Formulação, Resolução e Revisão de problemas em cooperação, numa turma de 3º ano de escolaridade

Ricardo Miranda

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2022-2023

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA
POLITÉCNICO DE LISBOA

Formulação, Resolução e Revisão de problemas em cooperação, numa turma de 3.º ano de escolaridade

Ricardo Miranda

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e de Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientador: Professor Doutor Luís Mestre

2022-2023

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA
POLITÉCNICO DE LISBOA

AGRADECIMENTOS

Nunca é tarde para correr atrás de um sonho. Espero que este seja o legado que consiga deixar aos meus filhos e futuros alunos.

Quero começar por agradecer às minhas colegas e ao meu colega de licenciatura, pelo apoio no decorrer da mesma, assim como aos professores que me acompanharam e acreditaram nas minhas capacidades.

Não posso deixar de agradecer às novas companheiras de luta no mestrado, em especial o grupo maravilha, que estavam até altas horas a trabalhar, Mariana, Rita, Sílvia e Márcia.

À Mariana que me tem acompanhado neste percurso desde a licenciatura até ao mestrado, obrigado pela tua compreensão e apoio, mesmo nos momentos mais difíceis.

Quero agradecer ao professor doutor Luís Mestre, por ser um investigador nato, mas acima de tudo um instigador, levando-me a questionar tudo, procurando levar-me a ser um melhor professor, uma melhor pessoa.

Agradeço ainda a todos os docentes da ESELx com quem tive o privilégio de aprender durante estes dois anos de mestrado.

Gostaria de agradecer também a todos os professores cooperantes que nos acolherem sempre de braços abertos e que tanto nos ensinaram sobre a realidade de estar numa escola.

À minha esposa e filhos que durante 5 anos suportaram muitas ausências – físicas e não só – pois muitas foram as vezes que mesmo estando presente, não o estava na realidade. Obrigado, não há nada que possa fazer, para vos agradecer esse vosso apoio constante e o acreditar em mim.

À minha família por nunca desistirem de mim, em especial a minha irmã, minha confidente, minha amiga, obrigado por tudo.

Aos meus amigos Diogo e Daniel por terem estado presentes no bom e no mau. Às minhas colegas de trabalho por terem aguentado todas as minhas ausências e mau humor em alguns dias.

À Anabela Fanado e Humberto Alvão por todo apoio, carinho e incentivo para tornar este sonho que está cada vez mais perto de se tornar uma realidade.

À Filomena Anapaz, a minha mentora, alguém que viu em mim aos 16 anos, algo que nem eu via, alguém que sempre acreditou que o melhor de mim ainda estava por vir.

A todas as pessoas que trabalham e crianças da Escola Básica n.º 2 de Rio de Mouro, que me aturam, que motivam, que me viram crescer e tornar homem nestes 23 anos que ali estou.

À minha Augustinha que sempre ali esteve, isto também é para ti, minha estrelinha no céu.

"só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos…"

Antoine Saint-Exupery

RESUMO

Este trabalho surge no âmbito da Unidade Curricular de Práticas de Ensino Supervisionada II (PES II) e está repartido em dois grandes capítulos. Um dedicado à descrição e análise da prática pedagógica desenvolvida nos contextos do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e 2.º CEB e o outro dedicado à apresentação de um estudo desenvolvido na turma de 3.º ano de escolaridade, em que foi desenvolvida a intervenção.

Num primeiro momento apresenta-se uma descrição sintética da prática pedagógica ocorrida em ambos os contextos. Na segunda parte apresenta-se o estudo: Formulação, Resolução e Revisão de Problemas em Cooperação numa turma de 3º ano de escolaridade. Trata-se de uma investigação qualitativa, procurando aprofundar o objeto de estudo, por meio de análise documental exploratória, questionários e observação direta.

Foram realizadas análise documentais aos Planos Individuais de Trabalho (PIT), o que facilitou a ideia do próprio estudo. Posteriormente foram aplicados dois questionários aos alunos, um inicial e um outro no fim do estudo. O quadro teórico torna-se indispensável na descrição e interpretação dos processos que os alunos mobilizam na formulação, resolução e revisão de enunciados. Foi realizada uma leitura geral à literatura sobre o modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM), a formulação e resolução de problemas, assim como sobre a cooperação na revisão textual.

Os resultados permitiram compreender os processos explicitados pelos alunos, assim como a importância da tarefa de formulação de problemas em cooperação na aquisição de competências sociais, linguísticas e matemáticas.

Palavras-chave: Formulação de problemas; Resolução de problemas; Revisão de Problemas; Cooperação.

ABSTRACT

This dissertation is part of the Curricular Unit of Supervised Teaching Practice II (PES II) and is divided into two main chapters. One is dedicated to the description and analysis of the pedagogical practice developed in the contexts of the 1st cycle of Basic Education (CEB) and 2nd cycle of Basic Education (CEB), whilst the other is dedicated to the presentation of a study developed in the class of 3rd year of schooling, in which the intervention was developed.

The first part presents a brief description of the pedagogical practice that took place in both contexts. The second part presents the study: Formulation, Resolution and Revision of Problems in Cooperation in a 3rd year class. This is a qualitative research, seeking to deepen the object of study, through exploratory documentary analysis, questionnaires and direct observation.

Documentary analysis of Individual Work Plans (IWP) was carried out, which facilitated the idea of the study itself. Subsequently, two questionnaires were applied to the students, one initial and another at the end of the study. The theoretical framework becomes indispensable in describing and interpreting the processes that students mobilise in formulating, solving and revising statements. A general reading of the literature was carried out on the pedagogical model of the Modern School Movement (MEM), the formulation and resolution of problems, as well as on cooperation in textual revision.

The results allowed understanding the processes explained by the students, as well as the importance of the task of collaborative problem formulation in the acquisition of social, linguistic and mathematical skills.

Keywords: Problem Formulation; Problem Solving; Problem Review; Cooperation.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO 12
2. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 1º E 2º CEB 15
2.1. Descrição Sintética da Prática pedagógica desenvolvida no 1º CEB 16
2.1.1. Caracterização sumária do contexto educativo 16
2.1.1.1. Instituição 16
2.1.1.2. Princípios orientadores da ação educativa 16
2.1.1.3. Turma 18
2.1.2. Problematização sumária dos dados do contexto 18
2.1.2.1. Problemática e Objetivos gerais 18
2.1.2.2. *Estratégias gerais de intervenção, atividades implementadas e processo de avaliação* 19
2.2. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2º CEB 20
2.2.1. Caracterização sumária do contexto socioeducativo 20
2.2.1.1. Instituição 20
2.2.1.2. Princípios orientadores da ação educativa 21
2.2.1.3 Turmas 21
2.2.2. Problematização sumária dos dados do contexto 22
2.2.2.1 Problemática e objetivos gerais 22
2.2.2.2. Estratégias gerais de intervenção, atividades implementadas e processo de avaliação 23
2.3. Análise crítica da prática pedagógica ocorrida em ambos os ciclos 24
2.3.1. Promoção do desenvolvimento de competências pelos alunos 24
2.3.2. Modelos de ensino 26
2.3.3. Relação pedagógica 27
2.3.4. Processos de avaliação 27
3. ESTUDO EMPÍRICO 29
3.1. Apresentação do estudo 30
3.2. Fundamentação Teórica 31
3.2.1. *O Modelo Pedagógico do MEM: a sintaxe e os pressupostos* 31
3.2.2. A Resolução de Problemas 36

3.2.3. A Formulação de Problemas 39
3.2.4. A Revisão Cooperada de Problemas 41
3.3. Metodologia 44
3.3.1. Natureza do estudo 44
3.3.2. Técnicas e procedimentos de recolha de dados 45
3.3.3. Análise de dados 46
3.3.4. Caracterização dos participantes 47
3.3.5. Princípios éticos 47
3.4. Resultados 47
3.4.1. Apresentação e discussão de resultados 47
3.4.1.1. Análise documental exploratória 48
3.4.1.2. Questionário Inicial 50
3.4.1.3. Estratégias de ação 60
3.4.1.4. Questionário Final 64
3.4.2. Síntese 70
3.5. Conclusões 71
4. REFLEXÃO FINAL 77
REFERÊNCIAS 80
ANEXOS 88

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB – Ciclo do Ensino Básico

ESELx – Escola Superior de Educação de Lisboa

OC – Orientador cooperante

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PI – Plano de Intervenção

UC – Unidade Curricular

PSP – Polícia de Segurança Pública

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

CAF – Componente de Apoio à Família

AAAF – Atividades de Apoio e Assistência à Família

MEM – Movimento da Escola Moderna

TEA – Tempo de Estudo Autónomo

PIT – Plano Individual de Trabalho

TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária

PLNM – Português Língua Não Materna

EMAEI – Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Problema inventado antes da investigação 48
Figura 2 - PIT 49
Figura 3 - Guião de Formulação e Resolução de problemas elaborado pelos alunos em cooperação com a OC 50
Figura 4 - Conceções dos alunos a acrescentar ao guião de formulação de problemas . 60
Figura 5 - problema selecionado para revisão 61
Figura 6 - Guiões finais de formulação, resolução e revisão de problemas 61
Figura 7 - Melhoria do enunciado escolhido 62
Figura 8 - Ficheiros autocorretivos de problemas inventados pelos alunos 63
Figura 9 - Problemas inventados pelos alunos 63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - O que é um problema matemático?..... 51
Gráfico 2 - O que é para ti, um bom problema?..... 51
Gráfico 3 - O que é para ti, um problema difícil?..... 52
Gráfico 4 - Gostas de resolver problemas matemáticos?..... 53
Gráfico 5 - Gostas de inventar problemas? 53
Gráfico 6 - Quando estás a inventar um problema matemático, costumas pensar em quê? 54
Gráfico 7 - Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com outro colega? 55
Gráfico 8 - Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti? 56
Gráfico 9 - Já resolveste um problema inventado por um colega teu?..... 56
Gráfico 10 - Quais os aspetos que podem ser melhorados nos problemas matemáticos inventados por ti ou pelos teus colegas?..... 57
Gráfico 11 - O que é para ti um bom problema inventado? 58
Gráfico 12 - O que se pode aprender quando se inventa problemas e se resolve problemas inventados pelos colegas?..... 58
Gráfico 13 - Quais as diferenças entre um problema inventado por ti ou um colega e um problema proposto por um adulto?..... 59
Gráfico 14 - Gostas de inventar problemas? 64
Gráfico 15 - Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com um colega?..... 65
Gráfico 16 - Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti? 66
Gráfico 17 - O que aprendeste a discutir/comentar os problemas dos teus colegas? 66
Gráfico 18 - Já resolveste um problema inventado por um colega teu?..... 68
Gráfico 19 - O que se pode aprender quando se inventa e resolve problemas inventados pelos colegas?..... 68
Gráfico 20 - O que achas de os problemas irem para os ficheiros e serem resolvidos no TEA?..... 69
Gráfico 21 – Esta situação deixa-te com mais vontade de inventar problemas?..... 70

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o trajeto percorrido ao longo da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) e tem como objetivos descrever os contextos e as práticas experienciadas e apresentar o estudo empírico desenvolvido neste contexto, subordinado ao tema: *Formulação, resolução e revisão de problemas em cooperação numa turma de 3º ano de escolaridade*. Este relatório final de prática é apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa (ESELx), para a obtenção do grau de mestre em ensino do 1.º ciclo do ensino básico (CEB) e de Matemática e Ciência Naturais no 2.º CEB, mestrado profissionalizante que habilita para a docência nestes dois ciclos de ensino.

A PES II é a unidade curricular (UC) que preenche o segundo semestre do último ano do mestrado supramencionado. Este divide-se em dois momentos, observação e intervenção, em ambas as valências, 1.º e 2.º CEB, nos quais tivemos de apresentar um Plano de Intervenção (PI) em ambas, tendo por base uma fragilidade/problemática que quiséssemos colmatar. Seguidamente tivemos de lecionar na íntegra um período de tempo letivo assumindo as decisões pedagógicas, com o apoio e supervisão dos Orientadores Cooperantes (OC) e dos supervisores da ESELx. Tivemos ainda de identificar e desenvolver um estudo empírico numa das valências, tornando esta UC um marco de extrema importância na transição da formação inicial para a prática da docência.

Este documento encontra-se dividido em duas partes. Uma primeira incidindo sobre a prática e uma segunda dedicada à apresentação do estudo empírico, desenvolvido no 1.º CEB, o qual se relacionou com a produção de problemas matemáticos em cooperação, por parte dos alunos, e como esta dinâmica pode melhorar aspetos relacionados com a escrita e compreensão de problemas e futuramente melhorar a resolução dos mesmos. Esta é uma temática de maior relevo vigente nas aprendizagens essenciais, mas que ainda é um pouco descurada nas salas de aulas.

A primeira parte do presente relatório comtempla descrições sintéticas dos contextos nos quais decorreram ambas as intervenções, em que se abordarão os princípios educativos das instituições, os princípios orientadores da ação educativa dos OC, a constituição e principais caraterísticas das turmas e os processos de regulação e avaliação identificados e mobilizados. De seguida, será elaborada uma análise crítica e comparativa da prática realizada em ambos os contextos, no que diz respeito ao desenvolvimento e

respetivas competências esperadas dos alunos, os modelos de ensino-aprendizagem, a relação pedagógica e os processos de regulação e avaliação de aprendizagens e comportamentos.

A segunda parte do relatório ilustrará todo o estudo empírico, partindo de uma breve apresentação do mesmo, para o qual foi estabelecido o seguinte objetivo: Compreender de que modo se podem melhorar as competências de formulação, resolução e revisão de problemas matemáticos formulados pelos alunos.

De seguida, será efetuada uma profunda e importante revisão da literatura e do estado da arte, centrada nos conceitos teóricos que fundamentam o estudo desenvolvido: – Os pressupostos e a sintaxe do modelo pedagógico do MEM; a Formulação de Problemas; a Resolução de Problemas e a Revisão Cooperada de Problemas.

Finalmente, a reflexão final da PES II pretende descrever de um ponto de vista analítico e reflexivo os contributos de toda a UC. Nesta reflexão abordar-se-ão as principais competências desenvolvidas em ambas as intervenções, assim como algumas fragilidades sentidas. Esta reflexão visa ilustrar a importância desta fase final, naquela que será o início de uma grande aventura pela docência.

2. PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 1.º E 2.º CEB

2.1. Descrição Sintética da Prática pedagógica desenvolvida no 1.º CEB

2.1.1. Caracterização sumária do contexto educativo

2.1.1.1. Instituição

A intervenção no 1.º CEB foi realizada numa turma do 3.º ano de escolaridade do ensino público. A escola localiza-se no concelho de Cascais, num bairro residencial, cuja população apresenta um nível socioeconómico médio-baixo. Junto à escola existe algum comércio, assim como uma esquadra da Polícia de Segurança Pública (PSP) e um pavilhão do grupo cultural e desportivo, no qual os alunos têm as aulas de educação física.

A escola conta com valências do pré-escolar ao 4.º ano de escolaridade, com Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC), com Componente de Apoio à Família (CAF) e Atividades de Animação e Apoio à Família (AAAF).

É uma escola em que as famílias são bastante interessadas na vida académica dos seus educandos, cujo a principal missão educativa do agrupamento assenta na promoção do sucesso escolar, partindo de uma cidadania consciente e solidária.

2.1.1.2. Princípios orientadores da ação educativa

A professora cooperante rege-se pelo modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM). O modelo pedagógico do MEM surge como uma necessidade em busca de práticas escolares novas, inspirando-se, no início, na corrente internacional da Educação Nova que bebiam das ideias e práticas educativas de Freinet.

Obrigados a "viver" na clandestinidade, Sérgio Niza, um dos maiores impulsionadores do Movimento, que foi destituído das suas funções enquanto professor de uma turma em Évora, acaba por encontrar no Centro Infantil Helen Keller, uma casa onde podia aplicar essas técnicas pedagógicas.

Com o fim do Estado Novo em Portugal, deu-se a formalização jurídica do MEM, adquirindo uma organização constituída por redes de núcleos regionais um pouco por

todo o país. Nos anos 80 o modelo vai também beber ideias a psicólogos e pedagogos, como Vigotsky, Leontiev, Luria e outros. Autores que anuíam uma aprendizagem democrática, acolhedora e inclusiva. Mais tarde, já no século XXI, apostando numa perspetiva mais sociocultural, com autores como Bárbara Rogoff ou Jeromer Bruner.

Este modelo pedagógico tenta quebrar um ensino direto e transmissivo, em que o professor é o centro do saber. Niza (2012, p. 96) aponta para uma aprendizagem dialógica, em que devemos valorizar "o ensino mútuo e cooperativo como estratégia para as aprendizagens e para reforçar o sentido da cooperação no desenvolvimento educativo e social".

Neste sentido, os alunos têm liberdade para no Tempo de Estudo Autónomo (TEA) escolher as aprendizagens e parcerias que pretendem realizar. Os alunos têm capacidade de aprender por si próprios, vivenciando e experienciando, tendo o professor o papel de guiar/orientar essas aprendizagens.

Como supramencionado, a cooperação é também um dos pilares do MEM, pois os alunos são incentivados a criar parcerias de trabalho e ou em grupo, por exemplo nos Projetos desenvolvidos, permitindo-lhes desenvolver competências sociais, de resolução de conflitos e solidariedade. De destacar que, somente num trabalho de entreajuda poderão alcançar objetivos comuns.

É no TEA que podemos observar a autonomia do aluno, outro pilar do MEM, nas escolhas que faz para a concretização do seu Plano Individual de Trabalho (PIT). Aqui o aluno assume responsabilidades e compromissos perante o seu próprio processo de aprendizagem. Cada aluno é um ser único com as suas próprias aprendizagens e caminho a percorrer.

A avaliação é continua e não assenta em testes sumativos classificados, aos quais fomos, no decorrer do nosso percurso académico, habitualmente expostos. São realizadas diversas fichas de verificação de conhecimentos, com um cariz formativo, às quais são os alunos que se propõem.

Para que tudo isto seja cumprido a professora, em conjunto com os alunos, estabeleceu uma agenda semana (cf. Anexo A).

A relação entre a OC e a turma é de elevada qualidade, sendo observável a cumplicidade entre alunos e professora, havendo quase sempre um clima harmonioso no decorrer das aulas. Existem alguns alunos mais conflituosos, gerando alguns atritos entre eles, mas que tendem a ser resolvidos no Conselho de Cooperação.

2.1.1.3. Turma

Como já referido, é uma turma do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB, constituída por vinte alunos (10 raparigas e 10 rapazes), com idades compreendidas entre os 8 e 9 anos. A turma conta com quatro alunos com medidas seletivas ao abrigo do Decreto-Lei Nº54/2018, de 6 de julho, os quais têm acompanhamento de uma professora de educação especial.

É uma turma participativa, empenhada e com vontade de aprender. Tem algumas fragilidades relacionadas com o comportamento e relação entre pares, levando a momentos menos próprios nos recreios e em momentos na sala de aula. É uma turma que ainda demonstra alguma dificuldade na comunicação oral, em especial em comunicar as suas ideias e estratégias na resolução de problemas ou na comunicação escrita na avaliação do PIT.

2.1.2. Problematização sumária dos dados do contexto

2.1.2.1. Problemática e Objetivos gerais

A partir da identificação das potencialidades e fragilidades da turma, estabelecemos uma problemática, na qual visávamos colmatar essas fragilidades. Assim, delineamos um PI com a seguinte questão – De que forma a *revisão de texto pode desenvolver competências de comunicação oral e escrita?* De seguida, estabelecemos como objetivos gerais - *(i) Desenvolver competências textuais e (ii) Desenvolver a comunicação matemática*.

2.1.2.2. *Estratégias gerais de intervenção, atividades implementadas e processo de avaliação*

Desde o primeiro dia que afirmamos que iriamos dar continuidade ao trabalho da docente, mantendo as rotinas já implementadas, assim como a agenda semanal. Partindo da problemática estabelecida e dos objetivos gerais definidos, estabelecemos como estratégias gerais de intervenção a: (i) Produção de mais textos e diversificação dos mesmos; (ii) Produção de cartazes normativos de diferentes géneros textuais; (iii) Produção de um cartaz com normas para uma boa revisão de texto; (iv) Produção de enunciados matemáticos; (v) Revisão em conjunto e/ou a pares de enunciados e (vi) Comunicar oralmente e por escrito estratégias desenvolvidas na resolução de problemas.

No que concerne ao primeiro objetivo, pretendeu-se que os alunos travassem conhecimento com diferentes géneros textuais e as suas caraterísticas e estruturas. Para tal, foram desenvolvidas várias atividades que incentivassem os alunos a escrever mais textos e de diferentes géneros, utilizando a sua criatividade e imaginação. Após esses momentos de escrita, havia sempre momentos para os alunos apresentarem essas produções, com a leitura em voz alta, possibilitando a discussão das mesmas, criando situações de aprendizagem e de reflexão sobre a escrita, como carateriza Ferreira (2017).

A construção de cartazes normativos acabou por ser uma estratégia preponderante, promovendo a sua autorregulação e autonomia, tornando-os mais confiantes e independentes na sua aprendizagem. Com este intuito, é necessário fornecer orientações claras e específicas sobre a estrutura e caraterísticas de cada género textual.

O mesmo acontece com os enunciados matemáticos, também estes podem ser considerados um género textual. As estratégias usadas para este objetivo recaíram mais sobre a revisão dos enunciados a pares ou em coletivo e na comunicação oral e escrita de estratégias usadas na resolução dos mesmos. De acordo com Oliveira (2019), a revisão de texto é uma atividade que permite aos alunos desenvolverem a sua competência linguística, aprimorando a sua capacidade de expressão escrita e oral.

Foram também construídos dois cartazes, em relação ao que os alunos consideram ser necessário para a construção de bons enunciados, assim como, do tipo de comentários que podem~~os~~ fazer aos enunciados elaborados pelos colegas.

Segundo Ponte (2013), a comunicação é uma das competências centrais da matemática, pois permite aos alunos desenvolver a sua capacidade de argumentação, análise e síntese. Através da comunicação oral e escrita, os alunos podem expressar as suas ideias e raciocínios, discutir problemas matemáticos e colaborar na resolução de problemas.

Os processos de formulação e resolução de problemas contribuem para a ampliação e desenvolvimento da criatividade matemática, tendo em conta que proporcionam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da organização, da escrita e da leitura (Medeiros, et al., 2013).

2.2. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB

2.2.1. Caracterização sumária do contexto socioeducativo

2.2.1.1. Instituição

A instituição cooperante é uma Escola Básica de 2.º e 3.º CEB da rede pública, no concelho de Sintra, freguesia de Monte Abrão. É um agrupamento que conta com valências desde o pré-escolar até ao 9.º ano de escolaridade, inserido num Território Educativo de Intervenção Prioritário (TEIP).

É uma escola com uma diversidade cultural imensa, com alunos portugueses e alunos oriundos de quase todos os continentes. Segundo o Projeto Educativo do Agrupamento, dois terços dos progenitores têm a escolaridade obrigatória, sendo que uma das pedras basilares do projeto do agrupamento assenta no combate à desmotivação para a aprendizagem, ao insucesso escolar, ao absentismo e indisciplina dos alunos.

A instituição integra no momento alguns Projetos de destaque, como a dinamização da Biblioteca escolar, em parceria com a Rede de Bibliotecas Escolar. Ainda dinamiza o projeto 10 Minutos a ler, uma iniciativa do Prémio Nacional da Leitura, este visa que os alunos todos os dias parem para ler, quer sejam revistas, jornais, documentos ou livros.

2.2.1.2. Princípios orientadores da ação educativa

As duas turmas apresentam a mesma carga horária das componentes curriculares, sendo de 5 blocos de 50 minutos para Matemática e 3 blocos de 50 minutos para as Ciências Naturais.

O professor de Ciências Naturais é o mesmo para ambas as turmas, mas em Matemática cada turma tem um professor diferente. Os três professores que observámos não têm um modelo pedagógico com que se identifiquem, embora na sua maioria considerem que face às turmas que têm e ao grau de indisciplina existente, o método tradicional é o mais recorrente, existindo muito tempo de exposição e escrita no quadro para passar para o caderno.

Uma das professoras tenta que haja mais discussão e debate de ideias, mas ao mínimo sinal de destabilização, retorna ao tradicional e expositivo.

Resumidamente, é um ensino assente no manual escolar, em fichas e totalmente expositivo, com uma postura rígida, muito, derivado da indisciplina que ocorre na escola.

A avaliação é, essencialmente, de teor formativo, com muitas tarefas e registo das mesmas. Tivemos ainda em dois momentos de avaliação sumativa, com fichas de avaliação adaptadas para alunos que estavam ao abrigo de medidas seletivas e adicionais.

2.2.1.3 Turmas

A turma C conta com 20 alunos, sendo 10 do género feminino e 10 do género masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 12 anos. Esta turma conta com 8

alunos abrangidos por medidas seletivas, Decreto-Lei nº54/2018, documento que apela à inclusão, procurando dar resposta a todas as necessidades e potencialidades dos alunos.

É uma turma que manifesta bastante desinteresse em relação à escola e ao estudo, assim como são muitas as vezes que não têm o material devido e necessário para a realização das tarefas.

A turma D conta com 29 alunos, sendo 18 do género feminino e 11 do género masculino, com idades compreendidas entre os 9 e os 13 anos. Esta é uma turma de Português Língua Não Materna (PLNM). Também esta turma tem dezanove alunos abrangidos pelo Decreto-Lei acima mencionado, um com medidas adicionais, tendo um currículo próprio e acompanhamento constante pela Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva (EMAEI), três prestes a mudar para as medidas seletivas e quinze alunos com medidas universais. É uma turma instável, com várias entradas e saídas ao longo do ano letivo. Tem crianças oriundas de diversos países, com inerentes dificuldades na compreensão e expressão oral e escrita. A esta dificuldade acresce o incumprimento de algumas regras, a ausência de material escolar e a falta de hábitos e métodos de trabalho.

Em ambas as turmas denotámos uma enorme falta de interesse e de material, mas acima de tudo, de responsabilidade, autonomia e maturidade.

2.2.2. Problematização sumária dos dados do contexto

2.2.2.1 Problemática e objetivos gerais

Como já referido, uma das maiores fragilidades encontradas nas turmas era a falta de interesse e empenho. Foi então, neste sentido, que caraterizamos as seguintes questões-problemas e objetivos gerais, visando a capacitação e desenvolvimento de competências, valores e atitudes promotoras de aprendizagens mais significativas.

Assim sendo, estabelecemos as seguintes questões-problema: *Como podemos melhorar os hábitos de trabalho/estudo, dentro da sala de aula?; Como podemos*

promover a autonomia, dentro da sala de aula?; Como podemos desenvolver a comunicação na Matemática e nas Ciências Naturais?.

Assim, constituíram-se como objetivos: (i) Melhorar os hábitos de trabalho/estudo; (ii) Promover a autonomia e (iii) Desenvolver a comunicação na Matemática e nas Ciências Naturais.

2.2.2.2. Estratégias gerais de intervenção, atividades implementadas e processo de avaliação

A partir dos objetivos atrás delineados e da problemática elencada, estabeleceu-se como prioritário a implementação e desenvolvimento de momentos, atividades e rotinas de aprendizagem ativa. Lopes e Silva (2019, p. 35) afirmam que "quando os aprendentes assumem uma responsabilidade crescente pela sua aprendizagem e quando os professores são facilitadores e ativadores de aprendizagem, em vez de conferencistas ou debitadores de ideias".

Somente quando o aluno se encontra envolvido verdadeiramente no processo, é que este pode realizar aprendizagens significativas e duradouras, conseguindo mobilizá-las no seu dia-a-dia.

Assim, as estratégias gerais de intervenção passaram pela realização de pequenas rotinas diárias, mobilizando conteúdos prévios, com sistematizações e sínteses.

Desta forma, em cooperação com os orientadores cooperantes, os conteúdos abordados nas Ciências Naturais foram a estrutura da atmosfera, os seus constituintes e combustão; a diversidade animal, com o revestimento e locomoção. Já na Matemática, foram abordados conteúdos relacionados com a igualdade triangular; frações; figuras geometricamente iguais e equivalentes e área e perímetro.

Além da implementação da rotina diária, tentamos que as aulas fossem de teor mais colaborativo com atividades práticas e experimentais/laboratoriais, permitindo que os alunos tivessem um papel de maior destaque, permitindo a descoberta e associação/relação a situações do dia-a-dia.

No que se refere à avaliação, optamos sempre por uma avaliação contínua, através da observação direta, recolha de dados e análise dos trabalhos dos alunos. Não obstante, e porque a instituição assim o exige, houve momentos de avaliação sumativa com a aplicação de uma ficha de avaliação em ambas as turmas e disciplinas.

Avaliando aquele que foi o nosso PI, foram determinados alguns indicadores para cada objetivo geral. A partir destes e da mobilização dos recursos de avaliação, podemos afirmar que houve uma ligeira melhoria ao nível da participação e vontade em realizar as rotinas diárias, tendo estas promovido a autonomia no desenvolvimento de pesquisas e trabalho. Continua a haver algumas dificuldades na comunicação, muito pelas dificuldades linguísticas dos alunos e outras por só agora lhes ser dada a palavra, o que ainda não está mecanizado.

2.3. Análise crítica da prática pedagógica ocorrida em ambos os ciclos

Refletir sobre a prática é fundamental, tanto no decorrer da formação inicial para a docência, como no decorrer da própria prática docente. Esta visa desencadear uma mudança, ajustes na atitude pedagógica, uma melhoria enquanto professor e as estratégias que usamos nas aprendizagens dos alunos.

Assim, far-se-á uma análise crítica e comparativa entre as duas intervenções desenvolvidas ao longo da PES II, considerando os dois níveis educativos em que esta se desenvolveu, 1.º e 2.º CEB, dando principal destaque às (i) competências desenvolvidas pelos alunos; (ii) aos métodos de ensino; (iii) à relação pedagógica e (iv) aos processos de avaliação.

2.3.1. Promoção do desenvolvimento de competências pelos alunos

Em ambos os contextos pretendeu-se contribuir para a melhoria de determinadas fragilidades identificadas, preferindo uma abordagem ativa, em que o aluno fosse parte ativa no processo de ensino-aprendizagem. Pretendeu-se, também, que os alunos

desenvolvessem competências ao nível da participação, comunicação escrita e oral, autonomia e empenho. O documento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado pelo despacho n.º 6478/2017 de 26 de julho, prevê o desenvolvimento de competências sociais, cognitivas, emocionais, práticas, metacognitivas e físicas e define competências como "combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes que permitem uma efetiva ação humana em contextos diversificados" (Martins et al., 2017, p. 9).

Em ambos os casos tentamos sempre dar continuidade ao trabalho implementado pelos orientadores cooperantes, implementando novas estratégias, embora sempre em estreita cooperação com os mesmos.

Algo que evidenciamos em ambos os contextos, prende-se com a falta de empenho e vontade por parte dos alunos no âmbito escolar. Talvez se relacione com a época pandémica COVID 19, que veio quebrar muitas rotinas e, acima de tudo pensamos que veio desmotivar os alunos para o ensino.

Para combater esta inércia perante o ensino, pensamos que a implementação de rotinas diárias ao 2.º CEB foi algo motivador e pelo qual os alunos já questionavam com vontade de as realizar. Neste sentido, no 1.º CEB, o facto da OC optar por um modelo pedagógico que promove essa autonomia, passamos por valorizar esses tempos de estudo autónomo (TEA), no qual pretendíamos que usassem esse tempo para trabalhar efetivamente naquelas que eram as suas dificuldades e não somente realizar trabalho com o qual já se identificassem, apenas para "mostrar trabalho".

Sentimos que em ambos os contextos necessitaríamos de um estágio de maior amplitude, de forma a combater um outro objetivo que se prendia com a comunicação oral e escrita. É notória a dificuldade de ambas as turmas em comunicar e explicitar estratégias ou conhecimentos. Foi uma tarefa árdua e para qual era necessário mais tempo, apesar de tudo, no 1.º CEB esta situação variava entre uma intervenção pertinente ou uma intervenção para destabilizar, enquanto no 2.º CEB esta era praticamente nula, por receio de errar ou simplesmente por desconhecimento.

Em ambos os casos, foram realizadas atividades que combatessem essa fragilidade, através da leitura em voz alta, construção de cartazes de possíveis comentários (que podiam ser sempre atualizados), apresentações de trabalhos realizados e a explicação de pares ao restante coletivo, das estratégias usadas na resolução de uma tarefa.

Sumariamente, considerou-se que as turmas desenvolveram de forma significativa estas competências, havendo uma evolução na participação e autonomia. Consideramos que havia espaço para melhorar, com mais tempo e mais atividades.

2.3.2. Modelos de ensino

Um modelo pedagógico é "um sistema educacional compreensivo que se caracteriza por combinar a teoria e a prática" (Oliveira-Formosinho, 2003, p. 6) que envolve as aprendizagens que decorrem da formação inicial e contínua e também princípios pedagógicos que o docente assume.

Neste sentido, os contextos divergem muito sobre o modelo pedagógico abordado, se por um lado no 2.º CEB havia uma tendência tradicionalista, no 1.º CEB era usado o modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna.

Como já foi referido, em ambos os casos, não fazia sentido alterar aquelas que eram já as rotinas e metodologias utilizadas, pois nós estaríamos ali apenas de passagem. Desta forma e apesar de no 2.º CEB ser adotada uma metodologia tradicional, expositiva, centrada no professor ou no manual, utilizamos rotinas e atividades em que o aluno tivesse um papel de maior destaque e preponderante no processo de ensino-aprendizagem, como as rotinas e as atividades de laboratório/experimentais.

No 1.º CEB, o facto da OC recorrer ao modelo pedagógico do MEM, privilegiando a comunicação, a cooperação e a autonomia, optamos pela realização de atividades que promovessem a escrita criativa, com a apresentação de diversos géneros textuais e apresentação dos mesmos, desenvolvendo a comunicação. Abordamos ainda o jogo como atividade de sistematização de conteúdos, o que se verificou uma atividade diferenciadora

e motivadora, que em ambos os contextos, teve uma aceitação global dos alunos na sua participação, sendo também uma atividade em que pudemos averiguar os conhecimentos dos alunos sobre as temáticas em questão.

2.3.3. Relação pedagógica

É na estrita relação que se estabelece entre professor e aluno que reside o fator determinante no desempenho dos alunos e na consequente aquisição de aprendizagens. São momentos de conversa frequente, de questionamento ativo proporcionado pelo docente, que provocam nos alunos o desenvolvimento de mais e melhores aprendizagens.

De ressalvar a importância de o aluno sentir no professor um elemento de confiança, onde possa desabafar sobre as suas vivências, as suas emoções. Numa fase em que as crianças estão em constante alteração física e psicológica é de uma enorme "importância a conjugação de elementos sociais e emocionais, como a presença de um clima emocional positivo e responsivo, com elementos relativos à instrução e à organização e gestão da aprendizagem" (Cadima et al., 2011, p. 13).

Ambas as turmas apresentavam casos de comportamento menos adequado, embora fossem situações que consideramos pontuais. No 2.º CEB ocorriam mais situações fora da sala de aula, em especial nos recreios, tendo de haver uma participação mais ativa da diretora de turma e psicóloga do agrupamento. No 1.º CEB ocorriam situações de alguma imaturidade em saber lidar com a frustração. Em ambos os ciclos foram realizados conselhos de turma, de forma a que todos pudessem verbalizar e comentar situações de forma construtiva e potencializadora de aprendizagens.

2.3.4. Processos de avaliação

A primazia deste par de estagiários sempre foi a avaliação continua e formativa, em ambos os ciclos. No 2.º CEB estavam previstos momentos de avaliação sumativa no final de cada conteúdo, definido pelo departamento de ano. No 1.º CEB houve a necessidade de realizar uma ficha com vários conteúdos, de forma a apurar os

conhecimentos dos alunos sobre diferentes temáticas e que ainda não estariam validadas nos instrumentos de pilotagem.

A avaliação é um processo de extrema importância, visando uma melhoria e desenvolvimento das aprendizagens e do ensino.

Privilegiando a avaliação formativa, uma avaliação "orientada para melhorar as aprendizagens do que para classificar, mais integrada no ensino e na aprendizagem, mais contextualizada e em que os alunos tenham um papel relevante a desempenhar" (Fernandes, 2007, p. 25).

Fazendo uma retrospetiva, houve momentos em que foi necessário realizar pequenas alterações, com o intuito de desenvolver determinadas competências nos alunos. É do nosso entender que, respeitante ao 2.º CEB, os alunos adquiriram maior responsabilidade e autonomia e que no 1.º CEB, foram desenvolvidos mais e diferentes tipos de textos, de diferentes géneros textuais.

3. ESTUDO EMPÍRICO

3.1. Apresentação do estudo

A presente investigação educativa, resultante do tema referente à *Formulação, Resolução e Revisão de Problemas em Cooperação*, emergiu no contexto da PES II, em 1.º CEB, do 2.º ano do curso de mestrado em Ensino do 1.º CEB e Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

A escolha deste tema surge da dificuldade que os alunos, na sua generalidade, sentem e transmitem, quando se deparam com a tarefa de resolução de problemas.

Sendo esta uma temática transversal a todos os conteúdos de matemática, recomendação feita na publicação *An Agenda for Action*, editada pelo National Council os Teachers of Mathematics (NCTM) (1980, p. 2), onde afirmam que o "currículo de matemática deve ser organizado em torno da resolução de problemas". Torna-se assim pertinente este estudo, no sentido em que é necessário que o docente tenha uma perceção do pensamento matemático dos alunos, permitindo-lhe posteriormente determinar a forma como orientar as suas interações naquele que é o processo de ensino-aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Desta forma, este estudo procura conhecer as perceções dos alunos quanto à formulação, resolução e revisão de problemas, e de que forma a realização dessas tarefas, em cooperação com outros colegas, pode incentivar a formular mais e melhores enunciados.

Assim, surge o objetivo geral que direcionou este estudo: **Compreender de que modo se podem melhorar as competências de formulação, resolução e revisão de problemas matemáticos formulados pelos alunos.**

Para que se possa compreender este objetivo, levantaram-se algumas questões-problemas que guiaram toda esta investigação:

- ✓ Quais as perceções dos alunos quanto aos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?
- ✓ Quais as perceções dos alunos face às discussões cooperadas dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?

- ✓ Quais as perceções dos alunos quanto às características dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?
- ✓ Quais as perceções dos alunos face às aprendizagens promovidas pelos problemas matemáticos formulados e resolvidos por si e pelos colegas?
- ✓ Que melhorias podem ocorrer na formulação, resolução e revisão de problemas, decorrente das estratégias implementadas?

De forma a poder compreender o objetivo geral do estudo e responder às perguntas de investigação, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar as perceções dos alunos quanto aos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas.
- ✓ Caracterizar as perceções dos alunos face às discussões cooperadas dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas.
- ✓ Caracterizar as perceções dos alunos quanto às características dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas.
- ✓ Caracterizar as perceções dos alunos face às aprendizagens promovidas pelos problemas matemáticos formulados e resolvidos por si e pelos colegas.
- ✓ Compreender que melhorias podem ocorrer na formulação, resolução e revisão de problemas, decorrente das estratégias implementadas.

3.2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo abordaremos as bases teóricas que sustentam o presente estudo e que assentam, naturalmente, sobre a formulação, resolução e revisão de problemas em cooperação.

3.2.1. *O Modelo Pedagógico do MEM: a sintaxe e os pressupostos*

O modelo pedagógico do MEM nasce como uma necessidade em oposição ao ensino tradicionalista, em que o professor é um transmissor de conhecimento, dono da razão e do saber. O Movimento opta por um ensino cooperativo, em que cada aluno tem

as suas capacidades e dificuldades, tal como o seu tempo para desenvolver competências, atitudes e valores. Com este modelo pedagógico os alunos têm voz, não são tábuas rasas, trazem consigo conhecimentos e vivências. É nesta simbiose entre alunos e professor, que são potencializadas aprendizagens com sentido social e que se tornam significativas. É nesta partilha constante entre ambos que é realizada toda a organização da sala de aula, num processo verdadeiramente democrático, com responsabilidades e compromissos, nas quais os alunos participam da gestão cooperada do espaço, materiais, tempos e aprendizagens curriculares e sociais.

Outra diferença para com o ensino tradicional, é a autonomia e a diferenciação pedagógica que é realizada neste processo, em que o aluno no ato do seu PIT, desenvolve capacidades de escolha e decisão perante aquele que será o seu estudo autónomo, ao desenvolver tarefas em parceria ou individualmente, visando aquelas que são as suas dificuldades.

Naquela que é uma perspetiva sociocultural e dialógica da educação, Niza (2016, p. 32) apresenta cinco pressupostos que são a base da sintaxe do modelo pedagógico do MEM:

1. Cada turma (ou escola) se constitua, com os seus respetivos professores, como uma comunidade de aprendizagem cooperativamente organizada;
2. O conhecimento, nas nossas aulas, seja apropriado conjuntamente pelos alunos com o professor;
3. A aprendizagem curricular seja mediada de forma sistemática pela interlocução e produção escrita enquanto instrumentos de apropriação conjunta do conhecimento;
4. A atividade conjunta passe pela negociação cooperada;
5. O instrumento privilegiado do trabalho intelectual próprio da cultura escolar seja a escrita, enriquecida pela intertextualidade que o estudo reflexivo garante.

Perante estes pressupostos e como já foi referido acima, é numa simbiose entre professor e alunos que as aprendizagens ocorrem, cooperativamente. Isto prevê uma participação ativa e direta dos alunos, não somente na organização da sala, mas também

nas atividades e planificação da semana de trabalho, respeitando o que é um trabalho em comunidade.

Viver em comunidade e em democracia é o dia-a-dia do ser humano comum, e é na participação de cada um que se desenvolvem competências, atitudes e valores. É transformar/relacionar o viver em sociedade, aplicado à escola.

Não vivemos sozinhos em sociedade, pelo que, se queremos ter uma voz ativa e participativa é necessário comunicar, seja a nível oral ou escrito. É nesta comunicação entre pares e em conjunto com o professor, em livre expressão e respeito, que existe uma construção do ser e do conhecimento.

Como supramencionado, é na cooperação que o MEM assenta, um movimento de união diferenciada, isto é, na compreensão de que a união faz a força e que todos a trabalharem com o mesmo objetivo, os objetivos individuais serão cumpridos e alcançados. É um sentimento com sentido, é um compromisso, uma sensação de dever. O compromisso de executar, de produzir cada vez mais e melhor, assim como a divulgação dessas produções. Ao apresentar as suas produções, os alunos estão a expor-se, o que por si só pode ser intimidante, mas também estão a aprender e a desenvolver competências sociais de crítica e autocrítica, com o intuito de melhorar as suas próprias e ou futuras produções.

Cada turma é uma comunidade, uma pequena sociedade em desenvolvimento e em constante crescimento. Somente em interação cooperada podemos desenvolver capacidades e competências sociais e curriculares, de saberes, atitudes e valores.

Como já foi referido, é no constante diálogo entre professor e alunos que é planificada a agenda de trabalho semanal, no Conselho de Cooperação Educativa, que tem por base a sintaxe do modelo sistémico de pedagogia do MEM. Esta estrutura-se em cinco módulos de atividades curriculares de diferenciação pedagógica:

1) Projetos de Trabalho Cooperativo para desenvolvimento das Aprendizagens Curriculares;
2) Trabalho Curricular em Interlocução Coletiva;
3) Conselho de Cooperação Educativa;

4) Circuitos de Comunicação para Difusão e Partilha de Produtos Culturais;
5) Tempo de Estudo Autónomo e Acompanhamento Individual Interativo.

(MEM, 2021)

O Conselho de Cooperação Educativa é o momento central de toda a dinâmica da turma. É um momento que professor e alunos, em conjunto, planificam a agenda semanal, mas também assume um papel preponderante na avaliação do PIT. É também um momento de reflexão e discussão de ocorrências, colocando na prática o que nos torna cidadãos, com direitos e deveres, responsáveis e cumpridores, ou seja, põe em evidência "a função instituinte das regras da vida" (Serralha, 2007, p. 179).

Os Projetos de Trabalho Cooperativo para desenvolvimento das Aprendizagens Curriculares têm como objetivo o desenvolvimento de competências sociais, culturais, de pesquisa e científicas. Cabe ao professor dar apoio a pequenos grupos formados por três a quatro alunos e orientá-los naquele que será o seu caminho, desde a sua pesquisa, à preparação dos documentos de verificação, o texto informativo, até à comunicação do mesmo ao grande grupo.

O Trabalho Curricular em Interlocução Coletiva, como o próprio nome indica é um momento de trabalho em coletivo, contando com uma colaboração mais ativa por parte do professor, contudo, é espectável que todos participem construindo e desconstruindo conceitos e saberes, através de um questionamento ativo, um diálogo constante, aguçando as mentes, espicaçando o saber. É nesta participação, cooperação e interação que se permite que as diferenças e ritmo de trabalho de cada aluno, não seja um entrave, promovendo as mesmas oportunidades de aprendizagem a todos. Desta forma, a aprendizagem ocorre enquanto construção na interação social e dialógica, independentemente do ponto de partida da criança (Rogoff, 2003; Vigotsky 1978). Mestre (2022, p. 185) refere que antes da criança aprender sozinha, é na interação com os outros que esta aprende, como já anuía Vigotsky. Assim sendo, este é um momento de trabalho curricular, podendo ocorrer no âmbito de qualquer área curricular, indo desde o aperfeiçoamento coletivo de textos produzido pelos alunos, (Santana, 2007), como por exemplo, um enunciado matemático, a sessões de matemática coletiva, construindo e

reconstruindo conceitos matemáticos. A exemplo disso, o desafio matemático da semana, no qual os alunos têm de partilhar estratégias e comentários às mesmas, evidenciando aqueles que são os seus conhecimentos prévios. São nestes momentos de debate interativo que se procede à apropriação de conhecimentos. Isto é, tomemos o exemplo de um enunciado matemático criado por um aluno e posteriormente apresentado à restante turma. Pode neste momento em coletivo ser reconstruído, com questões e comentários dos restantes colegas, surgindo um novo enunciado escrito com a participação e negociação de todos (Santana, 2013), respeitando aquelas que são as opiniões de cada um, visando um bem comum. É na partilha e diálogo constante que as aprendizagens evoluem. Segundo Niza, em entrevista a Peças (2006, p. 65), "a apropriação do conhecimento faz-se pela construção e pela acção, pela fala ou pela escrita, e não é possível construir aprendizagens sem falar e escrever as aprendizagens. A construção do conhecimento, historicamente, foi sempre feita assim: dialogando, escrevendo". Como refere Mestre (2022, p. 187), em coletivo "(…) problematiza-se, revê-se, reescreve-se e aperfeiçoa-se os conhecimentos apropriados pelos alunos, assumindo-se o professor como um elemento fundamental para a gestão de toda esta aprendizagem dialógica, em interlocução".

Os Circuitos de Comunicação para Difusão e Partilha dos Produtos Culturais, tem seguimento das apresentações dos projetos executados, mas não só, supondo que um aluno produz em casa um texto e que o quer apresentar ao grupo, deverá estar pensado um tempo para essas situações, para as apresentações dessas produções, podendo estas ser de diferentes temáticas, artísticas, textuais, culturais, entre outras. Todas estas apresentações são sujeitas a comentários do grupo, visando a melhoria e a reflexão do autor ou autores perante a sua produção. É nesta troca constante de saberes que se "concretizam a dimensão social das aprendizagens e o sentido solidário da construção cultural dos saberes e das competências instrumentais que os expressam (a escrita, o desenho, o cálculo)" (Niza, 1998, p. 80).

Por fim, o Estudo Autónomo e o Acompanhamento Individualizado Interativo, prevê cinco momentos semanais, em que os alunos desenvolvem a sua autonomia, planificando o PIT, procurando o estudo e aprofundamento de conteúdos curriculares,

nos quais sintam maiores dificuldades. Este é também um momento em que o professor pode fazer uma diferenciação pedagógica com um ensino e acompanhamento mais individualizado, tornando-se este um momento de "diferenciação dos modos de aprender-ensinar" (Niza, 2016, p. 15).

Com estes pressupostos e os módulos de atividades curriculares de diferenciação pedagógica que compõem a sintaxe pedagógica do Movimento, pretende-se que o ensino consiga dar resposta à diversidade de cada aluno, aos seus tempos e conhecimentos, promovendo aprendizagens significativas.

Na educação não existe uma receita mágica pela qual os docentes se possam guiar, mas há que ter em atenção que cada aluno tem as suas especificidades. No entanto, em cooperação e interação poderemos mais facilmente atingir os objetivos traçados.

É necessário mexer, fazer, resolver, questionar, negociar, no qual os alunos têm de ser agentes na construção do seu conhecimento. Todos alunos têm voz, têm de comunicar, não são seres sem qualquer conhecimento, não, eles têm vivências.

Desta forma o processo de ensino-aprendizagem tem de ter sentido, um sentido social, enquanto comunidade, enquanto sociedade.

3.2.2. A Resolução de Problemas

Resolver problemas faz parte do dia-a-dia e ocorre desde os princípios do ser humano. Os problemas sempre fizeram parte da matemática, mas ao mesmo tempo sempre foram também o calcanhar de Aquiles de muitos estudantes.

Muita dessa dificuldade advém da compreensão do problema e da adequação da estratégia à sua resolução. Serrazina, Vale, Fonseca e Pimentel (2002), citados em Viseu, Fernandes e Gomes (2016, p. 16) afirmam que "os alunos sentem dificuldades na compreensão, generalização e argumentação, o que pode ser explicado pela falta de conhecimentos matemáticos destes alunos".

Embora em parte esta afirmação seja uma realidade, também pode acontecer o oposto, havendo alunos que possuem os conhecimentos necessários à resolução do

problema, mas não saibam usar esses conhecimentos da melhor forma ou não os sabem usar quando aplicado a uma nova situação (NCTM, 2000; Vale & Pimentel, 2004).

A Resolução de Problemas é uma atividade de extrema complexidade, envolvendo o aluno numa variedade de procedimentos e capacidades.

Já em 1991 o NCTM (p. 29) afirmava que a "resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem se aprendidos e as competências desenvolvidas.".

Vale (1997, p. 3) defende que a resolução de problemas é:

> mais do que um conteúdo matemático; é um contexto, uma filosofia, uma metodologia de ensino-aprendizagem da matemática. É fundamental, sobretudo a nível do ensino básico, pois é uma atividade de incidência transversal que abrange todas as disciplinas e que tem por finalidade o desenvolvimento de capacidades de reconhecidamente necessárias para a formação global dos alunos.

Mais recentemente, Boavida et al. (2008, p. 15) referem que a resolução de problemas é o "processo de aplicar o conhecimento previamente adquirido a situações novas e que pode envolver exploração de questões, aplicação de estratégias e formulação, teste e prova de conjeturas".

As Aprendizagens Essenciais (2021, p. 3) definem como um dos principais objetivos para que os alunos possam desenvolver conhecimentos, atitudes e capacidades matemáticas, já que estes deverão:

> Desenvolver a capacidade de resolver problemas recorrendo aos seus conhecimentos matemáticos, de diversos tipos e em diversos contextos, confiando na sua capacidade de desenvolver estratégias apropriadas e obter soluções válidas. A resolução de problemas é uma atividade central da Matemática, na qual todos os alunos devem poder tornar-se, progressivamente, mais eficazes.

Quando se promove a resolução de problemas, o ensino tende a afastar-se do tradicional, pois o foco está no aluno, na sua compreensão de conceitos, tornando as

aprendizagens mais significativas. A resolução de problemas é fundamental e atual, pois desperta a curiosidade dos alunos e consequente descoberta.

> […] só se tem um problema se não se sabe como chegar até à solução, pois, se uma questão não tem surpresas e pode ser resolvida confortavelmente utilizando procedimentos rotineiros e familiares, não interessando quão complicados sejam, é um exercício. Assim, um exercício resolve-se habitualmente por processos mecanizados e repetitivos (Vale & Pimentel, 2004, p. 13).

A resolução de problemas assume assim um papel preponderante no estímulo do raciocínio e comunicação matemática, podendo ser um catalisador do gosto pela disciplina.

Para que possamos orientar os alunos neste processo, um dos principais autores nesta matéria identifica quatro fases de trabalho:

> Primeiro temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão interrelacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospeto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (Pólya, 1995, pp. 3-4).

Já Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008, p. 22) elaboraram outro modelo a ser considerado pelos alunos, com os seguintes passos: "(i) ler e compreender o problema; (ii) fazer e executar o plano e (iii) verificar a resposta".

Resumidamente, a prática constante de resolução de problemas possibilita a complexidade e diversidade de heurísticas. É nesta arte de descobrir e inventar que o professor tem de estar atento às estratégias que os alunos possam apresentar, de modo a resolver o problema apresentado. É nesta união entre problema, descoberta e estratégias de resolução que os alunos compreendem que é na partilha, na explicação, na justificação e reflexão da mesma, que desenvolvem competência e capacidade matemática (Raciocínio e Comunicação) e não só, e são também nestes momentos que o professor consegue perceber a forma como o aluno pensa.

3.2.3. A Formulação de Problemas

Nem sempre os alunos conseguem aplicar conceitos aprendidos em novas situações. Quando enfrentam uma nova situação problemática no decorrer do seu dia-a-dia, os alunos, por vezes, não as conseguem resolver, pois não consideram que esta seja parecida com a problemática que resolveram em sala de aula.

Para que situações como esta não ocorram com tanta frequência, é necessário que as problemáticas apresentadas aos alunos sejam de contexto real. Outra forma de contornar esta situação, pode passar por serem os alunos a formularem problemas.

Segundo Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008, p. 27), a atividade de formulação de problemas não se pode dissociar da resolução de problemas:

> pois contribui não só para o aprofundamento dos conceitos matemáticos envolvidos, mas também para a compreensão dos processos suscitados pela sua resolução. Encorajar os alunos a escrever, a partilhar e a resolver os seus próprios problemas é um contexto de aprendizagem muito rico para o desenvolvimento da sua capacidade de resolução de problemas. Ao colocarem problemas, os alunos apercebem-se da sua estrutura, desenvolvendo, assim, pensamento crítico e capacidade de raciocínio ao mesmo tempo que aprendem a exprimir as suas ideias de modo mais preciso.

Esta é uma atividade que proporciona um grande envolvimento dos alunos, capacitando-os na seleção, compreensão e tradução de informação quantitativa. Os alunos poderão selecionar os conteúdos ou tarefas a elaborar; compreender as diferentes estratégias e soluções que poderão aparecer; e a tradução passa pela reflexão/discussão de ideias da resolução do problema.

Este processo permite que os "alunos inventem problemas usando a própria linguagem dentro das suas próprias vivências e contextos, proporcionando uma alternativa interessante ao Ensino tradicional da resolução de problemas" (Vale & Pimentel, 2004, p. 39).

Almeida (2014), citando Stoyanova e Ellerton (1996) agrupam as atividades de formulação de problemas em três categorias:

> **1.Livre** - tarefa de formular problemas a partir de uma dada situação natural, podendo conter algumas orientações acerca do que se pretende. Quem inventa o problema escolhe o contexto, os dados e condições que determinam a estrutura matemática do problema.
>
> **2.Semiestruturadas** - as formulações devem obedecer a determinadas condições.
>
> **3.Estruturadas** - a tarefa traduz-se em formular problemas a partir de um problema bem determinado. Onde é possível formular as questões possíveis de um problema cuja questão foi omitida, ou formular um semelhante a outro que já se conhece, ou identificar dados omissos ou desnecessários, ou mudar condições que alterem (ou não) o modo de resolução (p. 11).

Já outros autores como Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi e Sriraman (2005, p. 65), classificam as tarefas de formulação de problemas, tendo em conta os seguintes processos cognitivos:

1. **Compreender** - o processo de compreender engloba as tarefas em que se formula um problema para uma determinada expressão numérica que é apresentada. Os alunos contextualizam a expressão exigindo um conhecimento do significado e das propriedades das operações envolvidas.
2. **Editar** - são consideradas as tarefas em que os alunos, simplesmente formulam um problema ou perguntas a partir de dados apresentados num texto ou numa imagem.
3. **Traduzir** - na categoria traduzir estão as tarefas de formulação, onde são exigidas interpretações de relações entre dados fornecidos numa representação matemática
4. **Selecionar** - Engloba as tarefas de formulação onde se pretende descobrir a pergunta que produziu uma determinada resposta com base em dados de um enunciado.

Vale e Pimentel (2004, pp. 40-42) apresentam também cinco estratégias para a formulação de problemas:

1. **Aceitando os dados** - nesta estratégia são apresentadas situações estáticas, sejam elas: figuras, expressões ou simplesmente um conjunto de dados, os alunos são convidados a criar um problema a partir dos dados fornecidos.
2. **E se em vez de** - com esta estratégia é pedida a criação de novos problemas através da modificação de dados de problemas já apresentados.
3. **Variação de um problema** - aos alunos é apresentado um problema, e é pedido que estes inventem outros problemas, decompondo-o, alterando alguns dados, variando diversos aspetos do problema inicial ou concentrando-se em alguns dados do mesmo e inventar outro problema.
4. **De problema para problema** - nesta estratégia é apresentado e resolvido com os aos alunos um problema inicial, depois são alteradas algumas condições ou atributos do mesmo, formulando um novo problema. Esta estratégia pode ser interpretada com sendo um caso particular da estratégia anterior.
5. **Recontextualização** - os alunos devem resolver o problema inicial, fixando-se numa característica do mesmo, esta é transposta para um novo contexto, formulando um novo problema, diferente do inicial.

Resumidamente, a resolução de problemas não se pode dissociar da formulação de problemas, no sentido em que este tipo de atividade proporciona aos alunos uma real perceção do problema, munindo-os para uma melhor compreensão, raciocínio e comunicação matemática.

3.2.4. A Revisão Cooperada de Problemas

A revisão textual é a fase da escrita que potencializa aprendizagens fundamentais, pois implica uma reflexão sobre a própria escrita, assim como também potencializa a sociabilização, se na sala de aula forem criadas rotinas de revisão de texto em coletivo e ou em pequeno grupo. Dito de outra forma, a partir das palavras de Niza (2005), é através da "interação discursiva dos textos que os alunos produzem (desenvolvendo o modo

narrativo de pensamento e produzindo obras suas) que a revisão dos textos deve acontecer" (p. 491).

De um ponto de vista didático e pedagógico, um professor deverá promover diferentes situações de escrita e variar os tipos de texto solicitados, estando entre eles os enunciados matemáticos.

Este deverá também fomentar a partilha dos mesmos, sendo estes expostos à avaliação e comentários do restante grupo, visando a melhoria e aperfeiçoando-os numa perspetiva de aprendizagem cooperada e dialógica.

Neste sentido, a turma assume-se como um espaço essencial na descoberta, na valorização e reconhecimento da escrita, permitindo ao aluno "explicar, persuadir, dar a conhecer opiniões, expressar sentimentos e emoções ou relatar eventos, reais ou imaginados" (Barbeiro & Pereira, 2007, p. 7).

Habitualmente, a revisão textual é uma tarefa que os alunos menos procuram realizar, uma vez que procuram desde o início terminar a tarefa da produção escrita. Desta forma, "a revisão final fica, assim, frequentemente, limitada à releitura para correcção de falhas ortográficas ou outras, também superficiais, sem que se dedique o tempo necessário à revisão nesta etapa do processo e às suas potencialidades para a aprendizagem da escrita" (Barbeiro & Pereira, 2007, p. 26).

Já no início do século XX, alguns pedagogos inspirados pela Escola Nova, como o Freinet, e posteriormente os professores do Movimento da Escola Moderna, viam o aperfeiçoamento de textos de alunos como um meio de promoção de reflexão do grupo em torno de resolução de problemas reais de um texto, em interação cooperada (Santana, 2007).

A revisão de problemas revela-se, assim, igualmente potenciadora da apropriação da escrita e ao mesmo tempo, de conteúdos de matemática. É no decorrer dessas parcerias, dessa cooperação em grupo e ou pares, que os autores podem realizar comparações, análises e que se confrontam com o seu próprio texto, tendo uma perceção entre o que escreveram e o que realmente queriam dizer, detetando discrepâncias e pequenos erros,

aumentando aquilo que é a sua "dimensão fundamental no desenvolvimento das habilidades textuais" (Rocha, 1999, p. 54).

Mas, para que se possa dizer que existe uma dinâmica de aprendizagem cooperativa, segundo Johnson e Holubec (1999), todos os elementos deverão ter a consciência que:

1. A eficácia da tarefa depende da maximização dos contributos de cada um;
2. O fracasso de um corresponde ao insucesso de todos;
3. É preciso trabalhar em cooperação para chegar a consensos;
4. A interajuda é fundamental para potenciar as capacidades de cada um;
5. É preciso ir regulando os percursos no sentido de avaliar os resultados face aos objetivos comuns.

Os mesmos autores acrescentam que "é o nível de compromisso que têm os membros entre si e com o êxito do grupo" (idem, p. 18), que permitirá desenvolver competências de respeito mútuo e de sociabilização.

Desta forma, a escrita assume uma função social de extrema importância, passando por facilitar a integração dos alunos numa sociedade cada vez mais dependente de várias formas de comunicação. A escrita deve ser vista como um instrumento de aprendizagem, reflexão e meio de expressão pessoal e social. Se falamos e escrevemos para comunicar, então a escrita afigura-se como um poderoso meio para a aprendizagem e comunicação em todas as áreas curriculares, na qual se insere a matemática e a formulação de problemas.

A escrita além desta função comunicativa e social assume também outra função - a *função epistémica* (Miras, 2000), que se define como a distância que a escrita estabelece entre o produtor e o destinatário de um texto. Isto é, para além de um maior aprofundamento e clareza a respeito do que se escreve, esta funciona também como meio que potencia a sua própria aprendizagem. Assim, os alunos ao participarem na revisão de problemas matemáticos formulados por si, tornam-se alunos ativos e críticos, compreendendo a importância da matemática para o seu desenvolvimento pessoal e intelectual. Ao mesmo tempo que se motivam para a formulação de problemas e o seu

constantemente aperfeiçoamento, visto que sabem que os seus problemas inventados vão ser resolvidos/comentados pelos seus colegas. Trata-se na verdade, de um exemplo prático do que significa o sentido social das aprendizagens (Niza, 1998).

De frisar ainda, o facto da mesma tarefa matemática poder ser considerada por uns um problema, enquanto que para outros essa não passar de um mero exercício.

Desta forma, podemos afirmar que quando os alunos revêm os seus textos a pares ou em grupo, detetam bastantes mais erros, decorrendo uma melhor definição daquele que será o enunciado final. São vários os autores, como Pearl (1979) e Bartlett (1979), que afirmam que os alunos têm maior facilidade em detetar erros nos textos dos outros do que nos seus, não conseguindo distanciar-se daquele que é o seu discurso. Já outros autores como Niza, Segura e Mota (2011, p. 38), afirmam que os alunos "têm consciência da discrepância entre o que pretendem dizer e o que realmente conseguiram dizer nos seus textos, mas têm dificuldade em determinar onde e quais as alterações a fazer".

Como tal, a construção de guiões orientadores com os alunos, permite-lhes a autocorreção, tal como "alcançar um fim comum. O processo de cognição é partilhado socialmente e é sempre situado na atividade" (Vasconcelos, 1999, p. 13).

3.3. Metodologia

3.3.1. Natureza do estudo

Este estudo assume-se como sendo de natureza qualitativa, com princípios da metodologia de investigação-ação. Este conceito pressupõe um estudo que proporcione aprendizagens sobre uma temática e que desencadeie determinadas atitudes ou mudanças na prática investigada.

Sousa e Baptista (2011, p. 65) sustentam isso, afirmando que "uma investigação-ação é uma metodologia de investigação orientada para a melhoria da prática nos diversos campos da ação (…) pressupõe a melhoria das práticas mediante a mudança e a aprendizagem a partir das consequências dessas mudanças (…)"

Segundo os mesmos autores, a investigação-ação desenvolve-se em quatro fases. Uma fase inicial com o diagnóstico e uma fase de construção de um plano de ação; seguindo-se a implementação e por fim uma interpretação e reflexão sobre os resultados.

A presente investigação tem como principal objetivo a formulação, revisão e resolução de problemas em cooperação, mas numa perspetiva de ação, em que se intenta compreender de que forma a promoção do sentido social das aprendizagens, através da criação de um ficheiro autocorretivo de problemas e da revisão cooperada de problemas inventados, pode levar os alunos a querer formular mais e melhores enunciados.

Este estudo e todo o seu percurso baseia-se numa abordagem predominantemente qualitativa, como já havia sido referido, privilegiando-se a recolha de dados descritivos para uma melhor compreensão e interpretação de determinadas situações.

Com isto em mente, foi realizada inicialmente uma análise documental exploratória que permitiu justificar a problemática e ajudou na intervenção, na qual muitos alunos caraterizavam meros exercícios como problemas inventados, entre outras técnicas e procedimentos que apresentaremos no próximo ponto.

3.3.2. Técnicas e procedimentos de recolha de dados

Como técnicas e procedimentos de recolha de dados foram usadas a análise documental exploratória, a observação direta e participante, questionários semiestruturados e notas de campo.

A técnica de observação direta e participante foi fulcral, uma vez que o investigador é o "instrumento principal de observação. Ele integra o meio a investigar, podendo, assim, ter acesso às perspetivas das pessoas com quem interage (…)" (Sousa & Baptista, 2011, p. 88). O investigador procurou identificar evidências em que os alunos explicitassem o seu raciocínio e a comunicação matemática nas suas intervenções.

No que se refere à análise documental, esta foi realizada em documentos pré-existentes (os PIT), assim como, em produções realizadas no decurso da presente investigação. Esta constituiu-se como particularmente importante, pois permitiu explicar

a problemática e ajudou na intervenção, pois de acordo com Oliveira (2006), citado por Machado (2014, p. 151), "os documentos proporcionam um leque de informações relevantes para as questões de investigação e, como tal, para a compreensão do caso".

Foram ainda realizados dois questionários semiestruturados (*cf* anexo B e C), dando aos participantes alguma liberdade de resposta. Um questionário aplicado no início da investigação, composto por treze questões abertas (*cf*. anexo B), nas quais os alunos tinham total liberdade para expor as suas opiniões, e cujo objetivo era compreender as perceções prévias dos alunos perante o que consideram ser um problema matemático. Após a implementação das atividades de intervenção, foi aplicado um outro questionário no final da investigação (*cf*. anexo C), composto por oito questões abertas, aferindo quais as conceções finais dos alunos sobre a temática. Foi utilizada uma linguagem acessível, com perguntas clara e unívocas, sendo estas de fácil entendimento e compreensão por parte dos inquiridos. Ambos os questionários foram realizados de forma anónima. Segundo Quivy e Campenhoudt (1992) e Gil (1999) uma das principais vantagens desta forma de recolha de informação é a possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder a numerosas análises. Pois permite-nos comparar respostas, analisar e correlacionar factos com os fenómenos em estudo.

Quanto a outros instrumentos e procedimentos de recolha de dados, foram escolhidas as notas de campo, permitindo entender raciocínios, estratégias utilizadas e dificuldades encontradas nos alunos. Isto é, através delas "o investigador registará ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem" (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150).

3.3.3. Análise de dados

Após a recolha dos dados, os mesmos têm de passar por um processo de análise, como tal, para os questionários foi necessário criar um sistema de categorização, que segundo Bardin (1977, p. 119), "tem como primeiro objectivo (…), fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos".

Sendo que os questionários mostraram ser um elemento crucial na obtenção de dados sobre as perceções e conceções dos alunos sobre a temática da formulação, resolução e revisão de problemas, a categorização das suas respostas permitiu uma análise mais detalhada dessas mesmas perceções. Neste sentido Berelson (citado por Ghiglione & Matalon, 1993) reforça a importância da escolha de categorias, referindo o seguinte: "os estudos serão produtivos na medida em que as categorias sejam claramente formuladas e bem adaptadas ao problema e ao conteúdo (a analisar)" (p. 209).

3.3.4. Caracterização dos participantes

Para o estudo em questão foram selecionados todos os alunos da turma de 3.º ano de escolaridade em que a PES II foi realizada. Esta seleção foi considerada após conversa informal com a OC, sobre a temática do estudo, a qual considerou importante a pertinência e relevância da participação de todos. Esta seleção não poderia ser de outra forma, sendo um dos objetivos os processos de cooperação e interação aquando na formulação e revisão de problemas.

3.3.5. Princípios éticos

Relativamente aos princípios éticos do processo de investigação, é de salientar que durante toda a sequência da realização do presente estudo foi garantida a confidencialidade e o anonimato de todos os participantes e das informações relacionadas com a escola. Podemos assim afirmar que foram aplicados os princípios éticos e de respeito para com todos os envolvidos, informando-os antecipadamente sobre a natureza do estudo e os seus objetivos.

3.4. Resultados

3.4.1. Apresentação e discussão de resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos no decorrer deste estudo. Antes de apresentar as atividades e tarefas realizadas com os participantes, começa-se por

apresentar a análise documental prévia, a qual motivou o interesse do investigador para a realização do mesmo.

3.4.1.1. Análise documental exploratória

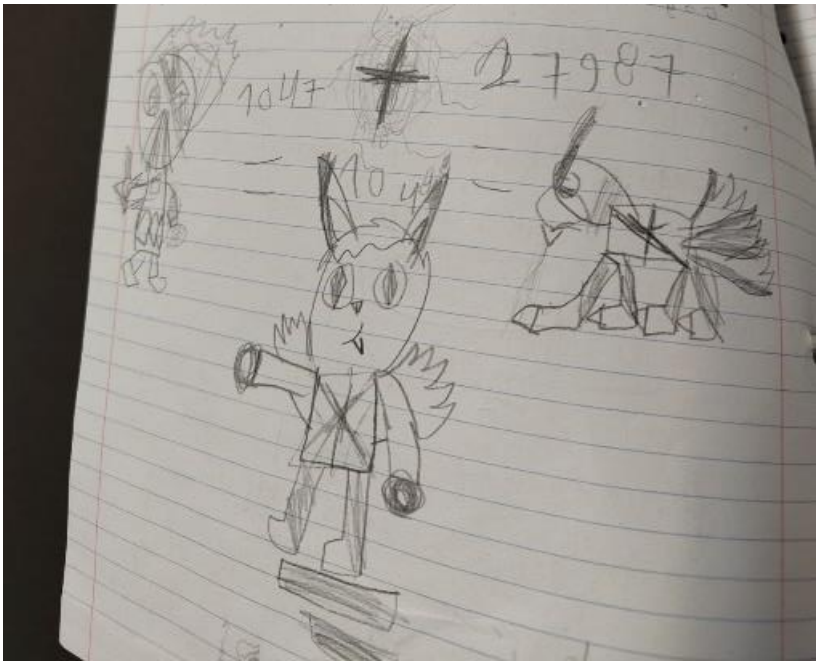
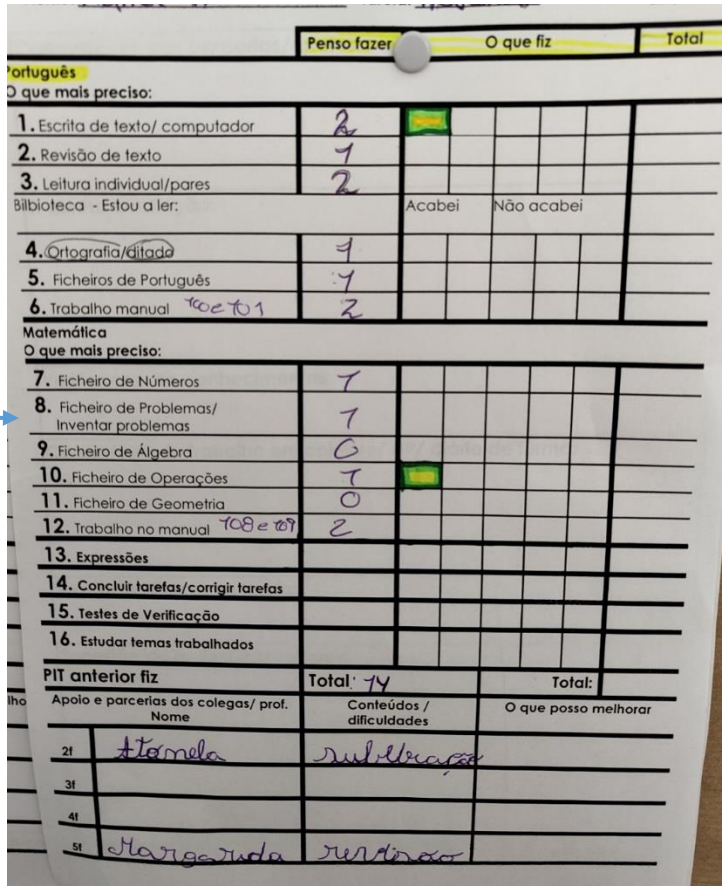


Figura 1- Problema inventado antes da investigação

A diagnose foi realizada através da pesquisa e análise documental de produções realizadas pelos alunos durante as duas semanas iniciais de observação, tal como de algumas produções anteriores à observação inicial, a partir da consulta dos seus PITs. Neste primeiro momento, os dados recolhidos centraram-se na conceção e produções que haviam realizado até então, no que à formulação de problemas diz respeito.

Ao observarmos a imagem, e outras haveria para mostrar, mas seriam iguais, percebe-se que a conceção dos alunos perante a formulação de problemas relaciona-se estritamente com a formulação de exercícios, com o realizar de operações, como a subtração ou adição, como podemos constatar na imagem da figura 1.

Ao analisar os PITs dos alunos até à data da intervenção, foi notória a falta de interesse dos mesmo para a formulação de problemas, ainda que nos PITs existisse uma tarefa destinada à mesma: Invenção de problemas/Ficheiro de problemas, como podemos observar na figura 2.



	Penso fazer	O que fiz	Total
Português			
O que mais preciso:			
1. Escrita de texto/ computador	2		
2. Revisão de texto	1		
3. Leitura individual/pares	2		
Bilbioteca - Estou a ler:		Acabei / Não acabei	
4. Ortografia/ditado	1		
5. Ficheiros de Português	1		
6. Trabalho manual 100 e 101	2		
Matemática			
O que mais preciso:			
7. Ficheiro de Números	1		
8. Ficheiro de Problemas/ Inventar problemas	1		
9. Ficheiro de Álgebra	0		
10. Ficheiro de Operações	1		
11. Ficheiro de Geometria	0		
12. Trabalho no manual 108 e 109	2		
13. Expressões			
14. Concluir tarefas/corrigir tarefas			
15. Testes de Verificação			
16. Estudar temas trabalhados			

PIT anterior fiz	Total: 14	Total:
Apoio e parcerias dos colegas/ prof. Nome	Conteúdos / dificuldades	O que posso melhorar
2f Tamela	subtração	
3f		
4f		
5f Margarida	revisão	

Figura 2 - PIT

Algo também observado prende-se com o facto de grande parte dos alunos preferir realizar ficheiros de problemas já existentes, ao invés de investir na formulação dos mesmos.

Esta situação foi encarada com alguma estranheza por parte do investigador, uma vez que a OC já havia iniciado com a turma estratégias e guiões para a formulação e resolução de problemas.

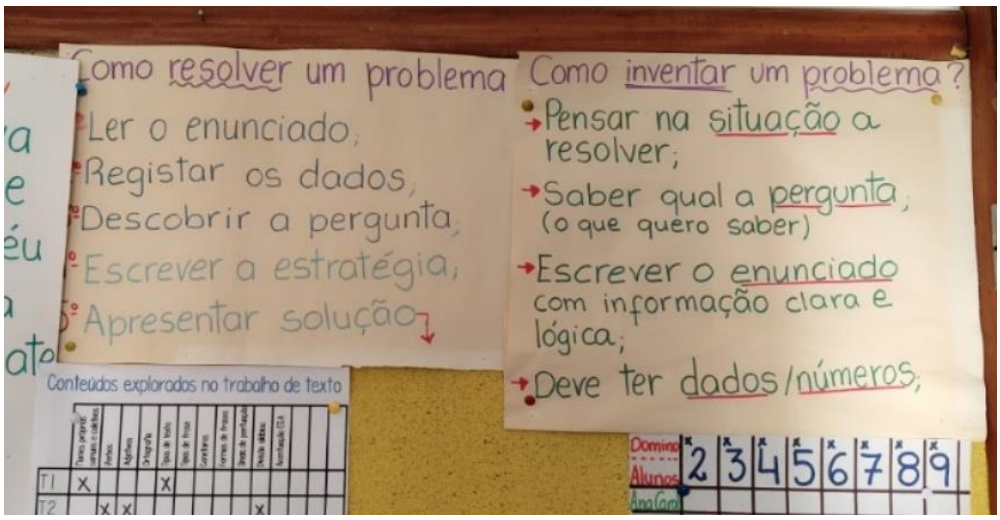


Figura 3 - Guião de Formulação e Resolução de problemas elaborado pelos alunos em cooperação com a OC

Sendo o TEA um tempo de estudo em que os alunos autonomamente realizam as suas tarefas e atividades, individualmente ou em parcerias, foi também observado que esta temática era inexistente na sua realização em parcerias. Isto é, eram poucos os alunos a realizar este tipo de tarefa, e ninguém o havia feito em parcerias.

De forma a descobrir o porquê dos participantes não realizarem com maior frequência a atividade de formulação de problema (inventar problemas), foi elaborado um questionário semiestruturado aos participantes, no qual foram aferidas as perceções dos mesmo perante a formulação, a resolução e revisão de problemas.

3.4.1.2. Questionário Inicial

O questionário realizado envolvia dar resposta a treze questões abertas (*cf.* Anexo B), tentando descobrir as perceções dos alunos sobre problemas matemáticos e a sua formulação.

A primeira questão perguntava diretamente o que é um problema, ao qual os alunos responderam o que é visível no gráfico abaixo.

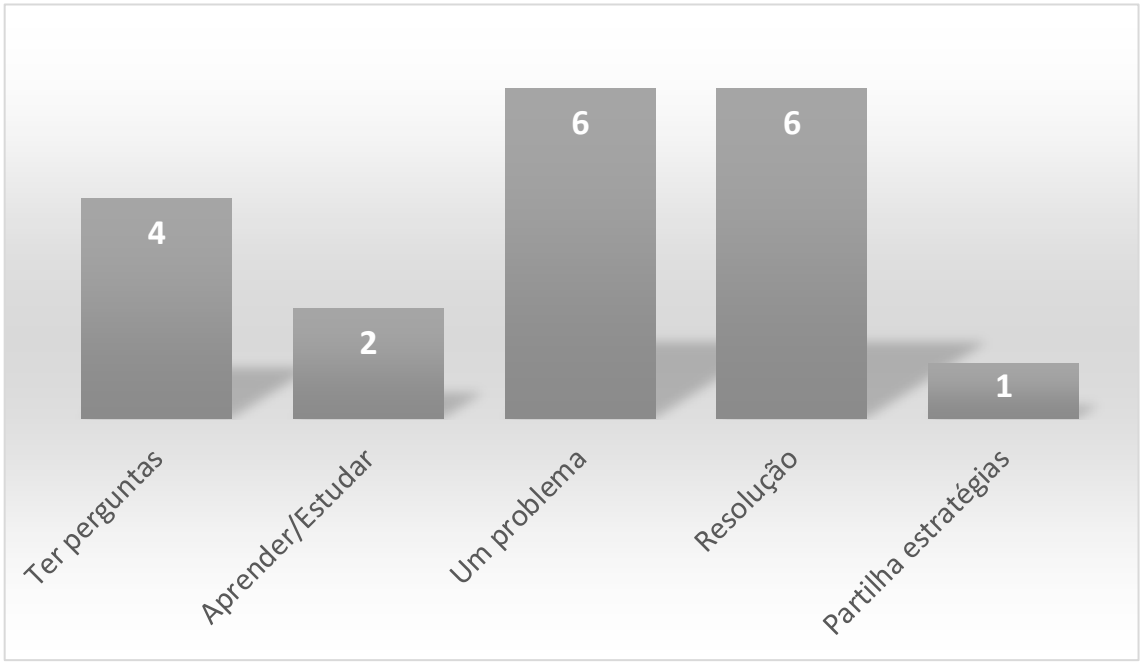


Gráfico 1 - O que é um problema matemático?

Como podemos observar, os alunos não têm uma real consciência do que é um problema matemático, focando a sua resposta no problema ou na sua resolução. Vale e Pimentel (2004, p. 13), citando Pólya (1980), definem problema quando este "significa procurar conscientemente alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível".

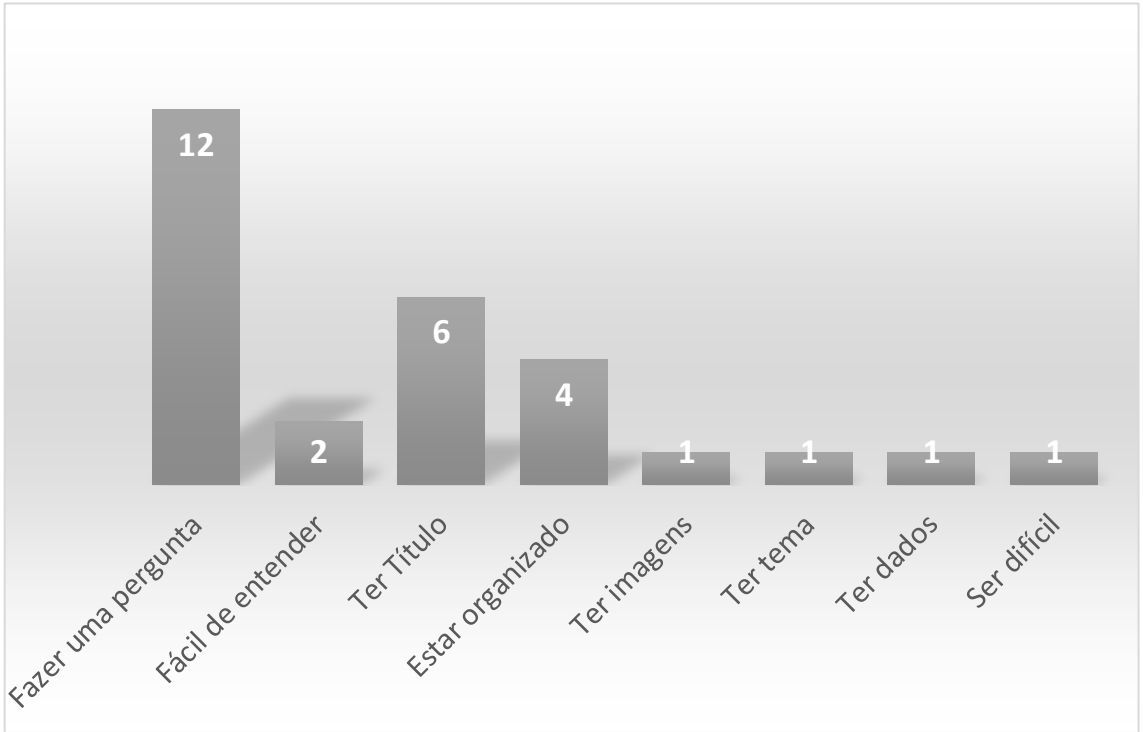


Gráfico 2 - O que é para ti, um bom problema?

Na segunda questão: O que é para ti, um bom problema?, foi claro para a maioria dos alunos que é necessário haver uma pergunta que os leve a uma descoberta, ou seja: "(…) é encontrar um caminho à volta de um obstáculo, para obter um fim desejável, que não está disponível de imediato através de meios apropriados" (Pólya 1980, p. 1).

Gráfico 3 - O que é para ti, um problema difícil?

Nesta terceira questão, os participantes quando questionados sobre o que era um problema dificil, tiveram um misto de ideias sobre o que responder, não sendo muito claro sobre o que era um problema dificil. Como podemos verificar, alguns associam essa dificuldade a conteúdos que eles próprios não dominam. Para outros um problema dificil é "ter perguntas difíceis", perguntas às quais não sabem dar resposta. Esta situação prende-se muitas vezes com a dificuldade de compreensão do próprio enunciado, o que este nos pede perante o que ele nos dá.

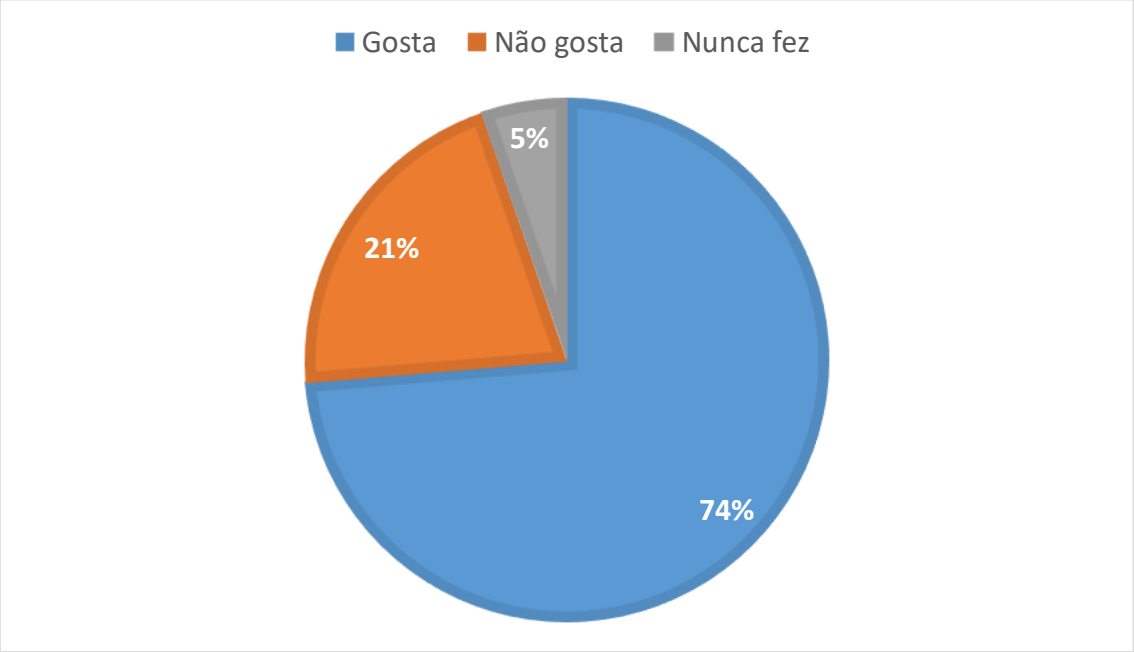


Gráfico 4 - Gostas de resolver problemas matemáticos?

Em relação à quarta questão, na sua maioria, o grupo gosta de resolver problemas matemáticos, embora seja uma atividade mais destinada a momentos de TEA e ocasionalmente momentos em coletivo.

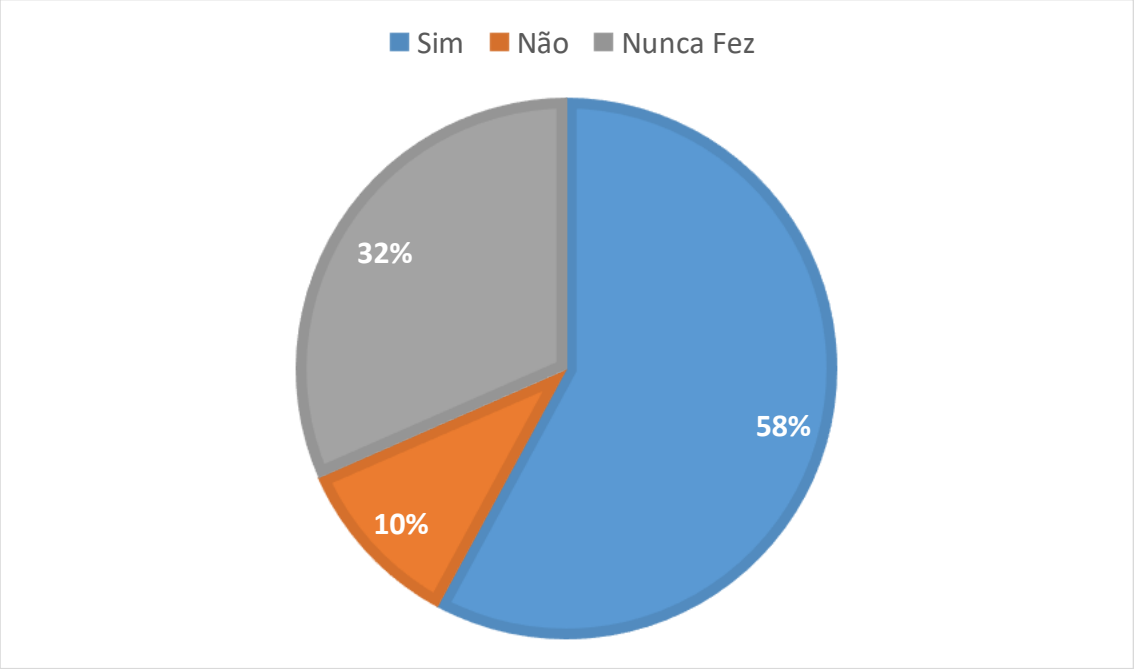


Gráfico 5 - Gostas de inventar problemas?

Respeitante à quinta questão, podemos verificar que existe no grupo uma grande percentagem de alunos que nunca inventou/formulou um problema matemático ou que simplesmente não gosta de o fazer. Quando questionados do porquê de nunca o terem feito, responderam algo como:

H.: "Nunca sei sobre o que fazer."

M.: "Eu não sei fazer é muito difícil."

N.: "Preferimos fazer outras coisas."

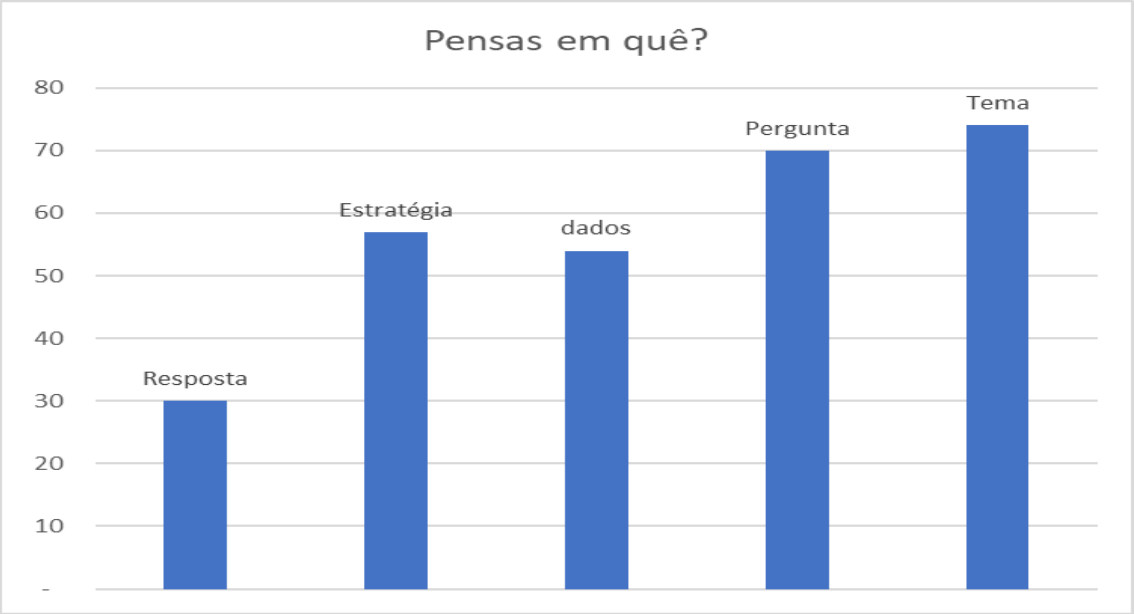


Gráfico 6 - Quando estás a inventar um problema matemático, costumas pensar em quê?

Na sua maioria os alunos responderam que pensam no tema ou na pergunta. Mas, o que será isso do tema? Quando questionados, deram respostas como:

N.: "sobre o que vamos escrever."

L.: "pode ser sobre os conteúdos."

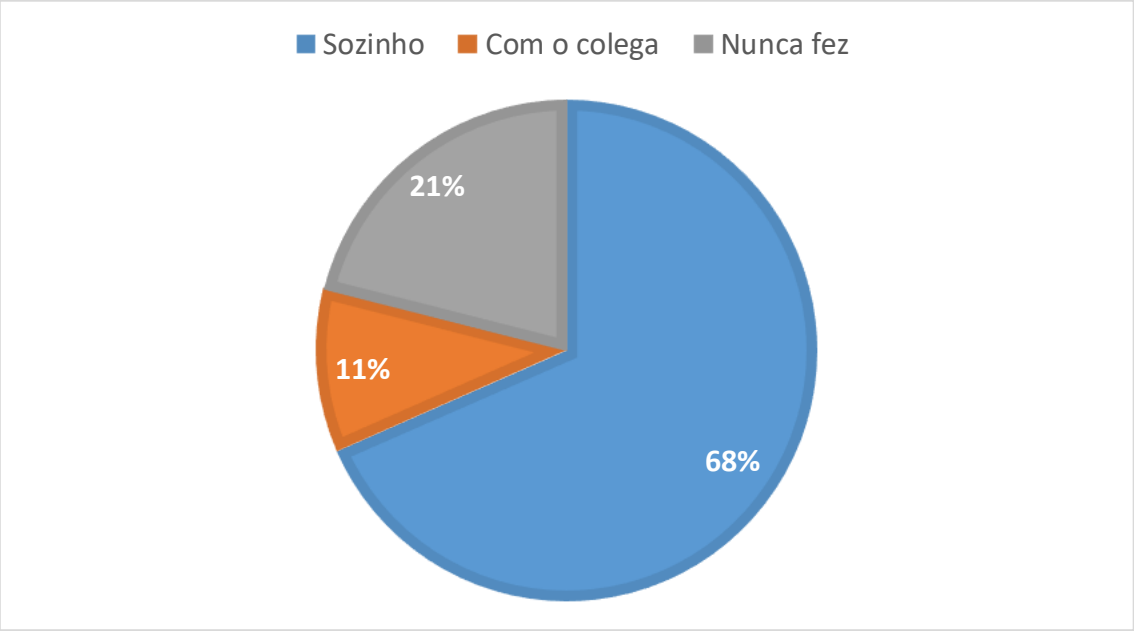


Gráfico 7 - Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com outro colega?

Assim como no gráfico n.º 4, podemos verificar que realmente são muitos os alunos que não formulam problemas, mas aqueles que os fazem preferem-no fazer sozinhos, como o aluno S. comentou:

S.: "Prefiro fazer sozinho, pois assim não tenho ninguém a chatear. E assim só eu sei resolver."

Podemos averiguar que existe ainda um acentuado grau de egocentrismo, o "normal" nesta faixa etária.

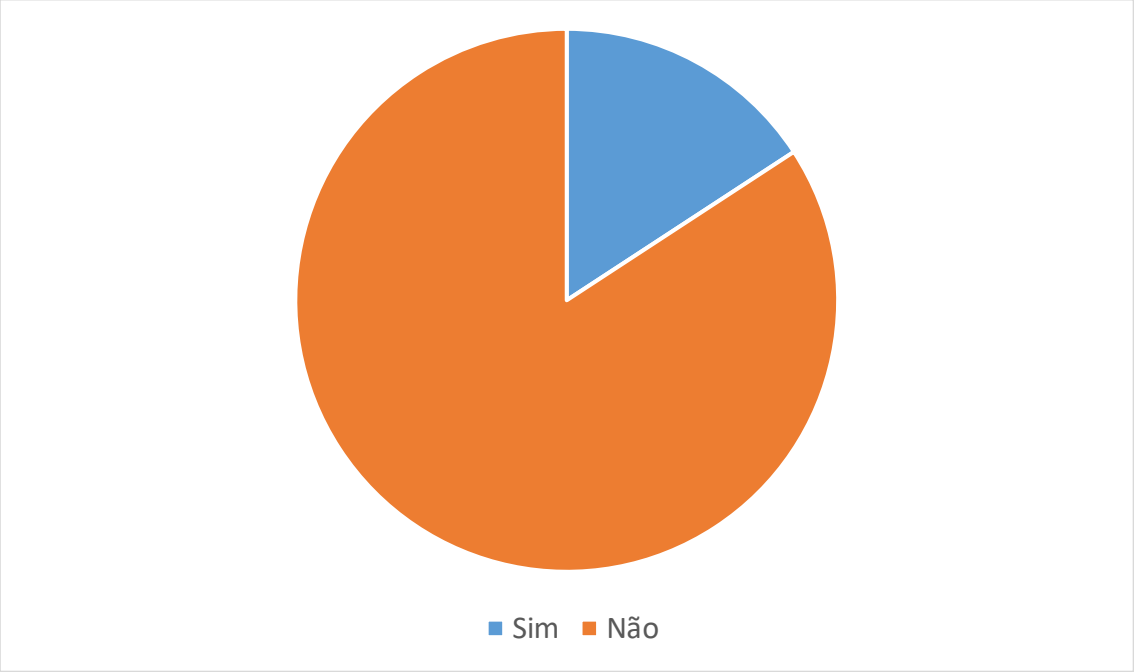


Gráfico 8 - Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti?

Na pergunta 8 podemos verificar o que tem vindo a ser claro até ao momento, isto é, que além de não realizarem atividades de formulação de problemas, também não refletem e debatem entre si a própria estrutura do enunciado.

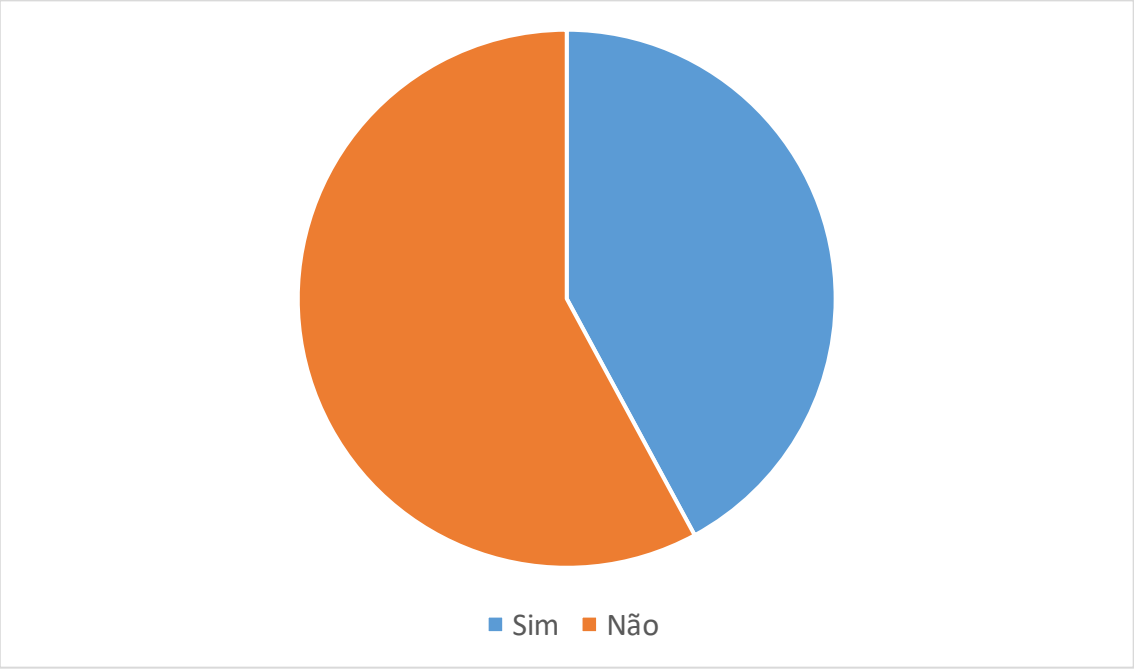


Gráfico 9 - Já resolveste um problema inventado por um colega teu?

Quanto à resolução de problemas, a maioria diz já ter resolvido um problema de uma colega. Quando questionados sobre o mesmo, anuiram que o haviam realizado anteriormente e em coletivo.

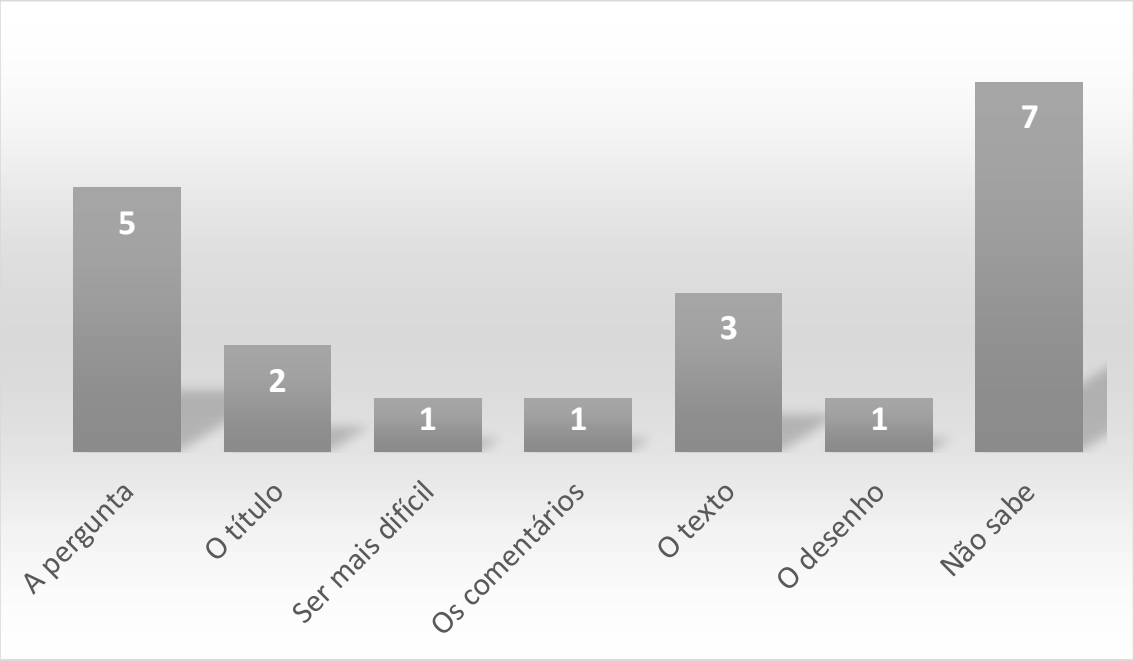


Gráfico 10 - Quais os aspetos que podem ser melhorados nos problemas matemáticos inventados por ti ou pelos teus colegas?

Sobre a décima pergunta, mais uma vez, podemos ter a perceção que grande parte dos alunos não efetua atividades nesta temática, pois não têm ou não sabem que aspetos podem ser melhorados ou trabalhados quando realizam tarefas de formulação de problemas.

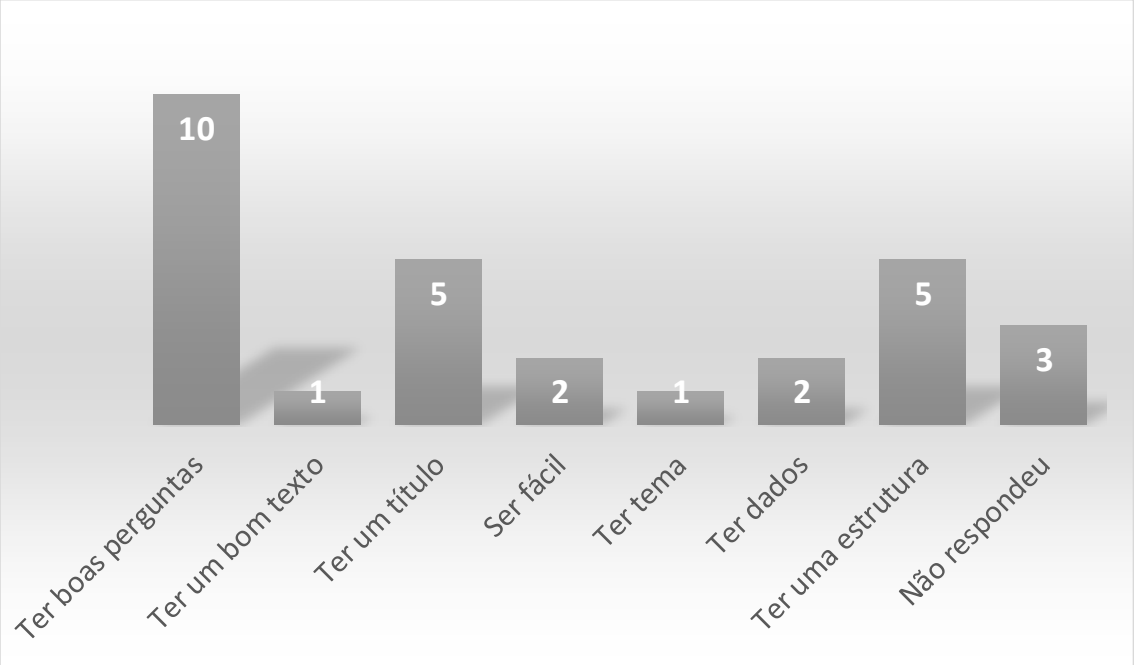


Gráfico 11 - O que é para ti um bom problema inventado?

Novamente, a perceção dos alunos perante um problema é que este deverá ter título e boas perguntas. Nesta fase queremos acreditar que já ocorria um pensamento mais elaborado sobre a temática em questão, uma vez que já houve algumas respostas a pensar na própria estrutura de um enunciado.

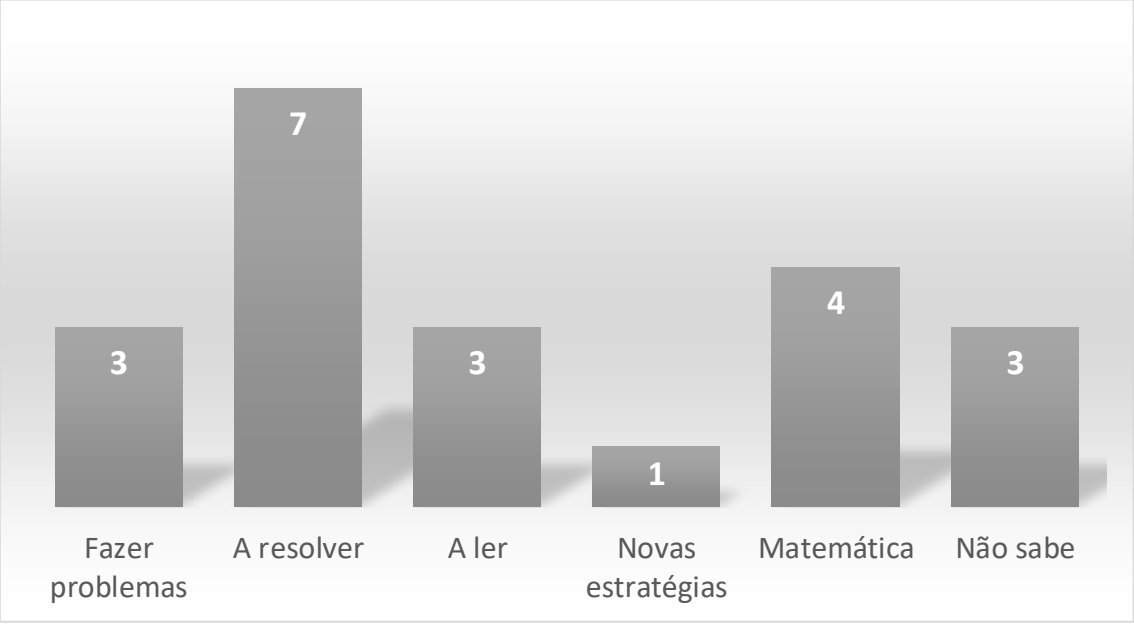


Gráfico 12 - O que se pode aprender quando se inventa problemas e se resolve problemas inventados pelos colegas?

Na sua maioria os participantes consideram que o facto de inventarem problemas os ajuda a melhorar competências de resolução, a estruturar e organizar dados e nas estratégias de resolução. Mais uma vez os inquiridos assentam as suas perceções na resolução de problemas, pensando no produto final, embora tenham de ter a perceção que para chegar ao produto final é necessário compreender o que é pedido. Essa situação terão de desenvolver mais, uma vez que sem a compreensão do enunciado, será mais dificil para o aluno escolher a melhor estratégia para a sua resolução.

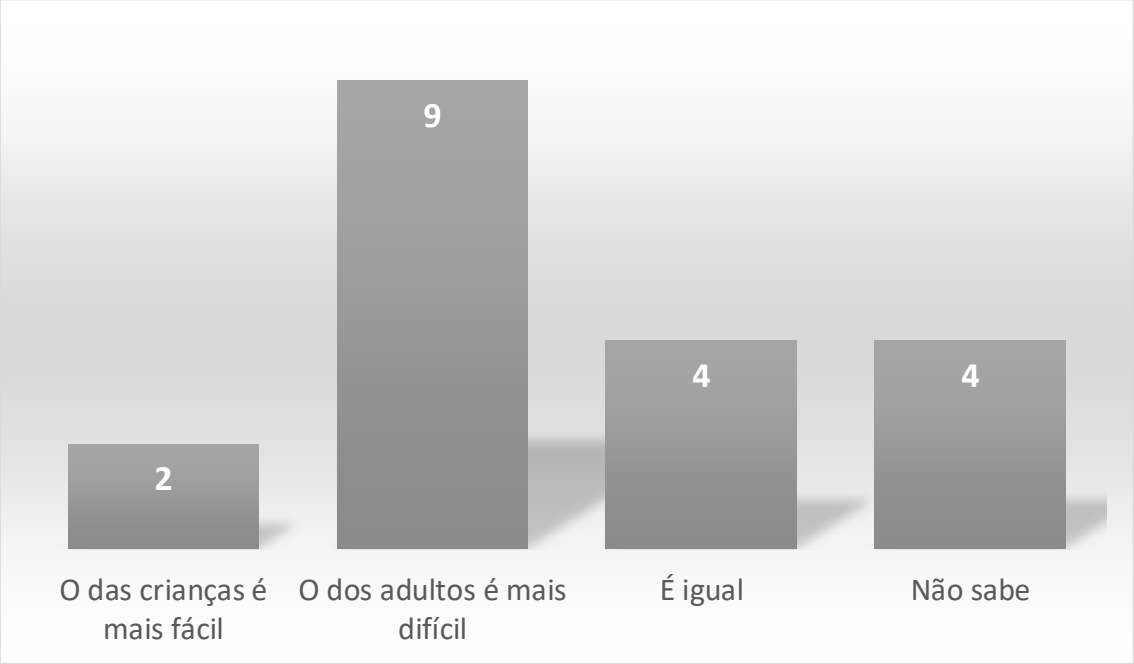


Gráfico 13 - Quais as diferenças entre um problema inventado por ti ou um colega e um problema proposto por um adulto?

Ao observarmos este gráfico, os alunos consideram que um problema proposto por um adulto é mais difícil e complexo, que os vai obrigar a pensar mais. Não obstante alguns consideraram ser igual, isto é, que o grau de dificuldade não muda por ser uma criança ou um adulto a redigir o enunciado, esta situação é demostrativa da falta de atividades de formulação de problemas pelos alunos, assim como a partilha com os colegas desses mesmos problemas.

3.4.1.3. Estratégias de ação

De modo a promover mais atividades relacionadas com a temática, e no decorrer da apresentação dos resultados do questionário inicial, ficaram assentes diversos compromissos entre o investigador e o grupo. Entre eles, o compromisso de formularem em parceria um enunciado matemático no TEA.

Com isto em vista, houve a necessidade de realizar um guião que os ajudasse nos comentários que poderiam fazer aos colegas, tendo em conta a melhoria dos enunciados, assim como, atualizar os guiões que já haviam sido inicializados pela OC.

Tendo por base as suas respostas e discussão das mesmas na apresentação e análise aos resultados do questionário, foi-se logo debatendo ideias a colocar nesses guiões.

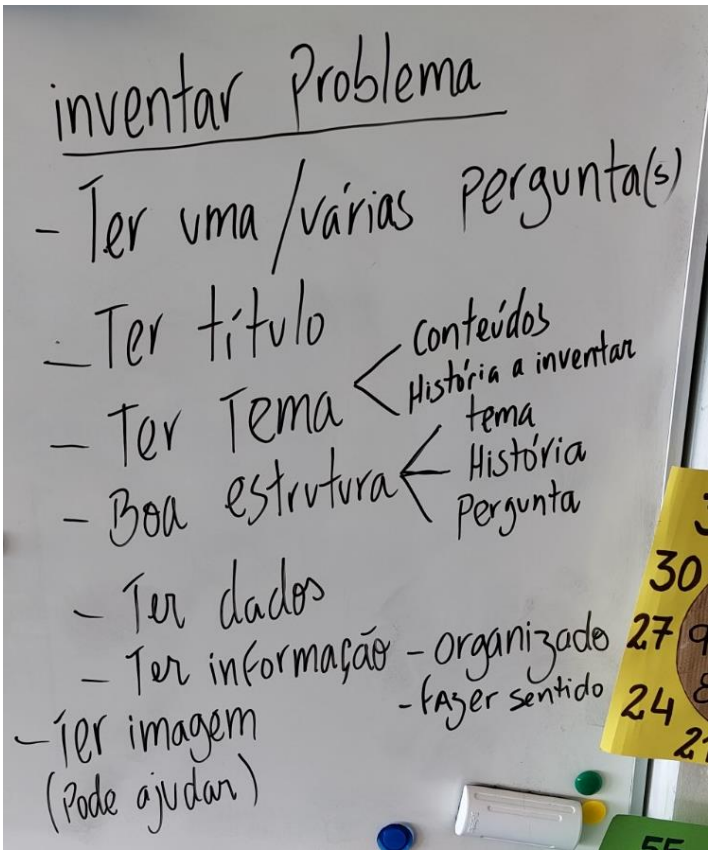


Figura 4 - Conceções dos alunos a acrescentar ao guião de formulação de problemas

Como produto final, e como já havia sido referido, os alunos consideraram de enorme pertinência acrescentar um guião que os ajudasse a comentar os enunciados dos

colegas. Desta forma, foram elaborados em computador, partindo das conceções dos alunos, havendo espaço para poderem ser ampliados com o que considerassem pertinente.

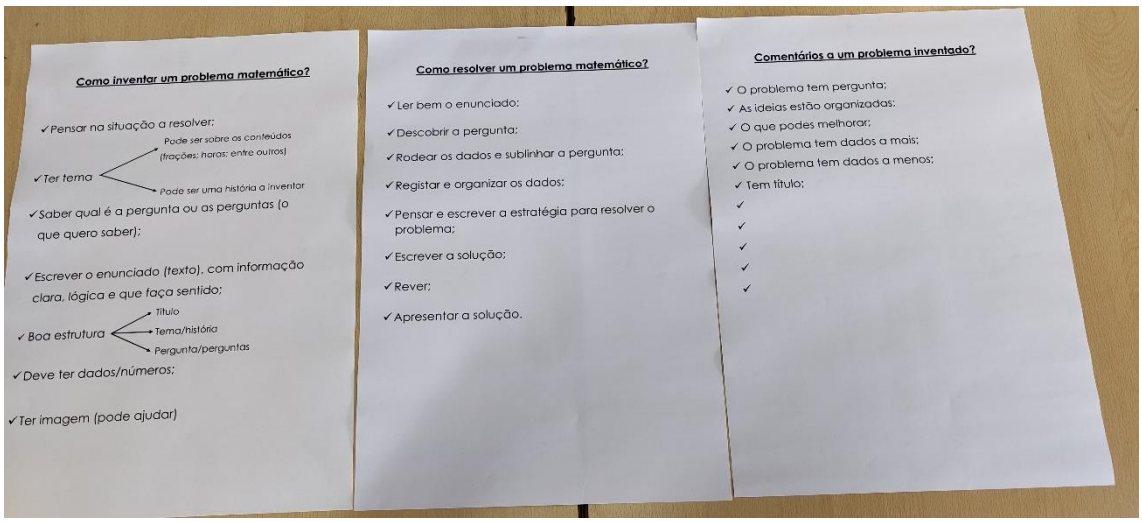


Figura 6 - Guiões finais de formulação, resolução e revisão de problemas

Com isto em mente, foi interessante assistir à transformação do grupo perante o sugerido. Houve imediatamente um acréscimo nas produções de enunciados e na sua complexidade. Mas continuava a persistir uma certa resistência na elaboração dos

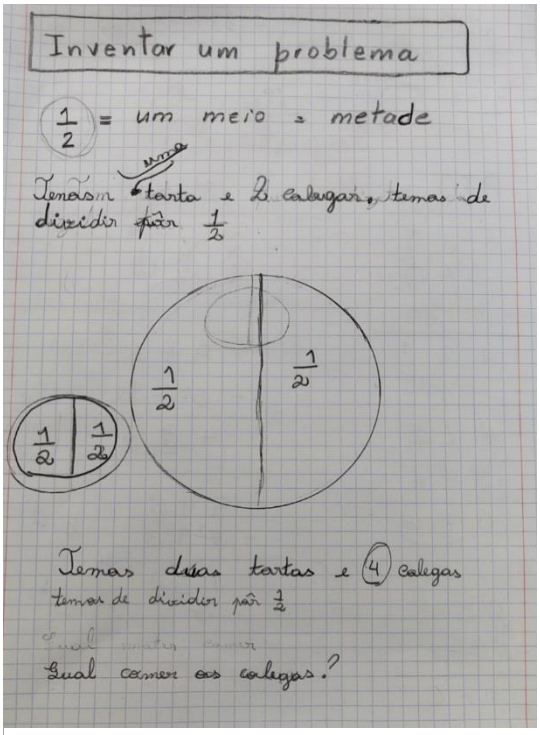


Figura 5 - problema selecionado para revisão em coletivo

mesmos em parcerias. Assim e de forma a contornar a questão, selecionamos um enunciado para realizar a sua melhoria em coletivo.

O enunciado selecionado foi o da aluna C., sobre o conteudo das frações. Sendo um enunciado um género textual, cada aluno tinha uma folha de registo com o texto original, ao qual teceram comentários e questões ao autor do enunciado.

Com os comentários e questões colocadas à autora, foi então realizado um momento coletivo de melhoria do enunciado.

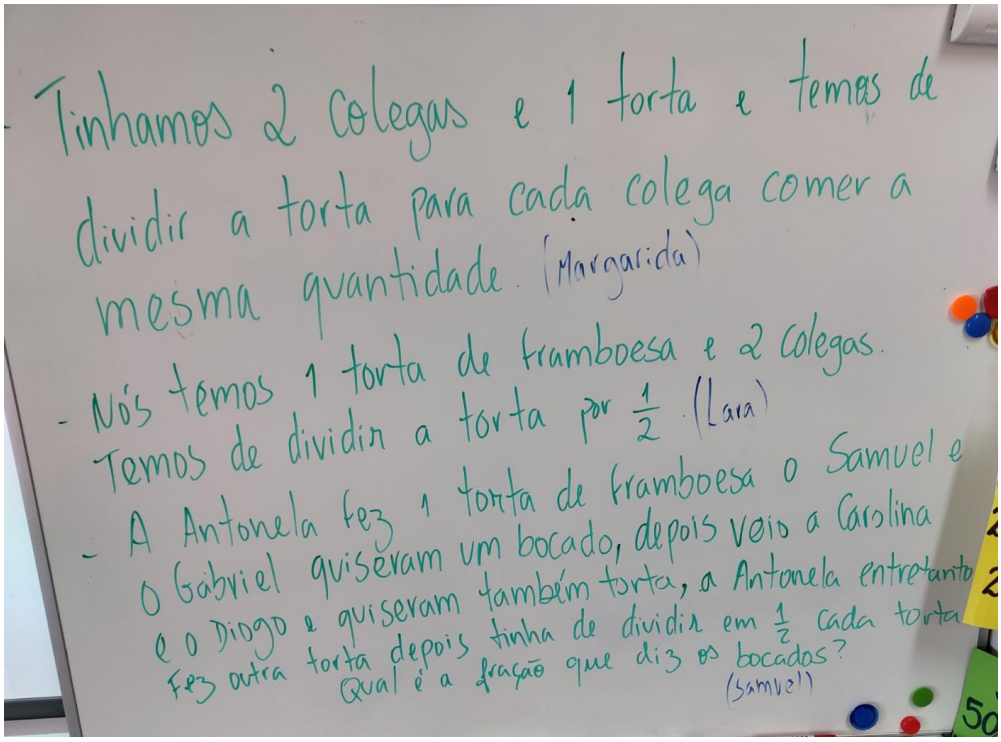


Figura 7 – Melhoria, em coletivo, do enunciado escolhido

Nesta altura foi necessário e pertinente realizar alguma alterações a esta folha de registo (*cf.* Anexo D), possibilitando um maior espaço para as questões e comentários e, desta forma, no verso da mesma ficou mais espaço para realizar a melhoria do enunciado e a posterior resolução.

De salientar que o enunciado melhorado foi enviado posteriormente para uma outra turma com que o grupo mantém correspondência, ficando o compromisso também, que sempre que houvesse uma troca de correspondência, eles teriam que enviar um problema elaborado por eles para o outro grupo resolver.

Outra atividade sugerida e que suscitou enorme interesse, passou por se criar um ficheiro autocorretivo de problemas inventados para o TEA, em parceria ou

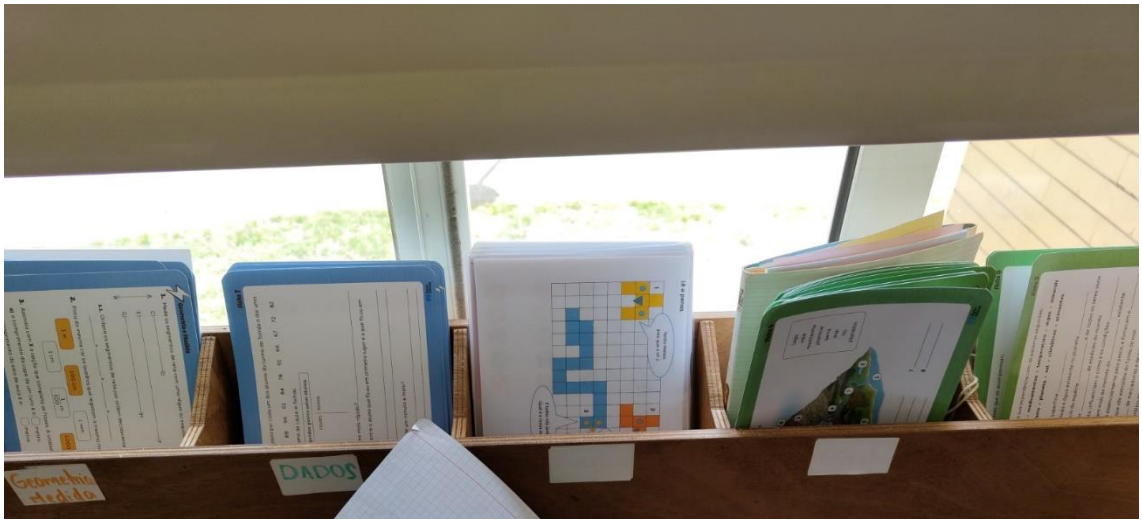


Figura 8 - Ficheiros autocorretivos de problemas inventados pelos alunos

individualmente (*cf.* Anexo E), para que os colegas pudessem resolver e deixar comentários aos mesmos, visando a melhoria ou dificuldades dos mesmos.

Com o intuito de fomentar o gosto e interesse pela formulação de problemas e a revisão dos mesmos em parceria, foi criada uma folha de registo (*cf.* Anexo F) que ficou

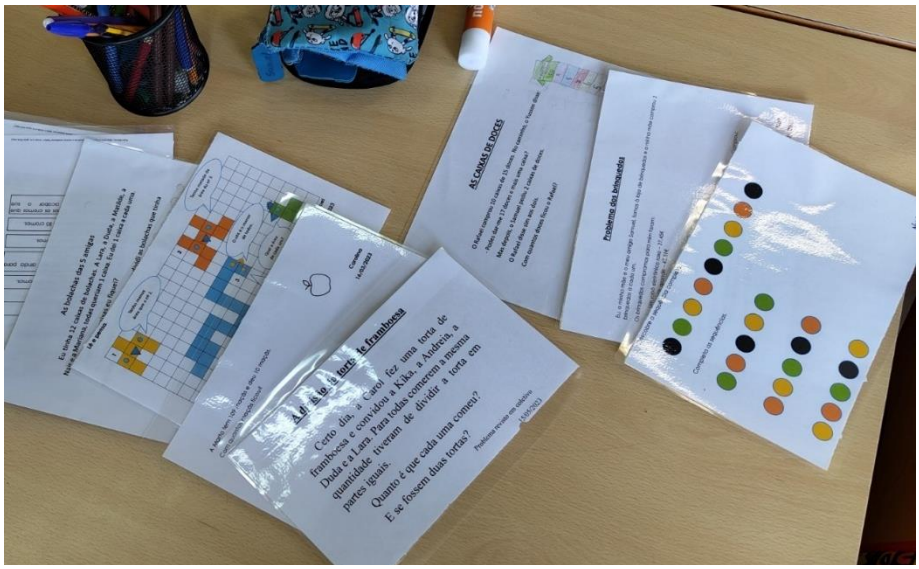


Figura 9 - Problemas inventados pelos alunos

agregada à capa do PIT. Ficando como registo, sobre a formulação de problemas no decorrer de cada mês e quais os conteúdos abordados.

3.4.1.4. Questionário Final

O questionário final (*cf.* Anexo C) serviu para verificar as perceções dos alunos perante o que é um problema, tal como se o facto de o fazerem em parcerias contribui para aprender e melhorar as competências. Para além disso, também se intentou perceber até que ponto a elaboração de enunciados pôde ajudá-los na compreensão dos mesmo e na sua resolução.

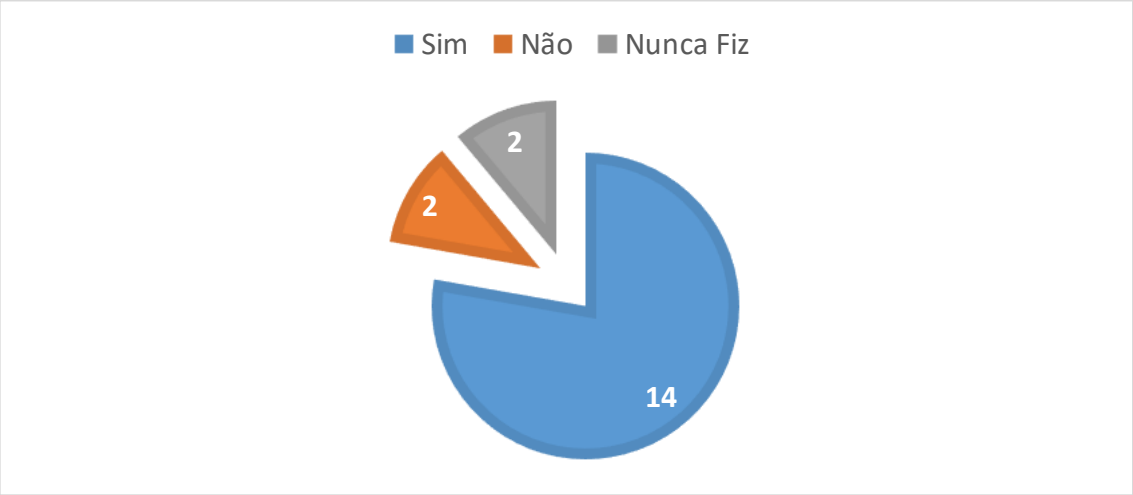
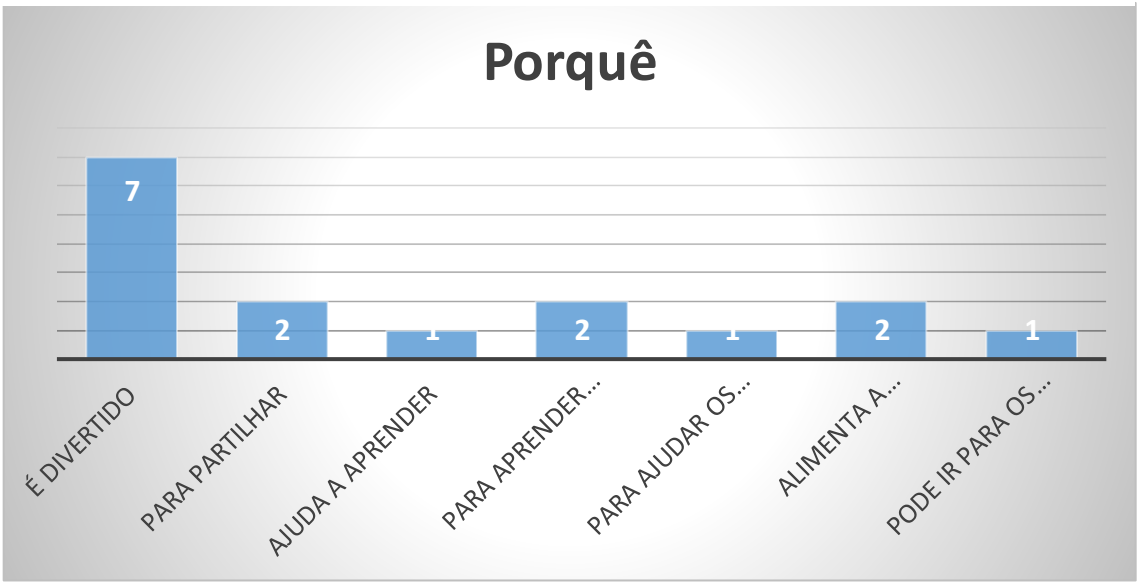


Gráfico 14 - Gostas de inventar problemas?



Ao observarmos os gráficos, podemos averiguar que houve um interesse significativo, no que diz respeito à formulação de problemas. Passando quase a totalidade do grupo a formular problemas matemáticos.

Gráfico 15 - Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com um colega?

Como já havia sido referido anteriormente, existe ainda uma grande resistência em colaborarem na formulação dos problemas, assim como na revisão dos mesmos, em parcerias. Segundo alguns dos alunos, ainda não se sentem totalmente preparados para criar problemas com um colega, preferindo experienciar essa situação primeiramente

sozinhos. Outra situação deve-se ao facto de ainda haver uma dificuldade na partilha e cedência de ideias, gerando algum conflito, pelo facto de não saber lidar com a frustração.

Gráfico 16 - Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti?

O facto de terem aumentado as produções de enunciados, fez com que houvesse uma maior partilha e vontade de apresentá-los. Embora ainda não se verifique em todo o grupo, este aumento é bastante satisfatório e demonstrativo da eficácia da intervenção.

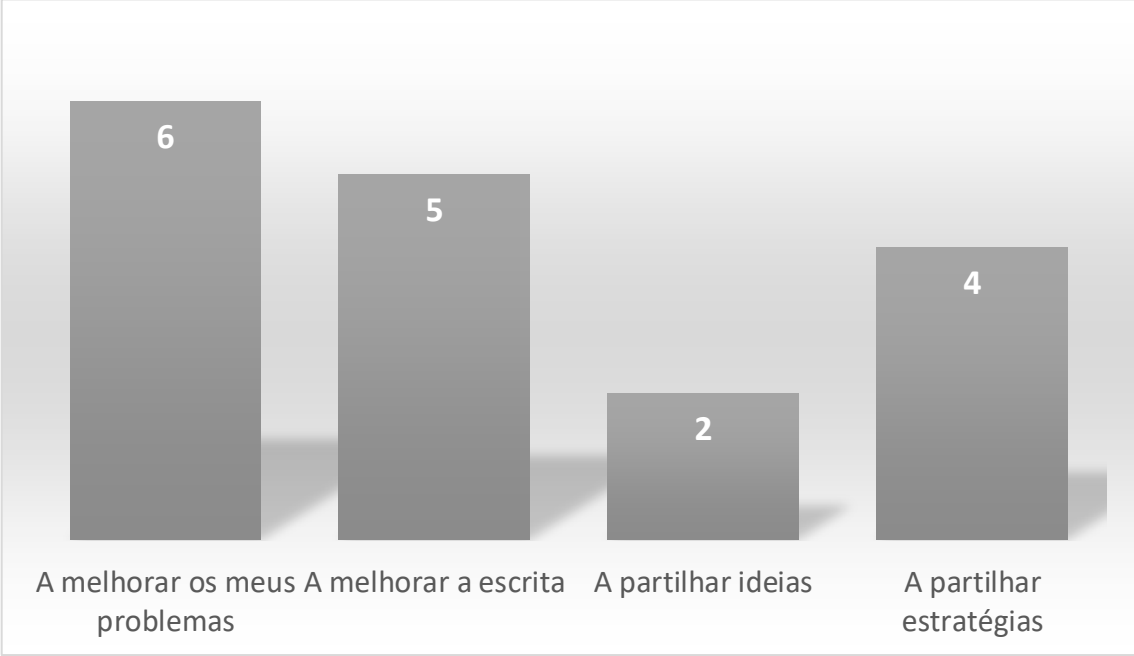


Gráfico 17 - O que aprendeste a discutir/comentar os problemas dos teus colegas?

Podemos também verificar que os alunos passaram a ter uma maior consciência sobre os enunciados e sobre os problemas em si. Uma vez que, como supramencionado, um enunciado pode ser considerado um género textual, pelo que ao melhorarem o enunciado estão a trabalhar competências de leitura e escrita. Esta melhoria leva a uma melhor compreensão do enunciado, "do que ele pede", melhorando, assim, competências de raciocínio e compreensão matemática.

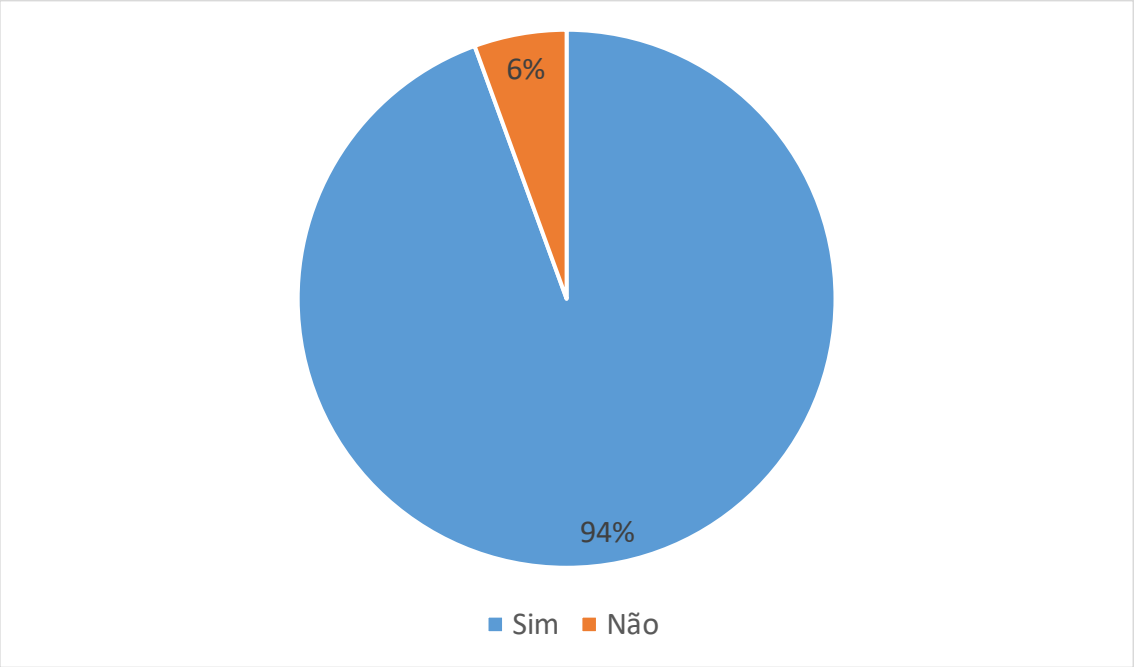


Gráfico 18 - Já resolveste um problema inventado por um colega teu?

Como podemos verificar, quase toda a turma já resolveu um problema inventado por um colega, situação verificada depois da melhoria do texto da C., que posteriormente foi colocado como o desafio matemático da semana.

Gráfico 19 - O que se pode aprender quando se inventa e resolve problemas inventados pelos colegas?

Nesta questão houve alguma disparidade nas respostas, uma vez que enquanto uns acreditam que os pode ajudar a melhorar na escrita e nos problemas em si, existe quem considere que este tipo de atividades poderá ajudar nas suas dificuldades, em qualquer área curricular, em especial da matemática. Uma vez que ao falarmos de problemas, o primeiro instinto do aluno é associar à matemática.

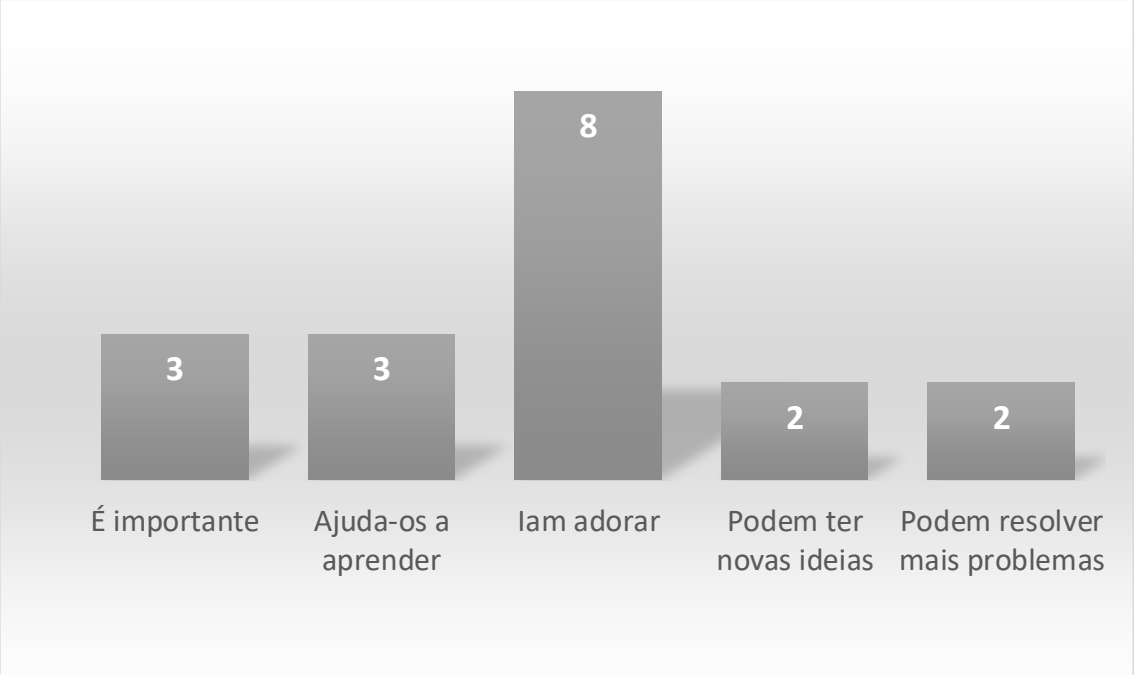


Gráfico 20 - O que achas de os problemas irem para os ficheiros e serem resolvidos no TEA?

Na sua maioria o grupo considerou de extrema importância e relevância que isso acontecesse, uma vez que tal só os iria ajudar a melhorar. Neste sentido, é de salientar a importância que os alunos revelam perante as suas produções e sobre o querer apresentá-las. O "iam adorar" é um excelente indicador dessa situação, mesmo sabendo que ainda têm de melhorar essas produções. Embora, como verificado acima, ainda exista alguma renitência nas parcerias, essa situação poderá desvanecer, muito por haver esta vontade de "espicaçar" o conhecimento dos colegas. Esta competitividade entre eles pode ser, eventualmente, bastante benéfica no conjunto das aprendizagens, curriculares e sociais.

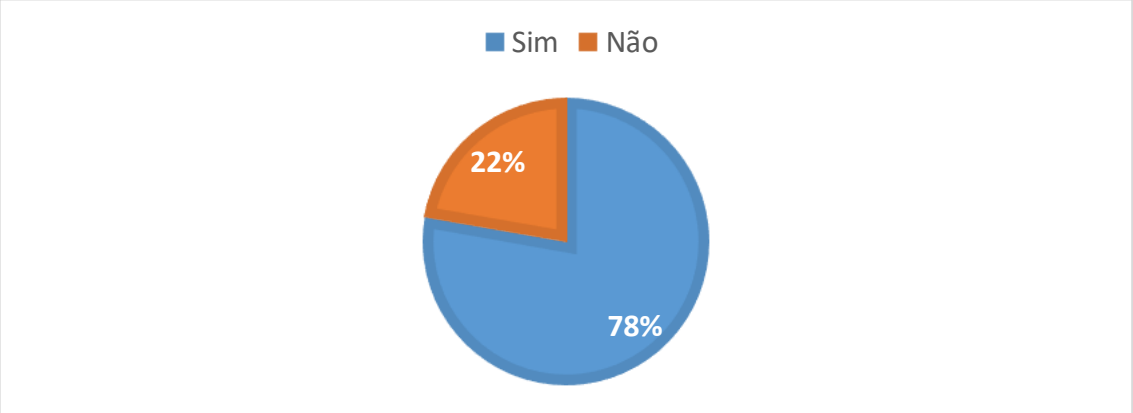


Gráfico 21 – Esta situação deixa-te com mais vontade de inventar problemas?

A grande maioria do grupo encarou esta iniciativa como uma atividade para o futuro. Algo que os motiva a aprender mais e a poderem apresentar os problemas formulados aos colegas.

3.4.2. Síntese

Em suma, a partir dos dados recolhidos, podemos salientar alguns dos aspetos conclusivos que mais se destacam do presente estudo:

a) Conhecimento sobre a estrutura de um enunciado, passos a seguir na resolução de um problema e que tipo de comentário podemos realizar na revisão textual de um enunciado, através da criação de guiões de apoio;
b) A mobilização de conhecimentos de escrita e competências linguísticas na formulação de problemas, melhorando os enunciados e posterior compreensão dos mesmos;
c) Os percursos indutivos e reflexivos da escrita, na revisão textual, permitindo ao aluno apropriar-se e compreender o conhecimento, ao invés de apenas memorizar conteúdos, embora este tenha de ser um trabalho contínuo;
d) Os processos de um trabalho cooperativo, permitindo que todos atinjam o mesmo objetivo.

3.5. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo **compreender de que modo se podem melhorar as competências de formulação, resolução e revisão de problemas matemáticos formulados pelos alunos.** O estudo teve uma natureza qualitativa, no qual os dados foram obtidos por uma análise documental prévia, por questionários semiestruturados, notas de campo e observação direta e participante, realizada numa turma do 3º ano de escolaridade.

No início deste percurso investigativo foram várias as questões de investigação que se levantaram e que contribuíram para a formulação dos questionários submetidos aos alunos. Nesse sentido, com vista a orientar as conclusões que agora apresentamos, tentaremos responder às cinco questões de investigação delineadas.

Quais as perceções dos alunos quanto aos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?

Inicialmente, apenas cerca de metade do grupo gostava de formular problemas, mas faziam-no sozinhos, pensando primeiramente num tema ou pergunta a realizar.

Porfírio (1993), citado por Cunha, Martins e Viseu (2014, p. 4), afirma que "quando os alunos trabalhavam em grupos apresentavam quase sempre formulações de problemas, enquanto nas produções individuais formulavam enunciados de exercícios".

Um bom problema, segundo as Normas 2000, citadas por Vale e Pimentel (2004, p. 17), deve garantir três características:

1. "**Ser problemático**, fazer sentido, onde o caminho para a solução não está completamente visível;
2. **Ser desafiante** e **ser interessante**, partindo de uma perspetiva matemática;

3. **Ser adequado**, permitindo relacionar conhecimentos e capacidades dos alunos que possam ser adaptadas e aplicadas para completar tarefas."

Perante isto, um problema passa por formular uma pergunta, que visa uma descoberta e a procura por uma resposta.

Após as estratégias implementadas, mais de dois terços do grupo passou a gostar de formular problemas, considerando-a uma atividade divertida e com um propósito, um sentido. Esses problemas passariam a ser resolvidos pelos restantes colegas da turma, saindo do PIT enquanto uma mera atividade de TEA, para poder constar dos ficheiros autocorretivos, em prol do restante grupo.

Quais as perceções dos alunos face às discussões cooperadas dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?

Enquanto que nas apresentações de produções ou uma apresentação de um trabalho de projeto, os alunos estão sujeitos a observações e comentários do restante grupo, sabendo desta forma o que podem melhorar, sejam nessas mesmas produções ou produções futuras, o mesmo não acontecia perante a formulação de problemas, tal situação era quase inexistente, por consequente, não sabiam o que poderiam melhorar.

No final da intervenção o grupo passou a comentar e discutir os problemas criados, tratando os enunciados como um texto "normal", que precisa de ser melhorado e revisto. Com isto, podemos afirmar que este tipo de tarefa pode ajudar na melhoria das competências de escrita, assim como na ajuda da partilha de estratégias de resolução diferentes e, efetivamente, na melhoria da compreensão do que é um problema matemático.

A grande conquista passou pelo cooperação neste tipo de tarefa, a realização de um sentido social, em que "duas cabeças pensam melhor que uma", como já referia Piaget (1999, p. 134), "a vida de grupo é o meio natural (…) e a cooperação, o instrumento necessário para a formação do pensamento racional.", colocando assim o bem comum à frente do ser individual, pois "só uma pedagogia fundada nas relações sociais (…) permitirá desenvolver atitudes morais (…) saudáveis e permitirá à criança ir mais além" (idem, p. 108).

A maioria dos alunos considera que esta atividade os incentivou à troca de ideias com os colegas, embora tenham sentido dificuldades em fazê-lo. Talvez por sentirem dificuldades, a maioria dos alunos não valoriza este tipo de atividades na sua aprendizagem.

Quais as perceções dos alunos quanto às caraterísticas dos problemas matemáticos formulados por si e pelos colegas?

A perceção inicial do grupo de um bom problema relacionava-se com o saber formular uma pergunta, sem saberem ao certo o que podiam melhorar ou no que podiam trabalhar ao formularem problemas.

Com o decorrer da intervenção o grupo foi percebendo que poderiam melhorar a sua compreensão sobre o que é pedido num problema, começando a ter um olhar mais atento sobre o enunciado, assim como, que poderiam melhorar competências de escrita e leitura, e acima de tudo trabalhar nas suas dificuldades.

Um envolvimento mais ativo dos alunos proporciona, assim, a compreensão das ideias matemáticas, visto que a criação de problemas pelos próprios alunos permite criar, "new problem or refomulation of a given problem; as the formulation of a sequence of mathematical problems from a given situation; or as a resultant activity when a problem is inviting the generation of other problems" (Stoyanova & Ellerton, 1996, p. 519).

Desta forma, achamos que os alunos se sentem mais motivados e incentivados em aprender matemática, descobrindo e aprofundando conhecimentos matemáticos provenientes da formulação de problemas.

Quais as perceções dos alunos face às aprendizagens promovidas pelos problemas matemáticos formulados e resolvidos por si e pelos colegas?

Perante o que foram as respostas ao questionário inicial, as perceções da maioria dos alunos face ao que poderiam aprender ao formular problemas, apenas pensava no conceito de problema direcionado à sua resolução.

Para poder resolver um problema, primeiro temos de o compreender. Vale e Pimentel (2004, p. 16), citando Lester e Schroeder (1989), referem que a compreensão ajuda a resolução de problemas, distinguindo cinco modos:

1. Desenvolve o tipo de representação que o aluno pode construir;
2. Ajuda o aluno a coordenar a seleção e execução de procedimentos;
3. Ajuda o aluno a julgar a razoabilidade dos resultados;
4. Promove a transferência do conhecimento para problemas que com este esteja relacionado;
5. Promove a generalização para outras situações.

Para que tal aconteça é necessário tempo, tempo para pensar, para resolver, para arranjar alternativas, para formular e discutir.

Após a intervenção essa perceção alterou-se, pois, os alunos compreenderam que além de poderem melhorar na compreensão do problema, podem melhorar as competências de escrita e leitura, trabalhar e aperfeiçoar dificuldades, como já referido acima, sobretudo nas operações matemáticas.

Que melhorias podem ocorrer na formulação, resolução e revisão de problemas, decorrente das estratégias implementadas?

Cunha, Martins e Viseu (2014, p. 59) anuem que na perspetiva de Brown (2008), "esta atividade é pouco trabalhada porque as práticas de ensino incidem mais sobre as estratégias de resolução de problemas do que na formulação de problemas".

A literatura sobre a formulação de problemas revela que esta atividade é pertinente em diversas perspetivas e refere também conexões entre a formulação de problemas e a criatividade. A atividade criativa vê-se no jogo de formular, na tentativa de resolver, reformulando, resolvendo um problema (Silver, 1997).

Atividades de formulação e resolução de problemas são consideradas boas oportunidades de aprendizagem, pois valorizam igualmente o raciocínio e a comunicação

matemática. Tal como afirmam Ponte, Serrazina, Guimarães, Breda, Guimarães, Sousa, Menezes, Martins e Oliveira (2007, p. 9):

> Através da discussão oral na aula, os alunos confrontam as suas estratégias de resolução de problemas e identificam os raciocínios produzidos pelos seus colegas […]. Através da escrita de textos, os alunos têm oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos, desenvolvendo a sua sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática.

Segundo Singer, Ellerton, Cai e Leung (2011), formular um problema matemático pode aliciar os alunos a realizar uma autêntica atividade matemática, pois permite-lhes encontrar muitos problemas, métodos e soluções e simultaneamente promove-lhes a criatividade, incentivando-os na procura de novos problemas, métodos alternativos e soluções inovadoras. Boavida, Paiva, Cebola, Vale e Pimentel (2008, p. 61) referem que:

> Um aluno que tem um modo próprio de abordar e resolver um problema pode beneficiar da análise da forma como um seu colega resolve o mesmo problema. Uma resolução diferente revela, muitas vezes, aspetos diferentes. O exercício de compreensão das estratégias e métodos usados por outros e o esforço desenvolvido para avaliar a sua correção, validade e utilidade, contribuem para o alargamento do conhecimento matemático. Além disso, à medida que os alunos vão explicitando as suas ideias, o professor tem oportunidade de perceber como eles estão a pensar, o que lhe permite identificar conceções erradas, "arbitrar" o uso da linguagem matemática e planear novos desafios a colocar.

Desta forma, essa capacidade de pensar matematicamente pode ser desenvolvida através de uma prática reflexiva e cooperativa. É na partilha e difusão de produções dos alunos (individuais e em parcerias), neste caso particular, que os enunciados ao serem comunicados/apresentados, podem ser avaliados cooperativamente, possibilitando a sua melhoria e a sua compreensão. Isto faz com que exista um desenvolvimento psicológico, curricular e social do aluno. O facto das suas produções de enunciados poderem ser

resolvidas pelos colegas, transmite a essa atividade um sentido social imediato, um sentido de realização.

Depois do decorrer de toda esta pequena investigação, salientamos a mudança nas perceções que os alunos tinham sobre o que era um problema/enunciado matemático. Foram desmitificadas noções que operações eram problemas, ou então situações nas quais apenas inventavam problemas para os quais já sabiam a resposta.

Fica um sentimento que mais poderia ter sido feito, por exemplo, na categorização dos problemas inventados, mediante a sua complexidade, de acordo com a estrutura referida na fundamentação teórica. Ou então, no que implica ao aprender em cooperação. Isto é, apesar de ser um grupo, cuja OC priva e valoriza o modelo pedagógico do Movimento, o grupo tem algumas dificuldades em partilhar e ceder ideias entre eles, priorizando o "eu".

4. REFLEXÃO FINAL

A PES II, unidade curricular que ocupa toda a mancha do 2.º semestre do mestrado em ensino no 1.º CEB e matemática e ciências naturais do 2.º CEB, é um momento fulcral na finalização do curso e naquela que é a nossa formação inicial na carreira docente.

Esta reflexão constitui-se como a última do curso, mas não será certamente a última da carreira. Muitos foram os momentos para planificar, diagnosticar, avaliar, reajustar e intervir.

Desta forma, estes momentos de reflexão obrigam a uma autodescoberta, do que somos enquanto professores e acredito piamente a uma autodescoberta do que somos enquanto pessoas.

São já alguns que trabalho na área, sem realmente trabalhar na mesma. Sei que parece contraditório o que digo, e foram muitas as vezes que critiquei todas as aulas teóricas que tivemos, mas que sem as quais não saberíamos responder ao porquê de algumas situações.

Acredito nesta profissão e acredito que realmente podemos fazer a diferença, nem que seja somente num aluno (espero que mais), acredito que tenha vocação para esta profissão, mas o que é isso de vocação? É "uma dimensão psicológica do ser humano que indica o modo como cada individuo expressa atração por uma actividade [*sic*], uma profissão, uma carreira, ou mesmo, um determinado estilo de vida" (Vieira & Jesus, 2010, p. 301). É o realizar de um sonho que tardou em chegar, mas que está a chegar.

No decorrer da PES II tivemos de estagiar em dois contextos distintos, no 2.º CEB e no 1.º CEB. Se inicialmente tinha o desejo de lecionar no 2.º CEB, neste momento revejo-me inteiramente no 1.º CEB. Revejo-me na potencialidade da continuidade e da verdadeira integração curricular.

Ao longo destas duas intervenções tive a oportunidade de ter vários OC, com quem pude aprender e absorver técnicas e modelos. Até estas situações ajudaram e proporcionaram momentos ricos de aprendizagem e reflexão.

Questões como a gestão da sala de aula, gestão do tempo, as próprias planificações e avaliação. Tudo isto se torna extremamente desafiante, em especial no início da carreira

docente, não obstante toda a burocracia inerente ao trabalho de docência, como relatórios, a ligação às famílias, entre outras.

Ao refletir sobre ambos os contextos é pertinente também referir as diferenças entre ambas e o que é pedido a cada um dos docentes. Não querendo menosprezar o trabalho efetuado no 2.º CEB, mas um professor de 1.º CEB tem de ter um conhecimento mais generalizado, enquanto sendo um professor de matemática de 2.º CEB, apenas irá abordar questões matemáticas. Mais, é no 1.º CEB que assentam as bases científicas daquele que será o percurso académico de cada aluno. Embora, o rigor científico esteja bem vincado em ambos os ciclos.

Com referi acima, é no 1.º CEB que existe uma maior aproximação aos alunos e por consequente às famílias também.

A nível profissional aprendi muito nestes cinco anos de curso, colocando em prática muitas das coisas aprendidas no decorrer do mesmo. Trago em mim um sentimento que quanto mais aprendo, mais dúvidas e questões tenho.

A nível pessoal sinto um enorme desgaste destes cinco anos, mas termino com um sentimento de dever cumprido, um sentimento de realização, a realização de um sonho.

Ao nível do estudo empírico fica um sentimento que mais poderia ter sido feito, com mais calma e acima de tudo com mais tempo. O mesmo mostrou-me que muito ainda há por fazer no que diz respeito à formulação de problemas, mas que este tipo de atividade é uma excelente ferramenta, proporcionadora de aprendizagens e competências a vários níveis.

Um professor vive em constante aprendizagem e em constante reflexão, pois só quando refletimos sobre a nossa prática, poderemos evoluir e melhorar as nossas aulas, a nossa prática, tentando chegar a todos os alunos e a todas as suas dificuldades, adaptando aulas, estratégias, maneiras de estar.

REFERÊNCIAS

Almeida, P. C. (2014). Quando os problemas não caem do céu. *Educação e Matemática*, 130, 64-68.

Barbeiro, L. F., & Pereira, L. Á. (2007). *Ensino da escrita: a dimensão textual*. Ministério da Educação.

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.

Bartlett, E. J. (1982). Learning to revise: some component processes. In M. Nystrand (Ed.), *What Writers know – the language, process, and structure of written discourse* (pp. 345-363). Academic Press.

Boavida, A. R., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.* Ministério da Educação/Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação.* Porto Editora.

Cadima, J., Leal, T., & Cancela, J. (2011). Interacções professor-aluno nas salas de aula no 1.º CEB: indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*, 24(1), 7-34.

Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M. & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais | Articulação com o perfil do aluno. Ensino Básico.* DGE. https://www. dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matemática

Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 37(3), 149-158.

Cunha, M., Martins, P., & Viseu, F. (2014). *A formulação de problemas na aprendizagem de derivada de uma função*. ProMat.

Fernandes, D. (2007). Avaliação formativa e aprendizagem significativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 20(2), 557-573.

Ferreira, A. (2017). *Reflexão e autorregulação da escrita no 1.º Ciclo: um estudo com crianças e professores* (Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade de Lisboa).

Ghiglione, R., & Matalon, B. (1993). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Celta Editora.

Gil, A. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social.* Editora Atlas.

Johnson, D., Johnson, T., Holubec, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en*

el aula. Paidós.

Lopes, J. P., & Silva, H. S. (2019). Planificar o ensino para promover o pensamento crítico. In J. P. Lopes, H. S. Silva, C. Dominguez, & M. M. Nascimento (Orgs.), *Educar para o pensamento crítico na sala de aula - planificação, estratégias e avaliação* (pp. 23-63). PACTOR.

Machado, R. (2014). *Trabalho colaborativo e matemática: um estudo de caso sobre o instrumento de avaliação de capacidades e competências do projeto interação e conhecimento*. Associação de Professores de Matemática (APM).

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrollo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-geral da Educação (DGE).

Medeiros, F., César, M., & Barros, L. (2013). A resolução de problemas como meio para desenvolver a criatividade em matemática. *Revista Educação Matemática*, 15(1), 157-169.

Mestre, L. (2022). *Escrita e desenvolvimento profissional de professores numa comunidade de prática – Estudo de caso de um projeto de investigação-formação no Movimento da Escola Moderna* (Tese de doutoramento, Instituto de Lisboa,

Universidade de Lisboa). Repositório Institucional da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/54918/1/scnd739179_td_Luis_Mestre.pdf

Miras, M. (2000). La Escritura Reflexiva. Aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. *Infancia y Aprendizage*, 23(89), 65-80. https://doi. org/10.1174/021037000760088099

NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. NCTM.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.

Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Inovação*, 11(I), 77-98.

Niza, S. (2005). A escola e o poder discriminatório da escrita. In A. Moreira (Org.), *A Língua Portuguesa: presente e futuro* (pp. 107-127). Fundação Calouste Gulbenkian.

Niza, S. (2012). Contextos cooperativos e aprendizagem profissional. A formação no Movimento da Escola Moderna. In A. Nóvoa, F. Marcelino, & J. R. do Ó (Orgs.), *Sérgio Niza. Escritos sobre educação* (pp. 599-616). Tinta da China.

Niza, S. (2016). O Movimento da Escola Moderna Portuguesa hoje. *Escola Moderna*, 6(4), 11-15.

Niza, S. (2019). O Movimento da Escola Moderna Portuguesa: génese e atualidade. In M. E. Brederode Santos (Dir.), *Estado da Educação 2018* (pp. 358-363). Conselho Nacional de Educação.

Oliveira-Formosinho, J. (2003). O modelo curricular do MEM – Uma gramática pedagógica para a participação guiada. *Escola Moderna*, 18, 5-9.

Oliveira, L. (2019). Revisão de texto: contributo para a melhoria da competência linguística dos alunos. *Revista Portuguesa de Educação*, 32(2), 143-157.

Pearl, J. (1979). Curriculum, concepts of litcracy, and social class. Em L. B.

Resnick & P. A. Weaver (Eds.), *Theory and practice of early reading :Vol.2*. Lawrencc Erlbaum Associates.

Peças, A. (2006). Sérgio Niza: A construção de uma democracia na ação educativa. *Escola Moderna*, 5(27), 52-66.

Piaget, J. (1999). *Pedagogia.* Instituto Piaget.

Pólya, G. (1995). *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático* (H. Araújo, Trad.). Interciência.

Pólya, G. (1980). *On solving mathematical problems in high school*. NCTM.

Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M., & Oliveira, P. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.

Ponte, J. P. (2013). Comunicação e Resolução de Problemas em Matemática. *Educação e Matemática*, 116, 7-11.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de investigação em ciências sociais*. Gradiva.

Rocha, G. (1999). *A apropriação das habilidades textuais pela criança*. Papirus.

Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford University Press.

Santana, I. (2007). *A aprendizagem da escrita: Estudo sobre a revisão cooperada de texto*. Porto Editora

Santana, I. (2013). O trabalho coletivo comparticipado em debate. *Escola Moderna*, 6(1), 51-58.

Serralha, F. (2007). *A socialização democrática na escola: o desenvolvimento sociomoral de alunos do 1.º CEB* (Tese de Doutoramento, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa). Repositório Institucional da Universidade Católica Portuguesa. http://hdl.handle.net/10400.14/1473

Serrazina, L., Vale, I., Fonseca, M., & Pimentel, T. (2002). O papel das investigações matemáticas e profissionais na formação inicial de professores. In J. P. Ponte, et al. (Orgs.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores.* (pp. 41–58). SEM-SPCE.

Silver, E. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 3, 75-80.

Singer, F., Ellerton, N., Cai, J., & Leung, E. (2011). Problem posing in mathematics learning and teaching: a research agenda. In B. Ubuz (Ed.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mahtematics Education*. 1 (pp. 137-166). PME.

Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios, segundo Bolonha*. Pactor.

Stoyanova, E., & Ellerton, N. (1996). *A Framework for Research into Students' Problem Posing in School Mathematics*. National Library of Australia.

Vale, I. (1997). Processos utilizados na resolução de problemas por futuros professores de matemática. In D. Fernandes, F. Lester, A. Borralho, & I. Vale (Coord.), *Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática. Múltiplos contextos e perspetivas* (pp 1-37). GIRP.

Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de problemas. In P. Palhares (Org.), *Elementos de Matemática para professores do ensino básico* (pp. 7-51). Lidel.

Vasconcelos, T. (1999). Encontrar as formas de ajuda necessária: o conceito de scaffolding (pôr, colocar andaimes): implicações para a intervenção em educação pré-escolar. *Inovação*, 12 (2), 7-24.

Vieira, L. S., & Jesus, S. N. (2010). A relação pedagógica e o bem-estar subjetivo dos professores. *Revista Educação Skepsis*, 1, 292-325.

Vigotsky, L. (1978). *Mind in society the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Viseu, F., Fernandes, J.A., & Gomes, A. (2016). A Resolução de Problemas no Ensino e na Aprendizagem da Matemática. In F. Viseu, & A. Gomes (Coords.), *Resolução de problemas de Geometria* (pp. 3-17). Lulu.

RECURSOS ELETRÓNICOS CONSULTADOS

MEM (2021). A sintaxe do modelo pedagógico do MEM. https://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/sintaxemodelo2022.pdf

ANEXOS

Caraterização do contexto - Música

Modo:
O nome do utilizador será registado e identificado com as respostas
Quem leciona a componente curricular de Música ?
(não incide sobre extra-curricular nem AEC)

(•) O professor Titular de Turma, pois em Portugal o 1º Ciclo do Ensino Básico é lecionado em regime de monodocência, isto é, um único docente (do grupo de recrutamento 110) prepara, leciona e avalia todas as componentes do currículo - Português, Matemática, Estudo do Meio, Educação Artística e Educação Física, Apoio ao Estudo e Oferta Complementar (exceto Inglês nos 3º e 4º anos que é lecionado por um docente do grupo de recrutamento 120).

( ) Um professor de Música (de um dos grupos de recrutamento 250 ou 610), prepara, leciona e avalia.

( ) Um músico (instrumentista ou compositor, não pertente aos grupos de recrutamento 250 ou 610), prepara, leciona e avalia.

( ) O professor Titular de Turma (do grupo de recrutamento 110) em coadjuvação com um professor de Música (de um dos grupos de recrutamento 250 ou 610), isto é, os dois professores em conjunto preparam, lecionam e avaliam (co-ensino; a intervenção do professor Titular de Turma não se reduz ao papel de Auxiliar da Ação Educativa). Também se pode considerar coadjuvação quando a preparação e a avaliação são feitas em conjunto e a lecionação é feita exclusivamente pelo professor Titular de Turma.

( ) O professor Titular de Turma (do grupo de recrutamento 110) em coadjuvação com um músico (instrumentista ou compositor, não pertencente aos grupos de recrutamento 250 ou 610), isto é, os dois em conjunto preparam, lecionam e avaliam (co-ensino; a intervenção do professor Titular de Turma não se reduz ao papel de Auxiliar da Ação Educativa). Também se pode considerar coadjuvação quando a preparação e a avaliação são feitas em conjunto e a lecionação é feita exclusivamente pelo professor Titular de Turma.

Qual o tempo de lecionação semanal da componente curricular de Música? (não incide sobre extra-curricular nem AEC)

( ) 60 minutos - a matriz curricular-base prevê uma média de 5 horas por semana de lecionação da componente de Educação Artística e Educação Física (Artes Visuais, Expressão Dramática/Teatro, Dança e Música) com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO).

(•) menos de 60, até um mínimo de 45 minutos - no âmbito da sua autonomia, as Escolas podem optar por desenvolver projetos específicos e para a sua realização podem retirar até 25% dos tempos de lecionação de uma ou várias das componentes da matriz curricular-base (em caso algum se pode retirar mais do que 25% de uma única componente).

○ mais de 60 minutos - no âmbito da sua autonomia, as Escolas podem optar por desenvolver projetos de/com Música e para a sua realização podem acrescentar tempo de lecionação de Música, retirando até 25% dos tempos de lecionação de uma ou várias das componentes da matriz curricular-base (em caso algum se pode retirar mais do que 25% de uma única componente). Não confundir com outras atividades musicais - coro, cavaquinho, etc. - que tanto podem ser Oferta Complementar (se a sua lecionação for contabilizada nas 25h por semana do horário curricular), como podem ser consideradas AEC ou extra-curricular.

Quais os Tipos de atividades que são lecionadas na componente curricular de Música? (não inclui extra-curricular nem AEC)

☐ T - técnica
☐ E - execução
☐ C - composição
☐ L - literatura
☑ A - audição

Qual o modelo de Articulação da componente curricular de Música com outra(s) componente(s) curricular(es)?

◉ Não há articulação curricular e a Música também não é usada como meio para aprender conteúdos de outras componentes curriculares.
○ Não há articulação curricular e a Música é usada como meio para aprender conteúdos de outras componentes curriculares.
○ Articulação através do Tema, Questão ou Conceito.
○ Articulação através do Processo.
○ Articulação através da Obra.

Quais os recursos disponíveis na sala em que é lecionada a componente curricular de Música?

☑ Colunas de som
☐ Microfone
☐ Xilofones, Metalofones, Jogos de Sinos
☐ Pandeiretas, Pratos, Tamborins, Clavas, Caixas Chinesas, Maracas
☐ Outras percussões
☐ Cavaquinhos
☐ Software de Música

Obrigatório

Anexo A

Organização e Gestão Cooperada 07/11/2022 3ºano turma D

	2ªfeira	3ªfeira	4ªfeira	5ªfeira	6ªfeira
9h00	Conselho de Cooperação -Planificar o PIT/ parcerias	AP Matemática	Inglês	Mala das Emoções	Conselho de Cooperação Planificação semanal; leitura do diário; troca de responsabilidades
10h00 10h30	AP – Plano do dia Matemática Conteúdos	Educação Física	AP	AP Matemática Algoritmo adição	Português Texto de autor
	10h30 - 11h00 Intervalo/Jogos				
11h00	Português Revisão de texto em coletivo	Tempo de Estudo Autónomo (Apoio ed.)	Matemática Cálculos / algoritmos	E.M. Projetos (Apoio EE)	Natação
12h00 12h30	Tempo de Estudo Autónomo	Inglês	E.M. Projetos	Comunicação do projeto das horas	
	12h30 - 14h00 Almoço				
14h00	Inglês	Português (Apoio EE) Escrita a pares Gramática- exercícios	Projeto do CRE Leitura a pares	Matemática dados e moda	Conselho de cooperação Avaliação coletiva PIT 5/8 alunos
15h00 15h30				Tempo de Estudo Autónomo (Apoio ed.)	MAGUSTO CORTA MATO AP/ EXPRESSÕES Desenho a partir de número
	Balanço do dia				

Anexo B - Questionário Inicial

Questionário sobre problemas matemáticos

1. O que é um problema matemático?

   _____

   _____

2. O que é para ti um bom problema?

   _____

   _____

3. O que é para ti um problema difícil?

   _____

   _____

4. Gostas de resolver problemas matemáticos? Porquê?

   _____

   _____

5. Gostas de inventar problemas? Porquê?

   _____

   _____

6. Quando estás a inventar um problema matemático, costumas pensar no quê? (enumera de 1 a 5, em que 1 é no que pensas mais vezes e o 5, menos vezes)

   No tema do problema _____
   Nos dados a colocar _____
   Na pergunta a inventar _____
   Nas estratégias de resolução _____
   Na resposta a dar _____

7. Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com outro colega?

   _____

   _____

8. Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti?

   _____

   _____

9. Já resolveste um problema inventado por um colega teu?

_____

_____

10. Quais os aspetos que podem ser melhorados nos problemas matemáticos inventados por ti ou pelos teus colegas?

_____

_____

11. O que é para ti um bom problema inventado?

_____

_____

12. O que se pode aprender quando se inventa problemas e se resolve problemas inventados pelos colegas?

_____

_____

13. Quais as diferenças entre um problema inventado por ti, ou por um colega, e um problema proposto por um adulto?

_____

_____

Anexo C - Questionário Final

Questionário Final sobre problemas matemáticos

1. Gostas de inventar problemas? Porquê?

   _____

   _____

2. Quando inventas um problema, fazes sozinho ou com outro colega?

   _____

   _____

3. Já discutiste com outro colega um problema inventado por ti?

   _____

   _____

4. O que aprendeste a discutir/comentar os problemas dos teus colegas?

   _____

   _____

5. Já resolveste um problema inventado por um colega teu?

   _____

   _____

6. O que se pode aprender quando se inventa problemas e se resolve problemas inventados pelos colegas?

   _____

   _____

7. O que achas dos teus problemas irem para os ficheiros e serem resolvidos pelos teus colegas no TEA?

   _____

   _____

8. Essa situação deixa-te com mais vontade de inventar problemas?

   _____

   _____

Anexo D - Guião de apoio à formulação de problemas

Guião de apoio à formulação(inventar) de problemas matemáticos

Nome:_____ Turma: _____ Data: _____

Problema Original	Comentários ao problema
	Perguntas ao autor

Problema melhorado	Estratégias de Resolução
Comentários à estratégia de resolução	

Anexo E - Ficheiros de problemas inventados

Problema dos brinquedos

Eu, a minha mãe e o meu amigo Samuel, fomos à loja de brinquedos e a minha mãe comprou 2 brinquedos a cada um.

Os brinquedos compramos para mim foram:

- Um robô eletrónico roxo – 27,45€
- Uma LOL grande – 42,51€

Para o Samuel compramos:

- Um robô eletrónico azul – 27,45€
- Um dragão de 10 cabeças – 60,00€

Quanto é que a mãe da Nair gastou?

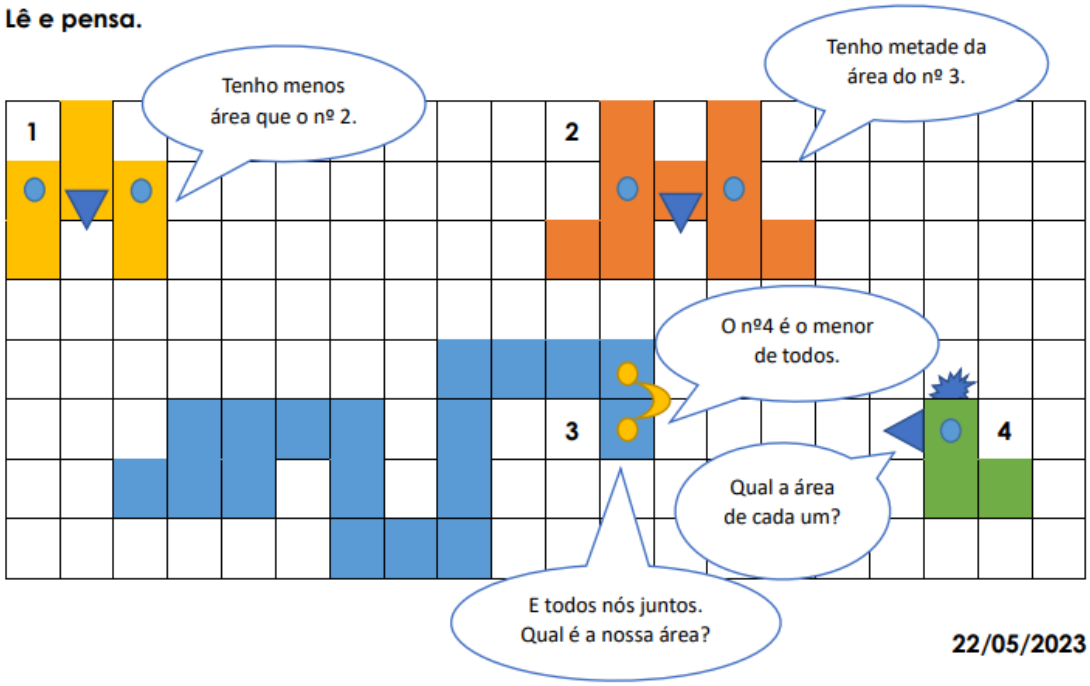
Logo a seguir, a mãe da Nair foi a uma loja de perfumes comprar 2 perfumes. Comprou:

- Um frasco de cheiro a flores roxas – 12,45€
- Um frasco de cheiro a morango – 17,30€

Quanto é que a mãe da Nair gastou na loja de perfumes? E quanto terá gasto no total?

22/05/2023

Lê e pensa.



22/05/2023

A Marta tem 109 maçãs e deu 10 maçãs.

Com quantas maçãs ficou?

16/03/2023

Descobre a sequência completa.

Completa as sequências.

Anexo F - Registo mensal de problemas inventados

Avaliação mensal de problemas inventados

Data:_____ Nome: _____

Total de problemas inventados: _____

Problemas inventados sozinho: _____

Problemas inventados a pares: _____

Temas dos problemas	Registo de problemas realizados										Total
Horas											
Numerais ordinais											
Leitura de números											
Adição											
Subtração											
Multiplicação											
Divisão											
Sequências											
Frações											
Perímetro											
Área											
Ângulos											
Euros											
Unidades de comprimento											
Unidades de Massa											
Sólidos geométricos											