente (%)</u>				
<b>1º ano</b>	<b>1.1</b> Interpretar dados apresentados em tabelas e pictogramas simples, em situações do seu cotidiano.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>2º ano</b>	<b>2.1</b> Compreender a representação de dados por gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>2.2</b> Indicar a cardinalidade de um conjunto.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>2.3</b> Identificar um elemento pertencente a um dado conjunto.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>3º ano</b>	<b>3.1</b> Compreender a representação de dados por gráficos de barras.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>3.2</b> Compreender a representação de dados sob a forma de diagramas de Venn e Carroll.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>4º ano</b>	<b>4.1</b> Determinar a frequência absoluta.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>4.2</b> Identificar a moda de um conjunto de dados.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>4.3</b> Identificar o máximo e o mínimo de um conjunto de dados.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>5º ano</b>	<b>5.1</b> Determinar a frequência relativa.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>5.3</b> Compreender a representação de dados por tabelas de frequências absolutas.	0%	25%	50%	75%	100%
<b>6º ano</b>	<b>6.1</b> Distinguir abscissa, ordenada e coordenadas de um ponto.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.2</b> Marcar pontos num referencial cartesiano ortogonal e monométrico e identificar as coordenadas de um ponto.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.3</b> Construir gráficos de barras a partir de um conjunto de dados.	0%	25%	50%	75%	100%
	<b>6.4</b> Calcular a média aritmética de um conjunto de dados.	0%	25%	50%	75%	100%

## **APÊNDICE E**

Documento de avaliação da versão final da *Checklist*

# Avaliação da Checklist das Competências Fundamentais em Matemática

Mestrado em Educação Especial: Multificiência e Problemas de Cognição

Lara Cláudia Reis & Maria Manuela Sanches-Ferreira

Identificação do docente: \_\_\_\_\_

Data de preenchimento: \_\_\_\_\_

Instruções: Nos quadros seguintes serão apresentadas as competências consideradas na *checklist* que lhe foi fornecida. Pretende-se que avalie cada competência segundo duas escalas: importância da aquisição da competência (1 – nada importante; 2 – pouco importante; 3 – neutro; 4 – importante; 5 – muito importante) e dificuldade no ensino da competência (1 -muito fácil; 2 – fácil; 3 – neutro; 4 – difícil; 5 – muito difícil). Para tal, circunde em cada escala o valor que mais se adequa, na sua opinião, a cada competência.

## DOMÍNIO: NÚMEROS E OPERAÇÕES

<i>Competências prévias</i>	Importância da competência					Ensino da competência				
	<i>Nada importante</i>	<i>Pouco importante</i>	<i>Neutro</i>	<i>Importante</i>	<i>Muito importante</i>	<i>Muito fácil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Neutro</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muito difícil</i>
<b>1.1</b> Estabelecer relações numéricas entre números naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1.2</b> Utilizar a linguagem “mais” ou “menos” para comparar dois números.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1.3</b> Relacionar a subtração com o retirar uma dada quantidade de objetos de um grupo de objetos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>1.4</b> Relacionar a adição com o combinar dois grupos de objetos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>2.1</b> Compreender o algoritmo da adição.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>2.2</b> Identificar o valor posicional dos algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>2.3</b> Comparar e ordenar números naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>2.4</b> Utilizar os símbolos “<” e “>”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.1</b> Identificar frações decimais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.2</b> Reconhecer os termos “metade”, “terça parte”, “quarta parte” e “quinta parte”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.3</b> Efetuar a divisão exata por métodos informais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.4</b> Representar os números naturais numa reta numérica.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.5</b> Compreender a relação entre divisão exata e multiplicação.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.6</b> Reconhecer os termos “dobro”, “triplo”, “quádruplo” e “quintuplo”.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.7</b> Compreender a multiplicação no sentido aditivo e combinatório.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3.8</b> Compreender o algoritmo da subtração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.1</b> Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

(continuação)

<u>Competências prévias</u>	Importância da competência					Ensino da competência				
	Nada importante	Pouco importante	Neutro	Importante	Muito importante	Muito fácil	Fácil	Neutro	Difícil	Muito difícil
<b>4.2</b> Ordenar números racionais representados por frações com o mesmo numerador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.3</b> Representar frações na reta numérica.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.4</b> Adicionar e subtrair números racionais representados por frações com o mesmo denominador.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.5</b> Efetuar o produto de um número de um algarismo por um número de dois algarismos.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.6</b> Determinar os múltiplos de um número.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>4.7</b> Realizar a divisão inteira por métodos informais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.1</b> Dividir números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.2</b> Multiplicar números racionais não negativos por racionais na forma de fração unitária.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.3</b> Dividir números racionais não negativos por naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.4</b> Multiplicar números racionais não negativos por naturais.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.5</b> Utilizar o algoritmo da divisão inteira para obter aproximações na forma de dízima de quocientes de números naturais,	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.6</b> Converter dízimas finitas para frações decimais e vice-versa.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.7</b> Determinar os divisores de um número.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>5.8</b> Compreender o algoritmo da divisão inteira.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>6.1</b> Ordenar números racionais não negativos representados sob a forma de fração com denominador diferente por ordem crescente ou decrescente.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

(continuação)

<u>Competências prévias</u>	Importância da competência					Ensino da competência				
	Nada importante	Pouco importante	Neutro	Importante	Muito importante	Muito fácil	Fácil	Neutro	Difícil	Muito difícil
<b>6.2.</b> Adicionar e subtrair números racionais não negativos representados por frações com denominador diferente.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>6.3.</b> Dividir números racionais não negativos representados na forma de fração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>6.4.</b> Determinar o inverso de um número natural ou de um número racional não negativo.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>6.5.</b> Multiplicar números racionais não negativos na forma de fração.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## DOMÍNIO: GEOMETRIA E MEDIDA

<i>Competências prévias</i>	Importância da competência					Ensino da competência				
	<i>Nada importante</i>	<i>Pouco importante</i>	<i>Neutro</i>	<i>Importante</i>	<i>Muito importante</i>	<i>Muito fácil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Neutro</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muito difícil</i>
<b>1.1</b> Compreender que os objetos têm atributos medíveis como comprimentos, volume ou massa.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b> Descrever objetos do seu meio ambiente utilizando os nomes de figuras geométricas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b> Identificar o cubo, paralelepípedo, cilindro e esfera.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b> Identificar figuras geometricamente iguais.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b> Distinguir círculo de circunferência.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b> Identificar lados e vértices de uma figura plana.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.5</b> Identificar retângulo, quadrado e triângulo.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b> Efetuar contagens de dinheiro em euros e cêntimos.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b> Distinguir triângulos isósceles, equiláteros e escalenos.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b> Determinar o perímetro de um polígono.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.4</b> Identificar a pirâmide e o cone.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.5</b> Identificar os vértices, as áreas e as faces de um poliedro.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b> Efetuar conversões de medidas de tempo.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b> Adicionar e subtrair quantias de dinheiro.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b> Identificar eixos de simetria em figuras planas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.4</b> Determinar uma área em unidades quadradas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.5</b> Aplicar a fórmula da área do retângulo e do quadrado.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.1</b> Distinguir ângulos convexos de côncavos.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.2</b> Distinguir ângulos raso, giro, reto, agudo e obtuso.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.3</b> Identificar retas concorrentes (perpendiculares ou oblíquas) e paralelas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

(continuação)

<i>Competências prévias</i>	<b>Importância da competência</b>					<b>Ensino da competência</b>				
	<i>Nada importante</i>	<i>Pouco importante</i>	<i>Neutro</i>	<i>Importante</i>	<i>Muito importante</i>	<i>Muito fácil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Neutro</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muito difícil</i>
<b>5.4</b> Distinguir polígonos de não polígonos.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.1</b> Identificar ângulos complementares e suplementares.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.2</b> Identificar ângulos internos, externos e adjacentes a um lado do polígono.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.3</b> Distinguir triângulos acutângulos, de obtusângulos e de retângulos.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.4</b> Reconhecer e aplicar os critérios de igualdade de triângulos (LLL, LAL e ALA).	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.5</b> Estabelecer relações entre lados e ângulos num triângulo ou em triângulos iguais.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.6</b> Reconhecer e aplicar a desigualdade triangular.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.7</b> Classificar um polígono quanto ao número de lados.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.8</b> Reconhecer os poliedros a partir da sua planificação.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.9</b> Aplicar a fórmula do volume do cubo e do paralelepípedo retângulo.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## DOMÍNIO: ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

<i>Competências prévias</i>	Importância da competência				Ensino da competência					
	<i>Nada importante</i>	<i>Pouco importante</i>	<i>Neutro</i>	<i>Importante</i>	<i>Muito importante</i>	<i>Muito fácil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Neutro</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muito difícil</i>
<b>1.1</b> Interpretar dados apresentados em tabelas e pictogramas simples, em situações do seu quotidiano.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b> Compreender a representação de dados por gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b> Indicar a cardinalidade de um conjunto.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b> Identificar um elemento pertencente a um dado conjunto.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b> Compreender a representação de dados por gráficos de barras.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b> Compreender a representação de dados sob a forma de diagramas de Venn e Carroll.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.1</b> Determinar a frequência absoluta.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b> Compreender a representação de dados por diagrama de caule e folhas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b> Identificar a moda de um conjunto de dados.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4.4</b> Identificar o máximo e o mínimo de um conjunto de dados.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.1</b> Determinar a frequência relativa.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.2</b> Construir um diagrama de caule e folhas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>5.3</b> Compreender a representação de dados por tabelas de frequências absolutas.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.1</b> Distinguir abscissa, ordenada e coordenadas de um ponto.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.2</b> Marcar pontos num referencial cartesiano ortogonal e monométrico e identificar as coordenadas de um ponto.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6.3</b> Realizar um gráfico de barras.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

(continuação)

<i>Competências prévias</i>	<b>Importância da competência</b>					<b>Ensino da competência</b>				
	<i>Nada importante</i>	<i>Pouco importante</i>	<i>Neutro</i>	<i>Importante</i>	<i>Muito importante</i>	<i>Muito fácil</i>	<i>Fácil</i>	<i>Neutro</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muito difícil</i>
<b>6.4</b> Calcular a média aritmética de um conjunto de dados.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

1. Dentro de cada domínio considerado reconhece uma ordem na apresentação das competências?  Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.1 Em caso afirmativo, concorda com a ordem que foi estabelecida?  Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Para cada domínio que consta na *checklist* que competências fundamentais incluiria e que não foram consideradas?

Números e operações (NO):

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Geometria e Medida (GM):

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Organização e Tratamento de Dados (OTD):

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. Consideraria usar a *checklist* na sua prática pedagógica?  Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Considera que a *checklist* é de fácil aplicação?  Sim  Não

Porquê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## **APÊNDICE F**

Resumo da análise estatística dos dados recolhidos do  
preenchimento da versão final da *Checklist*, para os alunos do  
4<sup>o</sup> ano

		Statistics						
		NO4.1	NO4.2	NO4.3	NO4.4	NO4.5	NO4.6	NO4.7
<b>N</b>	Valid	25	25	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mean (%)</b>		<b>75</b>	<b>75</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>71</b>	<b>85</b>	<b>70</b>
<b>Mode (%)</b>		100	100	75	100	75	100	100
<b>Percentiles (%)</b>	<b>25</b>	50	50	<b>37.50</b>	50	<b>50</b>	75	<b>50</b>
	<b>50</b>	75	75	75	75	75	100	75
	<b>75</b>	100	100	87.50	100	100	100	100

Tabela F1 Percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4<sup>o</sup> ano, nas diferentes competências do domínio Números e Operações

<b>NO4.3</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	<b>6</b>	24.0	24.0
	50	6	24.0	48.0
	75	7	28.0	76.0
	100	6	24.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0

Tabela F2 Número de alunos abaixo do 25<sup>o</sup>percentil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.3

<b>NO4.5</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	<b>2</b>	8.0	8.0
	50	7	28.0	36.0
	75	9	36.0	72.0
	100	7	28.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0

Tabela F3 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.5

<b>NO4.7</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	<b>3</b>	12.0	12.0
	50	<b>7</b>	28.0	28.0
	75	7	28.0	28.0
	100	<b>8</b>	32.0	32.0
	Total	25	100.0	100.0

Tabela F4 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência NO4.7

<b>Statistics</b>						
		GM4.1	GM4.2	GM4.3	GM4.4	GM4.5
<b>N</b>	Valid	25	25	25	25	25
	Missing	0	0	0	0	0
<b>Mean (%)</b>		<b>69</b>	<b>74</b>	<b>81</b>	<b>66</b>	<b>64</b>
<b>Median (%)</b>		75	75	75	75	75
<b>Mode (%)</b>		100	100	75	100	100
<b>Percentiles (%)</b>	25	<b>50</b>	50	75	<b>50</b>	<b>25</b>
	50	75	75	75	75	75
	75	100	100	100	100	100

Tabela F5 Análise da percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4º ano, no domínio Geometria e Medida

<b>GM4.1</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	<b>5</b>	20	20,0
	50	<b>5</b>	20	40,0
	75	6	24	64
	100	9	36	100
	Total	25	100	100

Tabela F6 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.1

<b>GM4.4</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	5	20.0	20.0	20.0
	50	7	28.0	28.0	48.0
	75	5	20.0	20.0	68.0
	100	8	32.0	32.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Tabela F7 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.4

<b>GM4.5</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	7	28.0	28.0	28.0
	50	5	20.0	20.0	48.0
	75	5	20.0	20.0	68.0
	100	8	32.0	32.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Tabela F8 Identificação do número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência GM4.5

<b>Statistics</b>				
		OTD4.1	OTD4.2	OTD4.3
<b>N</b>	Valid	25	25	24
	Missing	0	0	1
<b>Mean (%)</b>		<b>72</b>	<b>74</b>	<b>84</b>
<b>Median (%)</b>		75	75	87
<b>Mode (%)</b>		100	100	100
<b>Percentiles (%)</b>	25	<b>50</b>	50	75
	50	75	75	87.50
	75	100	100	100

Tabela F9 Percentagem dos resultados obtidos pelos alunos da turma do 4º ano, nas competências do domínio Organização e Tratamento de Dados

<b>OTD4.1</b>				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<b>Valid</b>	25	<b>3</b>	12.0	12.0
	50	<b>7</b>	28.0	28.0
	75	<b>5</b>	20.0	20.0
	100	<b>10</b>	40.0	40.0
	Total	25	100.0	100.0

Tabela F10 Número de alunos abaixo do segundo quartil – relativamente à percentagem dos resultados obtidos à competência OTD4.1

<b>Competências</b>	<b>Alunos</b>										
<b>NO4.3</b>		7	14		19		22	23		25	
<b>NO4.7</b>	5	7	14		18	19	20	22	23	24	25
<b>NO4.5</b>		7	14	15	18	19	20	22	23		25
NO4		7	<b>14</b>		<b>19</b>		<b>22</b>	<b>23</b>		<b>25</b>	
<b>GM4.5</b>		7	14		18	19		22	23		25
<b>GM4.4</b>		7	14		18	19		22	23		25
<b>GM4.1</b>	5	7	14	15	18	19	20	22	23		25
GM4		7	<b>14</b>		<b>18</b>	<b>19</b>		<b>22</b>	<b>23</b>		<b>25</b>
<b>OTD4.1</b>	5	7	14		18	19	20	22	23	24	25
OTD4		7	<b>14</b>		<b>18</b>	<b>19</b>		<b>22</b>	<b>23</b>		<b>25</b>

Tabela F11 Cruzamento da informação obtida para identificação dos alunos a constar no grupo de intervenção

## **APÊNDICE G**

Quadro resumo da calendarização das reuniões realizadas  
com a docente

<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>1<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação aos alunos.</li> <li>- Apresentação dos alunos que constituem o grupo de intervenção.</li> <li>- Discussão sobre os resultados obtidos pelos alunos no pré-teste.</li> <li>- Comparação com o resultado que a melhor aluna obteria neste teste.</li> <li>- Análise da estrutura das tarefas e tipo de exercícios.</li> <li>- Discussão sobre as estratégias utilizadas em sala de aula e como podem ser aplicadas durante as sessões.</li> </ul>
<b>2<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>
<b>3<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>
<b>4<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>
<b>5<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>
<b>6<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> <li>- Análise da evolução da <i>performance</i> dos alunos em sala de aula, na resolução de exercícios semelhantes aos trabalhados nas sessões.</li> <li>- Discussão sobre a alteração do tipo de exercícios a constar nas tarefas.</li> </ul>
<b>7<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> <li>- Comparação com o resultado que a melhor aluna obteria na resolução desta tarefa.</li> <li>- Análise da estrutura das tarefas e tipo de exercícios.</li> </ul>
<b>8<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>
<b>9<sup>a</sup> sessão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas.</li> <li>- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.</li> </ul>

<b>10<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>11<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>12<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>13<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>14<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>15<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>16<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão. - Análise da evolução da <i>performance</i> dos alunos em sala de aula, na resolução de exercícios semelhantes aos trabalhados nas sessões. - Discussão sobre a alteração do tipo de exercícios a constar nas tarefas, assim como das estratégias aplicadas.
<b>17<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>18<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>19<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>20<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.
<b>21<sup>a</sup> sessão</b>	- Análise da <i>performance</i> do aluno na resolução das tarefas. - Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.

---

**22<sup>a</sup> sessão** - Análise da *performance* do aluno na resolução das tarefas.  
- Discussão sobre as dúvidas que surgiram durante a sessão, assim como das estratégias aplicadas.

**23<sup>a</sup> sessão** - Análise da *performance* do aluno na resolução do pós-teste.  
- Análise da evolução da *performance* dos alunos em sala de aula, na resolução de exercícios semelhantes aos trabalhados nas sessões.  
- Análise da *performance* dos alunos na realização das tarefas de avaliação sumativa – observações relativamente à aplicação das estratégias trabalhadas ao longo de toda a experiência de ensino.  
- Entrevista individual a cada aluno do grupo de intervenção sobre a sua evolução ao longo da experiência de ensino (*feedback* sobre o trabalho realizado).  
- Entrevista individual à docente titular de turma sobre a realização da experiência de ensino na sua turma (análise global da evolução do progresso de cada aluno que constituiu o grupo de intervenção).

---

## **APÊNDICE H**

Quadro resumo das tarefas propostas em cada sessão e das estratégias utilizadas durante o decorrer das mesmas

<b>Sessões</b>	<b>Estruturação das tarefas</b>	<b>Estratégias</b>
<b>Pré-teste (sessão 1)</b> <b>Sessão 2</b>	<p>Ex.<sup>o</sup> 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e paralelismo com a representação na reta numérica (graduada).</p> <p>Ex.<sup>o</sup> 2 – Representar frações em diagramas e retas numéricas (não graduada).</p> <p>Ex.<sup>o</sup> 3 – Representar por uma fração pontos assinalados na reta numérica (com valores compreendidos entre zero e 1).</p> <p>Ex.<sup>o</sup> 4 – Resolver problemas básicos envolvendo a manipulação de frações.</p>	<p>Acompanhar os alunos ao longo da resolução das tarefas, de forma a compreenderem a conexão entre os dois tipos de representação dos números racionais apresentada (diagramas e reta numérica).</p> <p>Ao nível da resolução de problemas pretende-se que os alunos aprendam a manipular frações em contextos menos abstratos.</p> <p>Apresentação aos alunos de retas numéricas com marcação de valores inteiros superiores a 1 para o aluno ficar familiarizado com várias retas numéricas.</p>
<b>Sessões 3 a 5</b>	Mantive a mesma estrutura dos exercícios, acrescentando ao exercício o encontrar uma fração equivalente à dada.	Juntamente com a docente titular de turma, considerei adequado aproveitar a representação de frações num diagrama para trabalhar as frações equivalentes.
<b>Sessão 6</b>	<p>Ex.<sup>o</sup> 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada).</p> <p>Ex.<sup>o</sup> 2 - Representar por uma fração pontos assinalados em duas retas numéricas (graduadas de maneira diferente).</p>	<p>Em discussão com a docente titular de turma, observamos que os alunos continuavam a manifestar muitas dificuldades ao nível da representação de frações na reta numérica, não conseguindo estabelecer entre as duas representações dos números racionais apresentada. Esta dificuldade manifestava-se de forma mais acentuada no exercício 2 onde tinham de ser os</p>

	Ex.º 3 – Marcar frações na reta numérica (graduada).	alunos a fazer a marcação para poderem representar as frações, pelo que este exercício foi alterado para a representação
	Ex.º 4 – Resolver problemas básicos envolvendo a manipulação de frações.	sob a forma de fração de vários pontos assinalados em retas numéricas graduadas de forma diferente.
<b>Sessão 7</b>	Ex.º 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada).	Após a realização da sessão anterior, foi discutida com a docente titular de turma as estratégias usadas até então, e como tais estavam a ser transferidas pelos alunos para o contexto de sala de aula.
<b>(Checkpoint 1)</b>	Ex.º 2 – Presentar num diagrama em barra uma fração (apresentada de forma contextualizada).	Neste sentido, considerou-se adequado incluir dois problemas dentro do tipo trabalhado em sala de aula. No entanto, optou-se por segmentar o problema, no sentido de ajudar os alunos a resolverem assim ajudá-los a adquirirem uma estratégia adequada à resolução deste tipo de problemas.
	Ex.º 3 – Resolver um problema básico envolvendo manipulação de frações.	Após a realização desta sessão, verificou-se cinco alunos demoraram cerca de trinta minutos a resolver a ficha, o que ficou muito aquém do tempo estipulado para esta sessões. Neste sentido, considerou-se adequado apresentar apenas um problema com mais alíneas e para os alunos com mais dificuldade manteve-se a apresentação de uma sugestão para a estratégia a utilizar na resolução do problema.
	Ex.º 4 – Resolver um problema envolvendo frações e dinheiro.	
<b>Sessão 8</b>	Ex.º 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada).	Foram aplicadas as seguintes estratégias: - pistas verbais; - salientar a negrito as partes principais do problema;
	Ex.º 2 – Representar num diagrama em barra uma	- divisão do problema em partes; - representação da fração na forma de

	fração (apresentada de forma contextualizada). Ex.º 3 – Resolver um problema envolvendo frações em contexto.	barra; - indicação de como devem estruturar a resposta): esta estratégia apenas foi considerada para os alunos com nível 3 de apoio.
<b>Sessões 9 a 15</b>	Ex.º 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada).	Em discussão com a docente titular de turma, perante os resultados da Ficha de Avaliação Sumativa, ela considerou relevante que fosse trabalhado mais, em cada sessão, a representação de frações na
<b>Sessão 16 (Checkpoint 2)</b>	Ex.º 2 – Representar frações num diagrama em barra e numa reta numérica (não graduada). Ex.º 3 – Resolver um problema envolvendo frações em contexto.	reta numérica, Ao longo destas sessões foram aplicadas as seguintes estratégias: - pistas verbais; - salientar a negrito as partes principais do problema; - divisão do problema em partes; - representação da fração na forma de barra; - indicação de como devem estruturar a resposta): esta estratégia apenas foi considerada para os alunos com nível 3 de apoio.
<b>Sessões 17 a 21</b>	Ex.º 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada). Ex.º 2 – Resolução de exercícios envolvendo o algoritmo da subtração e o algoritmo da divisão. Ex.º 3 – Resolver um problema envolvendo frações em contexto.	Durante a realização das fichas constatei que alguns alunos demoravam mais tempo a realizar os problemas dado terem dificuldades ao nível da aplicação dos algoritmos da subtração e da divisão. Assim, considerei adequado passar a incluir na ficha exercícios para treinar estas competências. No caso da subtração, para os alunos que necessitam de mais apoio, foi incluída na ficha uma estratégia para os ajudar a implementar o respetivo algoritmo (“empréstimo”). Ao nível da resolução de problemas, após análise conjunta com a docente titular de

turma, considerou-se adequado passar a apresentar outro tipo de problemas que envolvesse a manipulação de frações para os alunos compreenderem que as estratégias apresentadas anteriormente são aplicadas para qualquer problema deste tipo. Sendo assim, as estratégias, ao nível da resolução de problemas, passaram a ser as mesmas e apresentadas ao longo deste no caso dos cinco alunos que revelavam mais dificuldade na sua aplicação.

<b>Pós-teste (sessão 22)</b>	<p>Ex.º 1 – Representar frações em diagramas (com várias formas) e na reta numérica (graduada).</p> <p>Ex.º 2 – Resolução de exercícios envolvendo o algoritmo da subtração e o algoritmo da divisão.</p> <p>Ex.º 3 – Resolver um problema envolvendo frações em contexto.</p>	<p>Foi realizada a avaliação dos alunos do grupo de intervenção recorrendo ao tempo que precisaram para resolver a ficha. Após correção, em conjunto com a docente de turma, tentou-se prever o grau de apoio que os necessitariam para resolver corretamente aquela ficha no sentido de comparar com o valor na linha de base (correspondente ao valor da melhor aluna da turma).</p> <p>Foi discutido como os alunos estavam a transferir os conhecimentos para a resolução dos exercícios em sala de aula e nas provas de avaliação.</p> <p>Falei individualmente com cada aluno do grupo de intervenção pedindo-lhe para dizer em que medida considerou que participar nestas sessões foi ou não vantajoso para ele; como conseguiu aplicar o que aprendeu no seu estudo diário; como avalia a sua evolução; e como avalia a evolução dos colegas.</p>
------------------------------	--	--

---

## **APÊNDICE I**

Quadro resumo dos tempos e níveis de apoio de cada aluno durante a intervenção

Sessão	Linha de base		Intervenção													
	Tempo	Apoio	1		2		3		4		5		6		7	
			Tempo	Apoio	Tempo	Apoio	Tempo	Apoio	Tempo	Apoio	Tempo	Apoio	Tempo	Apoio	Tempo	Apoio
Pré-teste (1)	10	1	20	3	20	3	20	3	20	3	20	3	20	3	20	3
2	10	1	20	3	20	3	15	2	20	3	15	3	20	3	15	3
3	10	1	20	3	20	3	15	1	20	3	15	3	20	3	15	3
4	10	1	20	3	20	3	15	2	20	3	15	2	20	3	15	3
5	10	1	20	3	20	3	15	2	20	3	15	2	20	3	15	2
6	10	1	20	3	20	3	15	2	20	3	15	2	20	4	15	2
7 (checkpoint 1)	10	1	30	3	20	3	15	2	30	3	20	2	30	4	20	2
8	10	1	35	3	25	3	10	2	18	3	15	3	27	3	10	2
9	10	1	20	3	18	3	10	2	15	3	12	3	15	3	10	2
10	10	1	27	3	20	3	20	2	24	3	18	3	22	3	15	2
11	5	0	25	3	11	3	10	1	13	2	15	3	28	3	7	1
12	5	0	17	3	8	2	8	1	8	2	11	2	15	2	10	2
13	5	0	12	3	11	2	6	0	7	1	10	2	7	2	7	2
14	5	0	17	3	7	1	4	0	7	1	11	2	14	3	5	1
15	5	0	10	3	7	2	5	0	6	2	4	2	9	2	7	2
16 (checkpoint 2)	5	0	20	3	4	2	4	1	5	2	4	2	6	2	10	2
17	5	0	24	3	10	2	14	2	17	3	7	2	17	3	9	1
18	5	0	22	3	7	2	9	2	18	3	7	2	15	3	7	2
19	5	0	20	3	12	2	16	2	18	2	15	2	19	3	7	2
20	5	0	11	3	12	2	11	2	8	2	7	2	11	2	10	2
21	4	0	27	3	15	2	11	2	21	2	12	2	21	2	11	2
Pós-teste (22)	4	0	17	3	8	2	5	1	8	1	6	3	15	3	4	1

## **APÊNDICE J**

Quadro resumo dos níveis esperados por competência

**Domínio: Números e Operações****Competência geral: Representar frações na reta numérica (NO4.3)****Competências Específicas**

	<b>Competência 1:</b> Representar frações inferiores à unidade num diagrama e vice-versa.	<b>Competência 2:</b> Representar frações à unidade numa reta numérica dada a escala.	<b>Competência 3:</b> Representar frações inferiores à unidade numa reta numérica onde têm de construir a escala.	<b>Competência 4:</b> Representar por uma fração (inferior à unidade) pontos assinalados na reta numérica.	<b>Competência 5:</b> Resolver problemas envolvendo frações.	<b>Competência geral:</b> Compreender o algoritmo da subtração (NO3.8)	<b>Competência geral:</b> Realizar a divisão inteira por métodos informais (NO4.7)
Período	20 sessões	20 sessões	-----	-----	20 sessões	5 sessões	5 sessões
Muito acima do esperado (+2)					O aluno consegue manipular algebricamente as frações para dar resposta ao problema (sem recorrer a uma representação visual).		
Acima do esperado (+1)	Dada uma fração e um diagrama, o aluno consegue dividir o diagrama no número de partes correspondente ao denominador da fração e pintar o número de partes correspondente ao numerador.		O aluno consegue representar uma fração com valor inferior a 1 numa reta numérica sem indicação da escala.		O aluno consegue utilizar a representação das frações por intermédio de diagramas para interpretar o problema e dar resposta ao problema.		

Resultado esperado (0)	Dada uma fração e um diagrama representativo dessa fração, o aluno reconhece que o número de partes em que o diagrama se encontra dividido corresponde ao denominador da fração e que o número de partes que tem de pintar corresponde ao valor do numerador.	O aluno consegue representar uma fração de valor inferior a 1 na reta numérica, já com a divisão da unidade no número de partes correspondente ao denominador da fração dada.	O aluno consegue representar uma fração com valor inferior a 1 numa reta numérica sem indicação da escala (com a ajuda da representação da fração num diagrama).	O aluno consegue representar por uma fração pontos assinalados numa reta numérica (que sejam inferiores a 1).	O aluno consegue utilizar a representação das frações por intermédio de diagramas para interpretar o problema.	O aluno consegue aplicar o algoritmo da subtração com empréstimo.	O aluno consegue aplicar o algoritmo da divisão por um algarismo
Menos do que o esperado (-1)	Dada uma fração e um diagrama representativo dessa fração, o aluno sabe que o número de partes que tem de pintar corresponde ao valor do numerador da fração dada.	O aluno consegue representar uma fração de valor inferior a 1 na reta numérica, já com a divisão da unidade no número de partes correspondente ao denominador da fração dada, quando na reta numérica só estão marcados o 0 e o 1.	O aluno reconhece em quantas partes tem de dividir a unidade (com a ajuda da representação da fração num diagrama), mas não consegue representar a fração na reta numérica.	O aluno consegue representar por uma fração pontos assinalados numa reta numérica (que sejam inferiores a 1), após ser-lhe indicado que tem de contar o número de espaços em que está dividida a unidade.	O aluno consegue utilizar a representação das frações por intermédio de diagramas para interpretar o problema, após ser-lhe indicada tal estratégia.	O aluno consegue aplicar o algoritmo da subtração com empréstimo, na maioria das vezes (com ajuda).	O aluno consegue aplicar o algoritmo da divisão por um algarismo, com ajuda.

<p>Muito menos do que o esperado (-2)</p>		<p>O aluno reconhece que o número de partes em que está dividida a unidade (numa reta numérica onde só se encontram marcados o 0 e 1) corresponde ao denominador da fração, mas não consegue representar a fração.</p>	<p>O aluno consegue representar a fração no diagrama, mas não consegue representá-la na reta numérica.</p>	<p>O aluno consegue representar por uma fração pontos assinalados numa reta numérica (que sejam inferiores a 1), após ser-lhe indicado que tem de contar o número de espaços em que está dividida a unidade e que esse valor corresponde ao denominador da fração.</p>	<p>O aluno consegue tirar os dados do problema e dar continuidade à representação das frações por intermédio de diagramas, após ser-lhe feita essa representação.</p>	<p>O aluno consegue aplicar o algoritmo da subtração sem empréstimo, mas necessita de ajuda para aplicar o algoritmo da subtração com empréstimo.</p>	
---	--	--	--	--	---	---	--

## **APÊNDICE K**

Tarefas utilizadas durante a intervenção

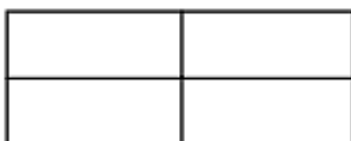


Nome: \_\_\_\_\_

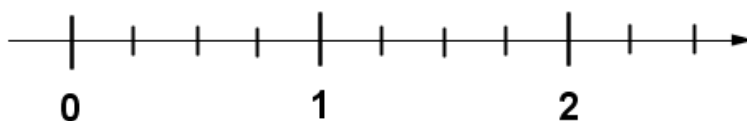
Data: \_\_\_\_\_

## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{4}$  :



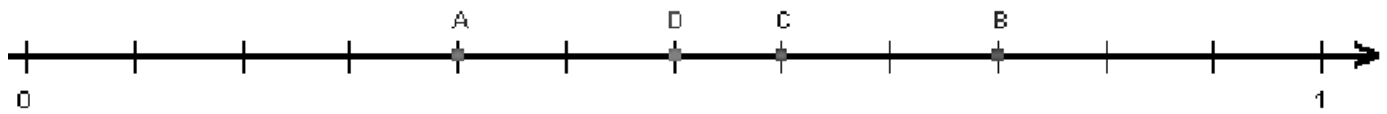
Representa a fração  $\frac{3}{4}$  na reta numérica.



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{2}{3}$		
$\frac{1}{8}$		

3. Representa por uma fração cada ponto assinalado na reta numérica:



A = —

B = —

C = —

D = —

4. Observa a imagem e indica a quantas maçãs correspondem a  $\frac{3}{4}$  de todas as maçãs?



**Resposta:**

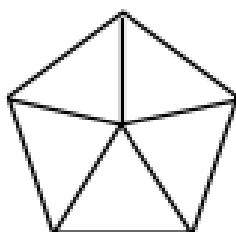


Nome: \_\_\_\_\_

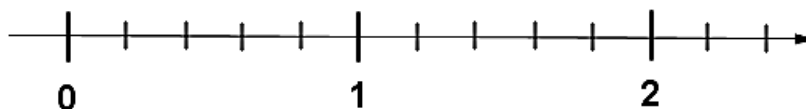
Data: \_\_\_\_\_

## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{4}{5}$  :



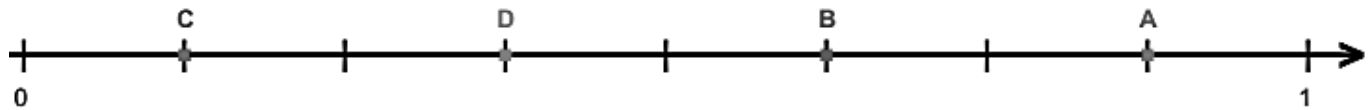
Representa a fração  $\frac{4}{5}$  na reta numérica.



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{2}$		
$\frac{3}{8}$		

3. Representa por uma fração cada ponto assinalado na reta numérica:



A = --      B = --      C = --      D = --

4. A Amélia e o José comeram  $\frac{7}{10}$  de um chocolate. Tanto a Amélia como o José comeram chocolate, mas a Amélia comeu mais chocolate do que o José. Escreve dois números que possam representar a parte do chocolate que cada um deles comeu. Explica a tua resposta.

**Resposta:**                      Amélia: \_\_\_\_\_                      José: \_\_\_\_\_

**Justificação:**

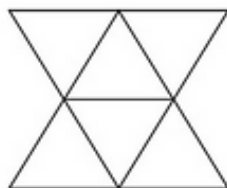


Nome: \_\_\_\_\_

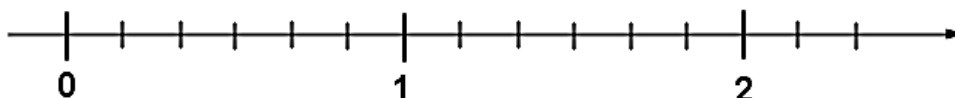
Data: \_\_\_\_\_

## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{6}$  :



Representa a fração  $\frac{3}{6}$  na reta numérica.

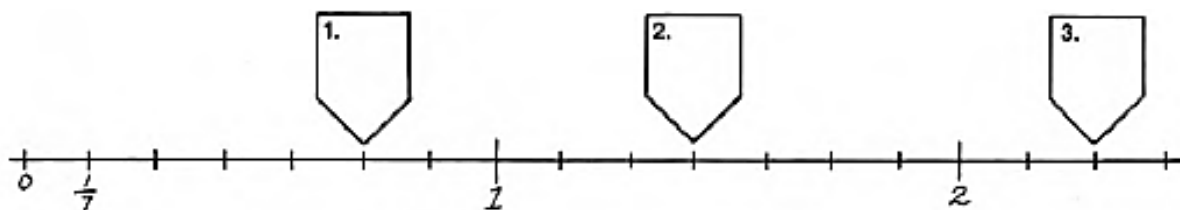


A fração  $\frac{3}{6}$  é equivalente à fração:

2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{4}{4}$		
$\frac{2}{8}$		

3. Representa por uma fração cada ponto assinalado na reta numérica:



4. Todos os dias o cão do Hugo come  $\frac{1}{5}$  de uma embalagem de comida. O Hugo comprou 7 embalagens. Para quantos dias terá comida para alimentar o cão? Explica a tua resposta.

**Resposta:**

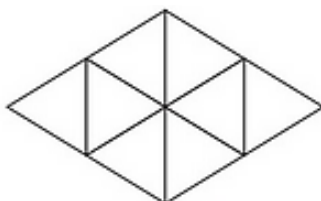
Nome: \_\_\_\_\_

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

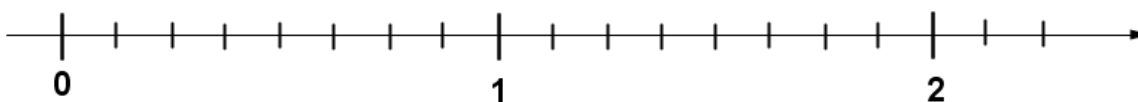


## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{8}$  :



Representa a fração  $\frac{6}{8}$  na reta numérica.

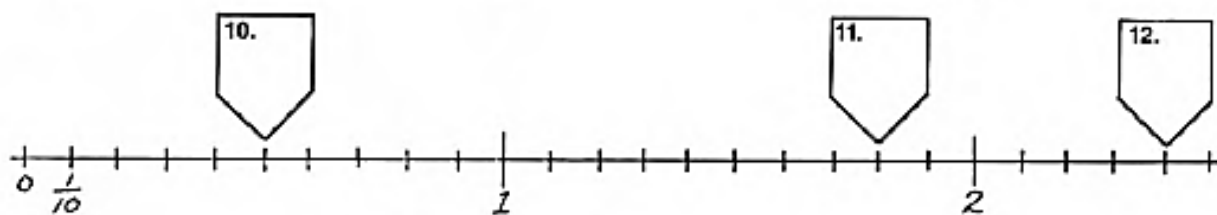


A fração  $\frac{6}{8}$  é equivalente à fração:

2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{2}{6}$		
$\frac{2}{8}$		

3. Representa por uma fração cada ponto assinalado na reta numérica:



4. O Ricardo comprou duas embalagens com 20 CD cada uma. Já utilizou  $\frac{1}{2}$  dos CD de uma embalagem e  $\frac{1}{5}$  dos CD da outra. Juntando os CD que sobraram nas duas embalagens, quantos CD tem, ao todo, o Ricardo? Explica a tua resposta.

**Resposta:**

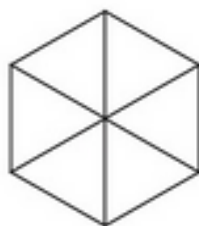
Nome: \_\_\_\_\_

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

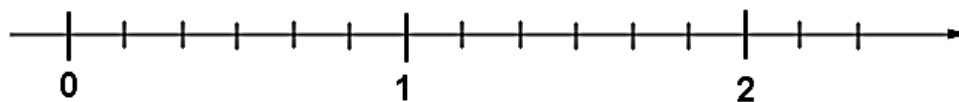


## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{4}{6}$  :



Representa a fração  $\frac{4}{6}$  na reta numérica.

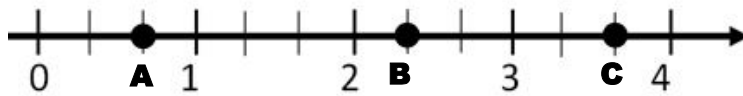


A fração  $\frac{4}{6}$  é equivalente à fração:

2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{3}{5}$		
$\frac{1}{3}$		

3. Representa por uma fração cada ponto assinalado na reta numérica:



A =

B =

C =

4. No final do lanche, o Hugo disse à mãe que tinham sobrado 3 pães.

A mãe respondeu: “Então, sobrou  $\frac{1}{6}$  dos pães que comprei !”

Quantos pães tinha comprado a mãe do Hugo? Explica a tua resposta.

**Resposta:**



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

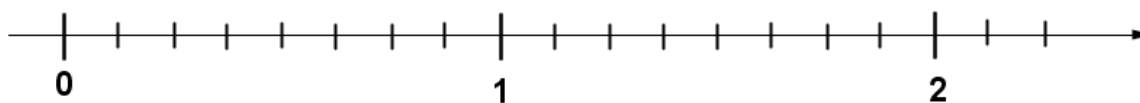
Data: \_\_\_\_\_

## Frações na Reta Numérica

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{2}{8}$  :

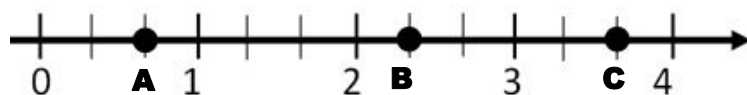


Representa a fração  $\frac{2}{8}$  na reta numérica.



A fração  $\frac{2}{8}$  é equivalente à fração:

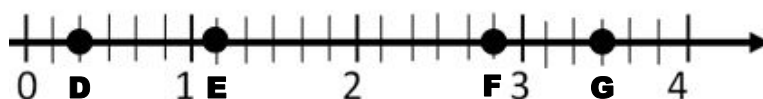
2. Representa por uma fração cada ponto assinalado nas retas numéricas:



A =

B =

C =



D =

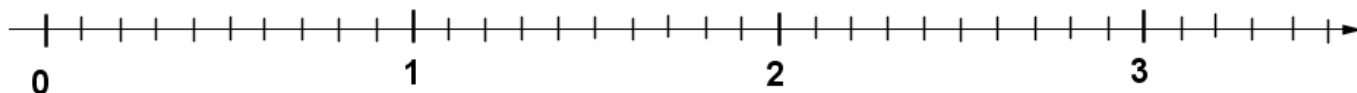
E =

F =

G =

3. Considera os seguintes números representados por frações. Representa-os na reta numérica.

$$A \rightarrow \frac{9}{10}; B \rightarrow \frac{27}{10}; C \rightarrow \frac{3}{2}; D \rightarrow \frac{6}{3}; E \rightarrow \frac{5}{2}; F \rightarrow \frac{4}{5}$$



4. A Flora gastou metade do dinheiro na compra de um livro sobre animais. O Tomás comprou um livro sobre o corpo humano, gastou  $\frac{1}{4}$  do seu dinheiro.

Será possível os dois livros terem custado o mesmo? Explica a tua resposta.

**Resposta:**

**Justificação:**

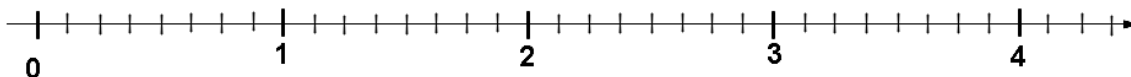
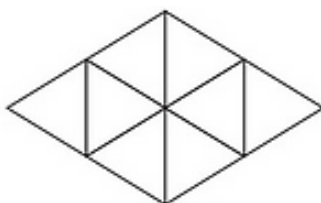


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. A Marta deu à sua irmã  $\frac{2}{5}$  do seu chocolate.

Pinta a parte do chocolate com que a Marta ficou.


3. Numa escola há 15 salas de aula. Estas salas são limpas por 3 funcionárias.

3.1 Hoje, a Júlia arrumou 5 salas. Que fração do número total de salas ela arrumou?

Resposta: —

3.2 Que fração do número total de salas terão as outras duas funcionárias de limpar?

Resposta: —

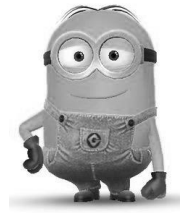
4. A Paula gastou 400 euros em compras. Ela anotou, desta forma, como gastou o dinheiro:

- $\frac{1}{8}$  do total em perfumes;
- $\frac{1}{4}$  do total em roupa;
- $\frac{2}{5}$  do total em produtos alimentares.

4.1 Que dinheiro gastou em:

Roupa - \_\_\_\_\_; Perfumes - \_\_\_\_\_; Alimentos - \_\_\_\_\_

4.2 Com o dinheiro que sobrou comprou uma prenda para oferecer ao pai. Quanto custou a prenda do pai?

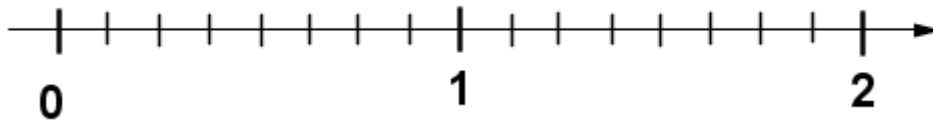
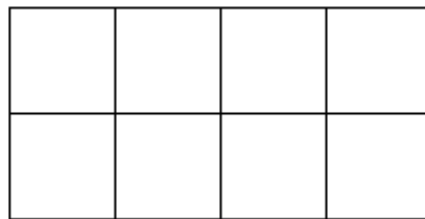


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{12}$		
$\frac{1}{2}$		

**3.** A Joana, a Catarina e a Mónica ganharam **700 euros no euromilhões**, que tinham preenchido juntas.

**O prémio irá ser repartido da seguinte maneira:**

- $\frac{2}{7}$  são para a Joana.
- $\frac{3}{5}$  são para a Catarina.
- O restante será para a Mónica.

**Quanto receberá cada uma?**

Joana	Catarina	Mónica
		<p><b>Quanto fica para a Mónica?</b> (TOTAL = 700 euros)</p>

**Resposta:**

A Joana irá receber \_\_\_\_\_ euros, a Catarina irá receber \_\_\_\_\_ euros e a Mónica irá receber \_\_\_\_\_ euros.

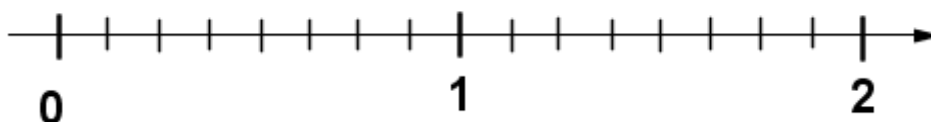
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{12}$		
$\frac{1}{2}$		

**3.** A Joana, a Catarina e a Mónica ganharam **700 euros no euromilhões**, que tinham preenchido juntas.

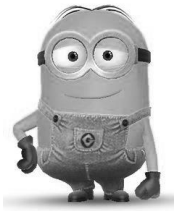
**O prémio irá ser repartido da seguinte maneira:**

- $\frac{2}{7}$  são para a Joana.
- $\frac{3}{5}$  são para a Catarina.
- O restante será para a Mónica.

**Quanto receberá cada uma?**

**Resposta:**

A Joana irá receber \_\_\_\_\_ euros, a Catarina irá receber \_\_\_\_\_ euros e a Mónica irá receber \_\_\_\_\_ euros.

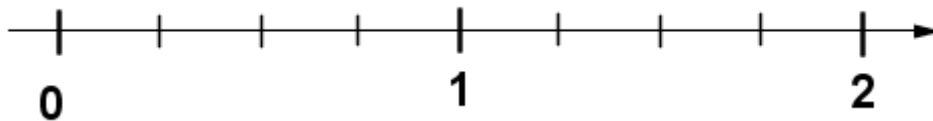
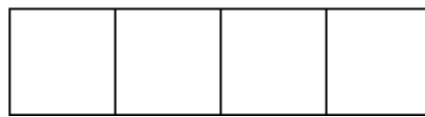


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{4}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{5}$		
$\frac{4}{4}$		

**3.** Os primos João, Francisco e Rui receberam na Páscoa **450 euros** dos avós.

Como têm idades diferentes, **o dinheiro foi dividido da seguinte forma:**

- o João ficou com  $\frac{2}{9}$  do dinheiro;
- o Francisco ficou com  $\frac{3}{5}$  do dinheiro.
- e o Rui ficou com o restante.

**Quanto recebeu cada um dos primos?**

João	Francisco	Rui
		<p><b>Quanto ficou para o Rui?</b> (TOTAL = 450 euros)</p>

**Resposta:**

O João recebeu \_\_\_\_\_ euros, o Francisco recebeu \_\_\_\_\_ euros e o Rui recebeu \_\_\_\_\_ euros.

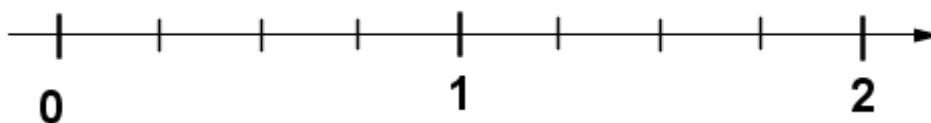


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{4}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{5}$		
$\frac{4}{4}$		

**3.** Os primos João, Francisco e Rui receberam na Páscoa **450 euros** dos avós.

Como têm idades diferentes, **o dinheiro foi dividido da seguinte forma:**

- o João ficou com  $\frac{2}{9}$  do dinheiro;
- o Francisco ficou com  $\frac{3}{5}$  do dinheiro.
- e o Rui ficou com o restante.

**Quanto recebeu cada um dos primos?**

**Resposta:**

O João recebeu \_\_\_\_\_ euros, o Francisco recebeu \_\_\_\_\_ euros e o Rui recebeu \_\_\_\_\_ euros.

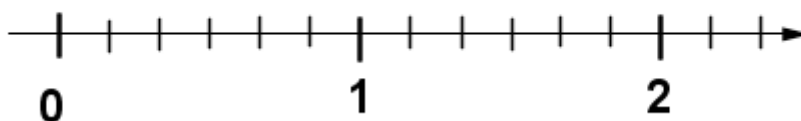
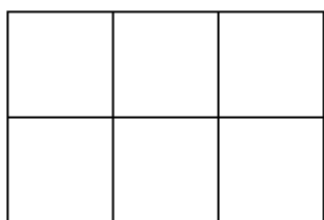


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{6}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{4}$		
$\frac{8}{8}$		

**3.** A Filipa, a Sofia e a Mariana juntaram dinheiro para organizarem uma festa na escola que frequentam. Ao todo juntaram 408 euros.

**Sabendo que:**

- a Filipa conseguiu juntar  $\frac{1}{4}$  do dinheiro;
- a Sofia conseguiu juntar  $\frac{4}{6}$  do dinheiro;
- e que Mariana juntou o restante.

**Quanto juntou cada uma?**

Filipa	Sofia	Mariana
		<p><b>Quanto juntou a Mariana?</b> (TOTAL = 408 euros)</p>

**Resposta:**

A Filipa juntou \_\_\_\_\_ euros, a Sofia juntou \_\_\_\_\_ euros e a Mariana juntou \_\_\_\_\_ euros.

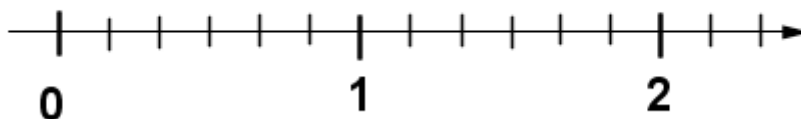
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{3}{4}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{4}$		
$\frac{8}{8}$		

**3.** A Filipa, a Sofia e a Mariana juntaram dinheiro para organizarem uma festa na escola que frequentam. Ao todo juntaram 408 euros.

**Sabendo que:**

- a Filipa conseguiu juntar  $\frac{1}{4}$  do dinheiro;
- a Sofia conseguiu juntar  $\frac{4}{6}$  do dinheiro;
- e que Mariana juntou o restante.

**Quanto juntou cada uma?**

**Resposta:**

A Filipa juntou \_\_\_\_\_ euros, a Sofia juntou \_\_\_\_\_ euros e a Mariana juntou \_\_\_\_\_ euros.

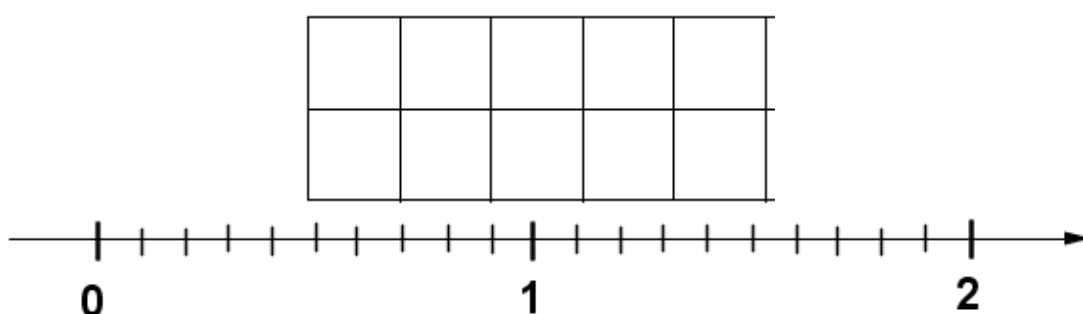


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{10}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:




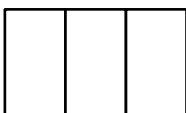
2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{2}{3}$		
$\frac{7}{10}$		

**3.** O Sr. José comprou um saco com 255 sementes para plantar no seu jardim. No saco era dada a informação seguinte:

- $\frac{2}{5}$  das sementes são rosas;
- $\frac{1}{3}$  das sementes são tulipas;
- e o resto das sementes são cravos.

**Quantas sementes comprou o Sr. José de cada tipo de flor?**

Rosas	Tulipas	Cravos
		<p data-bbox="1086 819 1453 965"><b>Quantas sementes sobraram?</b> (TOTAL = 255 sementes)</p>

**Resposta:**

O Sr. José comprou \_\_\_\_\_ sementes de rosas, \_\_\_\_\_ sementes de tulipas e \_\_\_\_\_ sementes de cravos.

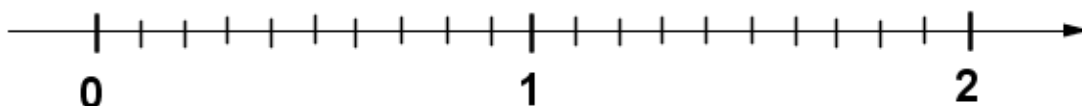
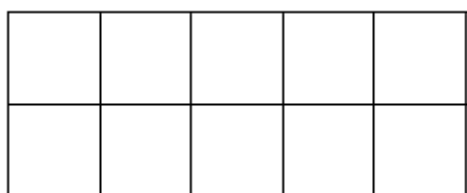
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{7}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{3}{6}$		
$\frac{10}{10}$		

**3.** O Sr. José comprou um saco com 255 sementes para plantar no seu jardim. No saco era dada a informação seguinte:

- $\frac{2}{5}$  das sementes são rosas;
- $\frac{1}{3}$  das sementes são tulipas;
- e o resto das sementes são cravos.

**Quantas sementes comprou o Sr. José de cada tipo de flor?**

**Resposta:**

O Sr. José comprou \_\_\_\_\_ sementes de rosas, \_\_\_\_\_ sementes de tulipas e \_\_\_\_\_ sementes de cravos.

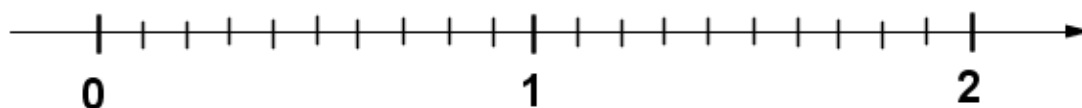


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{1}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{6}$		
$\frac{9}{10}$		

**3.** Na escola do Rui estão 154 alunos na cantina.

Sabendo que:

- $\frac{3}{7}$  dos alunos são do 2º ano;
- $\frac{1}{2}$  dos alunos são do 3º ano;
- e os restantes alunos são do 4º ano.

**quantos alunos de cada ano se encontram a almoçar?**

Alunos do 2º ano	Alunos do 3º ano	Alunos do 4º ano
		<b>Quantos alunos sobram?</b> (TOTAL =154 alunos)

**Resposta:**

Na cantina estão \_\_\_\_\_ do 2º ano, \_\_\_\_\_ do 3º ano e \_\_\_\_\_ 4º ano a almoçar.

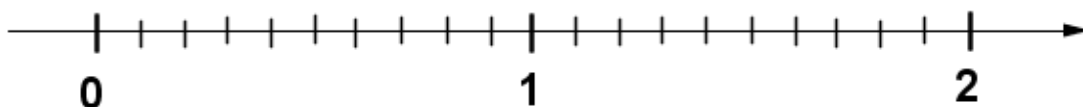
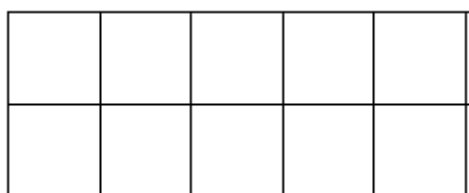
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{1}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{6}$		
$\frac{9}{10}$		

**3.** Na escola do Rui estão 154 alunos na cantina.

Sabendo que:

- $\frac{3}{7}$  dos alunos são do 2º ano;
- $\frac{1}{2}$  dos alunos são do 3º ano;
- e os restantes alunos são do 4º ano.

**quantos alunos de cada ano se encontram a almoçar?**

**Resposta:**

Na cantina estão \_\_\_\_\_ do 2º ano, \_\_\_\_\_ do 3º ano e \_\_\_\_\_ 4º ano a almoçar.

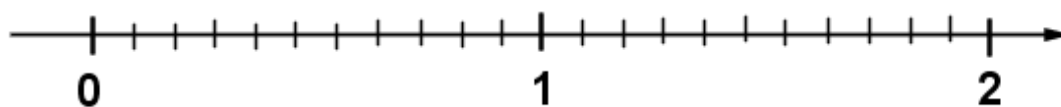
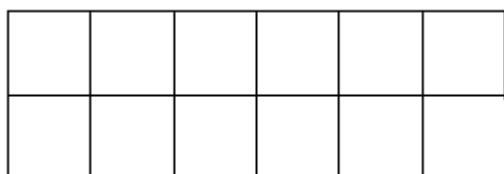


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{11}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{6}$		
$\frac{4}{8}$		

3. O Sr. Pereira ganha 1500 euros por mês, sendo que:

- $\frac{1}{3}$  do dinheiro é gasto na renda de casa;
- $\frac{2}{5}$  é gasto na alimentação;
- e o que sobra é gasto noutras despesas.

Quanto dinheiro gasta o Sr. Pereira na renda da casa, na alimentação e noutras despesas?

Renda da Casa	Alimentação	Outras despesas								
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Quanto dinheiro sobra? (TOTAL =1500 euros)

**Resposta:**

O Sr. Pereira gasta \_\_\_\_\_ euros na renda da casa, \_\_\_\_\_ euros na alimentação e \_\_\_\_\_ euros noutras despesas.

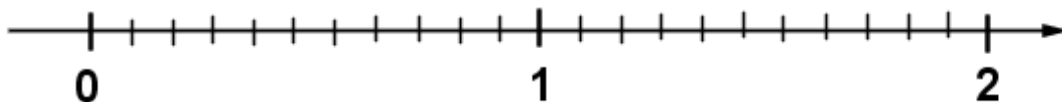
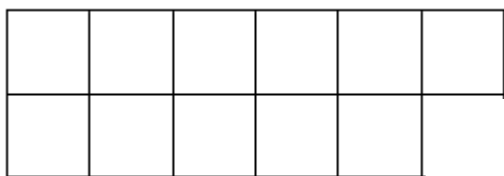
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{11}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{6}{6}$		
$\frac{4}{8}$		

**3.** O Sr. Pereira ganha 1500 euros por mês, sendo que:

- $\frac{1}{3}$  do dinheiro é gasto na renda de casa;
- $\frac{2}{5}$  é gasto na alimentação;
- e o que sobra é gasto noutras despesas.

**Quanto dinheiro gasta o Sr. Pereira na renda da casa, na alimentação e noutras despesas?**

**Resposta:**

O Sr. Pereira gasta \_\_\_\_\_ euros na renda da casa, \_\_\_\_\_ euros na alimentação e \_\_\_\_\_ euros noutras despesas.

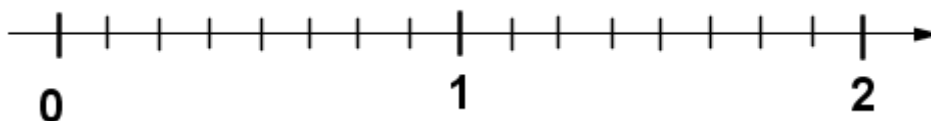
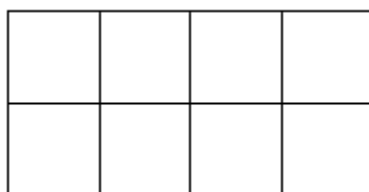


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{2}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:





2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{3}{3}$		
$\frac{7}{10}$		

3. Para a cantina da escola da Sofia são encomendados diariamente 225 iogurtes, sendo que:

- $\frac{4}{5}$  dos iogurtes são de morango;
- $\frac{1}{9}$  dos iogurtes são de pêsego;
- e os restantes são iogurtes naturais.

**Quantos iogurtes de cada tipo são encomendados diariamente?**

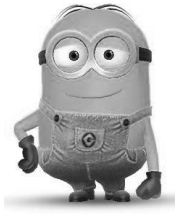
iogurtes de morango	iogurtes de pêsego	iogurtes naturais
		<b>Quantos iogurtes sobraram?</b> (TOTAL =225 iogurtes)

**Resposta:**

A cantina encomenda \_\_\_\_\_ iogurtes de morango, \_\_\_\_\_ iogurtes de pêsego e \_\_\_\_\_ iogurtes naturais.

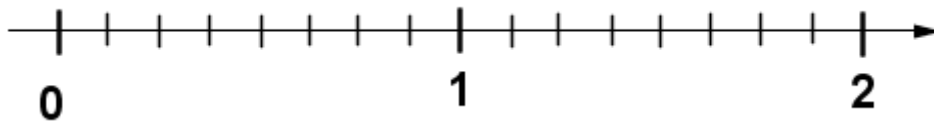
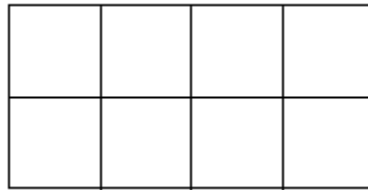
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{2}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{3}{3}$		
$\frac{7}{10}$		

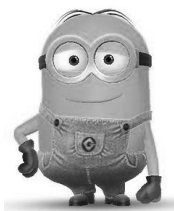
**3.** Para a cantina da escola da Sofia são encomendados diariamente 225 iogurtes, sendo que:

- $\frac{4}{5}$  dos iogurtes são de morango;
- $\frac{1}{9}$  dos iogurtes são de pêssego;
- e os restantes são iogurtes naturais.

**Quantos iogurtes de cada tipo são encomendados diariamente?**

**Resposta:**

A cantina encomenda \_\_\_\_\_ iogurtes de morango, \_\_\_\_\_ iogurtes de pêssego e \_\_\_\_\_ iogurtes naturais.

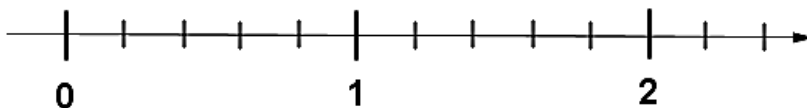
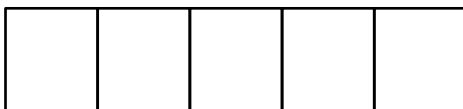


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{5}$  e de seguida representa-a na reta numérica:





2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{2}{4}$		
$\frac{4}{8}$		

**3.** Um horto tem para vender 345 vasos:

- $\frac{2}{5}$  dos vasos são azuis;
- $\frac{1}{3}$  dos vasos são vermelhos;
- e os restantes são amarelos.

**Quantos vasos de cada cor tem o horto para vender?**

Vasos azuis	Vasos vermelhos	Vasos amarelos
		<b>Quantos vasos sobraram?</b> (TOTAL =345 vasos)

**Resposta:**

O horto tem \_\_\_\_\_ vasos azuis, \_\_\_\_\_ vasos vermelhos e \_\_\_\_\_ vasos amarelos.

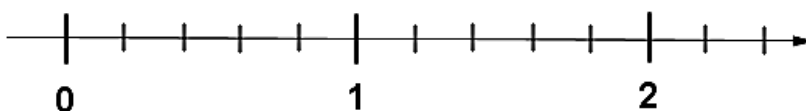
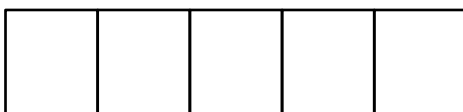
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{5}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.

Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{2}{4}$		
$\frac{4}{8}$		

**3.** Um horto tem para vender 345 vasos:

- $\frac{2}{5}$  dos vasos são azuis;
- $\frac{1}{3}$  dos vasos são vermelhos;
- e os restantes são amarelos.

**Quantos vasos de cada cor tem o horto para vender?**

**Resposta:**

O horto tem \_\_\_\_\_ vasos azuis, \_\_\_\_\_ vasos vermelhos e \_\_\_\_\_ vasos amarelos.

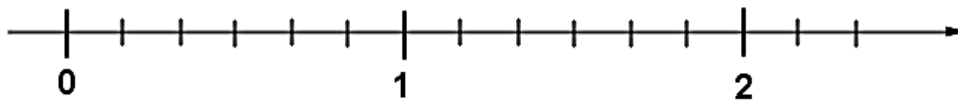
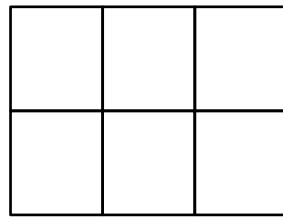


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{6}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{4}$		
$\frac{8}{8}$		

3. O João, o Francisco e o Gustavo juntaram, ao todo, 720 euros num mealheiro.

Sabendo que:

- $\frac{2}{3}$  do dinheiro é do João;
- $\frac{2}{9}$  do dinheiro é do Francisco;
- e o restante é do Gustavo,

quanto dinheiro juntou cada um?

João	Francisco	Gustavo
		<p data-bbox="1086 819 1453 909"><b>Quanto dinheiro sobra?</b> (TOTAL =720 euros)</p>

**Resposta:**

O João juntou \_\_\_\_\_ euros, o Francisco juntou \_\_\_\_\_ euros e o Gustavo juntou \_\_\_\_\_ euros.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

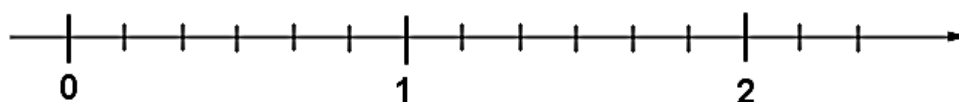
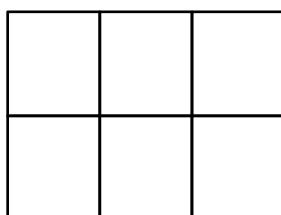


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Trabalhando com frações ...

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{6}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Completa a seguinte tabela: começa por pintar a região da figura correspondente à fração e representa-a na reta numérica.



Fração	Diagrama	Reta numérica
$\frac{1}{4}$		
$\frac{8}{8}$		

3. O João, o Francisco e o Gustavo juntaram, ao todo, 720 euros num mealheiro.

Sabendo que:

- $\frac{2}{3}$  do dinheiro é do João;
- $\frac{2}{9}$  do dinheiro é do Francisco;
- e o restante é do Gustavo,

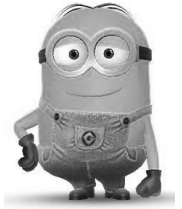
quanto dinheiro juntou cada um?

João	Francisco	Gustavo
		<p><b>Quanto dinheiro sobra?</b> (TOTAL =720 euros)</p>

**Resposta:**

O João juntou \_\_\_\_\_ euros, o Francisco juntou \_\_\_\_\_ euros e o Gustavo juntou \_\_\_\_\_ euros.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

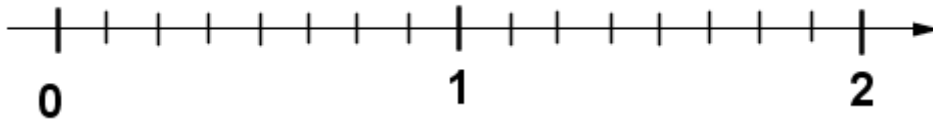
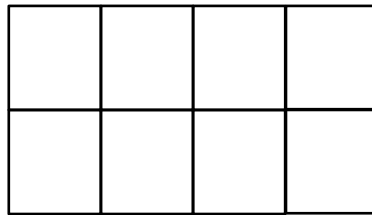


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$637 - 23 =$$

	C	D	U
637	6	3	7
- 23		2	3
-----			

$$4235 \overline{) 4}$$

Quociente

Resto

3. A Escola de Música “Notas Soltas” tem 320 alunos, onde:

- $\frac{2}{5}$  dos alunos aprendem a tocar piano;
- $\frac{1}{8}$  dos alunos aprendem a tocar flauta;
- e os restantes aprendem a tocar guitarra.

Quantos alunos estão a aprender a tocar guitarra?

Piano	Flauta	Guitarra
		(TOTAL =320 alunos)

**Resposta:**

Na Escola de Música “Notas Soltas” \_\_\_\_\_ alunos estão a aprender a tocar guitarra.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

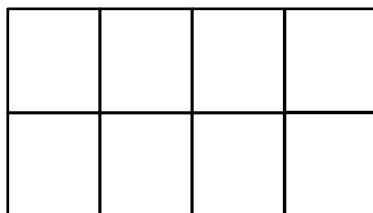
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{5}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$637 - 23 =$$

	C	D	U
	6	3	7
-		2	3
<hr/>			
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$910 - 187 =$$

	C	D	U
	9	1	0
-	1	8	7
<hr/>			
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$4235 \overline{) 4}$$

Quociente

Resto

**3.** A Escola de Música “Notas Soltas” tem 320 alunos, onde:

- $\frac{2}{5}$  dos alunos aprendem a tocar piano;
- $\frac{1}{8}$  dos alunos aprendem a tocar flauta;
- e os restantes aprendem a tocar guitarra.

**Quantos alunos estão a aprender a tocar guitarra?**

**Resposta:**

---

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

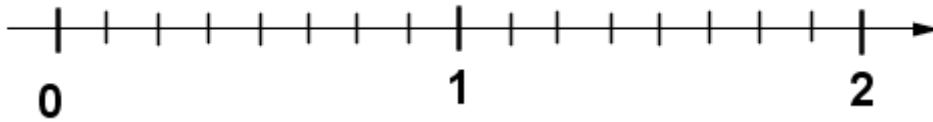
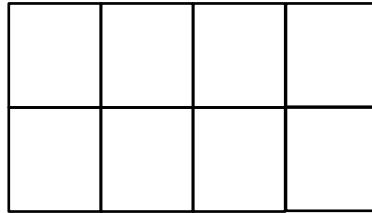


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{8}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

417 - 263 =

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>U</b>
	4	1	7
-	2	6	3

4 3 7 4 | 9

Quociente

Resto

Tenho de pedir emprestado!

**3.** Uma fábrica encomendou 350 metros de tecido. Deste tecido:

- $\frac{3}{7}$  será usado para produzir saias;
- $\frac{2}{5}$  será usado para produzir coletes;
- e o restante para produzir calções.

**Quantos metros de tecido serão usados para produzir calções?**

Saias	Coletes	Calções
		(TOTAL =350 metros)

**Resposta:**

Serão usados \_\_\_\_\_ metros de tecido para produzir os calções.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

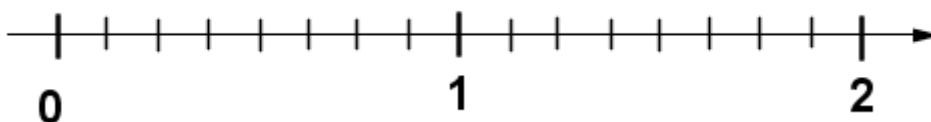
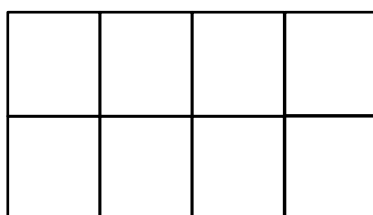
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{8}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$417 - 263 =$$

	C	D	U
	4	1	7
-	2	6	3
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$4374 \overline{) 9}$$

Quociente

Resto

**3.** Uma fábrica encomendou 350 metros de tecido. Deste tecido:

- $\frac{3}{7}$  será usado para produzir saias;
- $\frac{2}{5}$  será usado para produzir coletes;
- e o restante para produzir calções.

**Quantos metros de tecido serão usados para produzir calções?**

**Resposta:**

---

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

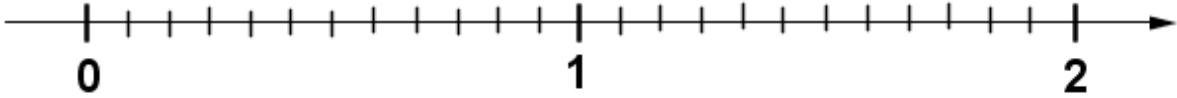
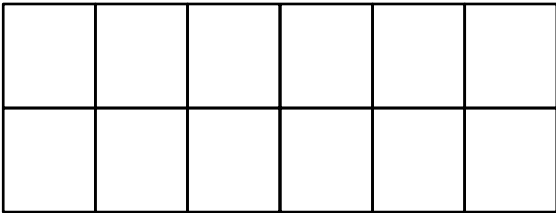


Nome: \_\_\_\_\_

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

# Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{12}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

418 - 164 =

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>U</b>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	4	1	8
-	1	6	4
<hr/>			
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Um pensamento em nuvem: "Tenho de pedir emprestado!"

5324 | 8

**Quociente**

**Resto**

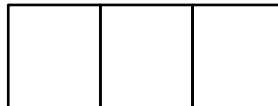
**3.** A Luísa juntou durante um ano a sua mesada para poder comprar um leitor MP4.

Quando o foi comprar, verificou que o leitor MP4 lhe custava 120 €.

Sabendo que, a Luísa gastou apenas  $\frac{2}{3}$  da mesada, quanto juntou a Luísa?

**Resolução:**

1.º Pinta na figura a parte correspondente à fração  $\frac{2}{3}$ :



2.º Calcula quanto vale cada parte, sabendo que a parte que pintaste na figura anterior vale 120 €

3.º Calcula quanto vale toda a barra da figura.

**Resposta:** A Luísa juntou \_\_\_\_\_ €.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

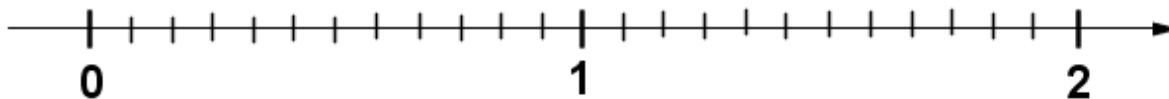
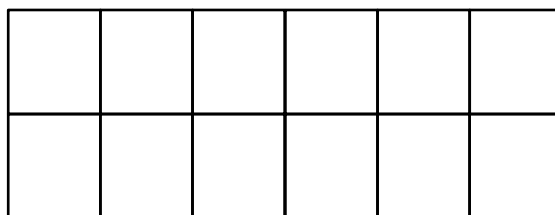
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{12}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$418 - 164 =$$

	C	D	U
	4	1	8
-	1	6	4
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$5324 \overline{) 8}$$

Quociente

Resto

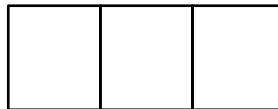
**3.** A Luísa juntou durante um ano a sua mesada para poder comprar um leitor MP4.

Quando o foi comprar, verificou que o leitor MP4 lhe custava 120 €.

Sabendo que, a Luísa gastou apenas  $\frac{2}{3}$  da mesada, quanto juntou a Luísa?

**Resolução:**

1.º Pinta na figura a parte correspondente à fração  $\frac{2}{3}$ :



2.º Calcula quanto vale cada parte, sabendo que a parte que pintaste na figura anterior vale 120 €

3.º Calcula quanto vale toda a barra da figura.

**Resposta:** A Luísa juntou \_\_\_\_\_ €.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

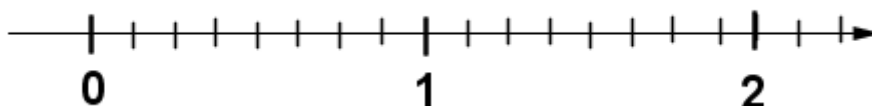
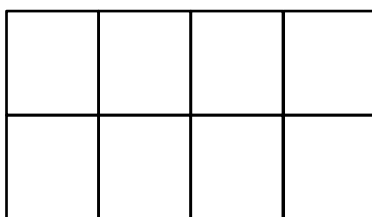


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$615 - 525 =$$

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>U</b>
	6	1	5
-	5	2	5

Tenho de pedir emprestado!

$$2067 \overline{) 7}$$

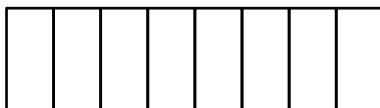
**Quociente**

**Resto**

**3.** A Luísa tem um jardim. Plantou margaridas em  $\frac{5}{8}$  do jardim e na área restante plantou tulipas. As tulipas ocupam  $27 m^2$  do jardim. Determina a área do jardim.

**Resolução:**

1.º Pinta na figura a parte correspondente à área ocupada pelas margaridas:



2.º Quantas partes da barra não pintaste?

Resposta: \_\_\_\_\_

3.º Se no total, essas partes valerem  $27 m^2$ , quanto vale cada parte?

3.º Sabendo quanto vale cada parte, calcula o valor de toda a barra.

**Resposta:** O jardim tem \_\_\_\_\_  $m^2$  de área.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

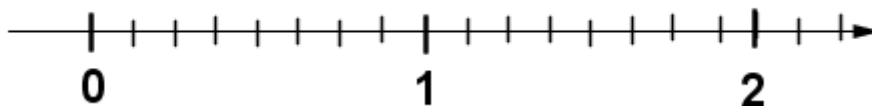
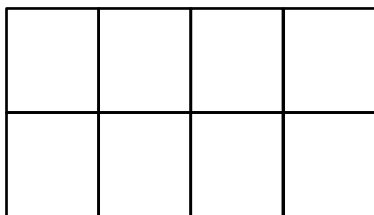
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{8}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$615 - 525 =$$

	C	D	U
	6	1	5
-	5	2	5
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$2067 \overline{) 7}$$

Quociente

Resto

**3.** A Luísa tem um jardim. Plantou margaridas em  $\frac{5}{8}$  do jardim e na área restante plantou tulipas. As tulipas ocupam  $27 m^2$  do jardim. Determina a área do jardim.

**Resolução:**

1.º Pinta na figura a parte correspondente à área ocupada pelas margaridas:



2.º Quantas partes da barra não pintaste?

Resposta: \_\_\_\_\_

3.º Se no total, essas partes valerem  $27 m^2$ , quanto vale cada parte?

3.º Sabendo quanto vale cada parte, calcula o valor de toda a barra.

**Resposta:** O jardim tem \_\_\_\_\_  $m^2$  de área.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

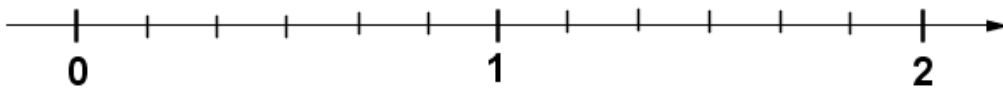
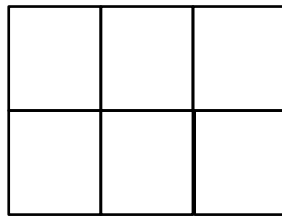


Nome: \_\_\_\_\_

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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{6}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$540 - 491 =$$

	C	D	U
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	5	4	0
-	4	9	1
<hr/>			
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



$$3492 \overline{) 8}$$

Quociente

Resto

**3.** A Luísa recebeu um chocolate de 285g. Durante seis dias comeu, em cada dia,  $\frac{2}{15}$  desse chocolate. No sétimo dia comeu o restante.

Que quantidade, em gramas, comeu a Luísa no último dia?

**Resolução:**

1.º Sabendo que a Luísa comeu em cada dia  $\frac{2}{15}$ , pinta na barra quanto comeu a Luísa em 6 dias.



2.º Se no total a barra vale 285 g, quanto vale cada parte?

3.º Quantas partes da barra não pintaste?

Resposta: \_\_\_\_\_

3.º Quanto vale, ao todo, essas partes?

**Resposta:** No último dia, a Luísa comeu \_\_\_\_\_ gramas.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

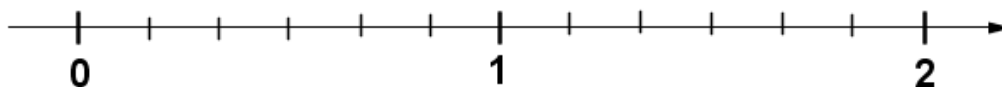
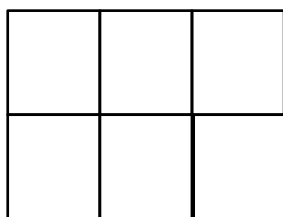
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{6}{6}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$540 - 491 =$$

	C	D	U
	5	4	0
-	4	9	1
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$3492 \overline{) 8}$$

Quociente

Resto

**3.** A Luísa recebeu um chocolate de 285g. Durante seis dias comeu, em cada dia,  $\frac{2}{15}$  desse chocolate. No sétimo dia comeu o restante.

Que quantidade, em gramas, comeu a Luísa no último dia?

**Resolução:**

1.º Sabendo que a Luísa comeu em cada dia  $\frac{2}{15}$ , pinta na barra quanto comeu a Luísa em 6 dias.



2.º Se no total a barra vale 285 g, quanto vale cada parte?

3.º Quantas partes da barra não pintaste?

Resposta: \_\_\_\_\_

3.º Quanto vale, ao todo, essas partes?

**Resposta:** No último dia, a Luísa comeu \_\_\_\_\_ gramas.

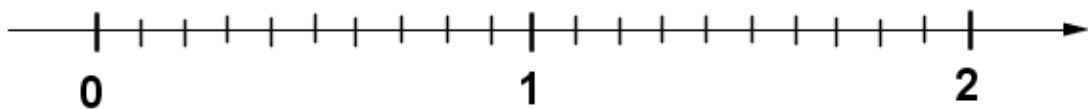
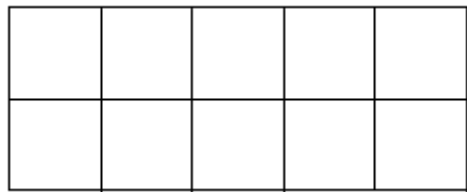
.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*



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

## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{2}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$841 - 163 =$$

	C	D	U
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	8	4	1
-	1	6	3
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tenho de pedir emprestado!

$$8341 \overline{) 7}$$

Quociente	
Resto	

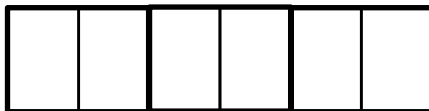
3. Um construtor tinha 48 apartamentos para vender.

Na última semana vendeu  $\frac{1}{3}$  do total dos apartamentos e no fim de semana vendeu  $\frac{2}{6}$  do total.

Quantos apartamentos tem ainda para vender?

**Resolução:**

1.º Pinta na barra o correspondente a cada uma das frações indicadas.



2.º Quantas partes sobram? \_\_\_\_\_

3.º Sabendo que a barra toda corresponde aos 48 apartamentos, quanto vale cada parte?

4.º Quantos apartamentos sobram?

**Resposta:** O construtor tem ainda \_\_\_\_\_ apartamentos para vender.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

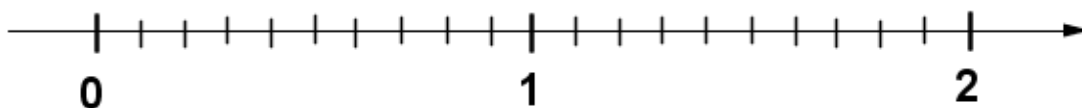
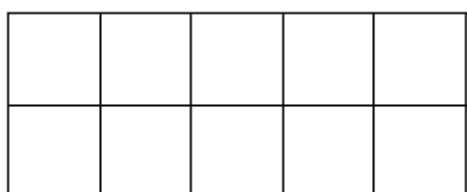
Nome: \_\_\_\_\_

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



## Números & Operações

1. Pinta a região da figura relativamente à fração  $\frac{2}{10}$  e de seguida representa-a na reta numérica:



2. Indica o resultado das seguintes operações:

$$841 - 163 =$$

	C	D	U
	8	4	1
-	1	6	3
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

$$8341 \overline{) 7}$$

Quociente

Resto

3. Um construtor tinha 48 apartamentos para vender.

Na última semana vendeu  $\frac{1}{3}$  do total dos apartamentos e no fim de semana vendeu  $\frac{2}{6}$  do total.

Quantos apartamentos tem ainda para vender?

**Resolução:**

1.º Pinta na barra o correspondente a cada uma das frações indicadas.



2.º Quantas partes sobram? \_\_\_\_\_

3.º Sabendo que a barra toda corresponde aos 48 apartamentos, quanto vale cada parte?

4.º Quantos apartamentos sobram?

**Resposta:** O construtor tem ainda \_\_\_\_\_ apartamentos para vender.

.....  
*Quanto tempo demoraste a realizar a ficha?*

## **APÊNDICE L**

Análise global dos resultados obtidos para o tempo e nível de apoio ao longo da intervenção (SPSS)

Tests of Normality <sup>a</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<b>tempo sessão 7</b>	0.287	7	0.084	0.807	7	<b>0.048</b>
<b>tempo sessão 22</b>	0.293	7	0.070	0.857	7	<b>0.142</b>
<b>tempo sessão 16</b>	0.320	7	0.029	0.701	7	<b>0.004</b>

a. tempo sessão 1 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Tabela L1 Teste de Shapiro- Wilk para testar a normalidade dos resultados dos tempos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste)

#### Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of tempo sessão 1, tempo sessão 7, tempo sessão 16 and tempo sessão 22 are the same.	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks	,001	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Tabela L2 Resultados da aplicação do teste de Friedman aos tempos obtidos pelos alunos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste)

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
<b>tempo sessão 16-tempo sessão 22</b>	-,357	,690	-,518	,605	1,000
<b>tempo sessão 16-tempo sessão 1</b>	1,929	,690	2,795	,005	,031
<b>tempo sessão 16-tempo sessão 7</b>	2,286	,690	3,312	,001	,006
<b>tempo sessão 22-tempo sessão 1</b>	1,571	,690	2,277	,023	,137
<b>tempo sessão 22-tempo sessão 7</b>	1,929	,690	2,795	,005	,031
<b>tempo sessão 1-tempo sessão 7</b>	-,357	,690	-,518	,605	1,000

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same.

Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05.

Tabela L3 Resultados da aplicação do teste de Friedman aos tempos obtidos pelos alunos (pré-teste, CK1, CK2, pós-teste) – comparações dois a dois

<b>Ranks</b>				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
<b>apoio sessão 22 –</b>	Negative Ranks	4 <sup>a</sup>	2.50	10.00
	<b>apoio sessão 1</b>	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	0.00
		Ties	3 <sup>c</sup>	
		Total	7	

- a. apoio sessão 22 < apoio sessão 1;  
b. apoio sessão 22 > apoio sessão 1;  
c. apoio sessão 22 = apoio sessão 1

Tabela L4 Comparação do nível de apoio entre o pré e o pós-teste

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
apoio sessão 22 – apoio sessão 1	
<b>Z</b>	-1.890 <sup>b</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	0.059
<b>Exact Sig. (2-tailed)</b>	0.125
<b>Exact Sig. (1-tailed)</b>	0.063
<b>Point Probability</b>	0.063
a. Wilcoxon Signed Ranks Test;	
b. Based on positive ranks.	

Tabela L5 Resultados do Teste de Wilcoxon (pré-teste/pós-teste)

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>				
	apoio sessão 7 - apoio sessão 1	apoio sessão 22 - apoio sessão 1	apoio sessão 16 - apoio sessão 7	apoio sessão 22 - apoio sessão 16
<b>Z</b>	-1,000 <sup>b</sup>	-1,890 <sup>b</sup>	-1,890 <sup>b</sup>	,000 <sup>c</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	,317	,059	,059	1,000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test				
b. Based on positive ranks.				
c. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.				

Tabela L6 Resultados do Teste de Wilcoxon (pré-teste/pós-teste/CK1/CK2)

<b>Ranks</b>				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
<b>apoio sessão 7 - apoio sessão 1</b>	Negative Ranks	3 <sup>a</sup>	2,50	7,50
	Positive Ranks	1 <sup>b</sup>	2,50	2,50
	Ties	3 <sup>c</sup>		
	Total	7		
<b>apoio sessão 22 - apoio sessão 1</b>	Negative Ranks	4 <sup>d</sup>	2,50	10,00
	Positive Ranks	0 <sup>e</sup>	,00	,00
	Ties	3 <sup>f</sup>		
	Total	7		
<b>apoio sessão 16 - apoio sessão 7</b>	Negative Ranks	4 <sup>g</sup>	2,50	10,00
	Positive Ranks	0 <sup>h</sup>	,00	,00
	Ties	3 <sup>i</sup>		
	Total	7		
<b>apoio sessão 22 - apoio sessão 16</b>	Negative Ranks	2 <sup>j</sup>	2,50	5,00
	Positive Ranks	2 <sup>k</sup>	2,50	5,00
	Ties	3 <sup>l</sup>		
	Total	7		

a. apoio sessão 7 < apoio sessão 1

b. apoio sessão 7 > apoio sessão 1

c. apoio sessão 7 = apoio sessão 1

d. apoio sessão 22 < apoio sessão 1

e. apoio sessão 22 > apoio sessão 1

f. apoio sessão 22 = apoio sessão 1

g. apoio sessão 16 < apoio sessão 7

h. apoio sessão 16 > apoio sessão 7

i. apoio sessão 16 = apoio sessão 7

j. apoio sessão 22 < apoio sessão 16

k. apoio sessão 22 > apoio sessão 16

l. apoio sessão 22 = apoio sessão 16

Tabella L7 Resultados Teste de Wilcoxon (pré-teste/pós-teste/ CK1/CK2)

## **ANEXOS**

## **ANEXO A**

Pedido de autorização ao Diretor do Agrupamento de  
Escolas para realizar o estudo

Porto, 19 de Janeiro de 2015

Exmo. Senhor Diretor do Agrupamento de Escolas [REDACTED]

A Escola Superior de Educação do Porto está a ministrar o Mestrado em Educação Especial: Multideficiência e Problemas de Cognição e uma das componentes curriculares do 2º ano deste Mestrado corresponde ao delineamento de um Projeto com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de investigação na área da Educação Especial, designadamente, sobre a identificação e a intervenção nas dificuldades dos alunos do 1º e 2º ciclos nas competências fundamentais da disciplina de Matemática.

Para a concretização deste projeto solicita-se a Vossa Excelência a possibilidade de a mestrande Lara Cláudia da Silva Almeida Reis, de acordo com a Vossa disponibilidade, deslocar-se ao Agrupamento que preside para solicitar que alguns docentes do 1º e 2º ciclos, que lecionam a disciplina de Matemática, preencham um instrumento que irá permitir recolher informação sobre as dificuldades atuais dos alunos em torno das competências consideradas fundamentais na disciplina indicada. Igualmente se solicita a Vossa Excelência a possibilidade da aluna acompanhar, em sala de aula, os alunos com mais dificuldades de um dos docentes do 1º ciclo, assim como as aulas de apoio à disciplina de Matemática dos alunos do 2º ciclo, no sentido de poder desenvolver um trabalho de teor mais prático e, nesse tempo, poder, ela própria, constituir um recurso para o agrupamento.

Desde já, saliento que todo este processo será sigiloso e estou disponível para esclarecer qualquer dúvida que possa surgir.

Com os melhores cumprimentos,

A Coordenadora do Mestrado em Educação Especial  
Prof. Doutora Manuela Sanches Ferreira

**NM**