



Politécnico de Viseu
Escola Superior de Educação

**O humor gráfico para o
desenvolvimento da comunicação escrita em Matemática**

Giselle Ribeiro Azevedo

Viseu, abril de 2021



Politécnico de Viseu
Escola Superior de Educação

O humor gráfico para o desenvolvimento da comunicação escrita em Matemática

Giselle Ribeiro Azevedo

Relatório Final de Estágio

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em
Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico

Trabalho efetuado sob a orientação do Doutor Luís Menezes e
coorientação do Doutor António Ribeiro

Viseu, abril de 2021



DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE CIENTÍFICA

Giselle Ribeiro Azevedo, n.º 11627 do curso de Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB,
declara sob compromisso de honra, que o Projeto Final é inédito e foi especialmente escrito para este efeito.

Viseu, 31/03/2021

O aluno, Giselle Ribeiro Azevedo

Agradecimentos

Desejo exprimir os meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que este Relatório Final de Estágio se concretizasse.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus orientadores, Doutor Luís Menezes e Doutor António Ribeiro por todo o apoio, motivação, disponibilidade e colaboração, essenciais para o desenvolvimento do presente relatório.

Agradeço à Escola Superior de Educação de Viseu e a todos os professores que durante cinco anos proporcionaram aprendizagens e experiências marcantes para toda a vida.

Gostaria ainda de agradecer aos professores cooperantes que supervisionaram as práticas pedagógicas, pelo apoio e pela disponibilidade, fundamentais no meu desenvolvimento profissional e aos alunos que me deixaram a sua marca e contribuíram para a realização do sonho de ser professora.

Por fim, um obrigado à minha família, namorado e amigos, pelo apoio e força em todos os momentos.

Resumo

O presente Relatório Final de Estágio foi elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico e encontra-se organizado em duas partes. A primeira parte contempla a reflexão crítica sobre as práticas em contexto, realizadas nos dois anos do Mestrado, no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada e a segunda parte é referente ao projeto de investigação, desenvolvido numa turma de 2.º CEB, nomeadamente do 6.º ano de escolaridade, com o objetivo de compreender o contributo de tarefas baseadas em humor gráfico no desenvolvimento da comunicação escrita em matemática. Foram propostas aos alunos quatro tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico. Foram também aplicados um questionário inicial, com o objetivo de caracterizar o grupo e compreender a sua motivação no estudo da matemática e um questionário final, tendo em vista a compreensão da perspetiva dos alunos sobre o uso do humor no ensino da matemática.

Palavras-chave: Humor gráfico, Comunicação escrita, Tarefas matemáticas, Ensino Exploratório.

Abstract

This Final Internship Report was prepared within the scope of the Master in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences of the 2nd Cycle of Basic Education and is organized in two parts. The first part contemplates the critical reflection on the practices in context, carried out in the two years of the Master, within the scope of the Supervised Teaching Practice curricular units and the second part refers to the research project, developed in a class of 2nd CEB, namely of the 6th year of schooling, in order to understand the contribution of tasks based on graphic humor in the development of written communication in Mathematics. Students were offered four mathematical tasks based on graphic humor. An initial questionnaire was also drawn up, with the objective of characterizing the group and understanding their motivation in the study of Mathematics and a final questionnaire, in order to understand the students' perspective on humor in the teaching of Mathematics.

Keywords: Graphic Humor, Written Communication, Mathematical Tasks, Exploratory Teaching.

Índice

Introdução geral do Relatório Final de Estágio	1
Parte I – Reflexão Crítica sobre as práticas em contexto	2
1. Nota introdutória	3
2. Contextualização dos estágios desenvolvidos.....	4
2.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico	4
2.2. No 2.º Ciclo do Ensino Básico	5
3. Apreciação crítica das competências desenvolvidas.....	7
3.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico	7
3.2. No 2.º Ciclo do Ensino Básico	13
4. Síntese global de reflexão.....	17
Parte II – Trabalho de investigação	20
Introdução do estudo	21
1. Fundamentação teórica do estudo	23
1.1. Ensino Exploratório da Matemática e Discussões Coletivas.....	23
1.2. Comunicação na aula de matemática.....	26
1.3. Comunicação escrita em matemática	31
1.4. Humor para aprender matemática.....	36
2. Metodologia	41
2.1. Tipo de investigação.....	41
2.2. Participantes e justificação da sua escolha	41
2.3. A experiência de ensino.....	42
2.4. Técnicas e instrumentos de pesquisa	43
2.5. Análise e tratamento dos dados	43
3. Apresentação e análise dos dados	44
3.1. Caracterização inicial dos alunos	44
3.2. Tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico	48
3.2.1. Tarefa 1 “Quadriláteros”	48
3.2.2. Tarefa 2 “Dupla negativa”.....	52
3.2.3. Tarefa 3 “Caminho mais curto”	55
3.2.4. Tarefa 4 “Quem está a copiar?”.....	59
3.3. Caracterização final dos alunos	61
4. Discussão dos resultados.....	64
Conclusões do estudo	66

Limitações do estudo	68
Conclusão geral do Relatório Final de Estágio	69
Referências	70
Anexos	75
Anexo 30: Questionário inicial "Humor no ensino da matemática"	76
Anexo 31: Questionário final "Humor no ensino da matemática"	78
Anexo 32: Tarefa “Quadriláteros”	79
Anexo 33: Tarefa “Dupla negativa”	80
Anexo 34: Tarefa “Caminho mais curto”	81
Anexo 35: Tarefa “Quem está a copiar?”	82

Índice de Figuras

Tabela 1 – Organização da experiência de ensino.....	42
Figura 2 – Gosto pela disciplina de matemática.....	44
Figura 3 - Justificação do gosto pela disciplina de matemática	45
Figura 4 – Gosto pela aprendizagem e estudo de matemática.....	45
Figura 5 – Locais de leitura de Banda Desenhada.....	46
Figura 6 – Tarefa 1 “Quadriláteros”	48
Figura 7 – Tarefa 2 “Dupla negativa”	52
Figura 8 – Tarefa 3 “Caminho mais curto”	55
Figura 9 – Tarefa 4 “Quem está a copiar?”	59
Figura 10 – Gosto pelas tarefas propostas	61
Figura 11 – Tarefa mais engraçada.....	62
Figura 12 – Aprendizagem matemática através de situações humorísticas.....	62
Figura 13 – Aprendizagem matemática através de situações humorísticas.....	63

Introdução geral do Relatório Final de Estágio

O presente Relatório Final de Estágio foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico e encontra-se organizado em duas partes. A primeira parte contempla a reflexão crítica sobre as práticas em contexto realizadas nos dois anos do Mestrado, no âmbito das unidades curriculares Práticas de Ensino Supervisionada (PES) I e II, realizadas no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), nomeadamente no 2.º e 4.º anos de escolaridade e no 2.º CEB, no 6.º ano de escolaridade. Esta primeira parte encontra-se organizada em quatro pontos principais, sendo o primeiro uma nota introdutória, o segundo a contextualização dos estágios desenvolvidos, o terceiro uma apreciação crítica das competências desenvolvidas e, por último, uma síntese global de reflexão.

A segunda parte é referente ao projeto de investigação, desenvolvido numa turma de 2.º CEB, nomeadamente do 6.º ano de escolaridade, com o objetivo de compreender o contributo de tarefas baseadas em humor gráfico no desenvolvimento da comunicação escrita em matemática. O projeto de investigação encontra-se estruturado em seis partes, sendo a primeira relativa à introdução, onde é definida a questão central da investigação e as respetivas questões relacionadas, bem como a justificação e a relevância do estudo. A segunda parte é relativa à revisão da literatura do tema da investigação e dos conceitos envolvidos. A terceira parte diz respeito à metodologia, nomeadamente, tipo de investigação, participantes e justificação da sua escolha, experiência de ensino, técnicas e instrumentos de pesquisa, atividades a desenvolver e análise e tratamento de dados. A quarta parte é referente à apresentação e análise dos dados. A quinta parte refere-se à discussão dos dados.

No final, é apresentada a conclusão geral do relatório, sendo alvo de reflexão o percurso realizado no âmbito do Mestrado e a investigação realizada no contexto da prática.

Parte I – Reflexão Crítica sobre as práticas em contexto

1. Nota introdutória

No âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada, foi solicitada a realização de uma reflexão crítica sobre as práticas em contexto, tendo como objetivos focar aspetos considerados relevantes durante toda a prática realizada e salientar dificuldades e aprendizagens que surgiram durante os semestres. A reflexão encontra-se organizada em três partes. Na primeira parte faz-se uma breve contextualização sobre o estágio desenvolvido, na segunda uma apreciação crítica das competências desenvolvidas com apresentação de evidências e na terceira parte uma conclusão sobre a Prática de Ensino Supervisionada.

O presente relatório crítico sobre as práticas tem em consideração as quatro dimensões dos Padrões de Desempenho Docente, nomeadamente: profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e relação com a comunidade educativa; desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.

Importa salientar a importância dos orientadores cooperantes nas práticas de ensino supervisionada, desde logo pela disponibilidade para esclarecimento de qualquer dúvida, bem como de auxílio para a intervenção pedagógica. Durante das práticas de ensino supervisionadas, os orientadores cooperantes acompanharam o trabalho realizado, dando *feedback* e conselhos com o objetivo de melhorar a ação dos grupos.

De acordo com Alarcão e Roldão (2008), o professor cooperante é essencial no processo de formação de professores, na medida em que promove um ambiente formativo a diferentes níveis como: visão de ensino, metodologias/estratégias didáticas e reflexão sobre as práticas. Assim, é de salientar a importância do papel do professor cooperante na formação inicial de professores, como sendo uma mais-valia para a orientação de todo o percurso e para o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva sobre as intervenções pedagógicas.

Quanto às escolas cooperantes, de modo geral, a experiência foi positiva, ou seja, considera-se que os contextos de Prática de Ensino Supervisionada foram uma mais-valia para a formação profissional, sendo de referir que os professores e os auxiliares prontamente se demonstraram disponíveis para auxiliar a ação dos grupos de estágio.

No que diz respeito aos professores supervisores, destaca-se a disponibilidade aquando das solicitações do grupo para a realização das tarefas, o esclarecimento de dúvidas e a colocação de questões. Os professores supervisores acompanharam o trabalho desenvolvido pelo grupo, partilhando sugestões e opiniões tendo em vista, não só a

melhoria da intervenção pedagógica, como também o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva do grupo.

A este respeito, Vieira (2009) refere alguns princípios reguladores da prática supervisora, de entre os quais se destacam: a articulação entre a prática pedagógica e a prática reflexiva; a reflexão crítica sobre as metodologias e as opções didáticas; a criação de espaços de reflexão; a promoção do diálogo e do debate de experiências e ideias e a avaliação dos processos e resultados da prática docente. Desta forma, é de salientar o contributo da supervisão através da promoção da reflexão crítica, do apoio colaborativo na construção da visão da educação, do questionamento das opções didáticas, no sentido de conduzir o aluno, futuro professor, a interrogar-se sobre diversas possibilidades de intervenção de acordo com os contextos.

2. Contextualização dos estágios desenvolvidos

2.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

As unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada (PES) I e Prática de Ensino Supervisionada (PES) II decorreram no contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico, tendo como objetivos: aprofundar os conhecimentos adequados à docência; ensinar, de forma colaborativa e reflexiva, alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico no contexto do currículo e da escola portuguesas; desenvolver projetos de ação, resolução de problemas, investigação, inovação e experimentação; comunicar de forma clara e participar na gestão e orientação da sua formação, perspetivando-a como um processo de aprendizagem ao longo da vida.

O estágio desenvolvido no primeiro semestre, em PES I, decorreu numa Escola Básica do concelho de Viseu, no 2.º ano de escolaridade. A turma era constituída por 26 alunos, 15 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Dos 26 alunos, 25 tinham sete anos de idade e 1 tinha seis anos. Os alunos eram provenientes do meio urbano e semiurbano, a maioria frequentava ATL e atividades de tempo livre e, como tal, o tempo em ambiente familiar era reduzido.

No que concerne às necessidades individuais dos alunos é de referir alguns aspetos inibidores das aprendizagens, como, por exemplo: dificuldades comportamentais, ao nível de saber ouvir, estar e participar e fracos hábitos de estudo. Como aspetos facilitadores é possível destacar a curiosidade e o interesse pelas tarefas propostas. Deste modo, é de salientar a importância de proporcionar momentos de expressão oral, a

diversificação das tarefas e estratégias, a importância do desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade.

O estágio desenvolvido no segundo semestre, em PES II, decorreu numa Escola Básica no concelho de Viseu, no 4.º ano de escolaridade. A turma era constituída por 26 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 15 do sexo masculino.

Os alunos viviam no meio urbano e semiurbano, sendo que a maior parte frequentava atividades após as horas letivas, como futebol e dança. A maioria dos alunos era proveniente de famílias com um nível socioeconómico baixo e instável, sendo também alguns provenientes de famílias com um nível socioeconómico médio.

Em termos de aprendizagem, ritmo e capacidade de trabalho, a turma era muito diversificada, sendo que três alunos necessitavam de um apoio individualizado, uma vez que dois frequentavam o terceiro ano de escolaridade e tinham apoio com uma professora noutra sala de aula.

De uma forma geral, a turma revelava interesse pelos conteúdos escolares, como também se mostravam participativos nas tarefas propostas e nos momentos de debate coletivo. Importa realçar como aspeto negativo, a relação interpessoal dos alunos, sendo frequentes situações de conflito e falta de respeito entre pares.

Foi possível verificar que os Encarregados de Educação, na sua maioria, mostravam-se empenhados no acompanhamento dos seus filhos, revelavam-se sensibilizados importância do seu envolvimento em todo o processo e colaboravam nas atividades escolares. Contudo, alguns Encarregados de Educação manifestavam dificuldades em participar ativamente nos processos de ensino e aprendizagem, sobretudo devido a desconhecimento de determinados conteúdos curriculares e a falta de tempo.

2.2. No 2.º Ciclo do Ensino Básico

A unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES) II decorreu no 2.º Ciclo do Ensino Básico, tendo como objetivos: reconcetualizar os conhecimentos adequados à docência da Matemática e das Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico; conceber, desenvolver e avaliar práticas pedagógicas; conceber e implementar projetos de ação e investigação; desenvolver competências colaborativas no exercício da atividade docente e participar, de modo fundamentado, na gestão e orientação da sua formação, perspetivando-a como um processo de aprendizagem ao longo da vida.

O estágio desenvolvido, tal como na PES I, decorreu numa Escola Básica de um Agrupamento de Escolas de Viseu. A turma onde se realizou a Prática de Ensino Supervisionada era do 6.º ano de escolaridade, sendo constituída por 25 alunos, dos quais 14 eram do sexo feminino e 11 eram do sexo masculino com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos de idade.

No decorrer do período de intervenção, foi possível verificar que as relações entre os alunos são, de forma geral, positivas, verificando-se um bom clima de sala de aula. Contudo, salienta-se a ocorrência de alguns comportamentos e atitudes menos positivas, que influenciavam o normal funcionamento das aulas. Foi possível ainda verificar que a relação entre as professoras estagiárias e os alunos, construída na Prática de Ensino Supervisionada I, foi neste contexto reforçada, salientando-se um clima de sala aula positivo.

Relativamente às necessidades individuais dos alunos, salientam-se aspetos tidos em consideração nas intervenções pedagógicas, ao nível comportamental, uma vez que os alunos manifestavam comportamentos indicadores de dificuldades de saber ouvir e saber estar, bem como de fracos hábitos de estudo. Assim sendo, foi notória a necessidade de promover intervenções pedagógicas diversificadas, tendo em vista o desenvolvimento integral dos alunos de acordo com as necessidades salientadas.

Importa ainda referir que a turma demonstrava entusiasmo e satisfação pela intervenção do grupo de estágio no decurso do semestre. Desde o início se estabeleceram relações fortes, que proporcionaram o bem-estar de todo o grupo, refletindo-se na participação e no envolvimento nas tarefas propostas.

É de destacar a importância do estabelecimento de relações sociais positivas no contexto de sala de aula, uma vez que a interação social na educação é determinante para a aprendizagem dos alunos. Freire salienta que:

Como prática estritamente humana jamais pude entender a educação como experiência fria, sem alma, em que os sentimentos e as emoções, os desejos, os sonhos devessem ser reprimidos por uma espécie de ditadura racionalista (Freire, 1996, p. 146)

Tendo em conta os aspetos referidos por Freire (1996), é possível verificar a importância das relações humanas no contexto escolar, sendo que estas devem ser baseadas na afetividade, no sentido de se enriquecerem os processos de ensino e de aprendizagem e de motivar os alunos para a realização de tarefas.

3. Apreciação crítica das competências desenvolvidas

3.1. No 1.º Ciclo do Ensino Básico

De acordo com o Despacho n.º 16034/2010, a ação do professor compreende uma vertente profissional, social e ética, de compromisso com a construção e o uso do conhecimento profissional, com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos e com o grupo de pares e a escola. No decorrer das Práticas de Ensino Supervisionadas realizaram-se reflexões críticas semanais, com as orientadoras cooperantes e os professores supervisores, bem como outras reflexões efetuadas entre o grupo de estágio e de forma individual (cf. Anexo 1, Volume II).

Shulman e Shulman (2016) afirmam que a competência de um professor envolve aspetos como visão, motivação, compreensão, prática, reflexão e comunidade, que se relacionam com as dimensões de desenvolvimento profissional. Deste modo, uma das capacidades é aprender com a experiência por meio da reflexão. Estes autores salientam que a reflexão “é a chave para a aprendizagem e o desenvolvimento do professor” (Shulman & Shulman, 2016, p. 130).

Reconhecendo que o saber docente se sustenta em investigação atualizada e sendo o professor o responsável pelo seu desenvolvimento profissional, é possível afirmar que a profissão exige desenvolvimento profissional constante e atualização de conhecimentos. Deste modo, tendo em vista o desenvolvimento profissional, durante as práticas de ensino supervisionadas frequentei seminários e conferências referentes à educação e ao contexto educativo (cf. Anexo 2, Vol. II): Seminário “Interdisciplinaridade no Ensino Superior”; Ciclo de Conferências “Aprender é coisa séria outras fronteiras de aprendizagem a partir da autonomia e da flexibilidade curricular”, Aula Aberta “Portugal e a crise dos refugiados na Europa”; “Olhares sobre a Educação VII” e “Gala Viva a Vida”.

Para além da responsabilidade do professor face ao desenvolvimento profissional, é fundamental a promoção de uma atitude informada e participativa face às políticas educativas. As práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas foram sustentadas e fundamentadas de acordo com o Decreto-Lei n.º3/2008, de 7 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º54/2018, de 6 de julho, que estabelece os princípios e as normas que garantem a inclusão, identifica as medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, bem como os recursos específicos conforme as necessidades educativas de todos os alunos e de cada um.

Importa ainda referir a Matriz Curricular do 1.º CEB, de acordo com o Decreto-Lei n.º 176/2014, de 12 de dezembro, como sendo uma orientação relevante tida em consideração no desenvolvimento das práticas de ensino supervisionadas, ao nível da definição das componentes do currículo e da carga horária.

O professor detém uma responsabilidade profissional na promoção e sucesso das aprendizagens, tendo em vista o desenvolvimento integral de cada aluno. Deste modo, nas práticas de ensino supervisionadas as atividades foram planeadas com o objetivo de promover o sucesso dos alunos e o seu desenvolvimento a vários níveis, considerando o referencial Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, na medida em que pressupõe a liberdade, a responsabilidade, a valorização do trabalho, a consciência de si mesmo e a participação na sociedade.

A promoção do desenvolvimento integral dos alunos deve ter por base a criação de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes, aspeto este que foi considerado nas práticas de ensino supervisionadas, nomeadamente com a planificação e realização de atividades experimentais (cf. Anexo 3, Vol. II)

Tendo em consideração que os alunos são provenientes de diferentes contextos e possuem diferentes saberes, cabe ao professor a responsabilidade na valorização dos aspetos mencionados. Deste modo, importa referir a realização de atividades de promoção de diferentes culturas nas práticas de ensino supervisionadas, conforme o Anexo 4 (Vol. II), onde se pode verificar a realização de atividades relativas a tradições de Natal de diferentes países.

As práticas de ensino supervisionadas foram realizadas em pares, sendo de destacar a relevância do trabalho colaborativo na Prática de Ensino Supervisionada, tanto entre o grupo, como com os restantes grupos, na planificação de atividades e na dinamização de recreios (cf. Anexo 5, Vol. II).

Realça-se o desenvolvimento dos projetos de escola, nomeadamente nas práticas de ensino supervisionadas desenvolvido em PES II, no âmbito da realização de atividades do projeto “Passa a Palavra”, sobre “Educação Patrimonial” (cf. Anexo 6, Vol. II).

A ação educativa abrange uma dimensão comunitária, na medida em que a educação e a comunidade se relacionam ao nível do desenvolvimento de projetos e da promoção do desenvolvimento integral dos alunos. Deste modo, nas práticas de ensino supervisionadas existiu colaboração com toda a comunidade educativa, nomeadamente com a realização de visitas de estudo (cf. Anexo 7, Vol. II) e com a participação em projetos da instituição, como por exemplo, a realização da atividade final “abraço ao rio”,

no âmbito do projeto “Desperdício à criatividade – protegendo o rio. Na turma do 4.º ano de escolaridade, em PES II, foi proporcionada aos alunos uma visita de estudo à Latoaria, no âmbito da implementação de uma estratégia de ensino sobre o conceito de tempo, elaborada no âmbito da unidade curricular Didáticas Específicas do 1.º CEB II (cf. Anexo 7, Vol. II).

Reconhecendo que a ação docente engloba desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, ao nível da preparação e organização das atividades letivas, da realização das atividades, da relação pedagógica com os alunos e do processo de avaliação das aprendizagens, as práticas de ensino supervisionadas realizadas no 1.º CEB possibilitaram o aprofundamento de conhecimentos relacionados com a docência, de modo colaborativo e reflexivo, o desenvolvimento de práticas e metodologias de ação, resolução de problemas, investigação, inovação e experimentação.

O desenvolvimento do ensino pressupõe assim conhecimento científico, pedagógico e didático, inerente à disciplina/área disciplinar, constituindo um aspeto central na planificação do ensino, de acordo com as finalidades e as aprendizagens previstas no currículo e rentabilização dos meios e recursos disponíveis. Os aspetos mencionados foram tidos em linha de conta no âmbito das práticas de ensino supervisionadas, como sendo fundamentais para uma planificação adequada ao contexto em questão e aos objetivos delineados (cf. Anexo 8, Vol. II).

Sendo a planificação elaborada para um contexto específico, importa ter em consideração as características desse contexto, tendo em vista a conceção de estratégias adequadas aos diferentes alunos, aos seus interesses e motivações. Nas práticas de ensino supervisionadas as atividades planificadas tiveram como ponto de partida a consideração das características dos alunos e os seus interesses, com o objetivo de promover atividades motivadoras e interessantes para os alunos, conforme o Anexo 9 (Vol. II), é possível verificar que as atividades propostas nesse dia de intervenção relacionam-se com uma obra literária, uma vez que a turma demonstra bastante interesse pela análise de histórias.

Zabalza (1994) refere que a planificação consiste na conversão de “uma ideia ou um propósito num curso de acção” (p. 2). Destaca-se este processo como sendo uma previsão também dos “desejos, aspirações, e metas num projecto que seja capaz de representar (...) as nossas ideias acerca das razões pelas quais desejaríamos conseguir, e como poderíamos levar a cabo, um plano para as concretizar” (p. 2).

No âmbito das práticas de ensino supervisionadas, as planificações elaboradas foram reorientadas conforme as apreciações realizadas pelos professores supervisores e

cooperantes, no sentido de melhorar as planificações e de promover atividades de ensino e aprendizagem significativas para o contexto em questão. Conforme o Anexo 10 (Vol. II), podemos verificar que a avaliação foi reformulada conforme as reflexões realizadas com os professores.

A planificação engloba diferentes aspetos como áreas disciplinares, conteúdos, objetivos, atividades de ensino e de aprendizagem, materiais, tempo e avaliação. Roldão (2013) refere que avaliar é um conjunto organizado de processos que visam o acompanhamento regulador de qualquer aprendizagem e que inclui a verificação da sua consecução. É indispensável a criação de mecanismos de acompanhamento de qualquer aprendizagem, de forma a facilitar o seu entendimento e reorientação.

Deste modo, no âmbito das planificações elaboradas nas práticas de ensino supervisionadas, verificou-se uma integração coerente dos vários tipos de avaliação, consoante as atividades de ensino e aprendizagens, os conteúdos e os objetivos delineados, conforme se pode verificar no Anexo 11 (Vol. II), onde os tipos de avaliação foram selecionados consoante a atividade de apresentação da obra, respetiva leitura e realização de uma ficha de trabalho. Neste caso, a atividade de diálogo professora estagiária/aluno/alunos sobre os elementos textuais e ilustrações da obra apresentada foi avaliada através da observação da capacidade de compreensão das características da obra. A atividade de leitura individual parcelar da obra por parte dos alunos foi avaliada através da análise da capacidade de fluência na leitura. Deste modo, é possível verificar a existência de uma integração coerente dos tipos de avaliação conforme as atividades de ensino e aprendizagem e as suas características.

As estratégias de ensino englobadas nas planificações elaboradas no decorrer das práticas de ensino supervisionadas tiveram por base uma organização e gestão face à diversidade dos alunos e aos meios e recursos disponíveis, tal como no Anexo 8 (Vol. II), onde se pode verificar que na atividade de análise dos níveis de poluição sonora e de conforto térmico (temperatura e humidade), foi realizada em grupos de 5 elementos, consoante os sensores e os tablets disponíveis. Deste modo, verifica-se que a estratégia de ensino adotada teve em consideração os meios e recursos disponíveis, dando origem à organização dos alunos em grupos de trabalho.

O desenvolvimento de atividades de ensino pressupõe o conhecimento das aprendizagens prévias dos alunos e a mobilização de conhecimentos já construídos. Neste sentido, é relevante o desenvolvimento de atividades de avaliação das aprendizagens para efeitos de diagnóstico, regulação do processo de ensino e certificação dos resultados. Este

aspecto foi tido em conta durante as práticas de ensino supervisionadas, conforme o Anexo 6 (Vol. II), para compreender os conhecimentos dos alunos sobre o conceito tempo, primeiramente realizou-se um questionamento acerca do conceito, com base na apresentação de imagens que permitem identificar a passagem do tempo (pessoas, locais, objetos...) e relativas às profissões do passado e suas mudanças até ao presente e ainda se realizou uma chuva de ideias acerca do conceito de tempo, no quadro de giz. Deste modo, esta intervenção pedagógica é exemplificativa do desenvolvimento de atividades de ensino de mobilização de conhecimentos prévios dos alunos.

Como referido no ponto anterior, a avaliação constitui um aspeto fulcral nos processos de ensino e aprendizagem, sendo também relevante a promoção de processos de autorregulação nos alunos, no sentido de lhes permitir apreciar e melhorar os seus desempenhos. No Anexo 12 (Vol. II), podemos verificar que foi proposta a realização de uma ficha de preparação para a ficha de avaliação de Estudo do Meio. Assim, nesta intervenção pedagógica foi promovida a autorregulação nos alunos, na medida em que, as atividades propostas possibilitaram a mobilização dos conhecimentos acerca dos conteúdos abordados e o esclarecimento de eventuais dúvidas.

O processo de ensino envolve a planificação de atividades e tarefas tendo em vista o desenvolvimento integral dos alunos, ao nível cognitivo e da criatividade. Deste modo, é possível afirmar que no âmbito das práticas de ensino supervisionadas realizadas, o desenvolvimento cognitivo e da criatividade dos alunos foi um aspeto considerado nas intervenções pedagógicas, conforme o Anexo 13 (Vol. II), foi proposto aos alunos a construção de novos materiais a partir de materiais recicláveis. Deste modo, considera-se que esta intervenção pedagógica com os objetivos de (i) compreender a necessidade de reciclar, reutilizar e renovar materiais, (ii) identificar problemas de poluição provocados pela falta de reciclagem; e (iii) construir novos materiais partindo de materiais reciclados promoveu o desenvolvimento dos alunos ao nível cognitivo e da criatividade.

Para além da promoção do desenvolvimento cognitivo e da criatividade, no decorrer das práticas de ensino supervisionadas, foram promovidos processos de comunicação e interação entre os alunos, de que é exemplo a realização de um jogo sobre o sujeito e o predicado, conforme podemos verificar no Anexo 14 (Vol. II). Assim, considera-se que o jogo proposto com os objetivos de (i) analisar e estruturar unidades sintáticas e (ii) identificar as seguintes funções sintáticas: sujeito e predicado e com as características apresentadas na planificação, promoveu a interação e a comunicação entre os alunos.

Foi visível que a relação com os alunos apresenta um grande impacto no desempenho dos alunos e na dinâmica de sala de aula. Foram estabelecidos laços de amizade com os alunos, o que promoveu um bom ambiente, incrementando a relação pedagógica. Nas práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas evidenciam-se marcas desses laços positivos, através de presentes recebidos pelos alunos (cf. Anexo 15, Vol. II).

A participação na escola e relação com a comunidade educativa é uma das vertentes da ação docente, relativa à concretização dos objetivos e metas da escola, à participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica, bem como à dinamização de projetos de investigação, desenvolvimento, inovação e avaliação educativa.

Nas práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas foi promovida a participação em projetos de trabalho colaborativo na escola, conforme o Anexo 6 (Vol. II), onde se verificam atividades no âmbito do projeto “Passa a Palavra”, sobre Educação Patrimonial”. Foram ainda propostas atividades que contribuem para a melhoria do desempenho da escola, de que é exemplo a dinamização de recreios, elaborada no âmbito da PES II, com o objetivo de introduzir objetos e outros elementos no espaço de recreio das crianças e observar o seu comportamento e interação com os mesmos (cf. Anexo 5, Vol. II).

É ainda de referir o envolvimento em projetos e atividades de escola que visaram o desenvolvimento da comunidade, o grupo de estágio foi envolvido na dinamização de atividades no âmbito do projeto “Desperdício à criatividade – protegendo o rio”, na elaboração de tira-nódoas caseiros, tendo em vista a reutilização de material e a diminuição da poluição do rio.

No âmbito da semana da leitura, em PES II, foram desenvolvidas atividades que visaram a participação de pais e Encarregados de Educação no desenvolvimento da escola, nomeadamente na leitura de obras literárias à turma, conforme se pode verificar no Anexo 16 (Vol. II), na atividade de leitura de uma história à turma, por parte de uma Encarregada de Educação.

A última dimensão da ação docente diz respeito ao desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida, ou seja, relaciona-se com a formação contínua e desenvolvimento profissional. Neste sentido, nas práticas de ensino supervisionadas foram desenvolvidas estratégias de aquisição e de atualização de conhecimento profissional, com a participação em seminários e conferências e com a pesquisa e leitura de documentos orientadores como, por exemplo, o Perfil dos Alunos à Saída da

Escolaridade Obrigatória, considerado nas planificações elaboradas, de que é exemplo o Anexo 17 (Vol. II), onde se pode verificar nas observações do plano de aula a referência ao Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, de acordo com as áreas disciplinares e os conteúdos.

A ação docente abrange uma componente de reflexão e análise crítica sobre a própria ação, no sentido de promover a melhoria das práticas e desenvolver conhecimento profissional. Deste modo, nas práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas, após a reflexão sobre a intervenção realizada com os professores cooperantes e supervisores, elaboraram-se relatórios crítico-reflexivos, tendo em vista a identificação de informação relevante sobre o desempenho das crianças, apreciação de opções de organização do ambiente educativo, apreciação de opções didáticas relevantes para planificações com a turma e destaques e desafios futuros do desempenho (cf. Anexo 1, Vol. II). Deste modo, a elaboração de relatórios semanais possibilitou a reflexão sobre a ação desenvolvida, sobre aspetos positivos e negativos a realçar e sobre aspetos relevantes para planificações futuras com a turma.

Por fim, importa referir sobre o trabalho colaborativo desenvolvido durante as práticas de ensino supervisionadas, uma vez que, de acordo com Roldão (2007), o trabalho colaborativo constitui um processo de trabalho articulado que possibilita a concretização dos objetivos visados, a partir da dinâmica colaborativa dos conhecimentos e processos cognitivos. Deste modo, é possível afirmar que com a promoção do trabalho colaborativo ao longo destes dois semestres foram desenvolvidos conhecimentos profissionais a diversos níveis, nomeadamente: a nível didático, como estratégias de ensino e metodologias diversificadas, de atividades de ensino e de aprendizagem, de formas de avaliação e a nível relacional e social, como competências de comunicação e relação com os pares.

3.2. No 2.º Ciclo do Ensino Básico

O estágio desenvolvido decorreu, inicialmente, no formato habitual de ensino presencial, durante quatro semanas, onde foram lecionadas as áreas de Matemática e Ciências Naturais pelo grupo. Posteriormente, devido à situação de pandemia, o ensino decorreu no formato à distância, onde foram elaborados pelo grupo de estágio, materiais e atividades a desenvolver. Nem todos os materiais elaborados foram implementados com a turma cooperante, uma vez que no Agrupamento, dada a situação de pandemia, o grupo

disciplinar das áreas de Matemática e Ciências Naturais elaboraram e implementaram as atividades. Deste modo, a professora cooperante selecionou as tarefas a implementar na turma. A ação do grupo de estágio envolveu a construção de tarefas para as áreas de Matemática e Ciências Naturais, bem como a correção das tarefas propostas pelo grupo disciplinar do Agrupamento.

Inicialmente, no que diz respeito à especificidade da função docente, de acordo com o Despacho n.º 16034/2010, é de referir que esta “concretiza-se na função de ensinar, entendida como ação intencional, orientada para a promoção de aprendizagens, especializada e fundamentada em saberes específicos.” (p.52300). Esta função pressupõe a definição de um perfil profissional que se estrutura em quatro dimensões fundamentais, referidas anteriormente na apreciação crítica das competências desenvolvidas no 1.º CEB.

Na dimensão profissional, social e ética, é de referir que durante as práticas de ensino supervisionadas realizaram-se reflexões críticas, tendo em consideração as reflexões efetuadas com as professoras cooperantes, os professores supervisores, com o grupo de estágio e também de forma individual, de que é exemplo a reflexão da primeira semana de intervenção na área de Ciências Naturais (cf. Anexo 18, Vol. II).

De acordo com Alarcão (2001), a reflexão é fundamental para o professor, visto que influencia a compreensão do presente e a preparação futura das práticas pedagógicas. Assim, as intervenções pedagógicas envolveram espaços e momentos de reflexão sobre a ação desenvolvida, no sentido de compreender os aspetos a melhorar futuramente em contexto de prática.

Sendo o saber docente sustentado em investigação atualizada, pressupõe-se o desenvolvimento profissional constante e atualização de conhecimento, tal como referido anteriormente. No decorrer das práticas de ensino supervisionadas foram desenvolvidas pesquisas referentes a conteúdos curriculares, tendo por base documentos de referência, tendo em vista a atualização e aprofundamento dos conhecimentos científicos e didáticos, de que é exemplo a pesquisa realizada sobre a temática da pandemia, nomeadamente, principais sintomas e complicações de Covid-19, para discussão com os alunos (cf. Anexo 19, Vol. II).

No que diz respeito à dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, salientando o domínio de preparação e organização das atividades letivas, dada a situação de ensino à distância, surgiu a necessidade de elaborar tarefas adequadas aos alunos que não tinham acesso à internet, como podemos verificar no Anexo 20 (Vol. II). Deste modo, verifica-se a organização das estratégias de ensino face aos meios e recursos disponíveis.

Salientando um dos indicadores da dimensão profissional, social e ética, nomeadamente, responsabilidade do docente na promoção de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes, considera-se que este aspeto foi ponderado nas práticas de ensino supervisionadas, nomeadamente com a proposta de um desafio relativo à área de matemática, apresentado na primeira sessão de microensino, como se pode verificar no Anexo 21 (Vol. II), foi proposto aos alunos a elaboração de um projeto que possibilite investigar se a medida do comprimento de um objeto é proporcional à medida do comprimento da sua sombra. Tendo em conta o contexto de ensino à distância e à impossibilidade de desenvolver o projeto em ambiente de laboratório, propôs-se aos alunos a elaboração do projeto em casa com objetos disponíveis.

No que concerne à dimensão de participação na escola e relação com a comunidade, durante as práticas de ensino supervisionadas, existiu colaboração com toda a comunidade educativa, nomeadamente com a proposta de realização de uma atividade de campo na área de Ciências Naturais “Descobrir biodiversidade vegetal em diferentes habitats” (cf. Anexo 22, Vol. II) e com a proposta da tarefa na área da matemática “Vamos conhecer a família” (cf. Anexo 23, Vol. II).

O desenvolvimento do ensino pressupõe conhecimento científico, pedagógico e didático, inerente à disciplina/área disciplinar, constituindo um aspeto central na sua planificação, de acordo com as finalidades e as aprendizagens previstas no currículo e rentabilização dos meios e recursos disponíveis. Os aspetos mencionados foram tidos em linha de conta no âmbito das práticas de ensino supervisionadas, como sendo fundamentais para uma planificação adequada ao contexto em questão e aos objetivos delineados (cf. Anexo 24, Vol. II).

Nas práticas de ensino supervisionadas as atividades foram planificadas de acordo com as características dos alunos, a fim de potenciar a motivação e o interesse nas propostas. Conforme o Anexo 25 (Vol. II), o contexto apresentado na tarefa da área da matemática é o da cidade de Viseu, no sentido de motivar os alunos para a temática abordada.

Leite (2010) salienta que o planeamento, a ação e avaliação são os eixos da situação pedagógica. Assim:

planeia-se em função de determinados objectivos e tendo em conta determinado contexto; age-se em função desse plano, das interações estabelecidas em situação e do feed-back que se vai recebendo; avalia-se o

processo desenvolvido em relação com os resultados e reformula-se a acção (Leite, 2010, p. 20).

Deste modo, planear não envolve somente a organização de atividades tendo em vista alcançar determinados objetivos, mas também envolve uma conceção estratégica da acção pedagógica, sendo esta posteriormente desenvolvida com maior precisão e detalhe (Roldão, 2009).

As planificações elaboradas no contexto das práticas de ensino supervisionadas foram apreciadas pelos professores supervisores e cooperantes, com o objetivo de melhorar a intervenção pedagógica e potenciar o desenvolvimento profissional. No Anexo 26 (Vol. II) é possível verificar que no modelo de ensino à distância, o enunciado da tarefa/orientações para o aluno foi reformulado consoante as orientações da professora cooperante, nomeadamente incluir passos para os alunos orientarem o seu trabalho.

De acordo com Perrenoud (2000), organizar e dirigir situações de aprendizagem é uma das competências para ensinar e envolve trabalhar a partir das representações dos alunos, uma vez que estes possuem conhecimentos e conceções prévios, sendo relevante possibilitar momentos de discussão e de expressão das suas ideias. Deste modo, o professor deve colocar-se no lugar dos alunos e compreender as suas dificuldades e potencialidades. É fundamental trabalhar a partir das conceções dos alunos, tendo em vista a aproximação destas aos conceitos que se pretendem desenvolver. No contexto das práticas de ensino supervisionadas foram promovidas atividades a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, de que é exemplo, a tarefa proposta na área de Ciências Naturais, em contexto de ensino à distância, sobre microrganismos e doenças, nomeadamente, coronavírus (cf. Anexo 27, Vol. II).

Tal como referido no ponto anterior, relativo à apreciação crítica das competências desenvolvidas no 1.º CEB, a planificação abrange diversos aspetos sendo um deles a avaliação, de modo a acompanhar a aprendizagem dos alunos. Nas práticas de ensino supervisionadas foram selecionados vários tipos de avaliação, de que é exemplo o Anexo 24 (Vol. II), onde os tipos de avaliação foram selecionados consoante a atividade na área de matemática, relativa à tarefa proposta “Vamos descobrir o volume do paralelepípedo”. No Anexo 28 (Vol. II), podemos verificar que foi proposta a realização de uma questão de aula de matemática, sobre o conceito de volume.

As estratégias de ensino tiveram em consideração os meios e os recursos disponíveis. Numa fase inicial, o ensino presencial permitia a realização de trabalhos de grupos, bem como a discussão coletiva com os alunos. Na fase de ensino à distância, não

foi possível estabelecer o contacto com os alunos da turma, o que não permitia esclarecer eventuais dúvidas dos alunos, nem dinamizar momentos de discussão e partilha coletiva.

Nas práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas, após a reflexão sobre a intervenção realizada com os professores cooperantes e supervisores, elaboraram-se reflexões críticas sobre as sessões de microensino, tendo em vista a apreciação da apresentação, realçando aspetos positivos e aspetos a melhorar em futuras sessões (cf. Anexo 29, Vol. II).

Por fim, importa salientar o trabalho colaborativo desenvolvido no decorrer da Prática de Ensino Supervisionada, na elaboração dos materiais no contexto de ensino à distância e na elaboração de um projeto de intervenção envolvendo a comunidade, uma vez que se verificou uma melhoria da relação entre os elementos do grupo de estágio, potenciando a construção de novos conhecimentos transversais à ação docente e o desenvolvimento de estratégias de ensino diferenciadas.

4. Síntese global de reflexão

As reflexões críticas sobre as práticas de ensino supervisionadas possibilitaram a análise sobre todo o processo educativo e contribuíram para a aprendizagem enquanto futuros profissionais. As experiências no 1.º e 2.º CEB conduziram à perceção do perfil do professor de cada ciclo de ensino, ao nível de competências necessárias, da diferenciação pedagógica, metodologias de ensino, materiais e recursos a utilizar.

O perfil do professor é definido pela Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro), ao nível dos conhecimentos científico-pedagógicos e da sua mobilização para a prática, conforme o ambiente educativo, os pré-requisitos e as características dos alunos.

Tendo em conta as evidências apresentadas, a ação docente concretiza-se na ação intencional de ensinar, orientada para a promoção de aprendizagens. Assim, pressupõe-se a definição de um perfil profissional abrangendo quatro dimensões orientadoras das práticas docentes: profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e relação com a comunidade educativa; desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.

As dimensões mencionadas envolvem conceitos, conhecimentos, capacidades e atitudes que constituem a especificidade da profissão na atualidade. A profissão docente é orientada para uma ação reflexiva e crítica, no sentido de se articular a avaliação do desempenho docente com uma reflexão construtiva sobre a própria profissão.

Os padrões de desempenho docente relacionam-se com a natureza, os saberes e os requisitos da profissão, podendo constituir um modelo de referência da prática profissional perante as exigências da sociedade atual.

A dimensão profissional, social e ética apresenta uma vertente deontológica e de responsabilidade social, que se relaciona com a atitude do professor perante as suas práticas e com o seu compromisso profissional. Deste modo, realça-se a responsabilidade do professor na construção e mobilização de conhecimento profissional e na promoção da qualidade de ensino. Nesta dimensão, destaca-se como ponto positivo o reconhecimento da necessidade de reflexão e envolvimento na construção de conhecimento, aspeto referido anteriormente na apreciação crítica. Como dificuldade sentida destaca-se o trabalho colaborativo, que foi ultrapassada com o desenvolvimento de projetos no decorrer das práticas de ensino supervisionadas.

A dimensão referente ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem envolve a planificação, operacionalização e regulação do processo de ensino, tendo por base o conhecimento científico e pedagógico. Assim, a planificação envolve a orientação da ação planeada, de acordo com as características dos alunos e os contextos em questão. A operacionalização abrange a organização das atividades e a gestão das dinâmicas de sala de aula. A regulação do processo de ensino envolve a análise e a reflexão sobre a ação realizada, tendo em vista a melhoria de práticas pedagógicas futuras. Nesta dimensão, é de realçar como aspeto positivo a planificação de atividades de acordo com as características do contexto em questão. Como dificuldade sentida, importa mencionar a reorientação da planificação de acordo com as apreciações realizadas, que foi ultrapassada com a aplicação de estratégias de ensino adequadas às necessidades dos alunos.

A dimensão de participação na escola e relação com a comunidade educativa abrange a concretização da missão da escola, a orientação educativa e o trabalho colaborativo com os pares e colegas. Nesta dimensão, a dificuldade sentida prende-se com a participação dos pais e Encarregados de Educação no desenvolvimento da escola. Este aspeto foi ultrapassado com propostas de intervenções pedagógicas mencionadas na apreciação crítica, com o objetivo de proporcionar o envolvimento da comunidade na vida escolar.

A dimensão referente ao desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida inclui o reconhecimento da necessidade de reconstrução constante do conhecimento profissional ao nível da ação, saberes, didática, conteúdos e processos de ensino

consoante os contextos. Quanto a dificuldades sentidas nesta dimensão, é de salientar a análise crítica da ação docente, sendo que para superar este aspeto, foram elaboradas diversas reflexões críticas, tanto de forma individual como em grupos de estágio, tendo em vista a melhoria do desempenho profissional.

Deste modo, o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem envolve a articulação destas quatro dimensões, sendo o aspeto central o processo de conceção, planeamento e avaliação do ensino. As dimensões relacionam-se na medida em que contribuem para a melhoria da qualidade de ensino, baseado num trabalho colaborativo e articulado com a comunidade.

Parte II – Trabalho de investigação

Introdução do estudo

A investigação em Didática da matemática tem realçado a importância dos métodos de ensino adotados na área, sendo visível a preocupação pela promoção de aprendizagens significativas, de acordo com a evolução social e os desafios emergentes.

Em primeiro lugar, salienta-se o envolvimento dos alunos em atividades impactantes, de modo a promover o desenvolvimento de conhecimentos e de competências matemáticas. Em segundo lugar, a atividade dos alunos relaciona-se com as tarefas propostas em contexto educativo, na medida em que possibilitam aos alunos desenvolverem conhecimentos perante os desafios com que se deparam. Em terceiro lugar, a comunicação dos resultados através de diversas formas de representação, promove a discussão e a partilha de ideias, o desenvolvimento do conhecimento e do raciocínio matemáticos (Menezes & Ferreira, 2018).

O humor e o ensino são pouco associados, visto que o humor é encarado como algo pouco sério e o ensino caracterizado pela sua seriedade, não sendo usual a inclusão de situações humorísticas em manuais escolares de matemática (Menezes et al., 2017). Contudo, algumas investigações apontam para a utilização do humor no ensino da matemática, apoiando a comunicação oral dos professores e contribuindo para a motivação dos alunos (Guitart, 2012; Menezes & Ferreira, 2018; Menezes, Fernandes, Viseu, Ribeiro, & Flores, 2020).

Na educação, a utilização do humor promove a diminuição de tensões no ambiente de sala de aula, o aumento da motivação dos alunos e potencia o desenvolvimento de interações coletivas (Matarazzo, Durik, & Delaney, 2010). Deste modo, considera-se relevante a utilização do humor no contexto educativo, através de propostas de tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico, tendo em vista a promoção de aprendizagens significativas, ao nível do desenvolvimento de competências e do conhecimento matemático.

As tarefas matemáticas baseadas em situações humorísticas com suporte gráfico assentam essencialmente em incongruências que os alunos têm de resolver, na medida em que os colocam em desequilíbrios cognitivos aos quais têm de dar resposta. A interpretação das situações requer a mobilização de conhecimentos matemáticos prévios, possibilitando, posteriormente, o desenvolvimento de novo conhecimento matemático, “através da colocação de questões que aprofundam a compreensão da situação humorística apresentada.” (Menezes & Ferreira, 2018, p. 53).

A aprendizagem matemática está relacionada com a comunicação escrita uma vez que o desenvolvimento da comunicação matemática potencia nos alunos a exploração e organização do seu pensamento e conhecimento. Deste modo, a aprendizagem da matemática envolve a comunicação, visto que é através dela que as informações e os conceitos são trabalhados (Menezes & Costa, 2020a; Nacarato, 2013; Smole & Diniz, 2001).

Com base nestes pressupostos, no contexto de um estágio profissional, realizado no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), procurou-se promover nos alunos aprendizagens matemáticas significativas partindo de tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico, que desafiavam os alunos a pensar e a escrever. Neste contexto, desenvolveu-se um estudo sobre a própria prática, orientado pela seguinte questão de investigação: *Em que medida as tarefas baseadas em humor gráfico contribuem para o desenvolvimento da comunicação escrita em matemática?*

De modo a ser possível responder à questão anterior, optou-se pela definição de duas questões relacionadas:

- *De que forma as tarefas baseadas em humor gráfico influenciam a motivação dos alunos para a aprendizagem matemática?*
- *Como reagem os alunos face ao humor gráfico presente nas tarefas?*

O interesse por este tema surgiu, primeiramente, no âmbito da unidade curricular Comunicação Matemática da Licenciatura em Educação Básica, onde se abordaram conteúdos relativos às práticas comunicativas dos professores, ao ensino exploratório da matemática e ao humor no ensino desta disciplina. Posteriormente, perante o facto de não ter verificado a utilização de práticas exploratórias e recurso ao humor, durante as observações ao nível da PES, conjugado com a minha curiosidade e convicção de que poderia, dessa forma, contribuir para uma melhor aprendizagem, considerei relevante estudar a contribuição do humor gráfico no desenvolvimento da comunicação escrita em matemática. Neste sentido, o estudo desenvolve-se num quadro de ensino exploratório, relacionado com as aprendizagens dos alunos, ao nível da motivação e da comunicação escrita, através da utilização do humor no ensino da matemática.

1. Fundamentação teórica do estudo

Sendo o tema central desta investigação o humor gráfico em tarefas matemáticas e o desenvolvimento da comunicação escrita importa, primeiramente, definir conceitos.

1.1. Ensino Exploratório da Matemática e Discussões Coletivas

As orientações curriculares para o ensino da matemática colocam desafios às práticas dos professores. Os alunos necessitam de realizar tarefas desafiantes e significativas, indo muito além da exposição de tópicos pelo professor e realização de exercícios pelos alunos. A prática de ensino exploratório da matemática envolve a seleção de tarefas adequadas que promovam oportunidades de aprendizagens ricas (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2012).

Este tipo de ensino destaca-se do ensino direto devido à promoção da participação ativa dos alunos, das tarefas selecionadas e da gestão de aula. Ponte (2005, p. 13), salienta que no ensino exploratório, “a ênfase desloca-se da atividade ‘ensino’ para a atividade mais complexa ‘ensino-aprendizagem’”. Deste modo, os alunos têm possibilidade de aprender de forma individual e em grupo, de trabalhar com tarefas matemáticas desafiantes e de partilharem as suas ideias e pensamentos com a turma. Nesta nova visão da aula, destaca-se a promoção das interações entre todo o grupo e a negociação de significados visando a aprendizagem.

Uma aula exploratória é estruturada em três ou quatro fases, consoante o agrupamento ou não das duas últimas: *lançamento*, *exploração*, *discussão* e *sistematização* (Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013). Estes autores referem o modelo de aula de Stein et al. (2008) composto por três fases. A primeira fase *lançamento* diz respeito à apresentação da tarefa aos alunos pelo professor, tendo em vista a compreensão dos objetivos pelos alunos, a organização da turma, a definição do tempo e o modo de trabalho. A fase de *exploração* envolve o acompanhamento do trabalho autónomo dos alunos por parte do professor, de modo a garantir a participação ativa e produtiva por parte destes. Nesta fase é relevante que as respostas dadas pelo professor “não reduzam o nível de exigência cognitiva da tarefa e não uniformizem as estratégias de resolução, a fim de não frustrar a hipótese de, em seguida, promover uma discussão matemática interessante e desafiante para cada aluno.” (Canavarro et al., 2012, p. 256). Ainda nesta segunda fase, o professor deve garantir que os alunos preparam a apresentação do trabalho

a fazer à turma dentro do tempo disponível, de modo a ser possível a seleção e produção dos materiais necessários e definir a sequência de apresentação.

Após a realização do trabalho autónomo dos alunos, segue-se a fase de *discussão e sintetização*, gerida pelo professor em coletivo com os alunos, consoante as observações que realizou do trabalho dos alunos na fase anterior. O professor deve gerir as interações dos alunos, “promovendo a qualidade matemática das explicações e argumentações apresentadas e garantindo a comparação de distintas resoluções e da discussão da respetiva diferença e eficácia matemática” (Oliveira et al., 2013, p. 32).

Nesta última fase é fundamental a promoção de um clima positivo na discussão coletiva, bem como o envolvimento de todos alunos com o objetivo de sistematizar novas aprendizagens. Realça-se, nesta fase, o papel do professor na orientação da discussão coletiva e na sistematização das aprendizagens, onde podem ser estabelecidas “conexões com aprendizagens anteriores, e/ou reforçados aspetos fundamentais dos processos matemáticos transversais como a representação, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática” (Canavarro et al., 2012, p.257).

A aprendizagem da matemática acontece também pelo envolvimento dos alunos em discussões coletivas, através da negociação de significados de conceitos. Neste processo, o professor desempenha um papel fundamental, mobilizando o seu conhecimento didático na preparação da discussão, o que requer um conjunto de ações de ensino, de modo a potenciar a participação dos alunos, a apresentação de resoluções, a confrontação de estratégias e justificações e a discussão.

As práticas de discussão são essenciais na promoção das aprendizagens dos alunos, uma vez que permitem a apresentação, justificação e sistematização das resoluções efetuadas pelos alunos (Rodrigues, Menezes, & Ponte, 2018; Stein et al, 2008). As práticas de condução de discussão coletiva pressupõem desafios ao nível de organização da discussão e do envolvimento dos alunos. Deste modo, Stein et al. (2008) caracterizam cinco práticas em que o professor se pode apoiar: *antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões* entre as respostas dos alunos.

A prática de *antecipar* diz respeito à planificação da discussão, onde o professor reflete e identifica: possíveis resoluções/estratégias, dificuldades que possam surgir e possíveis soluções, organização das intervenções, introdução de representações e sistematização de conceitos.

As restantes práticas (*monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões*) realizam-se em contexto sala de aula e dizem respeito ao acompanhamento do trabalho

dos alunos (*monitorizar*), nomeadamente ao nível de estratégias, representações, erros e ideias apresentadas. Seguidamente, o professor *seleciona* as estratégias a apresentar em discussão coletiva e a respetiva *sequência*. A prática final remete para o início da discussão através do convite à apresentação das estratégias, bem como, a justificação e argumentação das ideias expostas. Neste momento, o professor convida os alunos a *estabelecer conexões* para fortalecer a aprendizagem.

Sherin (2002) salienta algumas sequências da prática de discussão com diferentes objetivos: apresentação de ideias, comparação e avaliação e filtragem. Através da primeira, os alunos são convidados a apresentarem as estratégias e a justificarem as suas ideias. Na comparação, o professor promove o envolvimento dos alunos na análise dos raciocínios apresentados. Na última, os alunos são desafiados a aprofundar ou a generalizar determinadas resoluções. Assim, é notório que a discussão se inicia com um afunilamento seguido de ampliação, uma vez que, numa fase inicial, o professor identifica determinadas estratégias a serem analisadas e, numa fase final, são introduzidas novas ideias através da clarificação, justificação ou ampliação de ideias iniciais.

O envolvimento dos alunos em discussões relaciona-se também com outras ações realizadas pelo professor durante a condução da discussão. Cengiz, Kline e Grant (2011) referem três tipos de ações: *elicitar*, que visam a apresentação das resoluções pelos alunos; *apoiar*, que tem como objetivo envolver os alunos na discussão e *ampliar*, que se relacionam com a apresentação de resoluções e argumentos diferentes e ainda com a comparação de resoluções.

O professor assume, pois, um papel fundamental na dinamização de discussões, através do desenvolvimento de ações complexas, suportadas no seu conhecimento didático. O conhecimento didático é multidimensional e mobiliza domínios como a prática letiva, a matemática, o currículo, os alunos e a aprendizagem (Ponte, 2012).

Segundo Vale (2012), a escola deve proporcionar o desenvolvimento do potencial criativo e imaginativo dos alunos, tendo em vista a sua vivência social futura. Deste modo, é realçada a necessidade de promover “experiências ricas e desafiantes promotoras de capacidades cognitivas de ordem superior como sejam a resolução e formulação de problemas, o raciocínio e a comunicação” (p. 182). Esta autora destaca a promoção de tarefas de natureza exploratória, com o objetivo de motivar alunos e professores para a aprendizagem matemática e estimular a criatividade. Estas tarefas possibilitam a exploração e investigação de forma autónoma, “permitindo um pensamento divergente

conducente a fluência, a flexibilidade e a originalidade como componentes essenciais do pensamento criativo” (Vale, 2012, p. 183).

Arruda et al. (2005) define o pensamento divergente “como aquele que produz muitas ideias ou alternativas e que desenvolve muitas possibilidades a partir de um único ponto de partida” (p. 222). Guilford (1983) refere que a interligação da criatividade e da resolução de problemas conduz ao pensamento divergente. Desta forma, pensar de forma criativa origina diversas respostas.

Neste sentido, considera-se relevante a promoção de tarefas matemáticas de natureza exploratória com o objetivo de promover o desenvolvimento da criatividade e do pensamento divergente.

Em síntese, o ensino exploratório é visto como prática complexa para a maioria dos professores, sendo fundamental para a aprendizagem dos alunos a orientação das discussões coletivas, a promoção de um ambiente de aprendizagem positivo, a gestão da participação e da interação dos alunos e a tomada de decisões adequadas à situação.

1.2. Comunicação na aula de matemática

A comunicação é um elemento fundamental das práticas letivas dos professores, podendo ser vista como “transmissão e partilha de informações, conhecimentos e ideias, sustentada no conhecimento e nas formas de circulação desse conhecimento” (Menezes, Ferreira, Martinho, & Guerreiro, 2014, p. 136). Ponte et al. (2007) salientam que a comunicação na sala de aula de matemática determina a natureza dos processos de ensino e de aprendizagem e depende da regulação do professor.

Belo (2005) salienta que determinados estudos revelam que a comunicação na sala de aula não se trata de:

uma questão de simples fluxo de informação em que as palavras do professor são captadas pelos alunos mas, antes, um processo interactivo que depende da capacidade dos professores e dos alunos para criarem envolvimento conversacional, isto é, alunos e professores trabalham para eliciar a atenção do outro e a capacidade para o realizar ser condicionada pela socio-ecologia da sala de aula (Bento, 2005, p. 309).

Deste modo, é possível afirmar que a comunicação na sala de aula envolve a participação ativa dos alunos e não somente a intervenção do professor. Bento (2005) destaca ainda a necessidade de intercompreensão, entre professor e aluno, dos padrões

discursivos e dos códigos sociolinguísticos tendo em vista o desenvolvimento de conhecimentos de forma mais significativa.

A comunicação pode ser vista como transmissão de informação ou como interação social (Menezes et al., 2014; Ponte et al., 2007). A comunicação como transmissão de informação é caracterizada pela “ação comunicativa em que um dado comunicador pretende que o destinatário reaja de forma por ele prevista, agindo em consonância com o que foi comunicado.” (Menezes et al., 2014, p. 137). Esta forma de comunicação pressupõe a existência de comunicantes, códigos comuns e um ambiente que possibilite a transmissão da mensagem. Ponte et al. (2007) salientam que a comunicação como transmissão de informações está associada a uma perspectiva sobre a matemática e os processos de ensino e de aprendizagem, neste caso, considera-se a matemática como “um conjunto de verdades objectivas, como algo existente e documentado de modo independente dos indivíduos” (p. 3 e 4). Assim, a comunicação na sala de aula é entendida como um “processo linear e exterior aos indivíduos” (Ponte et al., 2007, p. 4) , sendo a principal preocupação do professor “tornar as mensagens emitidas compreensíveis aos alunos, eliminando eventuais interferências ou ruídos” (Ponte et al., 2007, p. 4).

Já a comunicação como interação social é definida como sendo um “processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados partilhados” (Menezes et al., 2014, p. 137). Deste modo, tem-se como objetivo o estabelecimento de consensos e entendimento entre os indivíduos, possibilitando a partilha de informação e de ideias.

Ponte et al. (2007) destacam que, nesta perspectiva, a matemática é entendida como “uma construção cultural partilhada pelos intervenientes e as aulas são caracterizadas pelos processos de interação social entre o professor e os alunos no contexto escolar” (p. 4). Deste modo, a comunicação é vista como um processo de interação social, “onde ocorrem processos de negociação de significados entre os intervenientes” (Ponte et al., 2007, p. 4). A aprendizagem ocorre num processo de interação, através de propostas de tarefas “diversificadas e não rotineiras que promovam uma variedade de estratégias de resolução de problemas pelos alunos e os levem a partilhar as suas ideias” (Ponte et al., 2007, p. 5).

Nesta segunda aceção de comunicação, Martinho e Ponte (2005) defendem que o conceito de comunicação constitui “um processo social onde os participantes interagem trocando informações e influenciando-se mutuamente” (p. 2).

No contexto educacional, importa salientar dois aspetos da comunicação, nomeadamente, “interacção continuada entre os intervenientes na sala de aula” e a

“negociação de significados enquanto modo como esses intervenientes partilham entre si as formas como encaram os conceitos e processos matemáticos, os fazem evoluir e ajustar ao conhecimento configurado pelo currículo.” (Martinho & Ponte, 2005, p. 2). Estes autores consideram que as interações na sala de aula promovem a descoberta e a crítica e potenciam momentos de diálogo, de apropriação da linguagem matemática, de clarificação de significados e de construção de conhecimento.

A comunicação nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática pressupõe a existência de “conhecimentos, de códigos partilhados culturalmente e de relações de interação entre os sujeitos presentes na sala de aula” (Menezes et al., 2014, p. 137). Na visão de comunicação como transmissão de informação valoriza-se a “estruturação do conhecimento matemático numa linguagem que é entendida como adequada aos alunos e uma avaliação baseada na reconstrução pelo aluno do conhecimento matemático transmitido pelo professor” (Menezes et al., 2014, p. 138). Por outro lado, na perspectiva de comunicação como interação social, o conhecimento matemático constrói-se através da prática discursiva da sala de aula, da interação entre os indivíduos e da interpretação e negociação de significados matemáticos. Deste modo, a adoção da comunicação como interação social pressupõe uma “educação matemática caracterizada pelas relações dos sujeitos com o mundo, com os outros e consigo próprios, em processos de interação social” (Menezes et al., 2014, p. 139).

Nesta visão da comunicação como interação social, destaca-se o papel do professor enquanto facilitador de processos comunicativos na sala de aula na seleção de recursos, materiais e tarefas desafiantes, que promovam a participação ativa dos alunos em discussões coletivas (Martinho & Ponte, 2005).

Ponte et al. (2007) salientam que o discurso do professor constitui uma prática social, sendo que este “recorre ao sistema linguístico como meio de comunicação com objectivos de natureza cognitiva e social” (p. 6).

A ação do professor na aula de matemática envolve uma componente comunicativa importante, destacando-se quatro ações discursivas fundamentais: *explicar*, *questionar*, *ouvir* e *responder*.

A ação de *explicar* envolve o estabelecimento de “conexões entre ideias, a que está a ser explicada e outras que se supõem partilhadas pelos intervenientes” (Menezes et al., 2014, p. 141). As explicações podem surgir de uma questão, sendo classificadas como: comuns, disciplinares, instrucionais e autoexplicações. As explicações comuns relacionam-se com questões diretas e simples. As disciplinares surgem de conteúdos

disciplinares, dando resposta a questões não contextualizadas, podendo ser encontradas em manuais escolares ou formuladas a partir de uma definição proposta pelo professor. As explicações instrucionais têm como objetivo apoiar a aprendizagem, sendo caracterizadas como momentos de diálogo instrucionais. As autoexplicações dizem respeito a “interrogações colocadas e respondidas pela própria pessoa, traduzindo uma procura individual de significado” (Menezes et al., 2014, p. 143), surgindo em momentos de reflexão individual.

A ação de *questionar* envolve a colocação de perguntas com dois propósitos: perguntas que visam testar o conhecimento dos alunos (perguntas de verificação) e perguntas que visam desenvolver a compreensão e o conhecimento matemático dos alunos. Estas últimas são classificadas em: perguntas de focalização, onde o professor foca a atenção dos alunos para um determinado aspeto e perguntas de inquirição, onde o professor convida os alunos a expressar as suas compreensões, de modo a perceber os seus raciocínios (Menezes et al., 2014).

Ponte et al. (2007) salientam que a colocação de questões é “uma das formas principais que o professor tem de dirigir o discurso na sala de aula, mantendo um forte controlo sobre todo o processo de comunicação” (p. 6). As questões colocadas pelo professor podem ser mais dirigidas ou de carácter aberto e “decorrem do seu conhecimento matemático, didáctico e curricular, do modo como encara a natureza da Matemática e o seu papel e o do aluno no processo de comunicação” (Ponte et al., 2007, p. 6).

A ação de *ouvir* pode ser realizada com diversos propósitos: avaliativo, interpretativo e hermenêutico. O ouvir avaliativo tem como finalidade avaliar o conhecimento dos alunos. O ouvir interpretativo tem como objetivo compreender os pensamentos e as ideias dos alunos. O ouvir hermenêutico relaciona-se com o conhecimento e avaliação do pensamento dos alunos, tendo em vista o apoio dos processos de ensino e aprendizagem, partindo da exploração e negociação de significados (Menezes et al., 2014).

A ação de *responder* pode “encorajar a dependência dos alunos em relação ao próprio professor como pode favorecer o desenvolvimento matemático dos alunos” (Menezes et al., 2014, p. 147). As formas de responder do professor relacionam-se com o ouvir e o perguntar. Deste modo, as ações comunicativas *perguntar*, *explicar*, *ouvir* e *responder* apresentam um carácter interdependente, sendo possível estabelecer algumas relações, como por exemplo, as perguntas de verificação associam-se a um modo de ouvir avaliativo e a respostas diretas.

As práticas de comunicação na sala de aula de matemática podem também ser caracterizadas tendo em conta os seguintes três aspetos: estilos de comunicação e padrões de interação; negociação de significados e normas sociomatemáticas.

Relativamente aos estilos de comunicação e padrões de interação, são salientados quatro estilos de comunicação matemática: *unidirecional*, *contributiva*, *reflexiva* e *instrutiva* (Menezes et al., 2014). Nos estilos *unidirecional* e *contributiva*, a comunicação na sala de aula é realizada maioritariamente pelo professor, existindo apenas pequenas intervenções dos alunos, como é exemplo, resposta a perguntas colocadas pelo professor. A comunicação *reflexiva* relaciona a ação e a reflexão, a partir das ideias e dos pensamentos dos alunos (Menezes et al., 2014).

No que concerne ao estilo de comunicação *instrutiva*, salienta-se a “incorporação das ideias, estratégias e dificuldades dos alunos nas ações instrutivas do professor, originando um refazer constante do discurso da sala de aula” (Menezes et al., 2014, p. 150). Os estilos de comunicação estão relacionados com os padrões de interação, sendo apontados os seguintes: *extração*, *discussão*, *funil* e *focalização* (Menezes et al., 2014).

Nos padrões de *extração* e de *discussão*, o professor questiona os alunos tendo como objetivo “extrair conhecimento, clarificar ou publicitar as ideias e estratégias matemáticas das respostas dos alunos” (Menezes et al., 2014, p. 151). O padrão de *discussão* tem como ponto de partida as resoluções dos alunos, focando-se na apresentação e debate coletivo. Já os padrões de *funil* e de *focalização* derivam das respostas do professor às dificuldades manifestadas pelos alunos. No padrão de *funil* o professor “conduz os alunos até à resposta desejada” (Menezes et al., 2014, p. 151), enquanto no padrão de *focalização* “incentiva os alunos a continuar autonomamente o seu processo de resolução” (Menezes et al., 2014, p. 151).

Quanto à negociação de significados e às normas sociomatemáticas, é de referir que apresenta uma vertente *matemática* e uma vertente *acional e comportamental*. A vertente *matemática* relaciona-se com os conceitos e processos matemáticos enquanto a vertente *acional e comportamental* se relaciona com as normas sociais e sociomatemáticas. Estas normas são caracterizadas como subjetivas, sendo construídas em interação na sala de aula. A negociação de significados interliga as normas sociais e sociomatemáticas e as explicações e justificações matemáticas, num contexto de interação e discussão coletiva (Menezes et al., 2014).

Ponte et al. (2007) salientam que a comunicação é crucial no desenvolvimento de significados matemáticos e na compreensão de conceitos. Referem que a construção de

significados “evolui por etapas sucessivas, através da sua publicitação de formal oral ou escrita por parte dos alunos, regulada pelo professor” (p. 8). Deste modo, considera-se essencial a partilha de ideias e pensamentos dos alunos e do professor, através de estratégias de desenvolvimento da negociação de significados matemáticos, de que são exemplo, “a modificação e a adequação matemática da linguagem dos alunos e o encorajamento na procura de esquematizações e generalizações dos resultados” (Ponte et al., 2007, p. 8). Assim, o professor e os alunos negociam os diversos significados num processo de comunicação e interação social, através de discussões coletivas reguladas pelo professor e da valorização da argumentação por parte dos alunos na apresentação de conjeturas e estratégias de resolução de problemas.

1.3. Comunicação escrita em matemática

Na aula de matemática, a comunicação desempenha um papel fulcral na aprendizagem dos alunos, ao nível da construção de “um vínculo entre suas noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática” (Smole & Diniz, 2001, p. 15). De acordo com estes autores, o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática potencia nos alunos a exploração e organização dos seus pensamentos e conhecimentos: “Assim, aprender Matemática exige comunicação, pois é através dos recursos de comunicação que as informações, os conceitos e as representações são veiculados entre as pessoas” (Smole & Diniz, 2001, p. 15). Também Menezes e Costa (2020b) defendem que a comunicação é importante para a aprendizagem da matemática, partindo da relação entre linguagem, pensamento e aprendizagem: “A relação entre o desenvolvimento da linguagem e o desenvolvimento do pensamento e da aprendizagem é estudada, desde há muito, por diversos autores, nomeadamente em áreas como a Psicologia.” (p. 841) Salienta-se que o desenvolvimento da linguagem contribui para o desenvolvimento do pensamento, sendo visível uma influência mútua entre pensamento e linguagem. Estes conceitos interessaram os estudiosos quanto aos modelos de ensino, sendo que alguns defendem o uso da linguagem para o ensino da matemática num processo de interação social.

A língua materna como disciplina escolar desempenha um papel central no desenvolvimento das habilidades linguísticas como falar, ouvir, escrever e ler, que são essenciais na aprendizagem de todas as outras disciplinas escolares. Sendo a matemática uma disciplina com características próprias, nomeadamente, na nomenclatura e no

simbolismo, importa combinar estes aspetos com a linguagem verbal na expressão de ideias e pensamentos (Menezes & Costa, 2020b).

Deste modo, é visível a importância da comunicação na aprendizagem matemática, ao nível do estabelecimento de conexões entre conceções prévias e novos significados. Smole e Diniz (2001) salientam que a aprendizagem significativa ocorre com a compreensão de significados, o estabelecimento de relações com experiências, a formulação de problemas desafiantes e com a motivação dos alunos. Nesta perspetiva, potenciar o desenvolvimento da comunicação em sala de aula possibilita aos alunos organizar e explorar as suas ideias. A compreensão de um conceito relaciona-se com a capacidade de comunicação do mesmo.

Smole e Diniz (2001) referem que a escrita é um recurso que auxilia a memória e possibilita a comunicação à distância no espaço e no tempo e, conseqüentemente, a partilha de informações e novos conhecimentos. Expressar-se com rigor em matemática envolve a utilização de uma linguagem adequada e precisa. Escrever em matemática auxilia a aprendizagem dos alunos, promove a reflexão das ideias e a compreensão de conceitos (Nacarato, 2013; Smole & Diniz, 2001).

De acordo com Nacarato (2013), o ensino da matemática envolve, desde sempre, mecanizações, simbolismos e linguagem matemática formal. Na década de 1980, com as reformas curriculares em muitos países do mundo surgiram mudanças que previam o processo de alfabetização matemática, uma vez que se considerava fundamental para “os processos de comunicação e, conseqüentemente, de produção de sentidos e significados matemáticos” (Nacarato, 2013, p. 64).

Assim, a leitura e a escrita em matemática passaram a ser incluídas em diferentes documentos de orientações das práticas escolares. Importa também, referir o surgimento de novos campos de investigação ao nível da linguagem e de processos de elaboração conceptual. Nacarato (2013) considera que à medida que “os alunos escrevem em contextos matemáticos, apoiando-se nas ferramentas da língua materna, eles vão se apropriando dos conceitos matemáticos e refinando-os, até chegar aos verdadeiros conceitos científicos” (p. 66). Esta autora considera fundamental a inclusão da escrita e da leitura nas práticas matemáticas. Este processo envolve a mediação do professor e dos alunos, uma vez que “é a partir da relação com o outro que o sujeito reorganiza e transforma os sentidos e os significados das palavras e, portanto, suas significações.” (Nacarato, 2013, p. 66). A interação de sala de aula deve possibilitar a produção e partilha de comunicações orais e escritas dos alunos, de modo a promover o diálogo coletivo.

Deste modo, o sujeito desenvolve-se através das experiências e do estabelecimento de relações com o meio sociocultural, sendo relevante a garantia de práticas de literacia matemática, possibilitando assim a constituição do pensamento matemático (Nacarato, 2013; Smole & Diniz, 2001).

A literacia constitui uma prática social que ultrapassa os muros escolares. Contudo, verifica-se maioritariamente a prática de alfabetização, colocando de parte as exigências sociais da literatura e da escrita (Nacarato, 2013). Esta autora salienta o desenvolvimento de estudos de literacia na área da educação matemática e a partir das experiências dos “linguistas e professores de língua portuguesa, para também ampliar nossas discussões e práticas de letramento e realizar um trabalho sistematizado com gêneros textuais nas aulas de matemática” (Nacarato, 2013, p. 69).

Aprender matemática é, como já foi referido, uma atividade complexa, sendo que os verdadeiros protagonistas devem ser os alunos. Os professores devem proporcionar as condições para a aprendizagem o que inclui: resolução de problemas, raciocínio matemático e comunicação (oral e escrita). A proposta de tarefas matemáticas desafiadoras envolve a ação do professor na organização da sala de aula e na promoção da comunicação oral, em discussões coletivas, e da comunicação escrita (Menezes & Costa, 2020a).

A escrita auxilia o aluno no desenvolvimento do seu pensamento matemático, uma vez que “a ação de escrever permite-lhe tempo para pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita” (Nacarato, 2013, p. 70). Deste modo, o aluno reflete sobre as ideias matemáticas contribuindo para o desenvolvimento do processo de matematização “que pressupõe a interação com o outro, e as ideias matemáticas constituem e são constituídas por diferentes significações, diante das possibilidades de representação e comunicação do nosso pensamento” (Nacarato, 2013, p. 70).

Menezes e Costa (2020a) referem que a promoção da comunicação escrita em matemática, como por exemplo, através da resolução de problemas através de respostas curtas, a produção de textos mais extensos envolvendo reflexões críticas, contribui para a aprendizagem matemática ao nível: da compreensão matemática, da produção de registos, da promoção da autoconfiança e do surgimento de atitudes positivas face à matemática. Estes autores salientam estratégias de desenvolvimento da comunicação escrita em matemática, de que são exemplo, a resolução de problemas, a

explicação/descrição de situações e imagens, a produção de reflexões escritas e a escrita de histórias sobre a matemática.

Nacarato (2013) salienta que a existência de diversos géneros textuais possíveis de serem trabalhados no contexto matemático, sendo que a cada um destes estão associados um conteúdo e uma forma de organização. As práticas matemáticas dos alunos têm vindo a incluir também o desenho como um género privilegiado no desenvolvimento infantil:

O contato com colegas e professores, dependendo do trabalho pedagógico, pode ser extremamente enriquecedor, pois o tempo todo a criança é convidada a ver e a pensar sobre as produções alheias e as suas próprias ações gráficas (Silva, 2002, p. 33).

Para além do desenho como ferramenta de práticas de literacia utilizada nos primeiros anos de escolaridade, Nacarato (2013) refere também outras, salientando o trabalho com histórias infantis e jogos, a escrita de textos e os registos de estratégias e resolução de problemas, pois envolvem a exploração e reflexão dos registos das crianças, de modo a “identificar os avanços da criança; diagnosticar as apropriações conceituais” (p. 72).

O registo de estratégias de resolução de problemas, através de desenhos, esquemas e cálculos, é considerado o tipo de registo mais utilizados pelos alunos mais novos, sobretudo devido ao facto de facilitar a explicitação do raciocínio matemático dos alunos. A utilização desta ferramenta nas aulas de matemática deverá abranger também momentos de partilha coletiva, possibilitando a interação e discussão no processo de desenvolvimento de conhecimentos.

Segundo Freitas e Fiorentini (2008), o potencial formativo da escrita discursiva tem sido alvo de análise e investigação. Os futuros professores de matemática apresentam dificuldades em escrever as suas reflexões e pensamentos, sendo visível a existência de uma dificuldade por parte dos alunos em estabelecer uma comunicação escrita compreensiva. Este facto advém de uma “prática que prioriza a escrita técnica e formal em detrimento da escrita reflexiva, discursiva e narrativa sobre aquilo que se aprende e se ensina” (p. 139).

É fundamental “saber argumentar, dialogar e comunicar, de maneira clara e compreensível, por via oral, escrita e videográfica” (Freitas & Fiorentini, 2008, p. 139), uma vez que são diversas formas de comunicação complementares entre si e essenciais no contexto social atual. Contudo, na formação de professores de matemática, tem-se valorizado a prática de ensino através da oralidade. A oralidade auxilia a sistematização

lógica do conhecimento matemático, contudo não é suficiente para a exploração e problematização de conceitos. Assim, a formação de professores nesta área privilegia a linguagem técnica em detrimento da leitura e da escrita, o que conduz a dificuldades por parte dos alunos, futuros professores, de exposição de ideias de forma crítica e construtiva (Freitas & Fiorentini, 2008).

Deste modo, Freitas e Fiorentini (2008) identificam nos cursos de formação de professores de matemática uma “carência de uma escrita discursiva, compreensiva e interpretativa – aquela que não procura apenas perceber logicamente o que se escreve, mas também busca explorar os múltiplos significados das idéias matemáticas” (p. 140).

A exploração da leitura e da escrita é vista como fundamental no processo de formação de professores de matemática, uma vez que esta potencia “o poder de compreensão e reflexão dos futuros professores sobre a matemática como objeto de ensino e aprendizagem, assim promovendo a constituição pessoal e profissional do futuro professor de matemática” (Freitas & Fiorentini, 2008, p. 140). Alguns autores referem que a educação deve basear-se na experiência e no sentido, enquanto outros associam experiência com aprendizagem, destacando-se a capacidade de reflexão sobre a experiência. (Freitas & Fiorentini, 2008). Estes autores apoiam-se em Bruner (1997) que refere a existência de dois modos cognitivos de ordenação da experiência e construção da realidade: a história e o argumento. A história diz respeito à “forma discursiva ou narrativa de expressão” e o argumento à “comunicação por meio de símbolos e procedimentos formais ou lógico-matemáticos” (Freitas & Fiorentini, 2008, p. 140).

A reflexão escrita sobre as experiências matemáticas dos alunos promove o desenvolvimento do pensamento crítico, da cognição matemática e de processos metacognitivos. Salienta-se a construção da consciência metalinguística através da escrita, uma vez que promove a reflexão e o desenvolvimento de conhecimento (Freitas & Fiorentini, 2008).

A experiência compreende uma potencialidade formativa, uma vez que conduz a transformações. Deste modo, o sentido de experiência envolve a mobilização de ideias, crenças e valores no processo de transformação do indivíduo ao nível do modo de agir e pensar. A formação de professores de matemática deve envolver uma “prática exploratória, comunicativa e intersubjetiva, privilegiando a produção de sentidos sobre o que aprende e se ensina” (Freitas & Fiorentini, 2008, p. 141).

Deste modo, a aprendizagem matemática pressupõe a mobilização dos conhecimentos dos professores na proposta de tarefas matemáticas desafiadoras. Menezes

e Costa (2020b) salientam três contextos para a realização de tarefas tendo em vista o desenvolvimento da comunicação escrita: "(i) Registos escritos para resolver uma tarefa matemática e suporte para discussão coletiva; (ii) Registos escritos resultantes de uma tarefa baseada em humor gráfico; (iii) Escrever uma história sobre matemática "(p. 841). Deste modo, é possível afirmar que a comunicação escrita na aula de matemática pode assumir várias formas, que resultam da combinação da língua materna com a linguagem simbólica da matemática.

As tarefas matemáticas desafiadoras visam a apresentação e consolidação de conhecimentos matemáticos, envolvendo contextos diversos, nomeadamente os humorísticos. De modo a promover a comunicação escrita nestas tarefas, Menezes e Costa (2020b) destacam quatro aspetos para incentivar os alunos a responder às questões colocadas e facilitar a compreensão da situação apresentada, nomeadamente:

1. Ambiente: Em que contexto/cenário ocorrem os eventos? Quais são os elementos que permitem identificar esse cenário?
2. Sujeitos: Quais são as personagens? O que se sabe sobre eles? O que representam?
3. Ação: O que acontece?
4. Choque de expectativas/final inesperado: Qual é a circunstância que torna a situação engraçada?

Em síntese, considero que os professores devem diversificar as suas metodologias de ensino da matemática, promovendo o desenvolvimento da comunicação escrita e também oral, contribuindo para aprendizagens ativas e significativas.

1.4. Humor para aprender matemática

A inclusão do humor em ambientes de aprendizagem é um fenómeno recente, sendo que os educadores não consideravam o humor como uma estratégia de ensino. Contudo, é de salientar evoluções nas tendências pedagógicas, tendo vindo a ser integrado com vista à promoção de ambientes de aprendizagem mais descontraídos. Esta evolução deve-se ao facto de estudos (Cornett, 1986; Johnson, 1990) apontarem que os alunos estão mais propensos à aprendizagem em ambientes felizes e divertidos. Deste modo, os educadores têm vindo a introduzir o humor na sala de aula, com o objetivo de os motivar para a aprendizagem, de promover melhores interações sociais, o pensamento criativo e a resolução de problemas (Martin & Ford, 2018).

O termo humor é utilizado em vários contextos com diversos significados. É definido como um “ato cognitivo com a intenção de comunicar aos outros uma situação engraçada ou bem-disposta, podendo ser acompanhado pelo ato fisiológico de rir” (Menezes & Ferreira, 2018, p. 54).

O humor é visto como um modo de agir que abrange situações incongruentes e divertidas, que provocam o riso nas pessoas. A função principal do humor é divertir as pessoas, através da criação de momentos de desconpressão. É utilizado para melhorar o bem-estar e ainda o desempenho profissional e educativo (Flores & Moreno, 2011).

Segundo Martin e Ford (2018), o humor é um termo amplo e multifacetado que corresponde a uma ação que é percebida pelos outros como engraçada, bem como os processos mentais de criação e percepção de um estímulo e a resposta emocional da alegria. O humor é também definido como sendo uma atividade humana universal que ocorre em todas as culturas e em diversos tipos de relacionamento interpessoal (Martin & Ford, 2018).

No ato humorístico, a reação física do riso é provocada pela simultaneidade de duas ou mais circunstâncias incongruentes, que não se parecem ligar logicamente entre si (Adão & Oliveira, 2010; Martin, 2008; Martin & Ford, 2018).

Martin e Ford (2018) referem evidências de circuitos cerebrais para o humor e o riso em humanos, que pesquisadores estão a identificar em estudos de imagem neural. Assim, a capacidade de desfrutar o humor e expressá-lo através do riso constitui uma parte essencial da experiência humana. Deste modo, o humor e o riso constituem tópicos de interesse e de estudo. Através da investigação, os psicólogos têm abordado questões como os processos mentais envolvidos na compreensão de uma piada, o processamento do humor no cérebro e respetivos efeitos corporais, os papéis do humor nas interações sociais e o senso de humor.

De uma perspectiva psicológica, o humor representa uma forma de jogo social, envolvendo três elementos psicológicos essenciais: cognição, emoção e comportamento. O indivíduo experimenta os processos cognitivo-perceptuais subjacentes à percepção de algo como engraçado, o que conduz uma resposta emocional de alegria e a expressão vocal-comportamental do riso (Martin & Ford, 2018).

O humor tem sido estudado em diversas áreas da psicologia, sendo de destacar a sua influência: nos processos cognitivos de memória e pensamento criativo; no desenvolvimento das capacidades cognitivas, emocionais e sociais para compreender e produzir humor; nas funções do humor nas relações interpessoais e contextos sociais; nos

benefícios de saúde mental; nos potenciais benefícios do humor como ferramenta de ensino, tornando a aprendizagem agradável, estimulando a atenção e potenciando o desenvolvimento da criatividade (Martin & Ford, 2018).

A utilização de situações humorísticas facilita a comunicação em sala de aula, sendo criado um ambiente relaxado e agradável. Existem diversas teorias que explicam o humor: “Uma das teorias que explicam o humor, ou porque se criam situações humorísticas, assume que este se produz ao apresentar saídas imprevistas numa situação reconhecida e compartilhada por diversos interlocutores” (Menezes & Flores, 2017, p.7).

São mencionadas duas teorias que explicam o humor, a teoria da superioridade e a teoria da incongruência. Segundo a primeira teoria, o humor é explicado pela “ridicularização de comportamentos ou ações das pessoas, assumindo quem o promove uma certa posição de superioridade em relação aos outros” (Menezes & Ferreira, 2018, p. 54). Esta situação é frequente no humor político e em anedotas. A segunda teoria, a da incongruência, explica o humor como sendo a “apresentação sucessiva de duas situações que, aparentemente, são incongruentes e absurdas para os destinatários e que suscitam neles uma sensação de desconcerto e de surpresa, ou seja, trata-se de uma espécie de “rasteira” que se passa à mente (Menezes & Ferreira, 2018, p. 54).”. A resolução da incongruência, ou seja, a compreensão da racionalidade das situações, conduz ao sucesso do ato humorístico, podendo desencadear o riso ou o sorriso.

A experiência do humor baseia-se, segundo a segunda teoria, em dois processos cognitivo-perceptuais: percepção da incongruência e avaliação da incongruência. Diversos autores têm debatido as características de percepção de um estímulo como engraçado, sendo que a maioria concorda que a percepção da incongruência está na experiência do humor. O humor envolve uma ideia, imagem, texto ou evento que é incongruente, inesperado ou surpreendente e é acompanhado por pistas para os indivíduos avaliarem o espírito lúdico, não sério e não literal (Martin & Ford, 2018).

Como vimos o humor compreende uma resposta emocional, a alegria provocada pela avaliação de uma situação ou evento incongruente engraçado. A alegria é acompanhada por mudanças bioquímicas no cérebro, que estão subjacentes a estados emocionais prazerosos, salientando-se, deste modo, os potenciais benefícios do humor e do riso para a saúde (Martin & Ford, 2018).

O humor apresenta funções psicológicas podendo ser agrupadas em três categorias: benefícios emocionais e interpessoais da alegria, alívio da tensão e enfrentamento e funções sociais em contextos de grupo (Martin & Ford, 2018).

Relativamente aos benefícios emocionais e interpessoais da alegria, as emoções positivas contribuem para a capacidade de gerar outras emoções positivas e para a regulação das relações interpessoais. Quanto ao alívio da tensão e enfrentamento de adversidades, o humor é utilizado como forma de gerir situações estressantes, tornando-as em motivo de riso (Martin & Ford, 2018). Como o humor envolve incongruências e diversas interpretações, possibilita ao indivíduo uma forma de alterar/gerir a situação estressante.

Como já foi referido, o humor e o ensino são pouco associados, visto que o humor é encarado como “algo pouco sério” e o ensino caracterizado pela sua seriedade, não sendo usual a inclusão de situações humorísticas em manuais escolares de matemática (Guitart, 2012; Menezes & Ferreira, 2018; Menezes & Flores, 2017). Contudo, algumas investigações apontam para a utilização do humor no ensino da matemática, associado à comunicação oral dos professores e à motivação dos alunos (Guitart, 2012; Menezes & Ferreira, 2018; Menezes, Fernandes, Viseu, Ribeiro & Flores, 2020).

O ensino da matemática ocorre em situações de comunicação entre o professor e os alunos, num ambiente de aprendizagem marcado pela partilha de significados e pela participação de todos (Menezes & Flores, 2017). Este ambiente de aprendizagem é visto como um espaço de interação e negociação de significados, através de, entre outros, propostas de tarefas matemáticas desafiantes, que promovam “o aparecimento de ruturas cognitivas” e “desequilíbrios cognitivos” (Menezes & Flores, 2017, p. 7), levando os alunos a refletir sobre situações inesperadas.

As tarefas matemáticas humorísticas baseiam-se em incongruências que os alunos têm de resolver, na medida em que os colocam em desequilíbrios cognitivos aos quais têm de dar resposta. A interpretação das situações requer a mobilização de conhecimentos matemáticos prévios, possibilitando, posteriormente, o desenvolvimento do conhecimento matemático, “através da colocação de questões que aprofundam a compreensão da situação humorística apresentada.” (Menezes & Ferreira, 2018, p. 53)

Na educação, a utilização do humor diminui as tensões e disposições pouco favoráveis à aprendizagem, aumenta a motivação dos alunos e facilita a comunicação entre professor e alunos (Menezes & Flores, 2017).

Diversos autores (Martin & Ford, 2008; Menezes & Flores, 2017) salientam duas funções do humor no contexto educativo: afetiva/emocional (potencia a coesão dos grupos e reduz stress) e a intelectual/cognitiva (desenvolvimento do raciocínio e da memória no processamento de informação, através da interpretação/compreensão das situações

humorísticas apresentadas). Estes autores realçam ainda a utilização do humor como uma estratégia comunicativa do professor, caracterizada pelos estilos individuais deste, sendo destacados resultados positivos na aprendizagem dos alunos (Menezes & Flores, 2017).

A utilização de tarefas matemáticas baseadas em situações humorísticas possibilita a conjugação das duas funções destacadas anteriormente, promovendo o desenvolvimento nos alunos de competências e conhecimentos matemáticos.

Desta forma, é relevante considerar a utilização de situações humorísticas desafiantes, preparadas para o uso em sala de aula, que promovam a construção e o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, bem como de competências transversais de comunicação e de raciocínio matemático (Menezes & Flores, 2017).

Martin e Ford (2018), apoiando-se em Cornett (1986) consideram o humor como sendo um dos mais poderosos recursos instrucionais, uma vez que proporciona aos alunos um maior conforto no ambiente de aprendizagem.

O humor instrucional influencia de forma positiva as perceções dos alunos sobre os professores e o ambiente de sala de aula, sobretudo devido a dois fatores. Em primeiro lugar, o papel do humor na promoção de um senso de imediatismo, ou seja, a conexão do professor com os alunos. O professor cria imediatismo através da promoção da participação dos alunos, da partilha de histórias pessoais, do *feedback* aos alunos e da utilização do humor como estratégia de ensino. Deste modo, o humor pode contribuir para resultados e avaliações mais positivas e para potenciar a aprendizagem dos alunos (Martin & Ford, 2018).

Em segundo lugar, o humor cria um efeito positivo na sala de aula. Os alunos podem ficar surpreendidos, o que conseqüentemente, aumenta o interesse e a atenção dos mesmos e reduz a tensão e a ansiedade (Martin & Ford, 2018).

Importa referir que embora o humor instrucional melhore a capacidade de atenção dos alunos, isso, por si só, não se traduz necessariamente na aprendizagem e na retenção de informação. Vários estudos não encontraram uma relação entre o humor instrucional e a aprendizagem do aluno, embora nem sempre seja claro como foi usado (Martin & Ford, 2018). Já outros estudos referem que o humor instrucional facilita a aprendizagem e a aquisição de informação, sendo que os alunos recordavam mais informação de ambientes de aprendizagem humorísticos (Guitart, 2012; Martin & Ford, 2018).

Em síntese, pode-se afirmar que o papel do humor na educação é complexo, sendo realçados benefícios pedagógicos de que é exemplo a promoção do ambiente de aprendizagem e do desempenho do aluno em tarefas desafiantes. O sucesso da utilização

do humor no ensino depende da forma como ele é usado. Inserido esporadicamente no discurso oral dos professores tem repercussões limitadas, enquanto torná-lo escrito, em tarefas ricas e usadas com maior sistematicidade, parece ter benefícios mais significativos. É nesta segunda vertente que este estudo se inscreve.

2. Metodologia

Após a definição do problema e dos objetivos da investigação, é o momento de definir as opções metodológicas, de modo a atingir os objetivos delineados.

2.1. Tipo de investigação

Esta investigação segue uma metodologia mista, ou seja, recorre a processos de recolha e análise de dados quantitativos e qualitativos, a fim de permitir a caracterização dos alunos e compreender a utilização de tarefas baseadas em humor gráfico no desenvolvimento da comunicação escrita em matemática. Segundo Morais e Neves (2007), a metodologia mista recorre a características de ambas as formas de inquérito, quantitativa e qualitativa.

De acordo com McMillan e Shumacher (1989), a investigação qualitativa baseia-se numa filosofia naturalista-fenomenológica, assumindo a existência de múltiplas realidades, tendo o propósito de compreender o fenómeno social, tendo em conta as perspetivas dos participantes.

Enquadra-se também numa perspetiva quantitativa, pois o estudo tem como objetivo descrever a realidade em termos quantitativos e analisar relações quantitativas (McMillan & Shumacher, 1989).

Assim, recorre-se a uma abordagem qualitativa quando se procura analisar as tarefas ao nível da comunicação escrita dos alunos e a uma abordagem quantitativa quando se procura analisar as respostas dos alunos aos questionários propostos, tendo em vista a sua caracterização.

2.2. Participantes e justificação da sua escolha

Esta investigação teve como participantes os alunos de uma turma do 2.º Ciclo do Ensino Básico, do 6.º ano de escolaridade, de um agrupamento de escolas do distrito de Viseu, onde foi realizada uma experiência de ensino num contexto de estágio profissional

e recolhida a informação. A turma era constituída por 25 alunos, sendo 14 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos. Esta era uma das turmas em que lecionava e na qual pude implementar a experiência de ensino, recorrendo a tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico.

2.3. A experiência de ensino

Com o objetivo de desenvolver a comunicação escrita em matemática, foram elaboradas quatro tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico (Anexos 32, 33, 34 e 35). Na tabela 1 encontra-se resumida a organização da experiência de ensino tendo em conta, para cada tarefa, os seguintes aspetos: tópicos matemáticos, objetivos e duração estimada. As tarefas foram selecionadas tendo por base o ano de escolaridade e os conteúdos a abordar.

Tabela 1 – Organização da experiência de ensino

Nome da tarefa	Tópicos matemáticos	Duração estimada
“Quadriláteros”	Figuras geométricas	20 minutos
“Dupla negativa”	Números e operações	20 minutos
“Caminho mais curto”	Medida	20 minutos
“Quem está a copiar?”	Isometrias no plano	20 minutos

A tarefa “Quadriláteros” é baseada numa vinheta disponível na internet que foi adaptada por mim para o contexto em questão. As tarefas “Dupla negativa”, “Caminho mais curto” e “Quem está a copiar?” são baseadas em vinhetas do livro *Humor para aprender Matemática: Tarefas matemáticas para rir e aprender* desenvolvido por Menezes et al. (2020).

Face à pandemia e às aulas a distância, as tarefas constituíram uma atividade facultativa para os alunos, através da utilização do Google Forms. As quatro tarefas foram disponibilizadas em conjunto, no início do mês de maio de 2020, via e-mail, pela professora cooperante. Os alunos acederam aos links enviados para a resolução das tarefas. Foi estabelecido um prazo final para a submissão de respostas, o final do respetivo ano letivo (42 dias depois das tarefas lançadas). Não foi possível a realização de discussões coletivas e *feedback*, uma vez que não nos foi permitido o contacto direto com os alunos através da plataforma utilizada no ensino a distância. Importa também salientar

que os alunos nunca tinham contactado com situações humorísticas envolvendo a matemática.

2.4. Técnicas e instrumentos de pesquisa

Para a realização deste estudo, optámos pela elaboração de um questionário inicial (Anexo 30) dirigido aos alunos da turma, com o objetivo de caracterizar o grupo e compreender a sua motivação para o estudo da matemática.

Segundo alguns autores (Gil, 1985; Pardal & Lopes, 2011), o questionário é o instrumento de recolha de informação mais utilizado em Educação que deriva da existência de “um número mais ao menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.” (p. 124).

No fim da experiência de ensino, foi aplicado um outro questionário (Anexo 31) dirigido aos alunos da turma, com o objetivo de compreender a sua perspetiva sobre o humor no ensino da matemática, em resultado do trabalho que fizeram. Para além do questionário, recolheram-se as respostas dadas pelos alunos, às tarefas matemáticas.

2.5. Análise e tratamento dos dados

Após a recolha de dados, avançou-se para a sistematização, análise e interpretação da informação, de modo a responder às questões colocadas.

Os dados quantitativos foram analisados recorrendo a estatística descritiva. Os dados qualitativos foram analisados através da análise de conteúdo (Bardin, 2009). Para este autor, a análise de conteúdo encerra um conjunto de técnicas de análise que tem como objetivos “obter procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (...) que permitem a inferência dos conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (Bardin, 2009, p. 44).

Os dados recolhidos são analisados de acordo com quatro categorias que emergem das questões formuladas e da literatura:

- Motivação dos alunos;
- Gosto pelo humor;
- Comunicação escrita;
- Aprendizagem matemática.

Em particular, a comunicação escrita é analisada quanto a três aspetos:

- i) compreensão do humor;

- ii) uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos;
- iii) organização e clareza do texto, de acordo com os aspetos focados na revisão da literatura.

3. Apresentação e análise dos dados

De seguida, irá proceder-se à apresentação e análise dos dados. Inicialmente, analisar-se-á as respostas dos alunos ao questionário inicial. Posteriormente, apresenta-se a análise dos dados obtidos com as tarefas de base humorística propostas de acordo com quatro aspetos: motivação dos alunos, gosto pelo humor apresentado, comunicação escrita e aprendizagem matemática. Por fim, apresentam-se os dados do questionário final.

3.1. Caracterização inicial dos alunos

A participação dos alunos foi voluntária, sendo que dos 25 alunos, apenas 15 responderam às questões colocadas.

A primeira questão era relativa ao género, sendo que dos 15 alunos que responderam ao questionário online, 73,3% eram do sexo feminino e 26,7% do sexo masculino.

Relativamente à segunda questão “Gostas da disciplina de matemática?”, as respostas obtidas estão resumidas no gráfico da Figura 2.

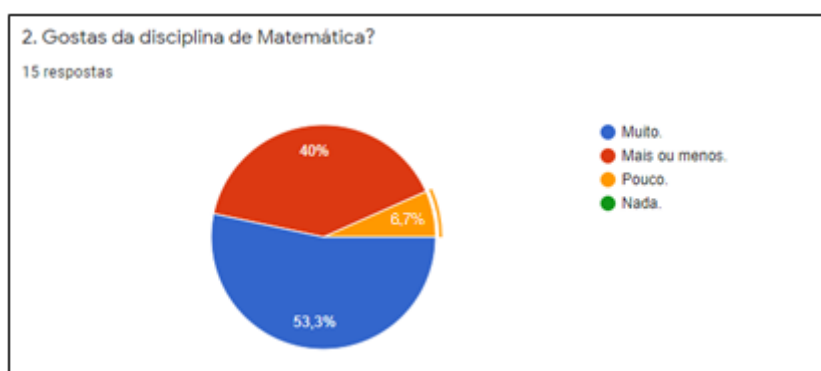


Figura 2 – Gosto pela disciplina de matemática

É curioso notar que 53,3% dizem gostar “muito” e que nenhum dos alunos refere não gostar da disciplina de Matemática. Apenas um aluno diz gostar “pouco”.

Relativamente à questão “Se gostas da matemática, diz porquê.”, as respostas obtidas encontram-se resumidas no gráfico da Figura 3.

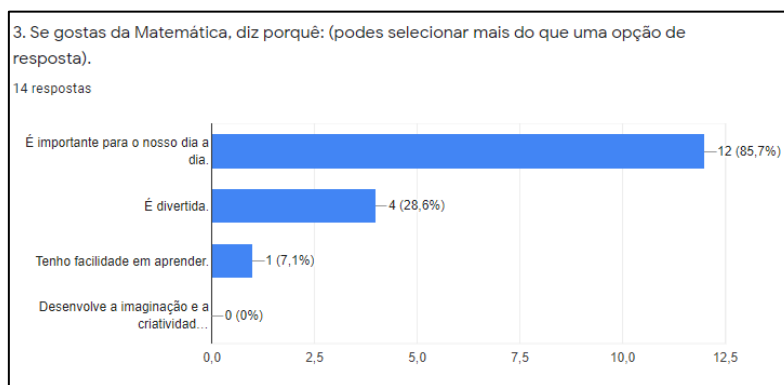


Figura 3 - Justificação do gosto pela disciplina de matemática

A figura 3 mostra que 85,7% dos respondentes que dizem gostar da disciplina de matemática consideram que a matemática é importante para o nosso dia a dia. 28,6% justificam que é uma disciplina divertida. Apenas um dos alunos considera que gosta de matemática porque tem facilidade em aprender. Importa realçar o facto de nenhum aluno ter respondido “Desenvolve a imaginação e a criatividade”. De acordo com Silver (1997), o ensino da matemática envolve a resolução e formulação de problemas, tendo em vista o desenvolvimento da criatividade dos alunos nesta área. Singer, Pelczer e Voica (2011) salientam que o desenvolvimento da criatividade e da imaginação se relaciona com a capacidade de colocar questões sobre os problemas, de apresentar diversas soluções e de formular problemas.

A figura 4 apresenta os resultados à pergunta “Como gostas mais de aprender e de estudar matemática?”.

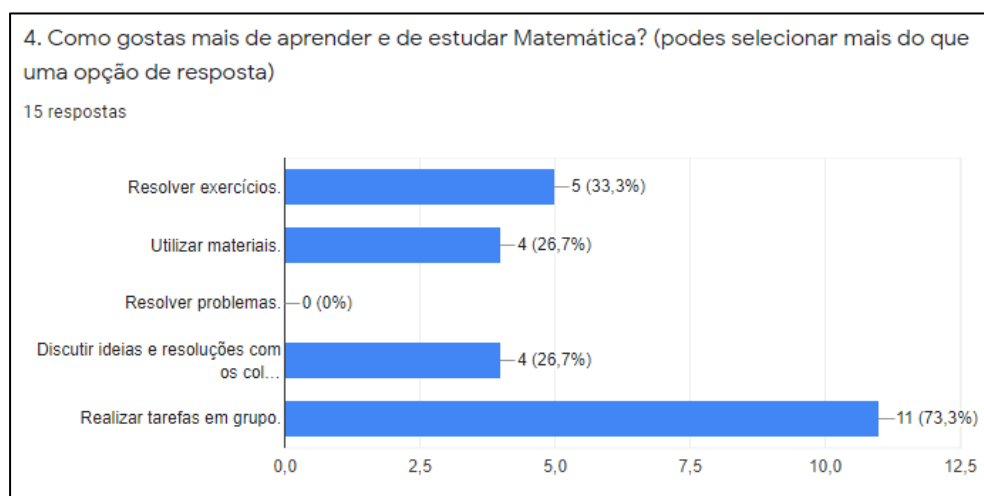


Figura 4 – Gosto pela aprendizagem e estudo de matemática

O gráfico da figura 4 mostra que 33,3% dos alunos gostam de aprender e estudar matemática através da resolução de exercícios; 26,7% selecionaram a utilização de materiais; 26,7% selecionaram a discussão de ideias e resoluções com os colegas e 73,3% gostam de aprender e estudar matemática através da realização de tarefas em grupo. É de salientar que nenhum dos alunos selecionou a opção de “Resolver problemas”. Segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2007), a resolução de problemas é fundamental na aprendizagem matemática, possibilitando aos alunos o desenvolvimento de diversas formas de pensar, da curiosidade e da confiança.

A seguir, perguntava-se “Gostas de ler Banda Desenhada? Se sim diz porquê e dá exemplos de alguns livros que leste.” Dos que responderam, 46,7% respondem afirmativamente e 53,3% dizem não gostar. Alguns alunos que dizem gostar justificam assim: “gosta das ilustrações e da acção ocorridas nas histórias”; “é engraçada.” e “é muito divertido de ler”. Importa também salientar que apenas 3 dos 15 alunos apresentaram exemplos de livros de Banda Desenhada: “A famosa escola cor-de-rosa”, “Asterix e Obelix” e “O Resgate dos Monges Zombies”.

O gráfico da figura 5 apresenta as respostas dos alunos à questão “Em que locais leste Banda Desenhada?”.

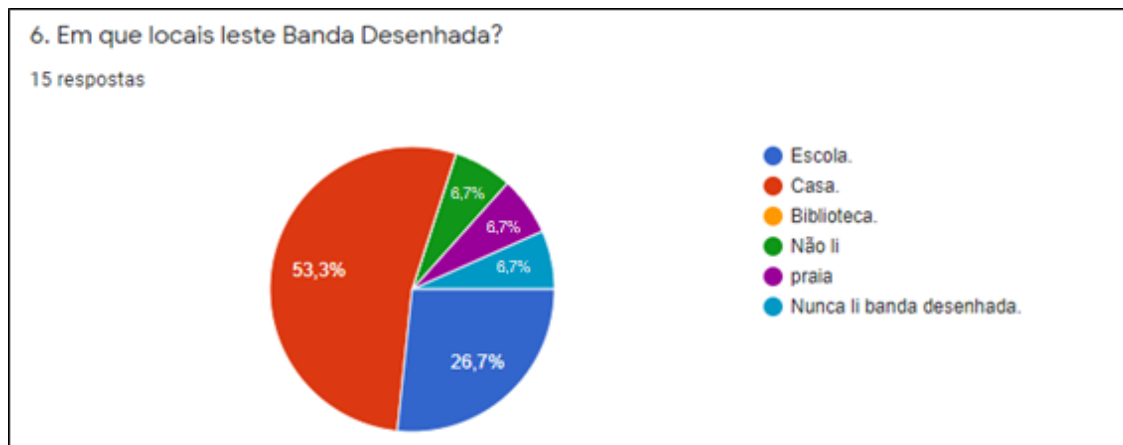


Figura 5 – Locais de leitura de Banda Desenhada

O gráfico da figura 5 mostra que 53,3% dos alunos referiram “casa”; 26,7% selecionaram “escola”; 6,7% referiram como local de leitura “praia” e 13,3% dos alunos referiram que nunca leram Banda Desenhada.

Quanto à questão “Já encontraste a matemática em Banda Desenhada? Se sim, dá exemplos e indica os livros onde os encontraste.”, A esmagadora maioria, 93,3% dos alunos, referiram que não encontraram a matemática em Banda Desenhada e 6,6% responderam afirmativamente, apresentando o exemplo “Matemáticas Assassinas”.

Em síntese, é possível afirmar que a maioria dos alunos é do sexo feminino e gostam muito da disciplina de matemática. Dos alunos que referem gostar da disciplina de matemática, a maioria considera que a matemática é importante para o nosso dia a dia. Deste modo, é visível que os alunos consideram que a matemática se relaciona com o nosso quotidiano, sendo uma ferramenta útil em diversas atividades sociais.

Quanto à aprendizagem e ao estudo da matemática, a maioria dos alunos salienta a realização de tarefas em grupo. Assim, realça-se a preferência dos alunos pelo trabalho em grupos, promovendo a aprendizagem cooperativa, a confiança, a ajuda e a troca de experiências e ideias.


A maior parte dos alunos refere que não gosta de ler Banda Desenhada, sendo que os que gostam salientam a casa como local de leitura preferido. Por fim, a maioria dos alunos salienta que nunca encontraram a matemática em Banda Desenhada. Deste modo, é visível que os alunos têm pouco contacto com este género textual, não sendo habitual a sua inclusão como estratégia de ensino e de aprendizagem neste contexto.

3.2. Tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico

A seguir, apresenta-se a análise das quatro tarefas baseadas em humor gráfico propostas aos alunos.

3.2.1. Tarefa 1 “Quadriláteros”

A figura 6 apresenta a primeira tarefa, relativa a uma festa privada onde só podem entrar quadriláteros e surge uma personagem, “triângulo”, que considera que tem o direito de entrar pois é “um triângulo retângulo”.



O humor gráfico mostra uma festa privada onde apenas quadriláteros são permitidos. Um triângulo tenta entrar, mas é recusado porque a festa é restrita para quadriláteros. O triângulo responde que tem o direito de entrar porque é um triângulo retângulo. O cenário inclui uma porta com uma placa de 'VIP', uma caixa de som com notas musicais, e vários quadriláteros (quadrados e retângulos) dentro da festa.

1. Descreve a situação apresentada na imagem, dando resposta as seguintes questões:
 - Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos?
 - Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
 - Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
 - O que acontece na situação?
 - Consideras a situação engraçada?
2. Por que razão o triângulo considera que pode entrar na festa?
3. Concordas com o triângulo? Porquê?

Figura 6 – Tarefa 1 “Quadriláteros”

A seguir, apresentam-se e analisam-se as respostas dos alunos às diversas questões (as respostas dos alunos são identificadas por PmAn, com m a variar de 1 até ao número da última pergunta e n a variar de 1 até ao número de alunos que responderam à respetiva questão).

Na primeira questão, pedia-se, que os alunos descrevessem a situação apresentada na imagem, sendo que os alunos responderam:

PIA1: “Figuras Geométricas; Quadriláteros e triângulo; Quadrilátero - figura geométrica com quatro lados e quatro ângulos retos e um triângulo retângulo - três lados,

dois ângulos agudos e um reto; É uma festa privada para quadriláteros e o triângulo retângulo é impedido de entrar; Sim.”.

P1A2: “Ocorre numa Festa Privada. Quadriláteros e o triângulo retângulo. Quadrilátero - figura geométrica com 4 lados Triângulo Retângulo - é uma figura geométrica com 3 lados e um ângulo reto. A festa privada era suposto ser para quadriláteros e o triângulo retângulo queria entrar na festa. Um pouco”.

P1A3: “Os acontecimentos ocorrem numa festa de quadriláteros. Os elementos do desenho são quadriláteros e um triângulo, ao qual, fazem parte do grupo de formas geométricas. Um triângulo querer pertencer ao grupo de quadriláteros. Esta situação é engraçada.”.

P1A4: “Numa discoteca. Notas musicais e um segurança. São quadriláteros e um triângulo retângulo. O triângulo é impedido de entrar na discoteca. Sim.”.

P1A5: “Estes acontecimentos ocorrem à porta de entrada de uma festa privada, porque se vê na imagem um "segurança" na entrada da porta e, no interior do edifício vê-se notas musicais e quadriláteros. Na fila estão retângulos e o triângulo. O triângulo quer entrar na festa porque como é um triângulo retângulo acha que pode entrar. Eu acho esta situação engraçada.”.

P1A6: “O contexto é uma festa, os elementos são as claves de música, as personagens são os quadriláteros e um triangulo retângulo, o que aconteceu foi que um quadrilátero não deixou entrar um triangulo retângulo, considera a situação engraçada.”.

P1A7: “Os acontecimentos ocorrem à noite numa festa porque está escuro e por ter ali notas musicais. As personagens são um triângulo retângulo e um guarda que é um retângulo. O guarda não deixa entrar o triângulo na festa pois não é um quadrilátero, mas ele diz que é um triângulo retângulo. Eu considero esta situação engraçada.”.

P1A8: “O triângulo retângulo não podia entrar, porque era uma festa para os retângulos então viram que que ele não era um retângulo e disseram-lhe que ele não podia entrar.”.

P1A9: “Os acontecimentos ocorrem numa festa privada. Os diálogos. As personagens são as formas geométricas, neste caso, quadriláteros. Nesta situação há um triângulo que quer entrar na festa. Sim.”.

Na descrição da situação apresentada, todos os alunos identificaram o contexto/cenário em que ocorrem os acontecimentos, nomeadamente, festa privada. São também enunciados os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário

“figuras geométricas”. Os alunos identificam e caracterizam as personagens, nomeadamente, segurança da festa, quadrilátero e triângulo retângulo. Quanto à sua caracterização, os alunos salientam a forma e os ângulos. Os alunos consideram esta situação engraçada.

Os alunos consideram esta tarefa engraçada, revelando a compreensão de que nesta situação a personagem “triângulo”, por ser “retângulo” se considera quadrilátero.

Na segunda questão “Por que razão o triângulo considera que pode entrar na festa?” obtivemos as seguintes respostas:

P2A1: “Porque tem um ângulo reto como os quadriláteros.”.

P2A2: “Porque como o quadrilátero tem 4 ângulos retos e o triângulo retângulo tem um ângulo reto; ele pensava que poderia entrar na festa.”.

P2A3: “O triângulo considera que pode entrar na festa por ter um ângulo reto e ser metade de um quadrilátero, teria o mesmo direito.”.

P2A4: “Pois ele é um triângulo retângulo.”.

P2A5: “Porque é triângulo retângulo e como os retângulos têm quatro lados ele pensa que também tem.”.

P2A6: “O triângulo considera poder entrar na festa pois ele é um triângulo retângulo.”.

P2A7: “Porque tem um ângulo reto de 90° .”.

P2A8: “Por ser retângulo”.

Tendo em conta as respostas dadas pelos alunos, é possível afirmar que estes referem que a personagem “triângulo” considera que pode entrar na festa porque tem um ângulo reto, como alguns quadriláteros. Deste modo, é possível afirmar que os alunos compreenderam a situação humorística apresentada, sendo que a personagem “triângulo” considera que pode entrar na festa dada a existência de um ângulo reto. Os alunos não apontaram a razão pela qual o triângulo, talvez por manha, e com humor, queria entrar numa festa para quadriláteros, o facto de ter no seu nome “retângulo”. O aluno A9 pode querer dizer isso, mas não desenvolve a sua resposta: “Por ser retângulo”.

Quanto à terceira questão “Concordas com o triângulo? Porquê?”, obtivemos as seguintes respostas:

P3A1: “Não, porque apesar de ter um ângulo reto não pode ser considerado um quadrilátero.”.

P3A2: “Não, porque o quadrilátero tem 4 lados e 4 ângulos retos, enquanto o triângulo retângulo apenas tem 3 lados e um ângulo reto.”.

P3A3: “Não concordo, porque ele não é um quadrilátero, mas sim um triângulo.”.

P3A4: “Não, pois quadriláteros são figuras geométricas com 4 lados.”.

P3A5: “Não, porque nenhum triângulo tem quatro lados.”.

P3A6: “Não concordo com o triângulo, pois, um quadrilátero têm 4 lados e o triângulo tem três.”.

P3A7: “Eu não concordo com o triângulo, porque para ser um quadrilátero tem que se ter quatro lados e ele não tem.”.

P3A8: “Porque ele é um ângulo reto que forma 90° ”.

P3A9: “Não, porque não é um quadrilátero, só tem três lados.”.

De acordo as respostas dadas, os alunos não concordam com a personagem “triângulo”, uma vez que não pode ser considerado um quadrilátero, tendo apenas três lados. Assim, é possível constatar que os alunos compreendem os conceitos de quadrilátero e de triângulo, ao nível da classificação de polígonos segundo os ângulos internos. Contudo, em termos da classificação dos quadriláteros, alguns alunos parecem pressupor, erradamente, que eles devem ter um ângulo reto (P2A1). Já em termos da classificação de triângulos, fica claro que sabem o que é um triângulo retângulo.

Nesta primeira tarefa, ao nível da comunicação escrita, é possível afirmar que os alunos compreenderam parcialmente o humor utilizado. Consideram engraçado que a personagem “triângulo retângulo” se considere um quadrilátero e queira entrar na festa, mas não explicam a situação. Quanto ao uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos, recorrem a “figuras geométricas”, “triângulo retângulo”, “ângulo reto”, “quadrilátero” emergindo alguns problemas na definição de alguns quadriláteros e na relação entre eles. Relativamente à organização e clareza do texto, é possível afirmar que os alunos apresentaram respostas claras e organizadas, sendo de salientar a descrição da situação apresentada e a compreensão parcial da situação humorística.

3.2.2. Tarefa 2 “Dupla negativa”

A figura 7 apresenta a segunda tarefa, relativa a uma situação de sala de aula em que um aluno comenta o que a professora explica no quadro, “Então em Português uma dupla negativa é mau, mas em Matemática é *positiva*?”.

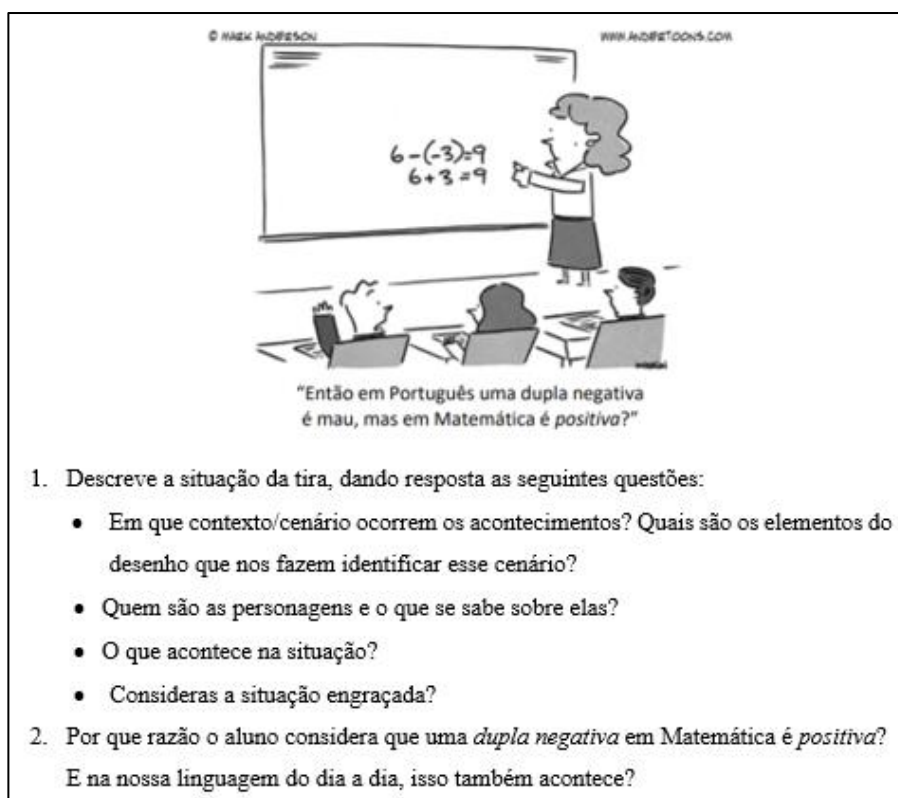


Figura 7 – Tarefa 2 “Dupla negativa”

Pedia-se, na primeira questão, que os alunos descrevessem a situação apresentada na imagem, sendo que os alunos responderam:

P1A1: “O acontecimento ocorre em uma sala de aula, já que tem um quadro com duas perguntas uma professora e 3 alunos que estão a estudar. Considero engraçada a imagem que parece um desenho de uma criança de 5 anos.”.

P1A2: “Esta situação acontece numa aula de matemática. As personagens são a professora e os alunos. A professora está a explicar um exercício no quadro com dupla negação. Sim, achei a situação engraçada.”.

P1A3: “Os acontecimentos ocorrem na sala de aula. O quadro e os meninos sentados com os livros à frente. As personagens são a professora e os alunos. Estão a ter uma aula de matemática. Mais ou menos.”.

P1A4: “Os acontecimentos ocorrem numa sala de aula. Os elementos que identificam o cenário são: os alunos, a professora, o quadro com exercícios matemáticos.

As personagens são os alunos (que estão a aprender matéria de matemática) e a professora (encontra-se ao pé do quadro a ensinar os alunos). Os alunos estão a resolver um problema sobre dupla negativa. Considero a situação engraçada.”.

P1A5: “Numa sala de aula. Um quadro, uma professora e os alunos. Os alunos e a professora. Acontece uma dupla negativa. Não.”.

P1A6: “Numa sala de aula. Um quadro, 3 mesas e 3 cadeiras Uma professora-ensina aos alunos, 3 alunos- são alunos da professora e tentam perceber o que ensina. A professora está a explicar contas de matemática aos alunos, e um aluno sabe a resposta. Um pouco”.

P1A7: “Os acontecimentos ocorrem numa sala de aula, porque uma professora está a explicar aos alunos a matéria e os alunos estão a ouvir . As personagens são a professora e os alunos. Eu considero a situação engraçada.”.

P1A8: “Não sei”.

Na descrição da situação apresentada, os alunos identificaram o contexto/cenário em que ocorrem os acontecimentos, sala de aula de matemática. São identificados os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário “quadro, mesas, cadeiras, professora e alunos”. No que toca à sua caracterização, os alunos destacam a ação de ensinar da professora e de aprender dos alunos. Os alunos consideram esta situação engraçada.

Nesta tarefa, a resolução da incongruência envolve a compreensão de que em matemática uma “dupla negativa” ($6 - (-3)$) é positiva, contrariamente com o que acontece na linguagem do dia a dia.

Quanto à segunda questão “Por que razão o aluno considera que uma *dupla negativa* em Matemática é *positiva*? E na nossa linguagem do dia a dia, isso também acontece?” obtiveram-se as seguintes respostas:

P2A1: “Eu acho que sim, porque a matemática ajuda-nos a ter um bom futuro.”.

P2A2: “Porque na matemática menos com menos é mais. Na nossa linguagem do dia a dia isso já não acontece.”.

P2A3: “Porque em matemática menos com menos dá mais. Não, tudo o que é negativo é mau.”.

P2A4: ”O aluno considera que uma dupla negativa em Matemática é positiva porque em Matemática menos com menos dá mais, embora na nossa linguagem do dia a dia isso não acontece, a dupla negatividade é azar a dobrar.”.

P2A5: “Pois na matemática somou em vez de subtrair; não.”.

P2A6: “Seguindo a minha lógica seria : imagine que estou a dar 6 passos em frente e depois teria que andar para trás e teria que me virar outra vez para a frente mais 3 passos”.

P2A7: “Em matemática os números acima do 0 são positivos na nossa linguagem do dia a dia também acontece.”.

P2A8: “Também não sei”.

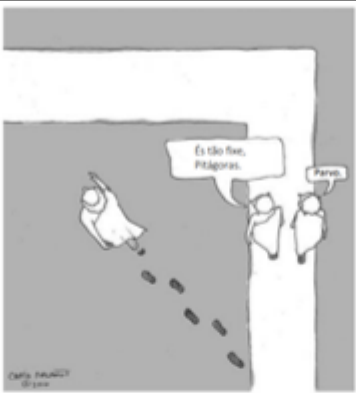
Tendo em consideração as respostas dadas, os alunos consideram que no contexto matemático “menos com menos dá mais” (A3), ou seja, na situação apresentada, $6 - (-3) = 9$, então a situação resolve-se pela adição de 6 com 3. Esta situação pode ser descrita e compreendida, na reta numérica, como a distância entre os pontos 6 e -3. Embora diferente, é interessante a situação descrita por A6, ao ver os dois sinais como representando a ideia de mudar de sentido duas vezes numa marcha sobre uma reta: “Seguindo a minha lógica seria: imagine que estou a dar 6 passos em frente e depois teria que andar para trás e teria que me virar outra vez para a frente mais 3 passos”. No caso da linguagem do dia a dia, os alunos referem que a mesma situação não se verifica, sendo de salientar a resposta “na nossa linguagem do dia a dia isso não acontece, a dupla negatividade é azar a dobrar” (A4).

Deste modo, a situação humorística apresentada aos alunos envolve a compreensão do conceito dupla negativa em matemática, comparativamente à linguagem do dia a dia. Assim, a situação baseia-se em incongruências que os alunos têm de resolver, através da mobilização de conhecimentos matemáticos prévios.

Nesta segunda tarefa, ao nível da comunicação escrita, observa-se que os alunos compreenderam a situação humorística apresentada. Relativamente ao uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos verifica-se que as respostas apresentadas se baseiam na língua materna, não se referindo à ideia de subtrair números relativos quando o subtrativo também é negativo. Quanto à organização e clareza do texto, salienta-se respostas completas que possibilitaram a descrição da situação apresentada, ao nível do ambiente, dos sujeitos, da ação e do choque de expectativas/final inesperado. Contudo, na explicação matemática são parcos nas respostas.

3.2.3. Tarefa 3 “Caminho mais curto”

A figura 8 apresenta a terceira tarefa, relativa a uma situação onde surgem três personagens, sendo que uma delas “Pitágoras” opta por um caminho “mais curto” em relação ao caminho escolhido pelos seus amigos.



1. Descreve a situação apresentada, dando resposta as seguintes questões:

- Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos? Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
- Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
- O que acontece na situação?
- Consideras a situação engraçada?

2. Por que razão os colegas do Pitágoras discordam em relação ao caminho escolhido pelo amigo?

3. Quem percorre a menor distância? Como sabemos?

4. É possível comparar as distâncias percorridas por Pitágoras e pelos seus colegas? Se sim, como?

Figura 8 – Tarefa 3 “Caminho mais curto”

Pedia-se, na primeira questão, que os alunos descrevessem a situação apresentada na imagem, sendo que os alunos responderam:

P1A1: “Passeio. Imaginemos que a parte sombreada seria a relva e a parte branca o passeio. São 2 pessoas a passear enquanto falam e um senhor a passar ao lado delas. As 2 pessoas que estão a falar estão a passar à volta da "relva" quadrado, enquanto o senhor está a passar metade do quadrado. Um pouco”.

P1A2: “O que aconteceu foi um personagem decidiu ir por outro caminho para não caminhar muito, para o caminho se tornar mais curto”.

P1A3: “Nesta situação estão 3 personagens que vão percorrer um caminho. Pitágoras decide cortar caminho, indo num atalho, na diagonal, enquanto os outros vão pelo caminho. Sim, a situação é engraçada.”.

P1A4: “Um caminho. Um caminho e pessoas a andar. Um deles é Pitágoras. Pitágoras cortou o caminho.”.

P1A5: “Os acontecimentos ocorrem na Grécia antiga. Os elementos que identificam o cenário é a roupa usada pelas personagens e a referência do nome Pitágoras. Pitágoras foi um filósofo e matemático grego jônico creditado como o fundador do movimento chamado Pitagorismo. A situação retrata o teorema de Pitágoras: um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos”.

P1A6: “Os acontecimentos ocorrem num caminho porque duas pessoas estão a seguir um caminho. As personagens são três pessoas e uma chama-se Pitágoras. Na situação uma pessoa decide ir por um caminho mais rápido e as outras duas vão por outro caminho. Eu considero a situação engraçada.”.

Para fazerem a descrição da situação apresentada, os alunos identificaram o contexto/cenário em que ocorrem os acontecimentos, um caminho, sendo que apenas um dos alunos refere Grécia Antiga devido à roupa utilizada pelas personagens e à referência ao nome Pitágoras. Os alunos identificam e caracterizam a situação, nomeadamente, um passeio com dois caminhos e três personagens, sendo uma delas Pitágoras. Na situação, uma das personagens decide ir pelo caminho mais rápido e as outras duas vão pelo caminho definido. Apenas um dos alunos refere que a situação retrata o Teorema de Pitágoras, o que não surpreende dado que este não faz parte dos temas já trabalhados. Em geral, os alunos consideram esta situação engraçada porque percebem a “esperteza” de Pitágoras, embora ela corresponda a um comportamento questionável em termos cívicos.

Nesta tarefa, a resolução da incongruência envolve a compreensão de que nesta situação a personagem “Pitágoras” opta pela escolha de um caminho mais curto contrariamente aos seus colegas.

No que diz respeito à segunda questão colocada nesta tarefa “Por que razão os colegas do Pitágoras discordam em relação ao caminho escolhido pelo amigo?” obtivemos as seguintes respostas:

P2A1: “Não sei.”.

P2A2: “Porque era suposto eles caminharem não ir por um caminho mais curto”.

P2A3: “Porque preferem ir pelo caminho traçado e que conhecem.”.

P2A4: “Pois ele não respeitou o caminho.”.

P2A5: “Os colegas de Pitágoras discordaram em relação ao caminho escolhido pelo amigo, porque queriam seguir o caminho mais conhecido e também não queriam que o seu amigo descobrisse um novo caminho, "inveja".”.

P2A6: “Os colegas do Pitágoras discordam em relação ao caminho, porque acham que o caminho que ele escolheu não é um caminho bom.”.

Na interpretação da situação humorística, os alunos referem como razão para os colegas de Pitágoras discordarem do caminho escolhido pelo amigo, a preferência pela escolha de um caminho já conhecido, considerando-o o melhor.

No que diz respeito à terceira questão desta tarefa “Quem percorre a menor distância? Como sabemos?” obtiveram-se as seguintes respostas:

P3A1: “O senhor que ia sozinho, porque a distância mais curta e quem faz a linha reta, pois as 2 pessoas tiveram que fazer 2 linhas retas”.

P3A2: “Quem percorreu a menor foi o que foi pelo caminho mais curto.”.

P3A3: “Será Pitágoras que percorre a menor distância, porque corta caminho.”.

P3A4: “Pitágoras, pois ele chegou primeiro ao outro lado.”.

P3A5: “Quem percorre menor distância é Pitágoras, porque $(b+c)$ caminhos dos colegas é mais longo do que o caminho de Pitágoras.”.

P3A6: “A menor distância é percorrida pelo Pitágoras, porque em poucos paços ele chega lá primeiro.”.

No que diz respeito à determinação de qual personagem percorre a menor distância, os alunos referem Pitágoras, uma vez que percorre a distância mais curta em linha reta, “corta caminho” (A3) comparativamente com os seus colegas. Os alunos poderiam ter invocado que a menor distância entre dois pontos é a medida do segmento de reta que os une. Podiam também ter invocado a desigualdade triangular, ou seja, que num triângulo a medida do comprimento de qualquer lado é menor do que a soma das medidas dos comprimentos dos outros dois.

Quanto à quarta questão da tarefa “É possível comparar as distâncias percorridas por Pitágoras e pelos seus colegas? Se sim, como?”, obtiveram-se as seguintes respostas:

P4A1: “Não sei.”.

P4A2: “Pelos passos e pelos metros.”.

P4A3: “Sim, era possível se medíssemos em metros a distância de cada caminho.”.

P4A4: “Sim, medindo.”.

P4A5: “Sim é possível comparar as distâncias entre eles pois à primeira vista dá para se reparar.”.


P4A6: “Na minha opinião é possível comparar as distâncias percorridas pelos passos.”.

Quanto à comparação das distâncias percorridas por Pitágoras e pelos seus colegas, os alunos referem ser possível determinar através da medição. Nenhum dos alunos, como foi referido antes, se refere à desigualdade triangular como forma de comparar as distâncias percorridas.

Nesta terceira tarefa, ao nível da comunicação escrita, é possível afirmar que os alunos compreenderam o humor utilizado, percebendo a “matreirice” de Pitágoras na escolha de um caminho mais curto. Quanto ao uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos salientam-se os conceitos de “distância” e medição. Contudo, os alunos não fazem menção à ideia de desigualdade triangular como forma de responder às questões 3 e 4. No que concerne à organização e clareza do texto, foi possível verificar que na descrição da situação apresentada os alunos responderam de forma completa, apresentando o contexto em que corre, as personagens envolvidas, a descrição da ação e a opção inesperada de Pitágoras. Contudo, verificaram-se algumas dificuldades na compreensão da situação humorística e na comparação das distâncias percorridas por Pitágoras e pelos seus colegas.

3.2.4. Tarefa 4 “Quem está a copiar?”

A figura 9 apresenta a quarta tarefa, relativa a uma situação de sala de aula onde surgem quatro personagens a resolver um exercício e questiona-se quem estará a copiar.



1. Descreve a situação apresentada na imagem, dando resposta as seguintes questões:

- Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos? Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
- Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
- O que acontece na situação?
- Consideras a situação engraçada?

2. Quem consideras que está a copiar? Porquê?

3. Como se relaciona esta situação com a Matemática?

Figura 9 – Tarefa 4 “Quem está a copiar?”

Pedia-se, na primeira questão, que os alunos descrevessem a situação apresentada na ilustração, sendo que os alunos responderam:

P1A1: “Numa sala de aula. As cadeiras, as mesas, os 4 alunos de óculos, "testes". São os alunos. Os alunos estão a copiar, só 1 é que está a fazer por si próprio. Um pouco”.

P1A2: “Nesta situação vejo 4 colegas numa sala de aula a fazerem um exercício de matemática. Apenas um aluno está a resolver e os outros estão a copiar uns pelos outros. Eu achei a situação um pouco engraçada.”.

P1A3: “Numa sala de pintura. Cadeiras e mesas para pintar. 4 rapazes. Eles estão a copiar. Sim.”.

P1A4: “O cenário ocorre numa sala de aula no decorrer da realização de uma prova. As personagens são quatro alunos a copiarem mal o resultado. A situação é engraçada.”.

P1A5: “Os acontecimentos ocorrem numa sala de aula, porque estão alunos na cadeira da mesa a fazer um exercício. As personagens são alunos e três deles estão a

copiar. Os alunos estão a fazer teste e que três deles estão a copiar. Eu considero a situação engraçada.”.

Na descrição da situação apresentada, todos os alunos identificaram o contexto/cenário em que ocorrem os acontecimentos, nomeadamente, sala de aula. São também enunciados os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário “cadeiras, mesas e alunos”. São identificadas e caracterizadas as personagens, os alunos de óculos encontram-se sentados nas cadeiras a resolver um exercício, sendo que apenas um deles está a resolver por si e os três restantes copiam. Os alunos consideram esta situação engraçada ou muito engraçada.

Nesta tarefa, a descoberta de quem não está a copiar envolve a análise do que está a escrever cada um dos alunos e porquê.

Na segunda questão “Quem consideras que está a copiar? Porquê?” os alunos deram as seguintes respostas:

P2A1: “Os 3 alunos estão a copiar porque eles estão a olhar para a folha de um dos vizinhos; sendo que 1 apenas está a fazer por si próprio, a olhar apenas para a sua folha.”.

P2A2: “Eu acho que o primeiro a copiar é o da fila de trás, do lado direito.”.

P2A3: “Todos menos o primeiro da segunda linha.”.

P2A4: “Estão a copiar três rapazes do grupo, porque pela imagem indica eles a olharem para o colega do lado.”.

P2A5: “Eu considero que quem está a copiar é o detrás que está a olhar para o lado, porque está a copiar do rapaz do lado que tem bem.”.

Na interpretação da situação humorística, os alunos referem que três das personagens estão a copiar, uma vez que olham para a folha do colega do lado. Apenas uma das personagens está a olhar para a sua folha, nomeadamente, a do canto inferior esquerdo.

Na resposta à terceira questão “Como se relaciona esta situação com a Matemática?”, os alunos escrevem:

P3A1: “Eixos de simetria.”.

P3A2: “Porque o exercício que eles estão a fazer é da tabuada do 3 ($3 \times 3 = 9$).”.

P3A3: “Pois, o que estão a copiar é uma conta.”.

P3A4: “Esta situação relaciona-se com a Matemática, porque reflete a simetria de reflexão.”.

P3A5: “Esta situação tem a ver com a matemática, pois o exercício que estão a fazer é de matemática.”.

No que concerne à relação da situação apresentada na tarefa com a matemática, os alunos referem eixos de simetria, simetria de reflexão e resolução de exercício de matemática, nomeadamente, tabuada, tendo estas duas prevalecido quando se esperaria que fosse o conceito de simetria e com mais desenvolvimento.

Nesta quarta tarefa, a comunicação escrita revela que os alunos compreenderam o humor utilizado. Quanto ao uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos referem-se as ideias de “simetria de reflexão” e de “eixos de simetria”, embora não sejam usadas na explicação do que está a acontecer. Quanto à organização e clareza do texto, é de referir que os alunos apresentaram respostas claras e completas na descrição da situação apresentada. Já na interpretação da situação humorística e na relação da situação com a matemática, os alunos apresentaram respostas curtas e pouco justificadas.

3.3. Caracterização final dos alunos

Ao questionário final responderam os mesmos alunos que ao inicial. As respostas à questão “Gostaste das tarefas propostas?” estão resumidas no gráfico da Figura 10.

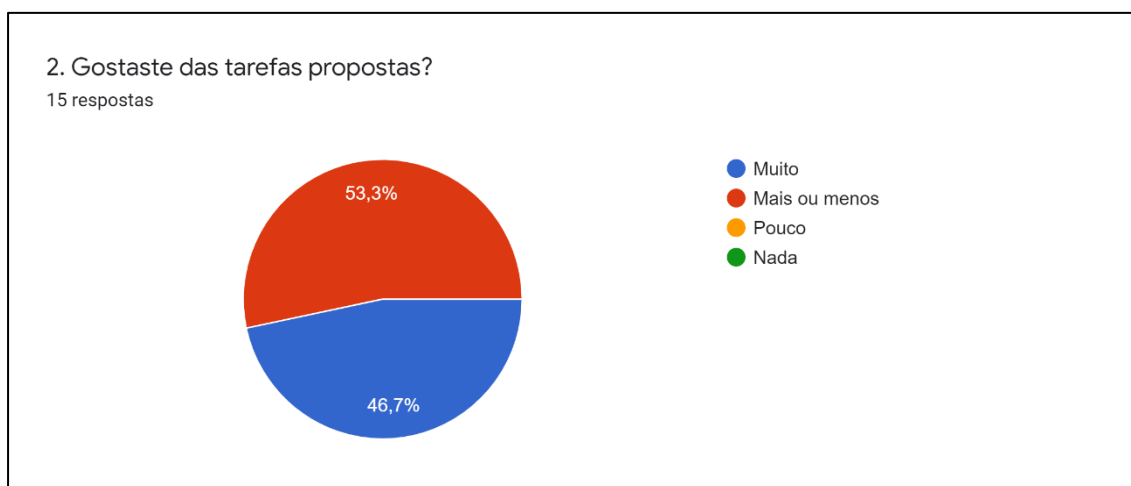


Figura 10 – Gosto pelas tarefas propostas

De acordo com o gráfico da figura 10, a maioria dos alunos (53,3%) gostaram muito das tarefas propostas e 46,7% dos alunos gostam mais ou menos. Nenhum dos alunos selecionou as opções “pouco” ou “nada”. Deste modo, é possível concluir que os alunos gostaram das tarefas propostas.

Quanto à terceira questão “Das quatro tarefas propostas qual consideras mais engraçada?”, as respostas obtidas encontram-se resumidas no gráfico da Figura 11.

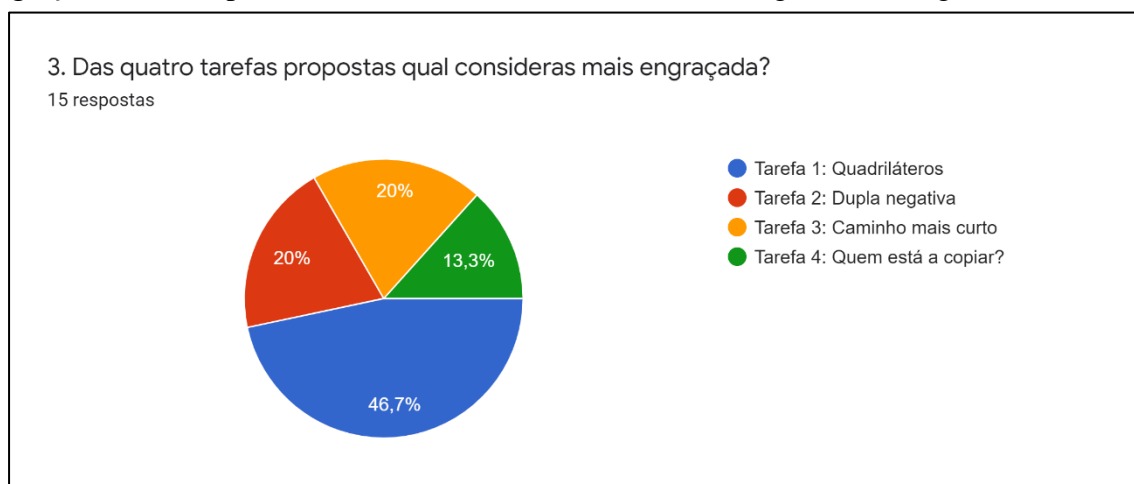


Figura 11 – Tarefa mais engraçada

Tendo em consideração o gráfico da figura 11, a maior parte dos alunos (46,7%) consideram a “Tarefa 1: Quadriláteros” mais engraçada: As tarefas “Dupla negativa” e “Caminho mais curto” vêm a seguir, com valores de 20% dos alunos. Já a “Tarefa 4: Quem está a copiar?” foi selecionada por 13,3% dos alunos.

A seguir, perguntava-se “Consideras que as tarefas propostas se relacionam com a matemática? Se sim, como?”. Todos os alunos que responderam consideraram que as tarefas propostas se relacionam com a matemática, sendo que das razões mencionadas se destacam: “eram sobre conceitos matemáticos”, “são exercícios matemáticos” e “relacionam-se com conceitos matemáticos que estudamos nas aulas”.

O gráfico da figura 12 resume as respostas dos alunos à questão “Na tua opinião, aprender matemática através de situações humorísticas torna-a mais interessante?”.

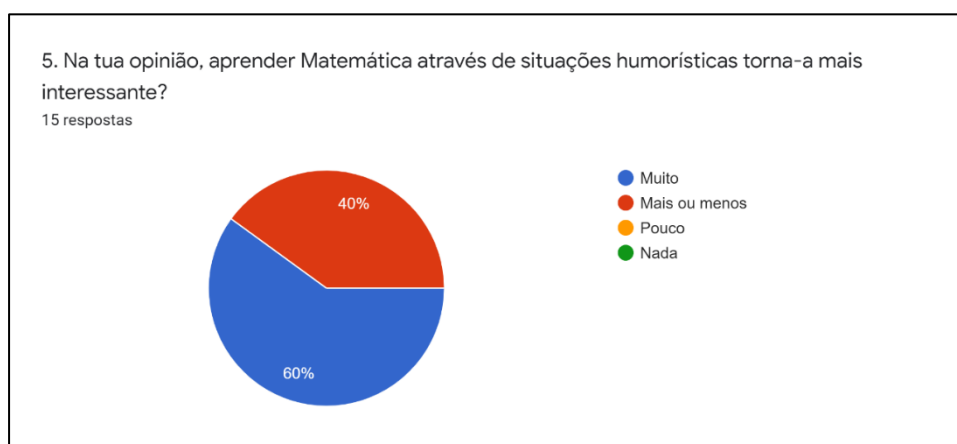


Figura 12 – Aprendizagem matemática através de situações humorísticas

Tendo em consideração os dados do gráfico da figura 12, 60% dos alunos consideram que aprender matemática através de situações humorísticas torna-a muito mais interessante. 40% dos alunos selecionaram a opção “mais ou menos”. Nenhum dos alunos selecionou as opções “pouco” ou “nada”. Assim, é possível afirmar, com alguma certeza, que a maioria dos alunos considera que aprender matemática através de situações humorísticas torna-a muito mais interessante.

Na sexta questão, procuravam-se as justificações para o uso de tarefas baseadas em humor para aprender matemática. As respostas obtidas estão resumidas no gráfico da Figura 13.

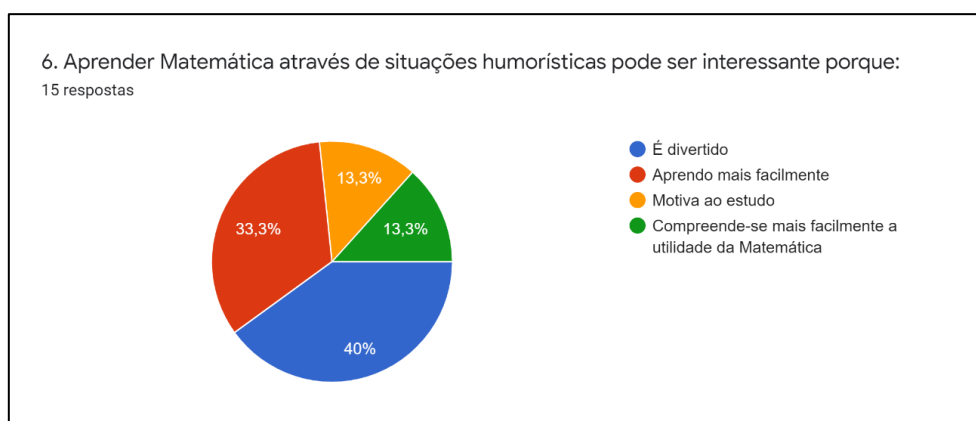


Figura 13 – Aprendizagem matemática através de situações humorísticas

De acordo com o gráfico da figura 13, 40% dos alunos consideram que aprender matemática através de situações humorísticas pode ser interessante porque é divertido. 33,3% dos alunos selecionaram a opção “aprendo mais facilmente”. 13,3% selecionaram a opção “motiva ao estudo” e 13,3% dos alunos consideram que se compreende mais facilmente a utilidade da matemática.

Assim, é possível afirmar com alguma certeza que a maioria dos alunos consideram que aprender matemática através de situações humorísticas pode ser interessante porque, na sua opinião, aprendo mais facilmente, motiva o estudo, compreende-se mais facilmente a utilidade da matemática.

Estes resultados revelam que a maioria dos alunos gostou muito das tarefas propostas, sendo que nenhum referiu não gostar. A tarefa selecionada como sendo a mais engraçada foi a Tarefa 1 “Quadriláteros”. Todos os alunos consideram que as tarefas propostas se relacionam com a matemática, sendo que as razões enunciadas dizem respeito a conceitos matemáticos e a tarefas abordados nas aulas de matemática.

Por fim, a maioria dos alunos considera que aprender matemática através de situações humorísticas torna-a muito mais interessante, porque é divertido e aprendem mais facilmente.

4. Discussão dos resultados

Esta secção está organizada em quatro pontos, referentes às categorias de análise dos dados recolhidos, nomeadamente, motivação dos alunos, gosto pelo humor, aprendizagem matemática e comunicação escrita.

No que diz respeito à *motivação dos alunos*, tendo em conta os dados recolhidos nos questionários inicial e final, é possível afirmar que a maioria dos alunos gosta muito da disciplina de matemática, considerando-a importante para o nosso dia a dia. É notória uma evolução do gosto pela disciplina e pela leitura de banda desenhada. As tarefas baseadas em humor gráfico propostas aos alunos, contribuíram para essa motivação, tendo constituído uma metodologia diferenciada do habitual para estes alunos. A maioria dos alunos gostaram muito das tarefas propostas, considerando a Tarefa 1 “Quadriláteros” como sendo a mais engraçada. Foi também esta a tarefa que obteve maior adesão por parte dos alunos.

Quanto ao *gosto pelo humor*, releva-se o facto de os alunos nunca terem contactado com situações humorísticas envolvendo a matemática. Por isso, a primeira tarefa proposta foi a que obteve maior adesão por parte dos alunos. Considera-se que este facto advém da sua motivação inicial e do impacto pela apresentação de uma tarefa diferente do habitual, tanto em termos do suporte humorístico como da forma como estava construída.

No que concerne à *aprendizagem matemática*, importa salientar que após a implementação das tarefas matemáticas de base humorística os alunos consideram que as propostas se relacionam com a matemática, apresentando razões como, por exemplo, os conceitos matemáticos envolvidos, o tipo de tarefas matemáticas (exercícios) e o ambiente de sala de aula de matemática. A maioria dos alunos consideram que aprender matemática através de situações humorísticas torna-a muito mais interessante. Na realização das tarefas, os alunos fazem uso de conteúdos matemáticos, embora nem sempre de forma correta, e isso contribui para a consolidação desses conceitos.

No que diz respeito à *comunicação escrita*, discuto três aspetos: compreensão do humor; uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos e organização e clareza do texto. Quanto à compreensão do humor, de um modo geral, os alunos compreenderam as situações apresentadas, o que se pode verificar pela descrição (questão

1) e elementos destacados ao longo das resoluções. Na descrição das situações apresentadas nas vinhetas, os alunos identificam o ambiente/cenário, as personagens e as ações, como sendo familiares. O choque de expectativas/final inesperado é reconhecido pela maioria dos alunos nas quatro tarefas propostas, sendo que consideram as situações engraçadas. Essa apreciação dos alunos nem sempre significa a compreensão da totalidade do humor existente na situação, já que o humor funciona por camadas. As tarefas propostas envolvem a mobilização de conhecimentos matemáticos que são usados, com níveis de correção diferenciados, para compreenderem e resolverem os desafios colocados. De um modo geral, os resultados apresentados anteriormente mostram que a maioria dos alunos aprecia o humor que está assente em ideias matemáticas e os faz pensar matematicamente.

No que toca ao uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação na comunicação escrita, os resultados revelam que, inicialmente, as respostas foram mais discursivas, assentes na utilização da língua materna, notando-se depois uma maior utilização de conceitos e vocabulário matemáticos. Por exemplo, na primeira tarefa proposta, é possível verificar a utilização de conceitos matemáticos como ângulo reto, quadrilátero, figura geométrica. Já na terceira tarefa “Caminho mais curto” é possível verificar que as respostas dos alunos se baseiam mais na língua materna e num certo senso comum para ir de um ponto a outro, e menos num conhecimento mais especializado da matemática.

Quanto à organização e clareza do texto, é notória alguma evolução na organização do texto. Destaca-se a compreensão e a resolução da tarefa, sendo que, de um modo geral, foram apresentadas respostas organizadas e claras. Por fim, note-se que a maioria dos alunos não haviam contactado previamente com situações humorísticas envolvendo a matemática, nem na escola nem fora dela. Na resolução das tarefas, a maior parte dos alunos apresenta respostas claras e pouco justificadas.

Conclusões do estudo

A proposta de tarefas matemáticas baseadas em humor gráfico tinha como objetivo de ensino, no contexto da PES, promover aprendizagens matemáticas significativas, que desafiassem alunos de uma turma do 6.º ano de escolaridade a pensar e a escrever matematicamente.

O estudo partiu da questão de investigação “*Em que medida as tarefas baseadas em humor gráfico contribuem para o desenvolvimento da comunicação escrita em matemática?*”. Para dar resposta a esta questão, considerou-se necessária a definição de duas questões relacionadas.

Quanto à primeira questão, “*De que forma as tarefas baseadas em humor gráfico influenciam a motivação dos alunos para a aprendizagem matemática?*”, e com todas as cautelas pelo número de tarefas propostas e o contexto em que surgiram, o estudo indicia que as tarefas baseadas em humor gráfico influenciam de forma positiva a motivação dos alunos para a aprendizagem da matemática, uma vez que as tarefas envolveram os alunos ativamente na sua resolução e, conseqüentemente, na aprendizagem da matemática (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012; Menezes et al., 2017; Menezes & Ferreira, 2018; Martin & Ford, 2018).

No que diz respeito à segunda questão, “*Como reagem os alunos face ao humor gráfico presente nas tarefas?*”, é possível concluir que, em primeiro lugar, os alunos nunca haviam contactado com situações humorísticas envolvendo a matemática. Em segundo lugar, a maioria gostou muito das tarefas propostas, sendo de destacar que fizeram uso de conceitos matemáticos para interpretar e resolver as tarefas propostas, aliando cognição e discussão (Guitart, 2012; Martin & Ford, 2018; Menezes & Ferreira, 2018; Menezes, Fernandes, Viseu, Ribeiro & Flores, 2020).

Deste modo, dando resposta à questão principal “*Em que medida as tarefas baseadas em humor gráfico contribuem para o desenvolvimento da comunicação escrita em matemática?*”, considera-se que as tarefas baseadas em humor gráfico promovem o desenvolvimento da comunicação escrita ao nível da compreensão do humor, do uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos e organização e clareza do texto (Freitas & Fiorentini, 2008; Menezes & Costa, 2020a; Menezes & Costa, 2020b; Nacarato, 2013). A primeira questão, com os tópicos de orientação da resposta, apoiou os alunos nos registos, embora alguns deles não os tenham ligado para construir um texto ligado, aquilo a que Freitas e Fiorentino (2008) chamam de escrita discursiva. Ainda

assim, os alunos, de um modo geral, escreveram textos com um nível médio de elaboração e o contexto humorístico das tarefas favoreceu-o.

É possível concluir que as tarefas baseadas em humor gráfico são bem aceites pelos alunos e contribuem para o desenvolvimento da comunicação escrita, especialmente quando bem estruturadas e adequadas ao nível do desenvolvimento matemático dos alunos e de habilidades de comunicação verbal escrita (Canavarro, Oliveira & Menezes, 2012; Martin & Ford, 2018; Menezes, Fernandes, Viseu, Ribeiro & Flores, 2020; Nacarato, 2013; Smole & Diniz, 2001). O estudo sugere que as tarefas baseadas em humor gráfico potenciam a aprendizagem dos alunos porque ligam, de forma multidirecional, a leitura, o pensamento e a escrita.

Limitações do estudo

Como limitações deste estudo podemos referir, primeiramente, o facto do contexto de pandemia e de aulas à distância, influenciarem a implementação das tarefas propostas, sendo que a ideia inicial de discussão coletiva em sala de aula teve de ser substituída pela participação voluntária dos alunos na resolução das tarefas, através da utilização do Google Forms. Outra limitação prende-se com o facto de não ter sido possível a realização de discussões coletivas e feedback, uma vez que não foi permitido o contacto direto com os alunos através da plataforma utilizada no ensino a distância. Desta forma, apenas foi possível recolher as respostas dos alunos aos questionários e tarefas propostos.

Por fim, importa referir ainda o número de tarefas propostas como uma das limitações deste estudo, sendo que reduziu as informações e os dados recolhidos. Como recomendações para investigações futuras desta temática, salienta-se a importância de alargar a amostra de participantes, utilizar diversas tarefas de base humorística e promover discussões coletivas.

Conclusão geral do Relatório Final de Estágio

Este Relatório Final de Estágio constituiu mais uma etapa na minha formação profissional, tendo possibilitado a reflexão crítica sobre as práticas de ensino supervisionadas realizadas nos dois anos do Mestrado, bem como a apreciação crítica das competências desenvolvidas. Neste sentido, é de realçar a possibilidade de refletir sobre todo o processo formativo através das experiências nos 1.º e 2.º CEB, tendo como pano de fundo o perfil do professor de cada ciclo de ensino. Pressupõe-se, assim, a definição de um perfil profissional, tendo em consideração os padrões de desempenho docente, orientados para uma ação reflexiva e crítica. Considero que as intervenções pedagógicas realizadas no contexto da Prática de Ensino Supervisionada possibilitaram o desenvolvimento de competências profissionais transversais, a identificação de pontos fortes e fracos, bem como de dificuldades sentidas e formas de as ultrapassar. Importa salientar a necessidade de adaptar as intervenções pedagógicas da Prática de Ensino Supervisionada e o projeto de investigação ao modelo de ensino à distância, em virtude da pandemia COVID-19, o que constituiu uma dificuldade, mas também uma oportunidade para a minha formação, ao nível da aquisição de competências de planificação, experimentação e reflexão.

O projeto de investigação desenvolvido no contexto da Prática de Ensino Supervisionada com o objetivo de promover aprendizagens matemáticas significativas nos alunos e também de compreender em que medida as tarefas baseadas em humor gráfico contribuem para o desenvolvimento da comunicação matemática escrita, permitiu concluir que a proposta de tarefas desta natureza promove o desenvolvimento da comunicação escrita ao nível da compreensão do humor, do uso de conceitos matemáticos, vocabulário e notação específicos, da organização e clareza do texto. Considera-se que a utilização de tarefas baseadas em humor gráfico de forma estruturada e consistente contribui para a aprendizagem matemática ao nível do desenvolvimento da comunicação escrita, bem como do pensamento divergente e criativo dos alunos.

Referências

- Adão, T., & Oliveira, A. M. (2010). Mecanismos cognitivos e humor: uma atitude linguística que pressupõe a inteligibilidade mútua. In *Proceedings do Congresso Línguas Pluricêntricas: Variação Linguística e Dimensões Sociocognitivas*, Universidade Católica Portuguesa.
- Alarcão, I. & Roldão, M. C. (2008). *Supervisão: um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Pedago.
- Alarcão, I. (2001). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. São Paulo: Artmed
- Arruda, S. M. (2005). O pensamento convergente, o pensamento divergente e a formação de professores de ciências e matemática. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 22, 2, 220-239.
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Belo, J. M. (2005). Comunicação didática e competência de comunicação: a necessidade de emergência de novos modelos. In *Atas do Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação*, 4.º SOPCOM (pp. 305-316). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A.; Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp. 255-266). Portalegre: SPIEM.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da investigação: Guia para auto aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Cengiz, K., Kline, N., & Grant, J. (2011). Extending students' mathematical thinking during whole-group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Dordrecht, 14, 355–374.
- Cornett C. E. (1986). Learning through laughter: Humor in the classroom Bloomington, In: *Phi Delta Kappa Educational Foundation*.
- Despacho n. ° 16034/2010 de 18 de outubro. Padrões de Desempenho do Docente.
- Flores, P., & Moreno, A. J. (2011). *Matematicamente competentes para reír*. Barcelona: Graó.

- Fortin, M. (2003). *O processo de investigação: Da concepção à realização*. Loures: Lusociência.
- Franke, M., Kamezi, E., & Battey, D. (2007). Mathematics Teaching and Classroom Practice. In Lester, K. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 225-256.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2008). Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 13 (37), 138-189.
- Gil, A. (1995). *Métodos e técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Editora Atlas S. A.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1993). *O Inquérito: Teoria e prática*. Lisboa: Celta.
- Guilford, J. P et al. (1983). *Creatividad y Educación*. Barcelona: Paidós
- Guitart, M. (2012). *Permitido reír... Estamos en clase El humor como recurso didáctico en aula de Estadística* (Tese de Doutoramento). Universidade Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Johnson, H. A. (1990). Humor as an innovative method for teaching sensitive topics. *Educational Gerontology*, 16 (6), 547-559.
- Leite, T. (2010). *Planeamento e concepção da acção de ensinar*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martin, R. & Ford, T. (2018). *The Psychology of Humor: An Integrative Approach* (2nd edition). London: Academic Press.
- Martinho, M. H. & Ponte, J. P. (2005). Comunicação na sala de aula de Matemática: Práticas e reflexão de uma professora de Matemática. In *XVI SIEM – Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Évora.
- Matarazzo, K., Durik, A., & Delaney, M. (2010). The effect of humorous instructional materials on interest in a math task. *Motivation and Emotion*, 34 (3), 293-305.
- Mcmillan, J., & Shumacher, S. (1989). *Research in education: A conceptual introduction*. Glenview: Scott, Foresman and Company.
- Menezes, L. & Costa, A. M. (2020a). *Graphic humor to promote mathematics learning*. In P. Suresh (Ed.), *Proceedings of IRAJ International Conference*, 3 rd – 4 th July 2020. (pp. 1-6. Singapore: Institute for Technology and Research.
- Menezes, L., & Costa, A. M. (2020b). Writing to learn mathematics. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel, & Torres (Eds.). *Proceedings of ICERI2020 Conference* (pp. 841-848). Seville: IATED.

- Menezes, L., & Ferreira, F. (2018). Humor no ensino da Matemática: Oportunidades para a aprendizagem. *Educação e Matemática*, 149/150, 53-59.
- Menezes, L., Fernandes, A., Viseu, F., Ribeiro, A., & Flores, P. (2020). Perspetivas de professores de Matemática sobre o humor e o seu valor educacional. *Bolema*, 34(66), 332-353.
- Menezes, L., Flores, P., Viseu, F., Gomes, H., Ribeiro, A., Martins, A.P., & Guitart, M. (2020). *Humor para aprender Matemática: Tarefas matemáticas para rir e aprender*. Viseu: Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Educação.
- Menezes, L., Ribeiro, A., Gomes, H., Martins, A. P., Oliveira, A. M., Delplancq, V., Matos, I. A., Balula, J. P., Viseu, F., & Flores, P. (2017). O humor em manuais escolares de Matemática. In L. Menezes, A. Ribeiro, H. Gomes, A. P. Martins, F. Tavares, & H. Pinto (Eds.), *Atas do XXVIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 315-329). Viseu: APM.
- Menezes, L., Tomás Ferreira, R., Martinho, M. H., & Guerreiro, A. (2014). Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135-161). Lisboa: Instituto de Educação.
- Morais, I. A., & Neves, I. P. (2007). Fazer investigação usando um tipo de abordagem metodológica mista. Estudo Sociológicos da Sala de aula. *Revista Portuguesa de Educação*. Vol. 20, n.º 2, pp. 75–104.
- Nacarato, A. (2013). A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registos e suas potencialidades. *Teoria & Prática*, 31 (61), 63-79.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22 (2), 30–53.
- Pardal, L., & Lopes, E. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social*. Aveiro: Areal Editores.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Guerreiro, A., Cunha, H., Duarte, J., Martinho, H., Martins, C., Menezes, L., Menino, H., Pinto, H., Santos, L., Varandas, J. M., Veia, L., & Viseu, F. (2007). A

- comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Revista Portuguesa de Educação*, 20 (2), 39-74.
- Ponte, J.P. (2012). Estudar o conhecimento e o desenvolvimento profissional de professores de matemática. In Planas (Ed.), *Teoria, crítica e prática da educação matemática* (pp. 83-98). Barcelona: Graó.
- Rodrigues, C., Menezes, L., & Ponte, J. P. (2018). A prática de uma professora de Matemática ao conduzir uma discussão coletiva sobre sequências, *Boletim GEPEM*, 73 (jul./dez), 32-49.
- Roldão, M. C. (2007). Formação de professores baseada na investigação e prática reflexiva. In *Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia, Conferência Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida*. Lisboa.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino. O Saber e o Agir do Professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Roldão, M. C. (2013). O que é um currículo relevante? In Concetualizando e Investigando a Relevância Curricular. In F. Sousa, L, Alonso, & Roldão, M. C. (Orgs), *Investigação para um currículo relevante*. Coimbra: Almedina.
- Sherin, M. G. (2002). A balancing act: developing a discourse community in a mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, p. 205-233.
- Shulman, L. & Shulman, J. (2016). Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec*, 6, (1), 120-142.
- Silva, S. M. C. (2002). *A Constituição social do desenho da criança*. Campinas: Mercado de Letras.
- Silver, E. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 3, 75-80.
- Singer, F. M., Pelczer, I., & Voica, C. (2011). Problem posing and modification as a criterion of mathematical creativity. In T. Rowland, & E. Swoboda (Ed.), *Proceedings of the 7th Conference of the European Society for Research in Math Education* (pp. 1133-1142). Poland: University of Rzeszów
- Smole, K. & Diniz, M. (2001). *Ler, escrever e resolver problema: habilidades básicas para matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 10 (4), 313-340.

- Vale, I. (2012). As tarefas de padrões na aula de Matemática: um desafio para professores e alunos. *Interações*, 20, 181-207
- Vieira, F. (2009). Para uma visão transformadora da Supervisão Pedagógica. *Revista Educação & Sociedade*, 29, (105), 197-217.
- Zabalza, M. (1994). *Teoria e Desenvolvimento Curricular. A escola como cenário de operações didáticas*. Porto: Edições ASA.

Anexos

Nota: Anexos 1 a 29 em documento *Volume II*

Anexo 30: Questionário inicial "Humor no ensino da matemática"

1. Género: Masculino () Feminino ()

2. Gostas da disciplina de Matemática?

Muito () Mais ou menos () Pouco () Nada ()

3. Se gostas da Matemática, diz porquê: (podes seleccionar mais do que uma opção de resposta)

É importante para o nosso dia a dia ()

É divertida ()

Tenho facilidade em aprender ()

Desenvolve a imaginação e a criatividade ()

Outro motivo (indica qual):

4. Como gostas mais de aprender e de estudar Matemática? (podes seleccionar mais do que uma opção de resposta):

Resolver exercícios ()

Utilizar materiais ()

Resolver problemas ()

Discutir ideias e resoluções com os colegas e com o professor ()

Realizar tarefas em grupo ()

Outro (indica qual): _____

5. Gostas de ler banda desenhada? Se sim, diz porquê e dá exemplos de alguns livros que leste.

6. Onde leste banda desenhada?

Escola () Casa () Biblioteca () Outro (): indica qual_____

7. Já encontraste a Matemática em Banda Desenhada? Se sim, dá exemplos e indica os livros onde os encontraste.

Anexo 31: Questionário final "Humor no ensino da matemática"

1. Género: Masculino () Feminino ()

2. Gostaste das tarefas propostas?

Muito () Mais ou menos () Pouco () Nada ()

3. Das quatro tarefas propostas qual consideras mais engraçada?

“Quadriláteros” ()

“Dupla negativa” ()

“Caminho mais curto” ()

“Quem está a copiar” ()

4. Consideras que as tarefas propostas se relacionam com a matemática? Se sim, como?

5. Na tua opinião, aprender matemática através de situações humorísticas torna-a mais interessante?

Muito () Mais ou menos () Pouco () Nada ()

6. Aprender matemática através de situações humorísticas pode ser interessante porque:

É divertido ()

Aprendo mais facilmente ()

Motiva ao estudo ()

Compreende-se mais facilmente a utilidade da matemática ()

Outro: _____

Anexo 32: Tarefa “Quadriláteros”



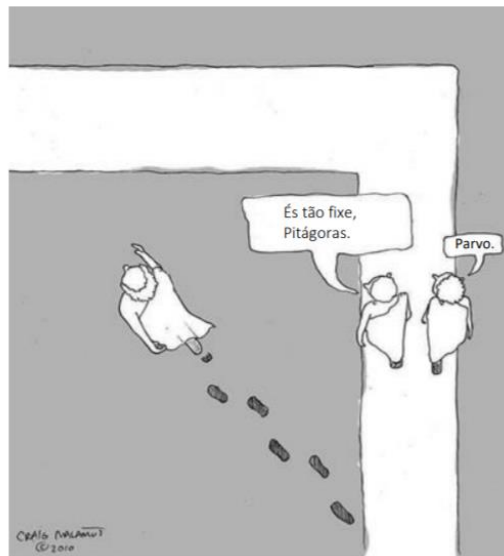
1. Descreve a situação apresentada na imagem, dando resposta as seguintes questões:
 - Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos?
 - Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
 - Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
 - O que acontece na situação?
 - Consideras a situação engraçada?
2. Por que razão o triângulo considera que pode entrar na festa?
3. Concordas com o triângulo? Porquê?

Anexo 33: Tarefa “Dupla negativa”



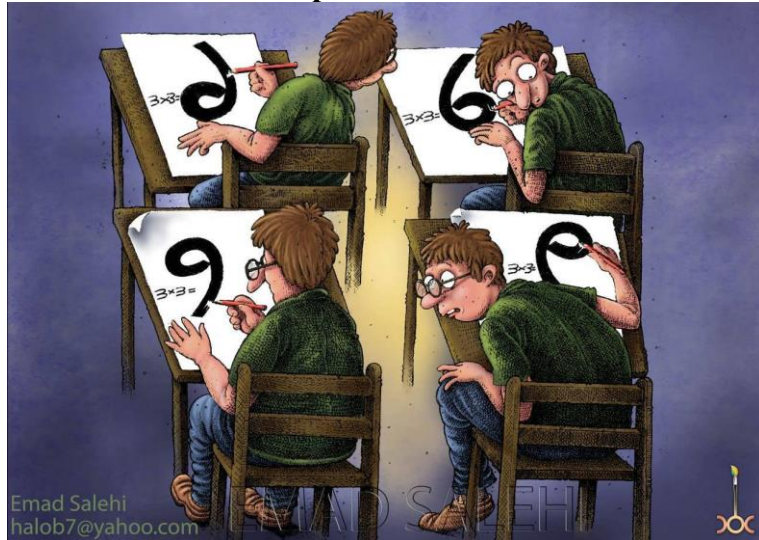
1. Descreve a situação da tira, dando resposta as seguintes questões:
 - Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos? Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
 - Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
 - O que acontece na situação?
 - Consideras a situação engraçada?
2. Por que razão o aluno considera que uma *dupla negativa* em matemática é *positiva*? E na nossa linguagem do dia a dia, isso também acontece?

Anexo 34: Tarefa “Caminho mais curto”



1. Descreve a situação apresentada, dando resposta as seguintes questões:
 - Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos? Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
 - Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
 - O que acontece na situação?
 - Consideras a situação engraçada?
2. Por que razão os colegas do Pitágoras discordam em relação ao caminho escolhido pelo amigo?
3. Quem percorre a menor distância? Como sabemos?
4. É possível comparar as distâncias percorridas por Pitágoras e pelos seus colegas? Se sim, como?

Anexo 35: Tarefa “Quem está a copiar?”



1. Descreve a situação apresentada na imagem, dando resposta as seguintes questões:
 - Em que contexto/cenário ocorrem os acontecimentos? Quais são os elementos do desenho que nos fazem identificar esse cenário?
 - Quem são as personagens e o que se sabe sobre elas?
 - O que acontece na situação?
 - Consideras a situação engraçada?
2. Quem consideras que está a copiar? Porquê?
3. Como se relaciona esta situação com a matemática?