

ANA CATARINA VILÃO PICA

**COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA, ORAL E
ESCRITA, NUMA TURMA DE 2.º CICLO DO
ENSINO BÁSICO**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

2022

ANA CATARINA VILÃO PICA

**COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA, ORAL E
ESCRITA, NUMA TURMA DE 2.º CICLO DO
ENSINO BÁSICO**

**Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e
Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Doutor António Manuel da Conceição Guerreiro



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

2022

Comunicação matemática, oral e escrita, numa turma de 2.º ciclo do ensino básico

Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser o autor deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

Copyright

Ana Catarina Vilão Pica

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Ser professor não é só uma questão de possuir um corpo de conhecimentos e capacidade de controlo da aula. Isso poderia fazer-se com um computador e um bastão. Para ser professor é preciso, igualmente, ter capacidade de estabelecer relações humanas com as pessoas a quem se ensina. Aprender é um processo social humano e árduo, o mesmo se pode dizer de ensinar. Ensinar implica, simultaneamente, emoções e razão pura (Connell, 1997, p. 91).

Agradecimentos

É com a chegada desta fase, o momento em que todo o esforço e dedicação, ao longo destes cinco anos, chega ao fim, fazendo com que todo este percurso tenha valido a pena. É o culminar de diferentes etapas de vida estudantil e de um sonho que está cada vez mais perto de se tornar real.

Primeiramente, agradeço a todas as pessoas que me impulsionaram a seguir neste percurso árduo com bastantes obstáculos. Obstáculos esses, que tornaram a caminhada fatigante, mas também estimulante e desafiante, que me fizeram acreditar que com companheirismo, compreensão, paciência e coragem, conseguimos tornar qualquer sonho realidade.

Seguidamente, agradeço a todos os docentes da universidade que me apoiaram e me ajudaram a entender melhor o tipo de professora que aspirava e quero ser. Agradeço também, aos docentes cooperantes das escolas de Almancil e de Quarteira, que me proporcionaram momentos de aprendizagem em contexto real, acolheram-me de uma forma tão meiga e que me ensinaram tudo o que lhes foi possível, a eles, dedico a minha evolução como futura profissional de ensino.

Não podendo descartar destes agradecimentos, devo e quero agradecer a todas as colegas de curso, todas elas, contribuíram para uma evolução como pessoa e como futura profissional, em que houve vários momentos de companheirismo de onde retiro amizades para a vida. Em especial, agradeço à minha amiga Mónica Ribeiro, sem ela, não teria a perceção da utilização das novas tecnologias em ambiente de sala de aula como inovação das aulas. Quero também agradecer às minhas ex-colegas Nadine e Beatriz (da licenciatura), pois foi com elas que este caminho se iniciou, em que todos os momentos de trabalho, de pesquisa e de exploração que me encheram a bagagem e me deram forças para seguir o caminho que desejava, mesmo sendo um caminho diferente do delas.

Não podendo faltar, deixo o meu especial e sincero agradecimento ao meu orientador, professor doutor António Guerreiro, que a partir de uma imensa paciência, com todos os seus ensinamentos, apoio e incentivo proporcionou a elaboração e conclusão deste trabalho árduo que estão prestes a ler.

Por fim, mas sendo aqueles mais importantes, aqueles em que todas as palavras que lhes sejam dirigidas, nunca serão as suficientes para agradecer tudo o que fizeram por mim. A esses devo o meu imenso obrigado, pois de uma forma ou de outra,

impulsionaram-me, sempre para a frente, com a aspiração de ver este dia chegar, de um sonho se tornar real. A esses, denomino de Mãe, Pai, Irmão e Noivo, posso também referir a minha mais recente surpresa que surgiu a meio deste mestrado, o meu Filho Salvador. Sem eles e sem a força com que me apoiaram ao longo de todo este percurso, a caminhada teria sido deveras mais complicada e com muitos mais tropeços.

A Todos... Eternamente Grata!

Resumo

A presente investigação realizou-se no contexto da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada do mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. O estudo investigativo decorreu no terceiro período do ano letivo 2020/2021, numa escola de ensino básico em Quarteira, com dezoito participantes de uma turma do 6.º ano de escolaridade. O principal objetivo desta investigação, foi a realização de aulas que promovessem a comunicação matemática e a análise das formas de comunicação entre os alunos e entre estes e o professor.

Existiu uma seleção de três tarefas matemáticas com o propósito de serem distintas, em termos de conteúdos, dado que se pretendeu analisar a comunicação dos alunos de forma espontânea. Outra exigência para a escolha das tarefas matemáticas, relacionou-se com o facto de os alunos não terem abordado o respetivo tema matemático. Ou seja, era pretendido observar as preconcepções que os alunos continham para o desenvolvimento da atividade e mais tarde da comunicação conjunta, para que estivessem todos no mesmo patamar de conhecimentos dos conteúdos a abordar. Por fim, as tarefas matemática selecionadas, foram elaboradas para que decorressem de forma simples sem que surgissem grandes dúvidas por parte dos alunos, concretizando assim um maior trabalho autónomo por parte dos mesmos.

A análise dos dados deste estudo é apresentada, pela ordem de ocorrência, tendo em atenção apenas as partes que foram consideradas mais pertinente no que toca aos objetivos deste estudo investigativo. Centrando sempre a análise no desenvolvimento da comunicação entre os alunos e entre estes e o professor, os resultados apontam para um progressivo envolvimento dos alunos na comunicação matemática, oral e escrita, ao longo da realização das tarefas matemáticas.

Palavras-chave: Comunicação matemática; 2.º ciclo do ensino básico; prática pedagógica.

Abstract

This research was conducted in the context of the Supervised Teaching Practice curricular unit of the master's degree in Primary School Teaching and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education. The investigative study took place in the third period of the 2020/2021 school year, in a primary school in Quarteira, with eighteen participants from a Year 6 class. The main objective of this investigation was to carry out lessons that promote mathematical communication and the analysis of forms of communication between students and between these and the teacher.

There was a selection of three mathematical tasks with the purpose of being distinct, in terms of contents since it was intended to analyse the students' communication in a spontaneous way. Another requirement for the choice of the mathematical tasks was that the students had not approached the respective mathematical topic. That is, it was intended to observe the preconceptions that students contained for the development of the activity and later of the joint communication, so that they were all at the same level of knowledge of the contents to be addressed. Finally, the selected mathematical tasks were designed to be carried out in a simple way without major doubts arising from the students, thus achieving a greater autonomous work on their part.

The data analysis of this study is presented, in the order of occurrence, considering only the parts that were considered most relevant to the objectives of this investigative study. Always focusing the analysis on the development of communication among the students and between the students and the teacher, the results point to a progressive involvement of the students in mathematical communication, oral and written, throughout the accomplishment of the mathematical tasks.

Keywords: Mathematical communication; 2nd cycle of basic education; pedagogical practice.

Índice

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de Figuras.....	x
Introdução.....	1
Capítulo 1 – Enquadramento Teórico	4
Comunicação.....	4
Comunicação Matemática.....	5
Papel do Professor.....	7
Comunicação: Escrita e Oral.....	8
Capítulo 2 – Enquadramento metodológico	11
Enquadramento e Natureza da investigação.....	11
Ensino Exploratório da Matemática.....	11
Participantes.....	13
Tarefas Matemáticas.....	13
Recolha de Dados e Confidencialidade.....	16
Capítulo 3 – Discussão e análise dos dados.....	17
Análise de dados.....	17
Relação de Euler.....	17
Triângulo de Pascal.....	25
Problema com Moedas.....	32
Conclusão.....	39
Referências Bibliográficas	42
Índice de Apêndices.....	43

Índice de Figuras

Figura 3.1. Tabela de Registo dos alunos AC e AM.....	19
Figura 3.2. Folha de Registo dos alunos AC e AM	19
Figura 3.3. Folha de Registo dos alunos MM e DC	20
Figura 3.4. Folha de Registo dos alunos LG e DF	21
Figura 3.5. Folha de Registo dos alunos AA e GV	22
Figura 3.6. Folha de registo dos alunos DF e LG.....	23
Figura 3.7. Triângulo do aluno DA	26
Figura 3.8. Triângulo do aluno DG	27
Figura 3.9. Triângulo do aluno MM	28
Figura 3.10. Triângulo do aluno CC	30
Figura 3. 11. Resolução do aluno JS.....	33
Figura 3.12. Resolução do aluno CC.....	33
Figura 3.13. Resolução do aluno LS	34
Figura 3. 14. Resolução do aluno DG	34
Figura 3.15. Resolução do aluno IS.....	35

Introdução

No âmbito do curso de mestrado de Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, inserida na unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, no ano letivo 2020/2021, foi realizado um estudo sobre comunicação matemática através da implementação de três tarefas matemáticas numa turma de alunos do 6.º ano de escolaridade, na Escola Básico São Pedro do Mar, Quarteira, tendo por questão de investigação: Como se desenvolve a comunicação matemática numa sala de aula do 2.º ciclo do ensino básico?

O estudo em causa, teve como principal objetivo promover a comunicação matemática, oral e escrita, entre os alunos e entre estes e o professor. A comunicação matemática, sustentada no raciocínio dos alunos, tendo em conta as três tarefas matemáticas apresentadas e desenvolvidas com o grupo, de forma faseada e abordando conteúdos programáticos distintos, não lecionados anteriormente (com exceção da última tarefa).

A comunicação numa sala de aula é algo que todos pensam ocorrer, mas analisada aprofundadamente, apercebemo-nos que não ocorre o tipo de comunicação que se desejaria, ou seja, a comunicação centrada nos conhecimentos e ideias matemáticas dos alunos. Deste modo, o estudo teve impacto na turma em questão, dado que os alunos eram caracterizados como um grupo tímido e pouco participativo em sala de aula. Ao longo do estudo os alunos foram compreendendo a dinâmica da comunicação oral, participando cada vez mais na aula com as suas ideias e opiniões.

As tarefas implementadas, foram planeadas com o professor titular da turma, para que os alunos se encontrassem num patamar de igualdade sem nunca terem abordado os conteúdos inseridos nas tarefas (com exceção da terceira tarefa). Deste modo, com atividades distintas em dias separados, conseguia perceber o tipo de pensamento, as aprendizagens adquiridas, as preconcepções existentes e o tipo de comunicação desenvolvido no diálogo com eles e através das resoluções das tarefas em suporte de papel.

Para se poder analisar os tipos e formas de comunicação em sala de aula, é preciso fazer um estudo prévio sobre o que é a comunicação e como esta se desenvolve. Só depois é que se pode perceber os tipos e as formas de comunicação que podem surgir em contexto de sala de aula. É importante realçar que existem vários tipos de comunicação em sala de

aula, as denominações apresentadas são as que enquadrei melhor neste estudo, embora existissem outras denominações de diversos autores.

É também de extrema importância realçar o papel do professor no que toca ao desenvolvimento de aulas centradas na comunicação matemática entre os alunos e entre estes e o professor. Este profissional de educação tem o dever de criar aulas em que os alunos possam livremente procurar de forma espontânea e respeitadora os caminhos para compreender os conteúdos matemáticos abordados e conseqüentemente, comunicar com os colegas e/ou professor sobre os mesmos.

O presente relatório é constituído por esta introdução, por três capítulos e uma conclusão. O primeiro capítulo respeita à parte teórica relativa ao estudo da comunicação matemática. Nele aborda-se a comunicação e a sua importância, seguida da especificação da comunicação matemática em diferentes práticas de ensino. Tal como já referido anteriormente, é mencionado neste capítulo o papel do professor e o tipo de aula que este deve desenvolver para a comunicação matemática fluir na sala de aula.

O segundo capítulo apresenta o enquadramento metodológico, que suportou a organização deste estudo. É abordada de forma específica a metodologia, o grupo de alunos participantes, o contexto educativo da turma, a planificação das tarefas matemáticas escolhidas, a intervenção educativa ocorrida e a apresentação da recolha de dados. Este capítulo respeita a ética da privacidade, implementando a proteção de dados dos participantes.

A análise das atividades para o estudo em causa, são referidas no terceiro capítulo. Este encontra-se organizado por tarefas, onde cada uma é analisada individualmente nos parâmetros que foram identificados como mais pertinentes e necessários à sua análise. É importante referir, que nenhum aluno é identificável. Os nomes dos participantes não são mencionados, respeitando assim a privacidade de cada um. Este capítulo está subdividido em três subcapítulos, cada um remetendo à análise de uma tarefa matemática implementada. Os aspetos analisados foram as interações, as intervenções entre os alunos e o professor, resoluções em papel, discussões e quaisquer intervenções que foram avaliadas como pertinentes ao estudo.

Por último neste relatório, e não menos importante, encontra-se as conclusões retiradas sobre o estudo em questão. Ou seja, de uma forma geral a resposta à questão

investigativa que originou o estudo. Nele são também mencionadas as aprendizagens retiradas para mim mesma como profissional de educação.

Capítulo 1 – Enquadramento Teórico

Neste primeiro capítulo será abordado o tema da comunicação matemática. Começa-se por referir o que é a comunicação matemática e a sua importância nas salas de aula. De seguida, são apresentadas diferentes tipos e padrões de comunicação em contexto de sala de aula. Também é foco, o papel que o professor tem, na realização de momentos que possam desenvolver a comunicação matemática.

Comunicação

Comunicação é um conceito que pode ter inúmeros significados ou definições. Quando pensamos em comunicação, surge logo a ideia de falar. Será a comunicação apenas o ato de falar? Na maioria dos casos, interliga-se a comunicação ao ato de falar, seja ele verbal ou escrito, mas veremos que comunicar não é só falar. Posto isto, quando abordamos o tema da comunicação, surgem algumas questões: sentiremos a necessidade de comunicar por quê? e para quê? o que é ao certo, a comunicação?

Habermas, referido por Martinho (2007), fala-nos da importância da comunicação a nível social, chamo-a de “teoria do agir comunicativo”. Esta teoria consiste na explicação da racionalidade do agir social, ou seja, na organização da sociedade com base na organização das ações dos seus membros. Sendo vista como um processo social, a comunicação faz parte da comunidade, a necessidade desta precisar de transmitir ao outro. Desta forma, vê-se a comunicação como um elemento essencial à vida dos seres sociais (humanos), sendo ela ligada com a dimensão social e gregária (Silva, 2014). Mounier, citado por Martinho (2007), menciona uma definição elementar, centrada no tipo de mensagem comutada entre um recetor e emissor, inserida, por vezes, num contexto particular.

Neste sentido, Martinho (2007), referindo Silva (1998), diz ser necessário considerar três aspetos na análise do processo comunicativo: (i) informação que assegura o objetivo e a construção dos diálogos pessoais e/ou coletivos a que está associada; (ii) interação que compõe a sua dinâmica; e (iii) a influência que se torna numa componente de negociação de significados/conteúdos.

O ato de comunicar carece sempre da troca de informações, ou seja, de mensagens, em que o emissor e o recetor utilizam certos códigos de diálogo em comum. Por outro lado, a interação entre os participantes, surge como outro elemento fundamental ao processo de comunicar. É uma interação dinâmica que envolve pelo menos dois

intervenientes, onde algo é transmitido num contexto de relação. Segundo Stubbs, referido por Martinho (2007), só é possível haver existência de comunicação se houver partilha de conhecimentos. Quando se fala da influência, quer-se dizer, a influência que o emissor tem no recetor, autores como Sarramona, referido por Martinho (2007), mencionam que a comunicação só ocorre quando o recetor capta e apreende a informação dada pelo emissor. Caso este não interiorize a informação, este ato é apenas considerado como ato de transmissão. Para que possa ser considerado ato de comunicação, o recetor deve mostrar reação ao que está a apreender.

Posto isto, pode-se dizer que a comunicação não é um ato individual único, deve envolver pelo menos dois intervenientes e por sua vez envolver algum tipo de discussão ou diálogo entre o emissor e o recetor.

Comunicação Matemática

Segundo Guerreiro (2013), referindo Belchior e Mead, a comunicação matemática é um processo social em que todos os intervenientes interagem, de forma a trocar informações e influenciando-se mutuamente, colocando-se no lugar da atitude do outro, exprimindo e afirmando a sua singularidade, tudo ao mesmo tempo. Deste modo, as características pessoais de cada interveniente, os seus modos de perceção, as formas como interiorizam a informação, as expressões mais utilizadas, são consideradas muito importantes (Martinho, 2007).

Brendefur e Frykholm, referidos por Guerreiro (2013), mencionam que, em sala de aula, a comunicação matemática está estruturada em diversos estilos de comunicação. O papel do professor e dos alunos no discurso em sala de aula classificam estas práticas em comunicação: (i) unidirecional; (ii) contributiva; (iii) reflexiva; e (iv) instrutiva. Os mesmos autores, referem a possibilidade da ocorrência de várias práticas de comunicação na mesma aula.

Práticas de comunicação

Comunicação Unidirecional: Domínio total ou quase total do professor no discurso; Domínio do professor na apresentação de conceitos, procedimentos de resolução e no papel passivo de ouvinte do aluno; O professor tenta dominar as discussões em sala de aula, fazendo perguntas fechadas.

Comunicação Contributiva: Domínio total ou quase total do professor no

discurso; Maior participação dos alunos em sala de aula, com pequenas intervenções; Professor com papel de avaliador e validador do discurso do aluno; Diálogo de partilha de conhecimento sem um significativo aprofundamento do conhecimento matemático.

Comunicação Reflexiva: Importância do discurso como objeto de reflexão e de partilha de conhecimento; Importância do discurso em sala de aula como o objeto de reflexão e de conhecimento matemático, partilhado entre todos; os alunos partilham estratégias e ideias singulares com os outros (professor e alunos); os alunos tentam justificar ou refutar as conjecturas apresentadas pelos pares, com o propósito de aprofundarem o seu conhecimento.

Comunicação Instrutiva: Importância do discurso como objeto de reflexão e de partilha de conhecimento; Dimensão metacognitiva e integração das ideias dos alunos no processo de comunicação; Professor reflete na ação e valoriza as ideias e as dificuldades dos alunos; Professor incentiva, permanentemente, a reflexão dos alunos com a intenção instrutiva de os incentivar a expor as suas estratégias e ideias; Pretende-se transformar a natureza da compreensão matemática, apoiando e sustentando a atividade matemática.

Padrões de Interação:

Estes padrões ocorrem a partir da deteção de dificuldades na resolução de tarefas ou na explicação das estratégias envolvidas na atividade dos alunos. Descrevem papéis distintos do professor e dos alunos, resultante de um ensino centrado no conhecimento matemático ou de uma aprendizagem centrada nos conhecimentos de uma comunidade de comunicação sob obrigação de cooperação (Guerreiro, 2013).

Recitação: Formula um conjunto de questões aos alunos, para verificar os conhecimentos adquiridos; **Funil:** Conduz os alunos, por um percurso já predefinido, com uma solução fixa; **Focalização:** Integra diferentes perspetivas e contribuições do professor no desenvolvimento da atividade matemática; **Extração:** Sustenta o diálogo colaborativo entre o professor e os alunos, a partir do reconhecimento e da avaliação dos conhecimentos. Tem como finalidade, o reconhecimento das soluções das tarefas pelos alunos; **Discussão:** Discussão reflexiva à roda dos conhecimentos adquiridos e do próprio processo de construção de conhecimento. Parte do reconhecimento das soluções para a explicação e clarificação.

Segundo Guerreiro (2013), os primeiros três padrões, resultam de uma perspetiva de conhecimento reconhecida pelos alunos numa adaptação do conhecimento do

professor, ou seja, o caminho delineado para o conhecimento final dos alunos é previamente traçado a partir dos conhecimentos do professor e dos conhecimentos que este quer transmitir aos seus alunos. Os últimos dois padrões, em contrapartida, já revelam uma contribuição diferente. Nestes, os alunos contribuem individualmente na construção do conhecimento matemático, pois, são padrões em que se observam o diálogo e a discussão em torno de uma situação problemática a fim de encontrarem os seus próprios caminhos/processos de construção do conhecimento matemático.

Posto isto, a comunicação no processo ensino-aprendizagem, neste caso da matemática, carece da existência de conhecimentos, códigos culturais e relações de interações entre todos os sujeitos participantes em sala de aula. Segundo Ponte (2005), este processo comunicativo regista diferentes posições entre aqueles que comunicam como: (i) assumem o papel de instrumento no que toca à circulação de conhecimento matemático, inserido num código; ou (ii) assumir a posição de um papel social de construção e de partilha do conhecimento matemático entre os alunos e professores.

Papel do Professor

Ao longo de muitos anos, o professor era visto como emissor e os alunos como meros recetores. Não havia diálogo entre ambos, nem a perceção de aquisição e compreensão, dos recetores, dos conhecimentos pretendidos transmitidos pelo transmissor (professor). Por outras palavras, o ensino era centrado apenas no professor, no que ele dizia e fazia, com a finalidade dos alunos “decorarem” os seus conhecimentos e copiá-los, para mais tarde serem avaliados. Um processo fácil, visto como pouco trabalhoso (para o professor), em que os alunos acabavam por copiar e copiar conhecimentos que lhes eram impostos sem razão alguma (como era visto pelos alunos).

Segundo Moreira (2011), o professor até pode desenhar, fazer esquemas, explicar, fazer demonstrações, etc., ou seja, “dar uma boa aula”, mas tudo ainda dentro do método clássico transmissivo. Continuando na ideia deste autor, tentou-se modificar este método, com a introdução de tecnologias, mas de nada resultou pois, começou-se a utilizar as apresentações em PowerPoint, mas a cópia e cópia e cópia, continuavam.

Sabe-se que o professor tem um papel fundamental na coordenação da aula e da sua sala, embora este, tenha de assumir um papel de responsabilidade: no que toca à planificação, à necessidade de transmissão de conteúdos é à concretização do que está pré planeado no programa escolar; este, não pode descartar os conhecimentos dos alunos.

Os alunos vivenciam coisas diferentes, cada uma delas depende do meio social em que o aluno está envolvido, criando um conhecimento individual único. Cada aluno transporta para dentro da sala de aula, de forma direta ou indireta, todos esses conhecimentos individuais. Por outro lado, a turma está inserida num contexto social comum, tendo o grupo a apreensão de conhecimentos e de vivências ao mesmo tempo e da mesma forma.

Com isto, pretende-se realçar a importância do conhecimento dos alunos, seja ele individual ou coletivo. Podendo falar agora em aulas centradas nos alunos e por sua vez em ensino centrado nos alunos, pondo o fim ao ensino de transmissão centrado somente nos professores.

Agora o papel do professor é mais importante, este tem mais trabalho, sendo que passará a maior parte da aula como puro recetor. Ou seja, o professor passa a ser um mediador das suas próprias aulas, sendo que deve organizá-las de modo a conseguir que os alunos se tornem o centro de partilha de conhecimentos.

Para quem está dentro do assunto da educação e dos métodos de ensino, sabe perfeitamente que esta ideia de ensino centrado nos alunos não é um assunto recente, Moreira (2011) prova-o dizendo que estes métodos foram propostos por Carl Rogers em 1969 na sua obra *Freedom to learn* (Liberdade para aprender), e coincidentemente, no mesmo ano os autores Postman e Weingartner publicaram *Teaching as a subversive* (Ensino como atividade subversiva).

Deste modo, o tipo de aula influencia diretamente a existência de comunicação nas salas de aula. Quando o professor age como mediador da aula e centra esta nos conhecimentos prévios dos alunos, deixando-os falar e discutir (sempre sobre o tema ou conteúdo em questão), é claro que observamos a existência de comunicação multifacetada. É observável que existe múltiplos emissores e recetores numa mesma aula, cada aluno tem a sua opinião e deve partilhá-la com o resto do grupo, criando assim grandes momentos de diálogo e discussão, ou seja, pura comunicação dentro da sala de aula.

Comunicação: Escrita e Oral

A comunicação pode surgir de diferentes formas, sendo a mais comum de associar a oral, mas a comunicação escrita tem um papel importantíssimo nesta ação que é comunicar.

Comecemos por abordar a comunicação escrita, esta pode ser elaborada por desenhos, esquemas, cálculos, palavras, ou um misto de tudo, o importante é ter uma linguagem que salienta a aprendizagem que está a ocorrer. Segundo Baptista, Viana e Barbeiro (2011), a escrita na forma de comunicação é onde a aprendizagem deve ser sistematizada e ensinada explicitamente, a escrita é vista como estimulador de aprendizagens e de interação com os alunos. Sousa (2020), referindo Niza, Segura e Mota, defende que o pensamento passa para linguagem e a linguagem escrita determina o desenvolvimento da linguagem oral. Ou seja, a escrita carece de uma consciência e uma interiorização dos saberes para poder fornecer um modelo de discurso. A escrita está associada à perceção visual, pois é constituída por um grupo de símbolos.

Escrever é um processo que envolve toda uma expugnação de decisões, partindo da organização de pensamentos, seguido da organização do “texto”, tendo em conta uma estratégia de desenvolvimento que faça uma boa combinação dos símbolos utilizados de modo a realizar a passagem da mensagem explícita, de acordo com o pensamento.

Passemos para a comunicação oral, esta vem à priori da escrita, pois começa a ser desenvolvida desde os primeiros meses de vida. A linguagem oral inicia o seu desenvolvendo com pequenas interações do dia a dia e vai tomando a sua constituição ao longo dos primeiros anos de vida de uma criança. É apenas no início do primeiro ciclo que a linguagem oral passa a estar associada à linguagem escrita e a partir daí, um aluno começa a construir diferentes formas de comunicar.

Nas orientações curriculares do ensino do português são especificados quatro primeiros princípios para a importância da comunicação oral: (i) Adquirir e desenvolver estratégias de escuta ativa com a finalidade de reter informação essencial, desenvolver a compreensão e produzir enunciados orais em contextos específicos; (ii) Compreender as diferentes intencionalidades comunicativas em situações de oralidade, utilizando-as criticamente; (iii) Produzir textos orais no português correto; (iv) utilizar a língua de forma adequada, utilizando diversos recursos verbais e não verbais.

Segundo Sousa (2020), os alunos devem saber lidar com as diferentes intencionalidades dos discursos orais e utilizá-los adequadamente. Deste modo, os alunos devem adequar o seu discurso ao contexto em que está inserido, isto é, se fará uma questão, se não compreende e expõe a dúvida, se partilha algo para enriquecimento coletivo, etc. Também é importante realçar o tipo de discurso, se formal ou informal, o aluno deve ser capaz de adequá-lo tendo em conta o espaço onde está inserido e a pessoa

a quem se dirige.

Capítulo 2 – Enquadramento metodológico

Neste capítulo é apresentado o plano da investigação elaborada, os participantes, o esquema de intervenção educativa e a metodologia utilizada durante as aulas de recolhas de dados.

Enquadramento e Natureza da investigação

Esta investigação ocorreu durante a Prática de Ensino Supervisionada (módulo do 2.º ciclo do ensino básico), que teve uma duração de cerca dois meses e meio, pelo que, quando as tarefas para esta investigação foram implementadas, os alunos não estranharam a minha presença, pois já estavam habituadas a ver-me em sala de aula e às aulas orientadas por mim. Deste modo, foi-me permitido criar uma maior dinâmica durante as tarefas, o que influenciou a colaboração dos alunos durante as mesmas.

A investigação apresentada, tem como objetivo analisar a comunicação matemática, oral e escrita, entre os alunos e entre estes e o professor, numa turma em que os alunos são introvertidos e pouco participativos em sala de aula, partindo da questão de investigação base: Como se desenvolve a comunicação matemática numa sala de aula do 2.º ciclo do ensino básico? Deste modo, foi desenvolvida uma metodologia de carácter qualitativo em contexto de sala de aula, posteriormente, transformada em contexto de aulas-online (devido aos confinamentos consequentes da pandemia de Covid-19). Escolheu-se este tipo de metodologia, pois não é pretendido quantificar os tipos de comunicação dos alunos, mas sim, observar, registar e analisar a qualidade das comunicações existente em sala de aula.

Ensino Exploratório da Matemática

A organização do trabalho a desenvolver, é denominada por *ensino exploratório* (Canavarro, 2011). Este tipo de ensino baseia-se na realização de tarefas desafiantes, com uma seleção prévia e bem estruturadas. Deste modo, organizei as aulas consoante este tipo de ensino, onde preparei previamente todas as fases de desenvolvimento das atividades. Segundo Ponte (2005), a aprendizagem dos alunos é resultado da atividade realizada e da reflexão que é efetuada sobre a mesma. Neste sentido, as tarefas desenvolveram-se em quatro fases: (i) apresentação da tarefa; (ii) desenvolvimento da tarefa; (iii) discussão em grande grupo; (iv) reflexão/sistematização.

Na primeira fase, ocorre a organização da sala e dos alunos, seguida da

apresentação da tarefa, entregando todos os recursos que podem ser utilizados no decorrer/exploração da tarefa. Neste momento, o professor, deve assegurar-se da compreensão da tarefa por parte de todos os alunos.

Na segunda fase, os alunos realizam o seu trabalho de exploração autónoma (seja individualmente ou em grupos), o professor deve circular pela sala observando os alunos e orientá-los para o desenvolvimento da tarefa. O professor não deve ajudar no raciocínio dos alunos, este tem de questionar os alunos de modo a que consigam achar o caminho certo sozinhos. O docente também necessita de orientar os alunos para a preparação da apresentação do trabalho que estão a realizar, para a discussão em grande grupo.

Na terceira fase, esta fase é importantíssima para a compreensão geral da tarefa desenvolvida. O professor torna-se mediador das apresentações dos alunos e pede à vez, que cada aluno ou grupos de alunos apresentem as conclusões retiradas do desenvolvimento da tarefa. O professor procura assim promover a qualidade da comunicação entre os alunos e entre estes e o professor. É nesta fase que os alunos apresentam as resoluções matemáticas que desenvolveram com o decorrer da tarefa, ou seja, as suas ideias, os seus conceitos matemáticos e os raciocínios mobilizados. O professor, no papel de mediador, apoia os alunos, a comunicar corretamente as suas ideias e a respeitar as ideias de cada um. Neste sentido, o docente pode questionar os alunos de forma a esclarecerem algo ou chamar a atenção de outros para aspetos da tarefa que passaram despercebidos. O papel do professor é crucial nesta fase da aula:

Fazer os alunos falarem sobre as ideias matemáticas, conceitos, procedimentos, estratégias de resolução podem trazer à tona as suas lacunas na compreensão. É importante notar que os alunos não são os únicos beneficiários de ouvir seu próprio pensamento tornado público. Tal conversa também permite que os professores ouçam os equívocos dos alunos com mais atenção e, assim, identifiquem o que os alunos fizeram e não entenderam (Chapin, O'Connor, Anderson, 2003, p. 7)

Por última, tão importante como todas as outras, na quarta fase desenvolve-se a sistematização de toda a atividade. Nesta fase, o professor foca-se nos objetivos que previu desenvolver e alcançar; este sistematiza os conceitos, ideias e/ou procedimentos

desenvolvidos e surgidos durante todas as fases anteriores. Nesta fase é importante que o professor tenha como ponto de partida as resoluções elaboradas pelos alunos e que foram apresentadas e discutidas na aula.

Participantes

O estudo em causa, envolveu a participação de uma turma do 6.º ano de escolaridade do 2.º ciclo do ensino básico de uma Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos, na cidade de Quarteira, Concelho de Loulé. A turma é constituída por dezoito alunos, dos quais onze são do sexo masculino e sete do sexo feminino. Presente no grupo, está um aluno com necessidades educativas específicas (diagnosticado com dislexia), e cinco alunos repetentes (quatro alunos no 2.º ano de escolaridade e um aluno no 4.º ano de escolaridade), estão também presentes seis alunos estrangeiros (provenientes do Brasil, Ucrânia, Roménia e Bélgica), mas nenhum tem dificuldade na perceção da língua portuguesa (português-europeu).

Este grupo de alunos, é um grupo particularmente diferente, é uma turma muito individualista existindo pouca comunicação entre os alunos, ou seja, são alunos muito introvertidos. A comunicação existente, servia meramente de “ataque” ou de “defesa” entre os alunos. Posso dizer, que não são alunos que consigam trabalhar e comunicar em grupos, sem que houvesse momentos de distanciamento do assunto da aula. Esta turma, apenas conseguia trabalhar bem em grupo, se fossem bem cativados para tal e se fossem eles a escolher os colegas de trabalho.

Tarefas Matemáticas

Todas as tarefas, planeadas e implementadas, foram estrategicamente pensadas e elaboradas para que garantissem a diversidade de conclusões entre todas as tarefas. Foram escolhidas três tarefas diferenciadas, quer a nível de conteúdos, quer a nível de trabalho. Deste modo, foi possível criar uma diversidade de ideias, processos, análises e de diálogos ao longo de toda a exploração.

Todas as tarefas, de exploração, foram implementadas sem que antes fossem abordados os conteúdos nelas inseridos. Desta forma, impossibilitamos a tendência de utilização de estratégias já conhecidas por parte dos alunos, o que faria com que não houvesse grande discussão sobre o assunto e não se conseguiria criar momentos de discussão entre os discentes e o professor.

A segunda e terceira tarefas, foram planeadas para ocorrer presencialmente, mas devido à imposição de encerramento das escolas por parte da Delegação de Saúde Regional do Algarve, as atividades tiveram de ser implementadas online e as planificações tiveram de sofrer alterações. Contudo, foi-me possível implementar as atividades com sucesso, retirando delas todas as informações necessárias para o estudo em questão.

As tarefas implementadas na turma em estudo, são as seguintes:

Primeira Tarefa: Relação de Euler

Nesta atividade ocorreu o manuseamento de sólidos geométricos convexos para chegarem à associação da Relação de Euler (Apêndice I). A atividade foi planeada para ser desenvolvida a pares numa aula de 90 minutos. Com esta atividade foi pretendido que manuseiem 4/5 sólidos convexos e que registassem numa tabela (Apêndice II) o número de faces, de vértices e de arestas de cada sólido de modo a encontrarem relações entre os números registados.

Segunda Tarefa: Triângulo de Pascal

Esta tarefa foi realizada em aulas online, como tal, e seguindo as regras da escola onde estaria a realizar a investigação, enviou-se a ficha de trabalho via *Classroom* e apresentou-se aos alunos numa aula de 30 minutos. Essa meia hora, serviu para explicar o trabalho de exploração que os alunos deveriam realizar, ler pergunta a pergunta para ver se haveria dúvidas e explicar que cada aluno deveria utilizar as formas de raciocínio que lhes fossem mais simples. Os alunos ficaram com o prazo de um dia para enviarem a ficha resolvida, para que, na próxima aula de uma hora, fosse possível existir a discussão sobre as resoluções (Apêndice III).

Na ficha (Apêndice IV), estava identificado as primeiras seis linhas e as suas somas do triângulo de pascal, seguido de algumas questões:

Observa a pirâmide de números que é apresentada.

- a) Consegues adivinhar os números da próxima linha?
- b) Consegues adivinhar o valor da soma dos números das próximas duas linhas?

Terceira Tarefa: Problema com Moedas

A terceira e última tarefa, ocorreu na mesma forma de implementação que a atividade anterior. Esta atividade, consistia na resolução de um problema com unidades de medida, nomeadamente, gramas, quilogramas, cêntimos e euros, onde os discentes necessitavam de fazer cálculos e conversões com estas mesmas unidades de medida (Apêndice V).

A ficha problema (Apêndice VI), continha uma tabela com três moedas (20 cent.; 50 cent.; e 1€) e respetivos pesos em gramas. Tendo em conta essa tabela e o enunciado do problema, foram colocadas 4 questões:

1. Quantas moedas estão dentro do mealheiro se tiver apenas moedas de 50 cêntimos e pesar 4,4 kg?
2. Sabendo o número de moedas, diz a quantidade de dinheiro, em euros, que o João tem no mealheiro.
3. Se o mealheiro tiver o mesmo número de moedas repartidas igualmente entre 50 cêntimos e 1 euro, quanto pesa todo o mealheiro?
4. Investiga quanto pode pesar 2 euros, usando moedas representadas na figura. Repara que podes ter 2 euros utilizando diferentes tipos de moedas.

Todas as tarefas foram implementadas pela ordem de descrição, a primeira aula teve uma distância de uma semana das outras duas tarefas, enquanto as outras tiveram apenas um/dois dias. Esta distância, tão curta, deveu-se ao facto de ter de ser online.

Quando a professora/investigadora, foi confrontada com o encerramento das escolas e por sua vez, necessitar de alterar todo o plano de investigação, para que este não ficasse inacabado, houve sentimentos de preocupação e de medo. Mas, com a ajuda do professor cooperante, a professora/investigadora, percebeu que era possível implementar as tarefas em falta no modelo de aulas online e que era de igual modo possível retirar as informações necessárias para o estudo a desenvolver. Neste caso, a comunicação é uma atitude que pode igualmente ocorrer em ambiente de aula presencial, bem como em ambiente de aula online, seja ela oral ou escrita.

Deste modo, todas as atividades foram desenvolvidas com sucesso e todas as informações necessárias à investigação foram conseguidas. Os alunos, gostaram de trabalhar de um modo diferentes, embora, dito por eles, “fazer estas fichas na sala era

mais *fixe*”.

Recolha de Dados e Confidencialidade

A recolha de dados utilizados para a presente investigação em estudo, foi realizada de forma natural no contexto de sala de aula e posteriormente em aula online, durante três aulas de matemática. O grupo de alunos foi organizado de diferentes formas ao longo das três aulas, para se poder recolher informação mais diversificada e rica a nível de comunicação. Na primeira aula, os alunos foram organizados em pares escolhidos pela professora; na segunda aula e na terceira aula, a atividade já se desenvolveu na modalidade de ensino à distância; a tarefa foi entregue com antecedência e a entrega da mesma, à investigadora, no dia anterior à aula de discussão. Estas duas últimas aulas, deveriam ter ocorrido com grupos de três e de quatro alunos, respetivamente, mas devido ao confinamento imposto pelo governo, foi necessário fazer uma alteração das mesmas.

Todas as produções dos alunos, foram devidamente registadas, em gravações de áudio, fotografias e notas de campo, que permitiram a transcrição de cada detalhe pretendido. Estes detalhes consistem na informação essencial para compreender a forma de comunicação utilizada pelos alunos perante as tarefas propostas.

Para se poder ter autorização para a realização das gravações de áudio e a recolha das fichas elaboradas pelos discentes, foi necessário fazer um pedido de autorização aos encarregados de educação de cada aluno. Desta forma, elaborou-se um pedido que foi escrito na caderneta individual dos alunos (a pedido do diretor de turma dos mesmos), à qual, os encarregados de educação, respondiam sim ou não à participação dos seus educandos na investigação.

Todos os intervenientes da investigação, tinham conhecimento do que se estaria a passar, antes de cada aula de investigação, os discentes eram avisados do que se sucederia na aula seguinte e no início da própria aula também. Para além, de que, todo o estudo seguiu o código de conduta de ética, protegendo a dignidade e assegurando a segurança e anonimato de todos os intervenientes participantes.

Capítulo 3 – Discussão e análise dos dados

Neste terceiro capítulo é feito um relato das aulas em que as atividades foram implementadas e, por sua vez, acompanhados das reflexões consideradas mais pertinentes e importantes, tendo em conta a procura de respostas à questão de investigação: Como se desenvolve a comunicação matemática numa sala de aula do 2.º ciclo do ensino básico?

Análise de dados

A investigação em curso, centrou-se em tarefas criadas com o propósito de abordar diferentes conteúdos programáticos, as quais foram realizadas em dias diferentes e com alguns dias de distância. A escolha de temas matemáticos diferentes deveu-se à vontade de não nuclearizar os pensamentos e por sua vez a comunicação dos alunos. Caso as tarefas matemáticas fossem todas sobre o mesmo conteúdo programático, a recolha e análise dos dados estaria monopolizada apenas naquele contexto, sendo assim, para se poder ter uma análise mais ampla, escolheu-se três conteúdos diferentes: Sólidos Geométricos; Relação e Regularidades; e Resolução de Problemas envolvendo diferentes unidades de medida.

A análise de cada tarefa é, então, considerada como um subcapítulo deste mesmo capítulo. Desta forma, haverá três subcapítulos (denominados pelo, contudo programático abordado) uma vez que foram realizadas três tarefas no âmbito desta investigação. Ao longo de toda a análise investigativa, o nome dos alunos foi omitido e substituído por duas letras maiúsculas que os identifiquem, salvaguardando privacidade de cada um.

Relação de Euler

A primeira tarefa implementada, seguiu uma sequência de aulas sobre os sólidos geométricos e respetivas características e propriedades. Esta tarefa abordava o conteúdo da Relação de Euler e para trabalhar este conteúdo, foi necessário elaborar um momento prévio com a explicação de sólidos convexos e não convexos. A atividade foi planeada para uma aula de 90 minutos, inseridos em dois tempos de aulas consecutivos, neste intervalo de tempo, estava integrado a explicação dos sólidos convexos e não convexos, a explicação da tarefa, o desenvolvimento da atividade e por fim, a discussão e conclusão da tarefa.

No início da aula, os alunos foram organizados em pares, pares esses escolhidos por mim. No início houve um grande desentendimento por parte dos alunos, pois estes

não queriam trabalhar com quem os tinha colocado. Ouviu-se muito: “mas ele/a não trabalha”; “prefiro trabalhar sozinho/a”; “Ó professora, não podemos trocar?”, “mas porque é que a professora está a escolher os pares assim?”.

Não lhes pude explicar no início da atividade o motivo, pois receava que influenciasse o trabalho a desenvolver. Optei por ser eu a escolher, pelo simples razão de poder juntar os alunos que estavam no mesmo nível de liberdade para se exprimir, por outras palavras, juntei alunos tímidos com alunos tímidos, alunos conversadores com alunos conversadores e alunos com poder autoritário com outros alunos com poder autoritário. Isto, porquê? Porque assim tinha a certeza de que cada par de alunos estava em pé de igualdade no que toca a desenvolver a comunicação entre os alunos nos grupos individuais.

Tal como referido anteriormente, a aula iniciou com uma explicação da diferença entre sólidos convexos e não convexos (côncavos). Para tal, recorri a um PowerPoint, elaborado por mim com algumas imagens dos sólidos e a explicação da diferença existente entre cada tipo de sólido. Após esta pequena explicação de introdução, foi pedido aos alunos que se juntassem nos pares que tinha escolhido e de seguida foi dada as fichas aos alunos.

Após a entrega das fichas, distribuí diferentes sólidos, convexos, pelos pares. Desenhei no quadro a tabela existente na ficha e expliquei o que era para eles fazerem. Olhei para as caras deles e só via caras que me diziam (no meu pensamento), “não percebemos nada”. Para retirar estas caras de pânico, comecei por dar o exemplo da relação entre a base dos prismas e pirâmides para encontrar o número de vértices, arestas, faces, etc. de todo o sólido (por exemplo disse: “Lembram-se de termos chegado à conclusão de que o número total de vértices de um prisma é três vezes o número de vértices da base?”), e depois pedi que encontrassem a relação entre os vértices, arestas e faces de um sólido.

Após esta explicação, já não observei tantas caras de pânico e de estranheza, mesmo assim, voltei a explicar mais aprofundadamente, pedi que observassem com atenção os sólidos que tinham à frente, que registassem o nome de cada um deles e as suas características e com isso tudo apontado na tabela dada, tentassem encontrar semelhanças entre os valores apontados.

Enquanto os alunos trabalhavam, andei a acompanhar o trabalho de todos os pares.

Houve pares em que tive de voltar a explicar individualmente o que era pretendido, outros em que reparei logo numa organização do registo do número de lados, vértices e arestas, mas também encontrei pares que só estavam na brincadeira e nem lhes interessava o que lhes estava a explicar. Mas a maioria dos pares, começou logo a trabalhar.

Como o processo de comunicação, não está só ligada à fase de discussão da tarefa, fui conversando com os alunos no decorrer da atividade. Cheguei ao pé de um par de aluno e observei o que os aluno AC e AM estavam a desenvolver (ver Figura 3.1).

Descobre relações entre as Faces, os Vértices e as Arestas de um sólido geométrico, analisando vários tipos de sólidos.

Sólido Geométrico	Nº de Faces (F)	Nº de Vértices (V)	Nº de Arestas (A)	?	?
Prisma Triangular	5	6	9		
Prisma de Triângulo	4	4	6		
Prisma Hexagonal oblíquo	8	12	18		
Prisma quadrangular oblíquo	6	8	12		

Figura 3.1. Tabela de Registo dos alunos AC e AM

Na tabela de registo, podemos observar que os alunos, registaram logo o número de vértices, arestas e faces correspondentes a cada sólido geométrico que tinham em cima da mesa. Depois iniciaram a sua “investigação” para encontrar a relação entre esses números (ver Figura 3.2).

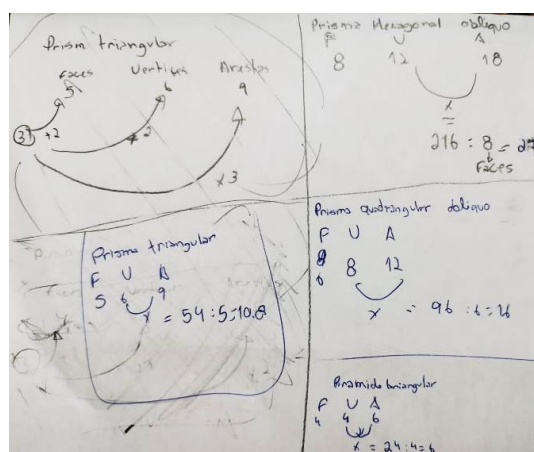


Figura 3.2. Folha de Registo dos alunos AC e AM

Ao observar a folha de registo do par de alunos, interroguei-os sobre qual seria o seu raciocínio:

AC: – Professora, está a ver o três? É os lados e vértices da base e nós vimos que neste aqui (prisma triangular), as faces (totais) são mais dois, os vértices são também mais dois e as arestas são mais três.

Professora: – Estou a perceber o vosso raciocínio, mas esse esquema acontece com todos os outros sólidos?

AM: – Com os prismas sim! Mas as pirâmides são diferentes.

Professora: – Como assim? Como é que as pirâmides são diferentes?

AM: – São diferentes porque têm menos uma base e depois os números são diferentes.

AC: – Veja, os vértices são apenas mais um, as arestas e as faces são iguais.

Professora: – Então e sabendo essas características todas e sabendo que os prismas são diferentes das pirâmides, não conseguem encontrar uma relação entre os números de arestas, faces e vértices de cada um dos sólidos?

Afastei-me do par de alunos e deixei-os a pensar no assunto. Mais tarde voltei a observar o grupo e vi que já estavam a tentar encontrar uma relação, entre os vértices e as arestas, multiplicando um pelo outro e depois dividir pelo número de faces.

Enquanto ia observando os pares, apercebi-me que vários alunos iniciaram a tarefa ao relacionar a base com o número total de vértices, faces e arestas (ver Figuras 3.3 e 3.4).

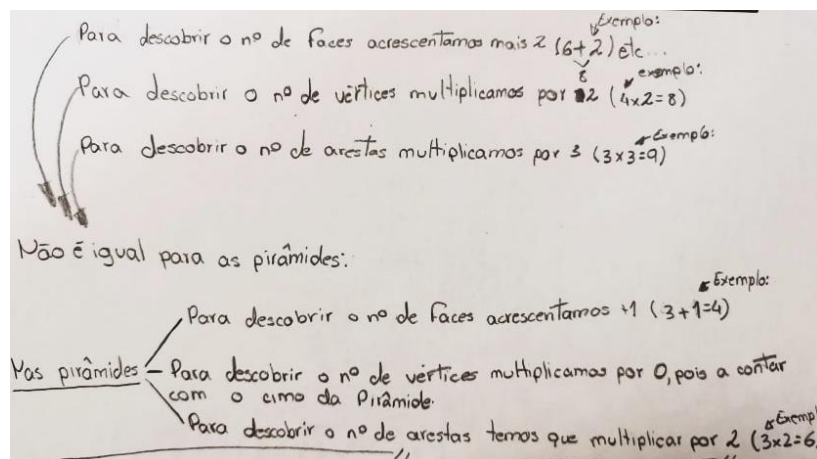


Figura 3.3. Folha de Registo dos alunos MM e DC

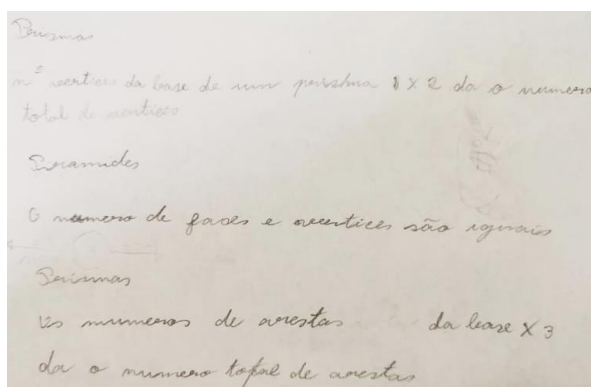


Figura 3.4. Folha de Registo dos alunos LG e DF

Cheguei à conclusão de que, como os alunos estão habituados a ser direcionados no caminho que devem seguir, quando eu dei o exemplo da base como ponto de partida para descobrir os números totais de vértices, arestas e faces de qualquer sólido, eles automaticamente acharam que era para seguir esse raciocínio. Esta conjectura foi validada durante a discussão em grande grupo:

Professora: – Porque que a maioria de vocês começou a desenvolver a tarefa ao registrar a base dos sólidos?

DV: – Porque a professora disse aquilo da base.

MM: – Sim! A professora deu aquele exemplo e nós (o par de alunos), achámos que era uma pista.

LS: – Pois, os professores estão sempre a fazer rasteiras, eu achei que era uma e não fui por aí.

Professora: – Como assim, fazemos rasteiras? Eu dei um exemplo porque vocês não estavam a perceber, então dei um exemplo de relações para que pudessem entender o que era pretendido.

AM: – Pois! A professora deu o exemplo porque não estávamos a perceber e nós percebemos que era uma pista e que era por aqui (refere-se ao raciocínio).

Como é visível nas Figura 3.3 e 3.4, houve pares de alunos que mantiveram o mesmo raciocínio que o par AC e AM, mas a melhor forma de o transmitirem foi por escrito. Como o estudo em análise é a comunicação e a forma de comunicação entre os alunos e entre estes e o professor, não me preocupava se os alunos estivessem num

caminho certo ou errado, mas sim, se os alunos estavam a ser capazes de transmitir o que pretendiam. Se eram capazes de mostrar através de esquemas, desenhos ou palavras (no papel) o raciocínio que estavam a seguir. Observei muitos esquemas nas folhas dos alunos, mas também observei textos a explicarem o que os alunos estavam a fazer.

Retomando aos diálogos durante a atividade. Passei por um grupo e questionei-os porque não estava a entender o raciocínio que tinham na folha de registo (ver Figura 3.5).

F	V	A	
6 + 8 = 14		+2	16
4 + 4 = 8		+2	10
7 + 10 = 17		+2	14
20 + 12 = 32		+2	34

Figura 3.5. Folha de Registo dos alunos AA e GV

Professora: – Podem me explicar o vosso raciocínio?

GV: – Sim professora, nós fizemos contas e pusemos este com este (vértices com faces) e deu 14 (catorze) depois pusemos mais dois para dar este (arestas).

Professora, o AA explica melhor.

AA: – Sim, isto nós pusemos estes dois a mais (fazer uma adição) e depois vimos que as arestas são mais dois que aqueles.

Professora: – Então, estão-me a dizer que somaram os vértices e as faces, depois ao resultado somaram dois para vos dar o número de arestas. É isso que me estão a explicar?

GV: – Sim!

Professora: – Há uma coisa que não estou a entender. Porquê o 2? Porque somam mais 2 ao número de faces mais o número de vértices?

AA: – Então, a professora não está a ver que é sempre mais dois?

Professora: – Estou a ver que vocês colocaram sempre mais dois, mas depois na tabela de registo, os valores não batem certo com o que estão a dizer.

Observem com atenção os vossos cálculos e depois vejam o que querem realmente mostrar. O que me estão a dizer, não está de acordo com o que têm aí na folha.

Na mesma sequência, observei outro par de alunos, que estavam no caminho certo para achar a relação pretendida. Ao contrário do par anterior, este, tinham um raciocínio bem explícito no papel (ver Figura 3.6), mas quando abordado, não me soube explicar.

Figura 3.6. Folha de registo dos alunos DF e LG

Professora: – Vejamos o que têm aqui! Alguém me quer explicar?

(Silêncio...)

Professora: – Já vi que têm aqui alguns cálculos, alguém me explica de onde vieram os cálculos que fizeram?

DF: – Sim, ...

LG: – Nós estamos a tentar fazer coisas ...

Professora: – Muito bem! E que coisas são essas? Vejo aqui algumas contas parecidas.

LG: – Sim, nós começámos por fazer estes mais estes (vértices mais faces), depois ao resultado pusemos mais as arestas e depois pusemos mais dois.

DF: – Aqui, temos a conta que mostra tudo.

Professora: – Já estou a entender, mas porque escolheram fazer isso tudo mais 2?

DF: – Porque está aqui no papel...

LG: – Não sei explicar professora, nós vimos que estava aqui mais dois e fomos experimentar e dá sempre.

Professora: – Ok! Então vamos fazer o seguinte: vão organizar melhor o vosso raciocínio, não precisam de falar comigo sobre isso, façam apenas uns cálculos ou esquemas no papel mais simples de se entender, assim eu já sei ver o que vocês me querem dizer.

Com o exemplo destes dois pares, posso afirmar que nem todos os alunos sentem à vontade de comunicar da mesma forma, isto é, no primeiro exemplo temos alunos que no papel colocam tudo de forma confusa. Mas, no entanto, ao explicarem sabem dizer precisamente aquilo que estavam a fazer de forma bem explícita. Já o segundo o exemplo, embora não tivesse chegado à relação, tinha uma exploração bem elaborada no papel. Mas quando abordados, não conseguiram explicar e na maioria das vezes faziam referência ao que estava no papel para não terem de falar.

Observa-se assim diferentes formas de comunicar numa só atividade, alunos que preferem esquemas com cálculos, outros que preferem escrever, outros que preferem falar e outros que fazem tudo no papel para não terem de falar. Ou seja, observa-se comunicação oral e escrita, em que na escrita vê-se a distinção entre esquemas e textos.

Na análise desta atividade, dei mais importância à forma de comunicação de cada par individual, isto porque fui eu que os escolhi com o propósito de ver o desenvolvimento do trabalho em alunos que estavam em “pé de igualdade” ao nível da comunicação com os professores e com os colegas.

Como é óbvio, a atividade foi rica em comunicação, no que toca aos alunos e entre os alunos e o professor, a pares e na discussão em grande grupo. Não descarto os momentos enriquecedores do tipo de comunicação, na discussão em grande grupo em que transcrevo o raciocínio dos alunos DF e LG e pergunto se os mesmos o querem explicar e os alunos permanecem em silêncio:

DA: – Professora, posso tentar explicar e depois eles dizem se é assim?

Professora: – Se estiver tudo bem para eles, por mim podes explicar à vontade.

DF e LG, o que acham?

(Abanam a cabeça com o gesto de sim.)

DA: – Então eles foram tentando somar. Eles viram que $8+6$ dava 14 e depois $14+16$ que é as arestas dava 32 e depois puseram mais 2 e deu 34. Eles no fim puseram $16+16 = 34$, então eu acho que aí eles descobriram que aquele mais 2 dava ali com as arestas. Vê-se que eles apagaram e voltaram a escrever. Eles fizeram igual para os outros (refere-se aos sólidos).

Professora: – A DA está certa? Foi assim que fizeram?

LG: – Sim... Nós fomos experimentando coisas, depois a professora foi ao pé de nós e disse para fazermos melhor no papel.

DF: – Depois nós apagámos e fizemos assim, de novo, e já deu para ver que assim era igual.

DA: – Sim, dá para perceber o que vocês querem dizer no papel, até dá para ser outra pessoa a explicar.

Com esta intervenção da aluna DA, posso afirmar que a mesma, ao saber que se tratava de dois alunos tímidos e que não se sentem à vontade de comunicar em voz alta para o resto do grupo, ela assumiu o papel de porta-voz do par, mesmo sem ter trabalhado com ele, só para o puder ajudar a comunicar com o resto do grupo.

Triângulo de Pascal

A segunda tarefa já ocorreu em contexto de aulas online. Inicialmente, tinha planeado fazer a atividade em grupos de três e ver como se desenvolvia o decorrer da mesma e analisar o comportamento dos alunos em grupos de três.

Deste modo, entreguei a tarefa numa aula online, dei um dia (espaço entre as aulas) para elaborarem e para enviarem. Na primeira aula, apenas consegui explicar a tarefa e o que era pretendido desenvolverem, pois só tinha 30 minutos para falar com eles. Na segunda aula, já com as tarefas enviadas pelos alunos, já tratadas e organizadas por mim, comecei a abordar sobre as dificuldades da tarefa com eles.

Em primeiro lugar, organizei as atividades enviadas pelos alunos, consoante os esquemas de raciocínio dos mesmos, dos esquemas mais simples para os mais complexos. Iniciei a conversa com a apresentação da resolução da aluna DA (ver Figura 3.7) e obtive

uma reação do aluno LS muito interessante.

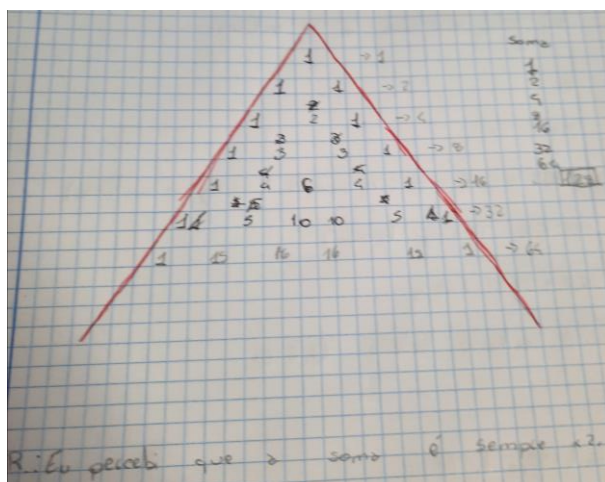


Figura 3.7. Triângulo do aluno DA

A aluna DA, é uma aluna com bastantes conhecimentos a nível da matemática, os colegas tomam-na como “craque”.

Professora: – Então vamos começar por aqui, vou começar por mostrar o trabalho da DA.

LS: – Ah, então está certo!

Professora: – Será que está certo?

LS: – Acho que sim, ...

LP: – Ela disse que foi fácil para ela, então deve estar certa professora.

LS: – E vai ser a primeira a apresentar, por isso... É tudo lógica professora, é tudo lógica.

Professora: – É tudo lógica? Olhem que a lógica pode-vos trocar os passos...

LS: – Ai... Então vamos ver professora.

Esta conversa, pode não parecer muito importante para o estudo da comunicação. Para mim, como professorar/investigadora nesta turma, uma turma que caracterizei como tímida e calada, obter uma conversa inicial, em contexto online, tão “rica” foi muito bom. Podemos ver, que o aluno LS e a aluna LP, assumiram que o trabalho da aluna DA estaria correto, só pelo facto de esta ser considerada inteligente.

Observando agora a resolução da aluna, esta não faz uma resolução muito rica em esquemas, cálculos ou palavras. Quando a abordei sobre o que teria feito, a mesma não

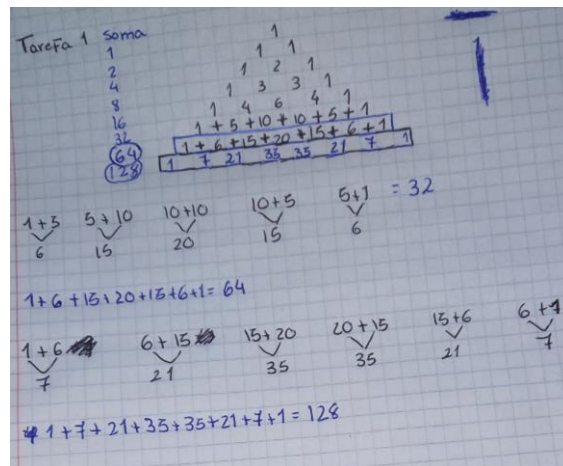


Figura 3.9. Triângulo do aluno MM

Professora: – Vamos lá! Agora têm aqui a resolução da DG e da MM. Alguém consegue ver parecido e diferenças entre ambas?

MM: – Eu vou deixar alguém falar primeiro que eu, depois eu explico o que fiz professora.

Professora: – Tudo bem MM.

DA: – Aí professora... O da DG está um pouco confuso, não percebo os números do triângulo.

Professora: – DG, o 1, o 6, o 20 e 20, etcetera, pertencem todos à mesma linha?

DG: – Não! Espere, vou ver... Eram para ser, mas não estão.

LS: – A professora pôs na ficha aqueles traços para nós descobrirmos os últimos números e tu misturaste esses traços.

DG: – Sim, mas estão na lógica.

AA: – Só na tua lógica...

Professora: – Meninos! Eu já disse que não quero esses ataques, prefiro trabalhos confusos, mal feitos, errados, bem feitos ou corretos do que não enviarem nada. Estamos aqui para ver como vocês conseguem explicar os raciocínios sobre a tarefa que propus.

AA: – Desculpe...

Aqui vemos uma intervenção de um aluno, que era recorrente quando iniciei a prática nesta turma. Com o passar do tempo, fui conseguindo abolir este tipo de comportamento, embora ocorresse um de vez em quando. Tentei sempre não chamar à atenção o aluno em questão, mas sim alertando a turma inteira, o que veio a resultar numa diminuição acentuada deste comportamento.

Professora: – Vamos continuar...

DA: – Já percebi, como tem os traços por baixo dos números dá para perceber que são os que ela encontrou. Ela e a MM fizeram contas, mas a DG de vezes e a MM de mais.

DG: – Sim, é de vezes porque a soma é sempre vezes dois.

Professora: – Vezes dois o quê, DG?

DG: – Aquele número de trás.

MM: – Ah pois é! Eu não fiz assim.

Professora: – Então como é que fizeste?

MM: – Então... Eu vi que o primeiro e o último número é sempre 1, como a JS tinha dito e depois, como ela, eu vi que o segundo número era mais um que o segundo número da linha de trás. Como vê, atrás está 5, por isso nesta linha é o 6 e é no segundo número e no penúltimo número.

CC: – Eu também fiz assim! Pode mostrar também o meu?

Professora: – Mostro já, deixa só a MM terminar a sua explicação.

CC: – Está bem, mas eu também quero explicar.

MM: – Oh professora, a CC diz que fez assim também, se calhar ela pode terminar a explicação. É que eu depois não sabia bem como saber os outros números e peguei em dois de cima e fiz a mais (uma soma) para dar um número do meio, assim: 5 mais 10 deu na linha de baixo o 15.

Professora: – E para a soma das linhas, como fizeste?

MM: – Eu peguei nos (números) de cima para descobrir a outra linha outra vez e depois somei, a professora disse que era a soma, então somei todos os números.

CC: – Vê professora, é parecido ao da MM, mas eu fiz as contas em cima dos números (ver Figura 3.10).

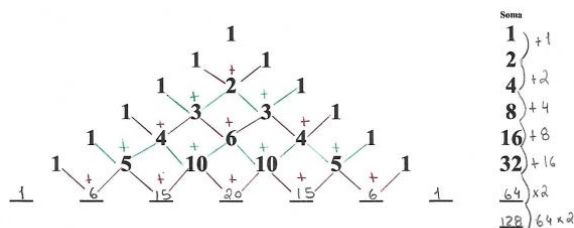


Figura 3.10. Triângulo do aluno CC

Professora: – Muito bem, estou a ver. Queres começar a explicar?

CC: – Eu não pensei como a MM, porque eu não vi logo que o primeiro e o último número era 1. Eu não sei explicar bem, mas está a ver o 1 sozinho? Ele não dava para somar então só podia descer, porque eu primeiro olhei para baixo e vi que dava para somar.

LS: – Eu não estou a perceber...

CC: – Opah... Então... aqui em baixo, o 3+3, eles deram o 6 e depois vi que o 3+1 dava o 4 e fui por aí. Eu percebi que era sempre mais, porque se olharmos eles fazem um triângulo... com a ponta para baixo.

Professora: – Muito bem, estás a conseguir explicar bem, queres explicar a soma das linhas?

CC: – Sim, pode ser. Eu não fiz como a MM para saber a soma, eu fiz como a DG, olhei para aqueles números e vi que era sempre vezes 2. Primeiro eu vi que o 2 era 1+1, depois que o 4 era 2+2, depois o 8 era 4+4, depois o 16 era 8+8, o 32 era 16+16 e percebi que era por sempre mais o mesmo número

para dar o seguinte e por isso fiz 32×2 para dar 64 e fiz 64×2 para dar 128.

Professora: – Alguém encontra parecenças e diferenças entre estas três resoluções?

LS: – Professora, elas são muito à frente...

Professora: – O que queres dizer com isso?

LS: – Então, elas fizeram quase a mesma coisa, mas de maneiras diferentes que depois são iguais, eu até fiquei confusa.

LG: – É verdade professora, vimos os trabalhos de todos, até o meu, mas os delas, mais o da MM e da CC, são fáceis de perceber. Diga lá professora, o delas está certo? Só podem, ficaram para último.

LS: – Sim professora, diga lá... Estes só podem estar certos.

Professora: – Já que estão a pedir, sim, têm razão. O da MM e da CC estão ambos corretos na totalidade, mas não era isso que me interessava.

DA: – Mas os delas estavam todos bonitinhos e elas sabiam explicar bem.

Como se pode observar, os diálogos começaram a ser mais espontâneos quando mudei a técnica de abordagem às resoluções dos alunos. Tal como referido anteriormente, estava a acontecer uma comunicação unidirecional, em que a professora falava para os alunos, mas os alunos não falavam para a professora nem para o grupo. Em alguns momentos era identificada a comunicação contributiva, em que os alunos respondiam às perguntas expostas, mas de forma muito direta e pouco explícitas.

Após a alteração do método de abordagem para a discussão, obtive muito mais contribuições por parte dos alunos. Estes ficaram desinibidos e bastou um começar a falar, para os restantes se sentirem à vontade para comunicar. Ao longo da discussão, tentei sempre que existisse um padrão de interação de extração e de discussão numa comunicação reflexiva ou instrutiva. Ou seja, que o diálogo do professor fosse meramente de condução do diálogo dos alunos de modo a existir a partilha de conhecimentos adquiridos pelos alunos. Consegui identificar a compreensão e aquisição de conhecimentos, quando os alunos dizem coisas do tipo “Fiz igual, mas pensei diferente.”, “Estes são diferentes, mas elas pensaram de maneira igual.” ou “Eu pensei como... e

assim”.

A tarefa promoveu bastantes diálogos na sua discussão, mas como é obvio, a forma como os alunos escrevem ou desenvolvem as atividades (no papel) também é comunicar. Nesta tarefa, a comunicação escrita não muito diversa, a maioria dos alunos fez os seus esquemas de raciocínio em cima da pirâmide ou em cálculos por baixo da pirâmide, desde modo, não achei pertinente analisar aprofundadamente esta forma de comunicação nesta atividade.

Problema com Moedas

A terceira tarefa, correu tal e qual como a segunda tarefa, em contexto de aulas online. Inicialmente, tinha planeado fazer a atividade em grupos de quatro e ver como se desenvolvia o decorrer da mesma e analisar o comportamento dos alunos em grupos de quatro, um número maior que traria mais conversa entre eles e mais ideias diferentes, o que não pode acontecer.

Tal como na atividade anterior, a tarefa foi entregue numa aula de 30 minutos onde, expliquei o que era para desenvolverem e tirei as dúvidas que surgiram ao ler o enunciado com eles. Foi novamente dado um dia para fazerem e enviarem (espaço entre as aulas), para que na segunda aula ocorresse a análise da tarefa, semelhante ao que aconteceu na segunda tarefa. Mais uma vez, tratei as tarefas e organizei-as para a apresentação e discussão das resoluções dos alunos.

Ao contrário do que aconteceu com a tarefa anterior, os alunos desta vez apresentaram uma maior diversidade de resoluções para os exercícios. Desta forma, será possível analisar a forma de comunicação escrita pelos alunos, juntamente com a oral. Cada aluno utilizou a forma de sistematização, de resolução e respostas que mais se adequava ao seu “pensamento”. Cada um dos exemplos mostra formas de pensamentos diferentes para chegar à mesma solução, em que cada aluno explica o caminho mais fácil para si. Nesta análise, não tenciono observar se os alunos conseguiram chegar à solução das diferentes alíneas da tarefa, mas sim, a forma de raciocínio que utilizaram e como a passaram para o papel, ou seja, como comunicaram pela escrita.

Nestes exemplos, conseguimos observar resoluções com cálculos, com escrita, com escala da unidade de medida de massa (para efetuarem a passagem de quilograma para grama), respostas completas e extensas, respostas curtas e diretas e algumas espécies de “esquemas”. Observemos a resolução à alínea 1) “Quantas moedas estão dentro do

mealheiro se tiver apenas moedas de 50 cêntimos e pesar 4,4Kg”. Os alunos começaram por passar os 4,4kg para gramas, embora uns de forma correta e outros incorreta, todos tentaram fazê-lo. Observa-se que nas Figuras 3.11 e 3.12, necessitaram de colocar a escala de medida de massa para conseguir passar de quilograma para as gramas.

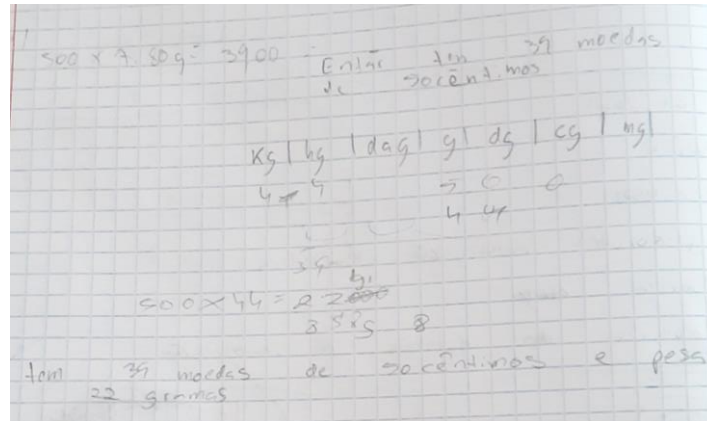


Figura 3. 11. Resolução do aluno JS

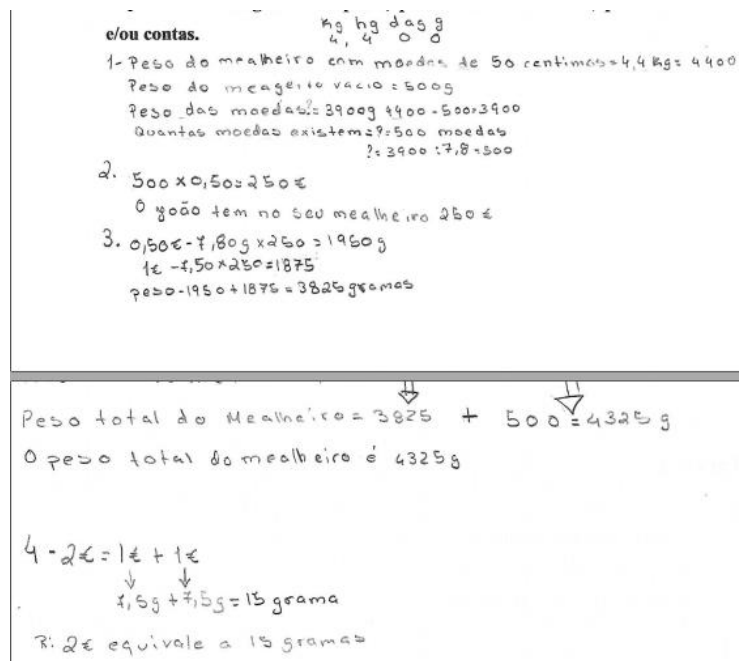


Figura 3.12. Resolução do aluno CC

Por outro lado, na Figura 3.13, observamos os 4,4kg = a 4400g, implicitamente vemos o cálculo x1000, que eles aprenderam a fazer para as conversões de unidade de medida.

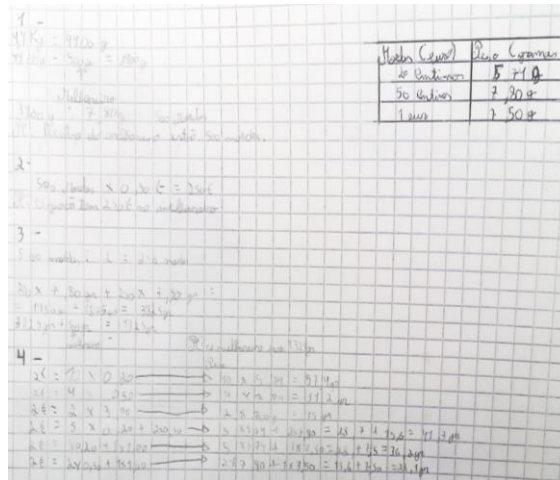


Figura 3.13. Resolução do aluno LS

Por fim, na Figura 3.14, já só observamos o valor em gramas, sabemos que ocorreu a conversão, mas não sabemos como é que a aluna pensou.

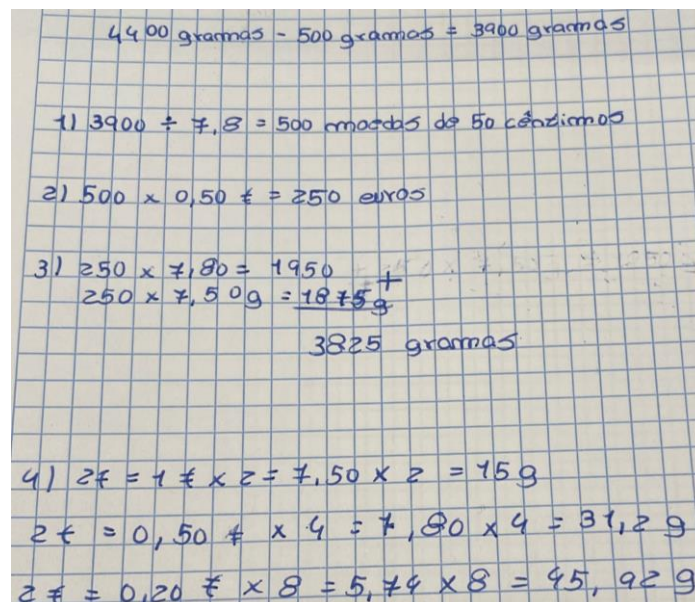


Figura 3. 14. Resolução do aluno DG

Todos os outros exemplos, demonstram cálculos a partir da conversão da unidade de medida, sabiam que teriam de tirar ao peso total do mealheiro o valor dele vazio (à exceção da Figura 3.11, que se “baralhou” e se “confundiu” nos seus cálculos “perdendo o raciocínio”, palavras da aluna) e de seguida, dividir o peso pelo peso de cada moeda para saberem a quantidade que la existia. A resolução da CC, contém os cálculos, mas a aluna necessitou de escrever por extenso o que estava a desenvolver.

Observemos a resolução IS (ver Figura 3.15), a aluna, realiza uns quantos cálculos, primeiro adições seguidas de subtrações, rodeia o cálculo que assumo correto e tem a necessidade de escrever por extenso a explicação dos cálculos realizados e o porquê

de assumir aquela resposta como correta.

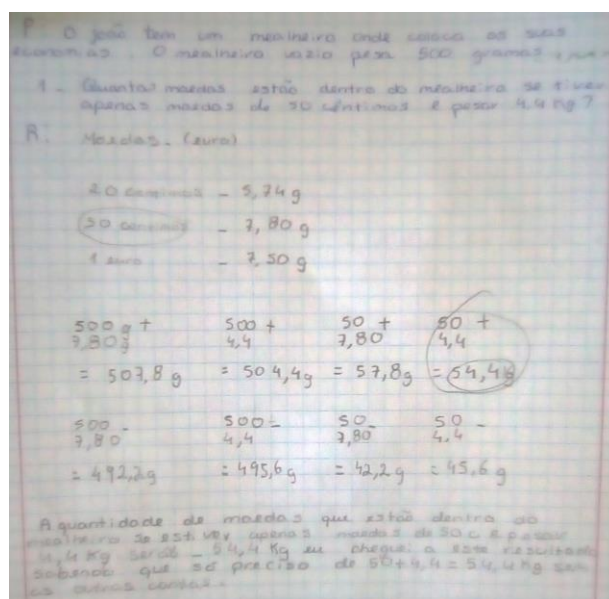


Figura 3.15. Resolução do aluno IS

Embora a resolução esteja incorreta, esta aluna demonstra uma organização de raciocínio bem explícita, com cálculos lado a lado que demonstram um segmento de pensamento e de exclusão de partes, no fim, explica que não necessitava de todas as outras “contas”, que apenas a conta que estava rodeada chegava para apresentar o resultado. Quando abordada sobre a sua resolução, ocorreu uma discussão em grande grupo, pois, embora os cálculos estejam todos organizados e a resposta esteja bem explícita para o tipo de pensamento que a aluno tinha, o resultado estava incorreto e automaticamente os alunos saíram numa atitude de correção.

Professora: – Podes-me explicar o que desenvolveste? Porque está um cálculo rodeado?

IS: – Eu fiz de diferentes maneiras... primeiro eu fiz o peso do mealheiro e pus mais o peso das moedas de 50 cêntimos e depois fui tentando.

Professora: – Sim, foste tentando e como soubeste que aquele cálculo era o resultado?

IS: – Sim, eu fiz 50 que são as moedas de 50 cêntimos mais os 4,4 kg que pesava o mealheiro.

Professora: – Então estás a dizer-me que para ti é possível somar euros com

quilos?

IS: – Sim!

LS: – Epah... eu acho que não.

AC: – Não... não se pode juntar cêntimos com quilos...

MM: – Ó professora, eu acho que não é possível.

Professora: – E porquê?

MM: – São diferentes...

LS: – Não dá porque um é cêntimos e o outro é quilos, por isso ela não pode pôr assim...

AC: – Ó professora, isso faz lembrar aquilo que os professores estão sempre a dizer...

Professora: – O quê?

AC: – Aquilo de “é o quê? 5 batatas? ou 5 cebolas?” e depois nós temos de pôr se é quilos, gramas, cêntimos ou euros.

Professora: – Então estás-me a dizer que não se pode esquecer de colocar o quilo, cêntimos, etc. em frente ao resultado. Mas diz-me lá como é que isso explica o porquê de não podermos somar quilos com cêntimos?

AC: – Então... se é são quilos não podemos por com gramas, ou passamos os quilos para gramas ou ao contrário, por isso não podemos juntar cêntimos com quilos. Depois um é o peso do mealheiro e o outro é o dinheiro, eles são diferentes e não se juntam.

Professora: – Ok! O que o AC acabou de referir é de extrema importância. O AC, por outras palavras, acabou de explicar que não se podem juntar unidades de medida diferentes. Um ótimo raciocínio do AC.

Com este diálogo, a aluna IS compreendeu o que faltou no seu raciocínio. No seu pensamento era possível unir duas unidades de medida distintas, mas depois de exemplos

práticos e da explicação do AC, a IS compreendeu onde teria errado e tentou novamente explicar um raciocínio de forma oral. De um modo geral, todos os alunos evitaram juntar as unidades de medida diferentes, passando os quilos para gramas (ou vice-versa), os centímetros para euros (ou vice-versa) e nunca juntaram o peso com o dinheiro. Apercebi-me que já é intrínseco neles, que já continham essa aprendizagem e já a faziam automaticamente, então quando abordados, acharam estranha a questão, pois para eles (a maioria) já era natural. Tal situação, observa-se quando o AC expõe o exemplo que a maioria dos professores dá quando os alunos não colocam unidades de medidas nas respostas “isto é o quê? Batatas? Cebolas? Bananas?”.

Analisando de forma geral as resoluções, na resolução da aluna LS (ver Figura 3.13), a aluna realiza sempre cálculos diretos, mas bem identificados e organizados respondendo sempre com respostas curtas e diretas. Conseguimos perceber, que necessita de identificar certas informações nos seus cálculos, talvez para se organizar melhor ou para não se perder. Na última alínea, onde pedia para mencionarem o peso de 2€ com moedas diferentes, a aluna necessitou de expor todos os resultados possíveis, bem explícitos e organizados.

Olhando para a resolução da aluna CC (ver figura 3.12), esta realiza uns cálculos acompanhados sempre de pequenas frases a explicarem o que está a realizar, a aluna necessita de escrever por extenso o que está a pensar para não se perder no seu raciocínio, para tal utiliza pequenas frases ou palavras acompanhadas de setas. Conseguimos ter a perceção do tipo de raciocínio da aluna, esta organiza tudo, tal como vê no seu pensamento, dando as explicações que acha necessário existirem para que o professor ou colegas, ao lerem a resolução compreendessem de imediato que estava desenvolvido.

Por outro lado, e completamente distinto, a resolução da DG (ver Figura 3.14), apenas demonstra cálculos, as unidades de medida bem identificadas, mas sem quaisquer respostas, sejam elas curtas e diretas ou grandes e explícitas, a aluna apenas realizou os cálculos de cada alínea da tarefa, sem nunca ter dado uma resposta. Deste modo, surgem questões, saberia a aluna responder tendo em conta o contexto da pergunta? Ou apenas não se lembrou de responder? Uma coisa sabe-se, a aluna, sabia que aquele resultado que aparecia no final dos cálculos, era a resposta que se pretendia, tanto que parava o seu raciocínio quando as obtinha.

A atividade desenvolveu alguns diálogos, mas não muito distintos e não muito pertinentes para a análise desta tarefa, apenas o diálogo mencionado foi o mais pertinente

a nível de raciocínio e de aprendizagem. Contudo, foi possível, observar diferentes formas de os alunos demonstrarem os seus pensamentos no papel, não tantas como supunha, pois, como foi uma aula online não obtive a resolução da tarefa de alguns alunos. Com as tarefas que me foram enviadas, selecionei as abordadas pela distinção de resolução que existia entre elas.

Conclusão

Escolhi este tipo de investigação, pois gostaria de ter a percepção de como uma turma comunicava matematicamente. No início, antes da realização da prática, o estudo que tencionava fazer abordaria a comunicação matemática numa turma com alunos de diferentes nacionalidades, mas, devido à caracterização da turma não se adequar com esta especificação (diferentes nacionalidades), careci de uma mudança de foco no tema.

Ao iniciar a prática, apercebi-me de que a turma em questão, era uma turma tímida e pouco participativa, no início fiquei receosa, pois tencionava investigar a comunicação deles na disciplina de matemática. Mas, com uma visão diferente, encarei a dificuldade da não interação dos alunos como uma mais-valia para a minha análise. Como professora/investigadora, necessitei de desenvolver tarefas dinâmicas e de os “ensinar” a comunicar.

As atividades desenvolvidas antes das tarefas para o estudo, tiveram extrema importância, pois foi com elas que consegui colocar a turma em diálogo sem grandes intervenções inadequadas por parte de alguns alunos (coisa que era bastante recorrente). Os alunos acostumaram-se aos tipos de aula que estaria a desenvolver com eles e os diálogos começavam a surgir com maior fluência, ainda que houvesse alunos que se recusassem a participar nos diálogos.

A implementação da primeira tarefa ocorreu tal como planeada, já das outras duas não posso dizer o mesmo. Tal como anteriormente referido, as duas últimas tarefas ocorreram em contexto de aulas online, devido ao encerramento das escolas por consequência da pandemia que se faz viver pelo vírus COVID-19. Desta forma, foi necessário adaptar-me rapidamente e alterar todo o plano de aula que tinha elaborado para as duas últimas atividades.

Não vou mentir, fiquei deveras assustada, pois pensei que já não seria possível implementar as tarefas necessárias para o estudo, mas, com a ajuda do professor cooperante compreendi que era possível e empenhei-me com toda a esperança de que iria resultar. Talvez tivesse conseguido diferentes análises das que obtive caso as atividades ocorressem da forma planeada, mas por outro lado nunca saberia que seria capaz de desenvolver aulas online e explorar diferentes conteúdos nelas em aulas dinâmicas. Aprendi, para a evolução do meu eu, que nada será como planeado, que cada aula é uma aula e que do nada pode surgir sempre uma “pandemia” e mudar-nos os planos.

As aulas online foram bastante interessantes, consegui compreender que no início da primeira aula estava a tornar-me numa professora meramente transmissiva e que não havia grande diálogo entre os supostos intervenientes. Estava a tornar-me naquilo que não desejaria analisar e que acabo por analisar, pois se o professor não mantiver um papel ativo de mediador de diálogos, as aulas acabam por ser meramente expositivas ou transmissivas sendo que todo o conhecimento é centrado no professor.

Com este estudo, pude comprovar por experiência própria que para existir uma boa comunicação, centrada nos conhecimentos e ideias matemáticas dos alunos, o papel do professor é importantíssimo. Este deve ser capaz de mediar os diálogos e conduzir a aulas para o caminho de captação dos conteúdos pretendidos sem que centre as aprendizagens nos seus conhecimentos.

Por outro lado, os tipos de comunicação que surgem, dependem, muitas vezes, também do grupo de alunos com quem se trabalha. Para este grupo estar “pronto” para realizar as tarefas em estudo, necessitei de os “treinar” antes. Preparei a turma, com uma série de tarefas de origem no ensino exploratório, tarefas essas que poderiam ter sido analisadas neste mesmo relatório, pois podia-se analisar a evolução de diálogos que surgiam durante as atividades de umas aulas para as outras.

Outra coisa que acho pertinente referir, é que para existir aulas onde ocorram diálogos em discussão de uma tarefa, essa tarefa tem de ser desenvolvida de forma interessante e cativante. As aulas de ensino exploratório, são excelentes para desenvolver bastante comunicação em sala, pode-se compreender a preconceção que cada aluno tem sobre um determinado assunto. Foi assim que se desenvolveu a primeira tarefa, as outras não puderam ocorrer devido às aulas online. Outra forma de desenvolver a comunicação entre os alunos é colocá-los a trabalhar em pequenos grupos, obriga-os a exporem dúvidas, conhecimentos, preconceções uns aos outros, enriquecendo o conhecimento uns dos outros de forma livre e espontânea.

A comunicação oral é aquela que é mais rápido de compreender e de analisar, parece fácil perceber se naquela situação há comunicação unidirecional, ou contributiva, ou reflexiva ou instrutiva, mas não é bem assim, é necessário analisar com atenção os tipos de diálogos entre os alunos e o professor para poder ter a noção do tipo de comunicação que está a ocorrer. Mais uma vez, menciono o importante trabalho de um professor como mediador de comunicação, pois é nele que está centrado os olhares de quem analisa o tipo de comunicação em sala de aula.

Numa conclusão geral, posso afirmar que consegui colocar uma turma tímida e pouco participativa, a participar e a entreajudar-se sem que eu pedisse. Consegui colocar colegas que não falavam com outros a trabalhar juntos, a desenvolver atividades matemáticas e a explicar como desenvolveram as tarefas, foi-me possível compreender que eles apenas comunicavam consoante a minha boa ou má mediação da comunicação em sala de aula. E por fim, menciono que, tenhamos a turma que tivermos, é possível colocá-los a comunicar uns com os outros, independentemente de serem tímidos, estrangeiros, terem mais ou menos dificuldades ou pelo simples facto de não gostarem de trabalhar com o colega, é possível, pois eu consegui.

Fazendo, agora, uma conclusão geral no que toca à comunicação escrita, apercebi-me de que são mais os alunos que deixam as questões sem resposta ou se responderem, respondem de forma direta sem formulações de frases, do que aqueles que se empenham em formar respostas completas. Notei que na maioria das resoluções, vários alunos apenas demonstravam cálculos diretos com respostas diretas, quando estas existiam, mas como é obvio existiam exceções que também foram analisadas. Mas acho que é importante referir este ponto, pois desconfio que haverá um decréscimo deste tipo de comunicação em sala de aula com o passar dos tempos.

Tudo parte do trabalho do professor, se queremos que os alunos saibam comunicar oralmente é necessário realizar momentos que a desenvolvam. Se queremos que os alunos sejam capazes de comunicar por escrito os seus pensamentos e raciocínios, é necessária explicar-lhes a importância desta forma de comunicação e ensinar-lhes a utilizá-la. O que se vê muito nos dias de hoje são jovens agarrados a ecrãs sem comunicarem com o colega que está mesmo sentado ao lado, para não falar da falta de leitura que eles sofrem. Isso tudo influencia as comunicações, seja dentro ou fora da sala de aula.

Referências Bibliográficas

- Baptista, A., Viana, F. L. & Barbeiro, L. F. (2011) *O Ensino da Escrita: Dimensões Gráfica e Ortográfica*. Ministério da Educação.
- Canavarro, A., (2011). Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e Desafios. *Educação e Matemática*. 115, 11-16.
- Connell, R. (1997). Pobreza e Educação. In Pablo Gentili (org). *Pedagogia da exclusão. Crítica ao neoliberalismo em educação*. Vozes.
- Chapin, S.H., O'Connor, C., Anderson, N. C. (2003) *Classroom discussions: using math talk to help students learn*. Math Solutions Publications. Sausalito, CA.
- Guerreiro, A. (2013). Comunicação Matemática: O reconhecimento, pelos professores, da singularidade dos conhecimentos matemáticos dos alunos. *Da investigação às práticas*, 3(2), 31-52.
- Martinho, M. H. (2007) *A comunicação na sala de aula de matemática: um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico*. Tese de Doutoramento. Lisboa.
- Moreira, M. A. (2011) Abandono da Narrativa, Ensino Centrado no Aluno e Aprender a Aprender Criticamente. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 4(1). <https://doi.org/10.22409/resa2011.v4i1.a2109>
- Ponte, J. P. (2005) Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*. pp.11-34. Lisboa.
- Silva, G (2014) *Um modelo de ensino para o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática em alunos do 5.º ano do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Viseu.
- Sousa, D. (2020) *Prática de Ensino Supervisionada – A comunicação oral e escrita em contexto de sala de aula*. Relatório Final. Bragança.

Índice de Apêndices

Apêndice I – Planificação: Sólidos Geométricos, Relação de Euler	44
Apêndice II – Tabela de registo da Relação de Euler	46
Apêndice III – Planificação: Regularidades Numéricas	47
Apêndice IV – Ficha de trabalho Triângulo de Pascal	49
Apêndice V – Planificação: Problema com Unidades de Medida	50
Apêndice VI – Ficha de trabalho do Problema	52

Apêndice I

Planificação Sólidos Geométricos

Planificação 90' Geometria

Tópico- Sólidos Geométricos: Convexos, Não convexos e Relação de Euler

Ensino Exploratório: Sólidos Geométricos

Sala – Organizada de modo que os alunos trabalhem a pares

Materiais – Sólidos geométricos

Objetivos e Aprendizagens Essenciais:

- Compreensão das definições de poliedro convexo e não convexo;
- Compreensão da definição de relação de Euler;
- Compreender a utilização da relação de Euler;
- Elaborar e utilizar representações para registar, organizar e comunicar as suas ideias;
- Exprimir oralmente e por escrito ideias matemáticas;
- Desenvolver a capacidade de visualização;
- Desenvolver a capacidade de explicações e justificações matemáticas dos raciocínios lógicos incluindo recurso a produções (desenhos, frases, etc.);
- Desenvolver o interesse pela matemática;
- Desenvolver a confiança nas suas capacidades e nas dos colegas;
- Desenvolver a persistência e a autonomia no trabalho;
- Promover o trabalho cooperativo;
- Promover a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Estratégias:

Como estratégia a professora:

- Deverá tentar separar do mesmo grupo alunos que destabilizem os colegas durante a atividade;

- Entregar folhas em branco para os alunos reproduzirem os seus pensamentos;
- Observar os grupos, sem intervir diretamente, de modo a deixar os alunos explorarem autonomamente.

5 minutos

- Entrada e organização da turma em grupos de 2, grupos organizados pela professora.

Cerca de 30 minutos

- Apresentação do PowerPoint para explicar o que são poliedros convexos e não convexos com o auxílio de um vídeo da escola virtual;
- Fazer questões em grupo, para perceber se os alunos compreenderam a diferença entre os poliedros convexos e não convexos.

Cerca de 20 a 30 minutos

- Iniciar a atividade de exploração;
- Entregar a cada grupo de dois alunos, alguns sólidos geométricos e a ficha com a tabela para a exploração;
- Deixar os alunos explorarem livremente os sólidos, pedindo para acharem uma relação entre o n° de faces, n° de vértices e n° de arestas de todos os sólidos, com o intuito que tentem chegar à relação de Euler.

Cerca de 20 a 30 minutos

- Discussão em grupo sobre as relações encontradas;
- Apresentar o diapositivo do PowerPoint sobre a relação de Euler.

Apêndice II

Tabela da tarefa Relação de Euler

Nomes: _____

Descobre relações entre as Faces, os Vértices e as Arestas de um sólido geométrico, analisando vários tipos de sólidos.



Sólido Geométrico	Nº de Faces (F)	Nº de Vértices (V)	Nº de Arestas (A)	?	?

Apêndice III

Planificação: sequência e Regularidades Numéricas

Planificação 90'

Tópico: Sequências e regularidades

Ensino Exploratório

Sala – Organizada de modo que os alunos trabalhem em grupo de 3 alunos.

Objetivos e Aprendizagens Essenciais:

- Elaborar e utilizar representações para registar, organizar e comunicar as suas ideias;
- Expressar oralmente e por escrito ideias matemáticas;
- Desenvolver a capacidade de visualização;
- Desenvolver a capacidade de explicações e justificações matemáticas dos raciocínios lógicos incluindo recurso a produções (desenhos, frases, etc.);
- Desenvolver o interesse pela matemática;
- Desenvolver a confiança nas suas capacidades e nas dos colegas;
- Desenvolver a persistência e a autonomia no trabalho;
- Promover o trabalho cooperativo;
- Promover a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Estratégias:

Como estratégia a professora:

- Deverá tentar separar do mesmo grupo alunos que destabilizem os colegas durante a atividade;
- Entregar folhas em branco para os alunos reproduzirem os seus pensamentos;
- Observar os grupos, sem intervir diretamente, de modo a deixar os alunos explorarem autonomamente.

5 minutos

- Entrada e organização da turma em grupos de 3, grupos organizados pela professora.

Cerca de 30 minutos

- Iniciar a atividade de exploração da tarefa;
- É entregue aos grupos de alunos a ficha com a tarefa e folhas em branco para escreverem o necessário.

Cerca de 40 minutos

- Apresentação das resoluções e idealizações de cada grupo tendo em conta o trabalho desenvolvido individualmente por grupo.

Cerca de 15 minutos

- Conclusão da atividade com discussão em grande grupo sobre as aprendizagens retiradas da tarefa.

Apêndice IV

Ficha das sequências e regularidades numéricas

Tarefa 1

									Soma
				1					1
			1		1				2
		1		2		1			4
	1		3		3		1		8
	1	4		6		4	1		16
1		5	10		10	5		1	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
									—

Observa a pirâmide de números que é apresentada.

Consegues adivinhar os números da próxima linha?

Consegues adivinhar o valor da soma dos números das próximas duas linhas?

Explica como chegaste à resposta, podes utilizar desenhos, palavras e/ou cálculos.

Apêndice V

Planificação: Problemas com unidades de medida

Planificação 90'

Tópico: Medidas de grandeza

Ensino Exploratório

Sala – Organizada de modo que os alunos trabalhem em grupo de 4 alunos.

Objetivos e Aprendizagens Essenciais:

- Elaborar e utilizar representações para registar, organizar e comunicar as suas ideias;
- Expressar oralmente e por escrito ideias matemáticas;
- Desenvolver a capacidade de visualização;
- Desenvolver a capacidade de explicações e justificações matemáticas dos raciocínios lógicos incluindo recurso a produções (desenhos, frases, etc.);
- Desenvolver o interesse pela matemática;
- Desenvolver a confiança nas suas capacidades e nas dos colegas;
- Desenvolver a persistência e a autonomia no trabalho;
- Promover o trabalho cooperativo;
- Promover a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Estratégias:

Como estratégia a professora:

- Deverá tentar separar do mesmo grupo alunos que destabilizem os colegas durante a atividade;
- Entregar folhas em branco para os alunos reproduzirem os seus pensamentos;
- Observar os grupos, sem intervir diretamente, de modo a deixar os alunos explorarem autonomamente.

5 minutos

- Entrada e organização da turma em grupos de 4, grupos organizados pela professora.

Cerca de 30 minutos

- Iniciar a atividade de exploração da tarefa;
- É entregue aos grupos de alunos a ficha com a tarefa e folhas em branco para escreverem o necessário.

Cerca de 40 minutos

- Apresentação das resoluções e idealizações de cada grupo tendo em conta o trabalho desenvolvido individualmente por grupo.

Cerca de 15 minutos

- Conclusão da atividade com discussão em grande grupo sobre as aprendizagens retiradas da tarefa.

Apêndice VI

Ficha do problema com unidades de medida

Tarefa 2

O João tem um mealheiro onde coloca as suas economias. O mealheiro vazio pesa 500 gramas.

2. Quantas moedas estão dentro do mealheiro se tiver apenas moedas de 50 cêntimos e pesar 4,4 kg?
3. Sabendo o número de moedas, diz a quantidade de dinheiro, em euros, que o João tem no mealheiro.
4. Se o mealheiro tiver o mesmo número de moedas repartidas igualmente entre 50 cêntimos e 1 euro, quanto pesa todo o mealheiro?
5. Investiga quanto pode pesar 2 euros,
6. usando moedas representadas na figura. Repara que podes ter 2 euros utilizando diferentes tipos de moedas.

Moedas (euro)	Peso (gramas)
	5,74g
	7,80g
	7,50g

Explica como chegaste à resposta, podes utilizar desenhos, palavras e/ou cálculos.