



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Prática STEAM e Robótica Educativa no desenvolvimento da literacia estatística e aprendizagens sobre a poluição dos oceanos

Departamento de Formação de Educadores e Professores

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

2026, Ana Gabriela Neto Silva



Ana Gabriela Neto Silva

Prática STEAM e Robótica Educativa no desenvolvimento da literacia estatística e aprendizagens sobre a poluição dos oceanos

Relatório Final de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo de Ensino Básico, apresentada ao Departamento de Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor Fernando Manuel Lourenço Martins e sob a coorientação do Professor Especialista Virgílio José Monteiro Rato

Janeiro de 2026

Agradecimentos

Aos meus pilares de vida, de quem tanto me orgulho e por quem tanto agradeço, mãe e pai, obrigada por me amarem e apoiarem em todas as jornadas, em cada passo incerto. Aos meus avós e irmão. Serei grata todos os dias por vos ter.

Ao Evandro, companheiro de viagem: foste a minha força interminável nos momentos mais desafiantes desta jornada. Nos abraços fortes, que tantas vezes dissiparam as minhas dúvidas e o cansaço, neles encontrei o apoio inalcançável para prosseguir. A tua paciência e o teu cuidado. Agradeço-te por acreditares em mim e por seres o meu porto seguro.

À Rafa, amiga de viagem académica e profissional, para a vida. A que me aturou em todos os momentos, quer sejam eles felizes com frango coreano ou sushi, quer tenham sido eles a lamentar-me por algo não estar bem. Obrigada por seres incrível!

À Marta pelas loucuras, cafés e momentos bons! À Carolina, à Cheila e à Filipa pelas aprendizagens e pelo carinho! À Paula que é um grande apoio no meu começo profissional. Obrigada por contar com vocês!

À Yelitza Freitas e à Rita Neves Rodrigues pela colaboração no processo de construção e verificação das Narrações Multimodais. À Sofia Laura Costa por me ter auxiliado no tema e colaborado no processo inicial. A todas, obrigada pelo apoio!

Aos alunos e às professoras cooperantes que tanto partilharam e me ensinaram.

Aos meus professores supervisores, Professor Especialista Virgílio Rato, Professora Doutora Ana Santiago e Professora Doutora Filomena Teixeira por todas as aprendizagens que me ajudaram a crescer profissionalmente. Aos restantes professores com quem tive aulas, estende-se o agradecimento por todas as aprendizagens.

Ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Martins, um agradecimento especial pela orientação, feedback e compreensão, contribuindo para o meu crescimento profissional. Agradecimento que se estende ao meu coorientador, Professor Especialista Virgílio Rato.

Ao Núcleo de Investigação em Educação, Formação e Intervenção (NIEFI), da ESEC do Instituto Politécnico de Coimbra, no âmbito de duas bolsas BII desenvolvidas no âmbito do Projeto *Multimodal Narratives to the Analysis of the Practicum of the Pre-service Teacher's*, com as referências IPC – ESE/NIEFI/PEAPEA – Grant 1-2022 e IPC-ESE/NIEFI/PEAPEA-Grant 1-2023.

Ao inED - Centro de Investigação e Inovação em Educação no âmbito do projeto UID/05198/2025 financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., através de fundos nacionais, com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UID/05198/2025>.

Ao Instituto de Telecomunicações no âmbito do projeto UID/ 50008/ 2025 financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., através de fundos nacionais e quando aplicável cofinanciado por fundos comunitários, com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UID/50008/2025>.

Prática STEAM e Robótica Educativa no desenvolvimento da literacia estatística e aprendizagens sobre a poluição dos oceanos

Resumo: Este relatório final foi elaborado com base no trabalho desenvolvido nos estágios realizados no âmbito das unidades curriculares Prática Educativa I e II, do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Este documento encontra-se estruturado em três partes: introdução, Componente Investigativa e Componente Reflexiva.

A introdução apresenta o enquadramento dos estágios realizados no âmbito das Práticas I e II e a sua importância na formação de professores.

A Componente Investigativa apresenta uma investigação realizada no estágio de Prática Educativa I, numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico. As questões de investigação inerentes à investigação são: (1) Será que uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, promove nos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico aprendizagens sobre conceitos estatísticos? (2) Será que a implementação de uma prática STEAM com recurso à robótica educativa influencia a perceção dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática? Esta componente inicia-se com a apresentação de uma fundamentação teórica sobre os conceitos relacionados com a investigação. A investigação é de natureza mista, de índole interpretativo e de *design* investigação-ação. A investigação teve por base a implementação de três sessões contextualizadas na literacia estatística e na problemática da poluição dos oceanos, planificadas em cenários de aprendizagem. A recolha de dados, realizada pela professora estagiária enquanto investigadora participante, recorreu a questionários de Autorregulação da Aprendizagem e Autoeficácia Matemática, tarefas de desempenho, notas de campo, fotografias e gravações de áudio, que serviram posteriormente para a construção de Narrações Multimodais. Os resultados demonstram melhorias estatisticamente significativas no Nível Global de Conhecimento, no Desempenho Global e na perceção sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática. Conclui-se que uma prática STEAM com recurso à robótica educativa e a exploração de

situações problemáticas reais constitui-se como uma estratégia eficaz para o desenvolvimento da literacia estatística e para a promoção do desenvolvimento dos processos de Autorregulação da Aprendizagem e de Autoeficácia Matemática nos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A Componente Reflexiva apresenta uma análise crítica do percurso formativo, com incidência nos estágios de 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. O relatório finaliza salientando o contributo desses estágios no desenvolvimento profissional da professora estagiária, nomeadamente na aquisição de competências de reflexão crítica, flexibilidade e rigor na prática pedagógica.

Palavras-chave: 1.º Ciclo do Ensino Básico; Prática STEAM; Robótica Educativa; Literacia Estatística; Autorregulação da Aprendizagem; Autoeficácia Matemática

STEAM practice and Educational Robotics in the development of statistical literacy and learning about ocean pollution

Abstract: This final report was prepared based on the work developed in the internships carried out within the scope of the Educational Practice I and II curricular units of the Master in Primary School Training and 2nd Grade School Teaching in Mathematics and Experimental Sciences.

This document is structured in three parts: introduction, investigative component and reflective component.

The introduction presents the framework of the internships carried out within the scope of Practices I and II and their importance in teacher education.

The Investigative Component presents an investigation carried out during the Educational Practice I internship, in a 4th year of primary school. The research questions inherent to the research are: (1) Does the STEAM practice using educational robotics promote learning about statistical concepts in students in the 4th year of primary school? (2) Does the implementation of STEAM practice, using educational robotics, influence the perception of students in the 4th year of primary school on Self-Regulation Learning and Mathematical Self-Efficacy? This component begins with the presentation of a theoretical foundation on the concepts related to research. The research is of a mixed nature, with an interpretative character and action-research *design*. The research was based on the implementation of three sessions contextualised in statistical literacy and the problem of ocean pollution, planned in learning scenarios.

The data collection, carried out by the trainee teacher, as a participating researcher, used questionnaires on Self-Regulation of Learning and Mathematical Self-Efficacy, as well as performance tasks, field notes, photographs and audio recordings, which were later used to construct Multimodal Narratives. The results demonstrate statistically significant improvements in the Global Level of Knowledge, Global Performance and perception of Self-Regulation of Learning and Mathematical Self-Efficacy. It is concluded that the STEAM practices using educational robotics and the exploration of real problem situations is an effective strategy for the development of statistical literacy and for the promotion of the

development of the processes of Self-Regulation of Learning and Mathematical Self-Efficacy in students in the 4th year of primary school.

The Reflective Component presents a critical analysis of the training course, focusing on the internships carried out in primary school and 2nd grade school. The report concludes by highlighting the contribution of these internships to the professional development of the trainee teacher, namely in the acquisition of skills of critical reflection, flexibility and rigour in pedagogical practice.

Keywords: Primary Education; STEAM practice; Educational Robotics; Statistical Literacy; Self-Regulated Learning; Mathematical Self-Efficacy

Sumário

Lista de abreviaturas.....	IX
Lista de figuras	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. COMPONENTE INVESTIGATIVA.....	6
2.1. Introdução.....	7
2.1.1. Motivação e formulação do problema	7
2.1.2. Objetivos e questões de investigação.....	9
2.1.3. Pertinência do estudo	10
2.1.4. Estrutura da componente investigativa.....	12
2.2. Fundamentação teórica	13
2.2.1. Práticas STEAM	13
2.2.2. Robótica Educativa.....	15
2.2.3. Literacia estatística	17
2.2.4. Poluição dos oceanos.....	19
2.2.5. Orquestração Instrumental.....	21
2.2.6. Autorregulação da Aprendizagem	26
2.2.7. Autoeficácia Matemática	29
2.3. Opções Metodológicas.....	30
2.3.1. Descrição da metodologia de investigação.....	30
2.3.2. Contexto do estudo.....	32
2.3.3. Questionários de AA e AM.....	34
2.3.4. Cenários de Aprendizagem	36
2.3.5. <i>Design</i> do estudo	38
2.3.6. Recolha e análise de dados.....	43
2.4. Resultados.....	47
2.4.1. Níveis de conhecimento.....	48
2.4.2. Desempenho global	64
2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem	66
2.4.4. Autoeficácia Matemática	68
2.5. Discussão dos resultados	74

2.6. Conclusões	82
3. COMPONENTE REFLEXIVA.....	84
3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	86
3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico.....	89
3.2.1. Matemática.....	90
3.2.2. Ciências Naturais.....	92
3.3. Considerações Finais.....	95
4. ANEXOS	116
Anexo 1 – Questionário de Autorregulação de Aprendizagem	117
Anexo 2 – Questionário de Autoeficácia Matemática	118
5. APÊNDICES	119
Apêndice 1 – Planificação da sessão da fase pré-intervenção	120
Apêndice 2 – Folha de exploração da fase pré-intervenção.....	121
Apêndice 3 – Cenário de Aprendizagem 1.....	123
Apêndice 4 – Cenário de Aprendizagem 2.....	134
Apêndice 5 – Cenário de Aprendizagem 3.....	145
Apêndice 6 - Folha de exploração 1.....	162
Apêndice 7 - Folha de exploração 2.....	164
Apêndice 8 - Folha de exploração 3.....	166
Apêndice 9 – <i>Checklist</i> dos alunos – sessão 1.....	168
Apêndice 10 – <i>Checklist</i> dos alunos – sessão 2.....	169
Apêndice 11 – <i>Checklist</i> dos alunos – sessão 3.....	170
Apêndice 12 – Guião de Funcionamento SuperDoc	171
Apêndice 13 - <i>Checklist</i> da investigadora – sessão 1.....	172
Apêndice 14 - <i>Checklist</i> da investigadora – sessão 2.....	175
Apêndice 15 - <i>Checklist</i> da investigadora – sessão 3.....	178
Apêndice 16 – Narração Multimodal da 1.ª sessão.....	181
Apêndice 17 - Narração Multimodal da 2.ª sessão.....	210
Apêndice 18 – Folha de sistematização 1.....	251
Apêndice 19 – Folha de sistematização 2.....	252
Apêndice 20 - Folha de sistematização 3.....	254
Apêndice 21 – Narração Multimodal da 3.ª sessão – parte I.....	255
Apêndice 22 – Planificação da sessão da fase pós-intervenção	286

Apêndice 23 - Folha de exploração da fase pós-intervenção	287
Apêndice 24 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção.....	289
Apêndice 25 - Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção.....	292
Apêndice 26 – Descritores do nível de desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção.....	295
Apêndice 27 - Descritores do nível de desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção	298
Apêndice 28 – Narração Multimodal da 3.ª sessão – parte II.....	301

Lista de abreviaturas

AA – Autorregulação da Aprendizagem

AM – Autoeficácia Matemática

CEB – Ciclo do Ensino Básico

DP – Desvio Padrão

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

M – Média

ME – Ministério da Educação

MEM – Movimento de Escola Moderna

NGC – Nível Global de Conhecimento

NM – Narração Multimodal

ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

PE – Professora Estagiária

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PHDA – Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção

PIT – Plano Individual de Trabalho

RE – Robótica Educativa

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics

TAF – Técnicas de Avaliação Formativa

UC – Unidade Curricular

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

Lista de figuras

FIGURA 1 FASES E SUBPROCESSOS DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM	27
FIGURA 2 PRINCÍPIOS ORIENTADORES PARA O DESENHO DE CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM	37
FIGURA 3 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 21 À TAREFA 1, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	53
FIGURA 4 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 21 À TAREFA 1, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	55
FIGURA 5 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 4 À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	56
FIGURA 6 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 4 À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	56
FIGURA 7 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 15 À TAREFA 2, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	57
FIGURA 8 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 4 À TAREFA 2, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	57
FIGURA 9 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 7 À TAREFA 3, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	59
FIGURA 10 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 7 À TAREFA 3, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	60
FIGURA 11 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 8 À TAREFA 4, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	60
FIGURA 12 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 21 À TAREFA 4, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	61
FIGURA 13 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 8 À TAREFA 4, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	61
FIGURA 14 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 8 À TAREFA 4, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	62
FIGURA 15 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 20 À TAREFA 5, NA FASE PRÉ-INTERVENÇÃO	63
FIGURA 16 PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO ALUNO 20 À TAREFA 5, NA FASE PÓS-INTERVENÇÃO	63

Lista de quadros

QUADRO 1 TIPOS DE ORQUESTRAÇÃO INSTRUMENTAL	22
QUADRO 2 QUESTIONÁRIO DE AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM	34
QUADRO 3 QUESTIONÁRIO DE AUTOEFICÁCIA MATEMÁTICA	35
QUADRO 4 CRONOGRAMA DAS SESSÕES DE INVESTIGAÇÃO	38
QUADRO 5 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO	44
QUADRO 6 DESCRITORES DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO ESPECÍFICO DAS TAREFAS	44
QUADRO 7 DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA ABSOLUTA E RELATIVA (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO POR OBJETIVO DE CADA TAREFA	48
QUADRO 8 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO NÍVEL DE CONHECIMENTO	50
QUADRO 9 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DO NGC	51
QUADRO 10 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DO DESEMPENHO GLOBAL	64
QUADRO 11 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DO DG	65
QUADRO 12 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	66
QUADRO 13 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AA	66
QUADRO 14 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AA	68

QUADRO 15 CONSISTÊNCIA INTERNA DE DADOS PRÉ-INTERVENÇÃO E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM	68
QUADRO 16 DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS ABSOLUTAS E RELATIVAS (%) DE AM	69
QUADRO 17 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DA FASE PRÉ E PÓS-INTERVENÇÃO DA AM.....	74

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi elaborado no contexto do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, com o propósito de dar cumprimento às exigências legais estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio, que define o regime jurídico de habilitação profissional para a docência. Em particular, responde ao estipulado do n.º 2 do artigo 11.º, que determina a realização de um estágio profissional, designado como Prática de Ensino Supervisionada (PES), bem como a redação de um relatório reflexivo sobre essa prática. O presente documento resulta, assim, das experiências e atividades desenvolvidas ao longo das Unidades Curriculares (UC) de Prática Educativa I, no 1.º CEB, e de Prática Educativa II, no 2.º CEB.

O estágio realizado no 1.º CEB, no âmbito da UC de Prática Educativa I, no ano letivo 2022/2023, teve a duração de 27 semanas (cerca de 300 horas), com uma carga horária de dois dias por semana. Decorreu numa turma de 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. A turma era constituída por 21 alunos, dos quais nove eram do sexo feminino e doze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos de idade. Verificou-se a necessidade de um acompanhamento individual em alguns casos específicos: dois dos alunos tinham Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA), um deles com disgrafia associada; uma aluna com dislexia e discalculia, que usufruía de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, visadas no Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho; e, adicionalmente, um aluno com PHDA e outro com disgrafia que não necessitavam de apoio. A turma apresentava diferentes ritmos de aprendizagem e um aproveitamento escolar entre o *suficiente* e o *bom*. O estágio realizou-se com supervisão pedagógica do professor da UC de Prática Educativa I e em colaboração com as professoras cooperantes, titulares de turma.

O estágio no 2.º CEB, foi realizado no âmbito da UC de Prática Educativa II, durante o ano letivo 2023/2024, em duas turmas do 5.º ano de escolaridade, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. O estágio decorreu durante os cinco dias da semana, maioritariamente pelas manhãs, ao longo de 29 semanas.

Na vertente da disciplina de Matemática, a turma de 5.º ano de escolaridade, era composta por 28 alunos, sendo 13 do sexo feminino e 15 do sexo masculino. Um dos alunos da turma encontrava-se abrangido pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, a usufruir de medidas adicionais de suporte à aprendizagem e inclusão, o que implicava a sua ausência

nas aulas de matemática. A turma apresentava um *bom* rendimento escolar a matemática, registando 89% de avaliações sumativas com níveis entre 3 e 5 numa escala de 1 a 5. Contudo, observava-se, normalmente, desmotivação e falta de atenção por parte dos alunos, o que comprometia a sua concentração e a participação ativa.

Na vertente da disciplina de Ciências Naturais, o estágio decorreu numa turma do 5.º ano de escolaridade, constituída por 18 alunos, sendo 13 do sexo feminino e 5 do sexo masculino. A turma estava inserida no Ensino Artístico Especializado de Teatro em regime articulado com o Ensino Básico Geral. Um dos alunos da turma era diagnosticado com PHDA, não usufruindo de medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão. A turma apresentava um rendimento *excelente*, não apresentando nenhum aluno com avaliações sumativas abaixo do nível 3, numa escala de 1 a 5. A maioria dos alunos da turma eram empenhados e colaborativos, contribuindo com interesse e curiosidade nas discussões temáticas sobre os conteúdos de Ciências Naturais.

No 2.º CEB, o estágio foi desenvolvido com a colaboração de duas professoras cooperantes e a supervisão pedagógica foi exercida pelas duas professoras supervisoras das UC de Prática Educativa II, nas áreas da Matemática e das Ciências Naturais.

O estágio curricular é central na formação inicial de professores, constituindo-se um espaço de articulação entre o conhecimento teórico e a experiência prática (Alfredo et al., 2022). No período de estágio, o professor estagiário mobiliza e testa estratégias de ensino, reflete constantemente o seu impacto nas aprendizagens dos alunos e constrói a sua prática em articulação com colegas, professores cooperantes e professores supervisores (Ferreira & Bastos, 2020). O estágio favorece a integração de saberes científicos, pedagógicos e didáticos, permitindo que o futuro professor tenha uma maior consciência das exigências reais da profissão e inicie a construção da sua identidade profissional (Ferreira & Bastos, 2020; Martins et al., 2020).

No decorrer dos estágios foi possível observar os processos de ensino e de aprendizagem entre as professoras cooperantes e os alunos, compreendendo as vertentes inerentes a esse processo. Além da observação, proporcionou-nos, ainda, uma visão de como a escola se relaciona num todo, do funcionamento da dinâmica entre diferentes agentes educativos, a importância dos espaços, a influência de base dos documentos

estruturantes e o envolvimento de toda a comunidade escolar. Depreende-se assim, que os estágios curriculares são um processo fundamental na formação docente, uma vez que promovem a reflexão crítica de um estagiário sobre a realidade do contexto escolar, adquirindo novos conhecimentos, interagindo com os diferentes agentes escolares e consolidando uma identidade profissional (Silveira et al., 2021).

O relatório está estruturado em três partes: 1) introdução, 2) Componente Investigativa e 3) Componente Reflexiva.

A presente introdução exhibe, de forma breve, as turmas nas quais se desenvolveram os estágios em 1.º CEB e em 2.º CEB e a importância da realização de estágios na formação de professores.

A Componente Investigativa apresenta a investigação realizada numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, com a implementação de uma prática STEAM com recurso à Robótica Educativa (RE), promovendo o desenvolvimento da literacia estatística e a sensibilização da problemática da poluição dos oceanos. No primeiro subcapítulo revela-se a motivação da investigação e a formulação do problema, os objetivos e questões de investigação, a pertinência do estudo e a estrutura da componente investigativa. O segundo subcapítulo expõe a fundamentação teórica que documenta o estudo realizado sobre uma prática STEAM, a RE, a literacia estatística, a problemática da poluição nos oceanos, a Autorregulação da Aprendizagem (AA) e a Autoeficácia Matemática (AM). O terceiro subcapítulo apresenta a metodologia de investigação adotada, os questionários aplicados de AM e AA, o *design* do estudo, as técnicas de recolha de dados, os cenários de aprendizagem e o contexto onde foi realizado o estudo. O quarto subcapítulo expõe os resultados dos níveis de conhecimento, o desempenho global dos alunos e a perceção dos alunos sobre a AA e a AM. O quinto subcapítulo apresenta a discussão de resultados e o sexto as conclusões obtidas.

A Componente Reflexiva contempla uma análise reflexiva do percurso formativo da professora estagiária, com particular incidência nos estágios realizados. Estrutura-se em três subcapítulos: os dois primeiros dedicados à evolução profissional nos contextos do 1.º CEB e do 2.º CEB, respetivamente. O terceiro e último subcapítulo integram uma

reflexão global sobre as Práticas Educativas I e II, salientando o contributo deste estudo para o desenvolvimento profissional da professora estagiária.

2. COMPONENTE INVESTIGATIVA

2.1. Introdução

O seguinte subcapítulo apresenta a motivação e a formulação do problema de investigação, os respetivos objetivos e a pertinência do estudo apresentado. Expõe, ainda, a estrutura da componente investigativa desenvolvida durante o estágio decorrido no 1.º CEB.

2.1.1. Motivação e formulação do problema

No 1.º CEB, o ensino de Matemática e Ciências Naturais deve orientar-se para aprendizagens significativas contextualizadas pelo quotidiano, permitindo que os alunos desenvolvam a capacidade de mobilizar os conhecimentos adquiridos em situações reais (Ministério da Educação [ME], 2021). A integração de diferentes áreas do saber revela-se essencial para que, neste nível de ensino, os alunos estabeleçam conexões entre conceitos matemáticos e os compreendam em contextos concretos (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Silva et al., 2023a; Yakman, 2008).

Durante a realização do estágio numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, verificaram-se dificuldades ao nível da aprendizagem. Em matemática, cerca de dois terços da turma apresentaram desempenhos *médio-baixos*, de acordo com os resultados das avaliações realizadas. Durante o 1.º período foram observadas dificuldades por parte dos alunos em perceber como proceder à organização e tratamento de dados. Identificaram-se, também, limitações no desenvolvimento do pensamento computacional aquando de uma tarefa desenvolvida com o Robô *SuperDoc*. Nesta tarefa os alunos mostraram dificuldades na compreensão do conceito de ângulos, evidenciando dificuldades na abstração e no raciocínio espacial.

Paralelamente, observou-se um forte interesse da turma por questões de cuidado ambiental. No início do ano letivo, os alunos propuseram à escola uma atividade sobre a poluição. Esta concretizava-se com a limpeza do exterior do recinto escolar, por cada turma, uma semana do período, uma vez que o espaço se encontrava regularmente com resíduos no chão. Embora a atividade tenha sido interrompida, os alunos mantiveram o

desejo de continuar. Alinhada com esta motivação, a turma participou noutras atividades relacionadas com a temática da poluição. O tema da poluição dos oceanos emergiu, assim, de forma espontânea, a partir das dúvidas colocados pelos alunos, evidenciando o potencial desta problemática para integrar aprendizagens interdisciplinares e promover a consciência ambiental.

A adoção de uma prática interdisciplinar STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) integrando a RE surge como resposta às necessidades e interesses desta turma de 4.º ano de escolaridade. Práticas STEAM são promotoras de competências fundamentais do século XXI na forma como articulam diferentes áreas e promovem aprendizagens ativas e colaborativas (Amanova et al., 2025; Beers, 2011; Pires, 2024; Rafiq-uz-Zaman, 2025). Por sua vez, a RE constitui-se como um recurso pedagógico que, além de ir ao encontro dos interesses dos alunos, promove igualmente o desenvolvimento do pensamento computacional e de competências sociais, tais como a comunicação e a cooperação (Bers, 2020; Eguchi, 2014). O foco de desenvolvimento destas competências no 1.º CEB revela-se importante, uma vez que a RE proporciona experiências de aprendizagens inovadoras e aproxima os alunos de contextos tecnológicos e científicos (Castro et al., 2018; Costa et al., 2023; Ragusa & Leung, 2023). De forma complementar, Chaldi e Mantzanidou (2021) salientam que a integração de práticas STEAM e da RE torna-se essencial para os alunos desenvolverem os seus conhecimentos e aprendizagens, através de um problema real num ambiente de aprendizagem profícuo e motivador.

Neste enquadramento, reconhece-se a importância de colocar os interesses dos alunos no centro da aprendizagem, potenciando o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e computacional (Bers, 2020; Eguchi, 2014), bem como competências de autoeficácia matemática e autorregulação da aprendizagem (Escaroupa et al., 2022).

Face ao exposto, definiu-se o seguinte problema de investigação: De que forma a implementação de uma prática STEAM, com recurso à Robótica Educativa, pode promover aprendizagens sobre literacia estatística, poluição dos oceanos e desenvolver a perceção dos alunos sobre a Autorregulação da Aprendizagem e Autoeficácia Matemática?

2.1.2. Objetivos e questões de investigação

A necessidade de promover experiências educativas significativas e interdisciplinares, bem como de responder a dificuldades concretas identificadas no contexto de sala de aula, esteve na origem da intervenção desenvolvida no âmbito deste estudo. Concretizou-se numa prática STEAM com recurso à RE, com foco na temática da poluição dos plásticos nos oceanos e na promoção da literacia estatística. Neste estudo, entende-se por prática STEAM o conjunto de três sessões interdisciplinares, a última dividida em dois momentos, planificadas em três cenários de aprendizagem, que articulam Matemática (organização, representação e interpretação de dados), Estudo do Meio (poluição dos oceanos), artes e engenharia (elaboração de um cartaz de sensibilização) e tecnologia (robô *SuperDoc*) na resolução de problemas reais e na elaboração de um produto final de sensibilização.

Neste enquadramento, foram delineados os seguintes objetivos de investigação:

1. Mapear as dificuldades de alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico na resolução de situações problemáticas que envolvem conceitos estatísticos;
2. Analisar a influência da implementação de uma prática STEAM no 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com recurso à robótica educativa, no desenvolvimento da literacia estatística e simultaneamente aprendizagens sobre poluição dos oceanos;
3. Analisar a perceção dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico sobre a Autorregulação da Aprendizagem e Autoeficácia Matemática, após a implementação de uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, no desenvolvimento da literacia estatística e simultaneamente aprendizagens sobre a poluição dos oceanos.

Atendendo a estes objetivos, formularam-se as seguintes questões de investigação:

1. Será que uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, promove nos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico aprendizagens sobre conceitos estatísticos?

2. Será que a implementação de uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, influencia a perceção dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico sobre a Autorregulação da Aprendizagem e a Autoeficácia Matemática?

2.1.3. Pertinência do estudo

A investigação sobre a integração de práticas STEAM em contextos do 1.º CEB tem vindo a ganhar relevância, acompanhando as exigências colocadas ao ensino pelas rápidas transformações tecnológicas, científicas e sociais do século XXI (Bers, 2020; Gonzales et al., 2025). A literatura destaca que as práticas interdisciplinares potenciam aprendizagens mais profundas e contextualizadas com o real (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Yakman, 2008), favorecendo o desenvolvimento de competências transversais integradas no conhecimento de diferentes áreas. Embora existam diversas investigações sobre a integração de práticas STEAM no 1.º CEB, é menos frequente a articulação entre práticas STEAM com recurso à RE, no desenvolvimento da literacia estatística e a sensibilização da poluição dos oceanos. É neste cruzamento específico que se inscreve o presente estudo, acrescentando evidências aos estudos já divulgados.

A RE potencia a motivação e o envolvimento dos alunos nos seus processos de aprendizagem, tornando-os mais ativos e experimentais. Bers (2020) e Castro et al. (2018) referem que o contacto precoce com a robótica favorece a aquisição de competências digitais alinhadas com o contexto tecnológico emergente dos últimos anos. Evidencia-se que este tipo de articulação estimula aprendizagens mais significativas através da RE, sendo que amplia o interesse dos alunos nas dinâmicas em sala de aula (Silva et al., 2023a). Promove igualmente o interesse dos alunos por áreas ligadas à ciência e à tecnologia, não se verificando diferenças de género no envolvimento e participação dos alunos (Plaza et al., 2020).

A literacia estatística configura-se como um conteúdo importante, tal como preconizado nas Aprendizagens Essenciais de Matemática, onde os alunos devem recolher, organizar e interpretar dados em diferentes situações e contextos do quotidiano (ME, 2021). Gal

(2002) e Martins et al. (2017) definem que a capacidade de compreender, avaliar e usar corretamente a informação estatística em diferentes contextos promove a participação ativa da sociedade. Estudos revelam que os alunos apresentam dificuldades na interpretação de dados, indicando que devem ser utilizadas estratégias e materiais pedagógicos interdisciplinares e relacionados com o quotidiano dos alunos (Hasanah et al., 2024; Witte et al., 2025). Neste sentido, a integração da RE no contexto escolar contribui para transformar aprendizagens abstratas em experiências concretas, favorecendo o envolvimento dos alunos e a compreensão mais eficaz dos conceitos estatísticos.

Complementarmente, a literatura sublinha que a literacia estatística e o pensamento computacional constituem áreas críticas a serem desenvolvidas desde os primeiros anos de escolaridade. Estas áreas influenciam a participação ativa na sociedade e a compreensão de contextos tecnológicos em transformação na atualidade (Bers, 2020; Eguchi, 2014; Gal, 2002; Hasanah et al., 2024; Witte et al., 2025).

Por outro lado, a Comissão Internacional sobre os futuros da Educação (2022) defende que a escola deve preparar os alunos para enfrentar os desafios globais e interdependentes do presente e do futuro. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico [OECD] (2018) reforça que a educação deve capacitar os jovens para a compreensão dos problemas atuais e capacitá-los para agir sobre esses problemas, incluindo a preservação ambiental. A aprendizagem ganha autenticidade e significado quando é relacionada com problemáticas reais, permitindo desenvolver competências nos alunos como a expressão crítica e a capacidade de discutir sobre a relevância social do que é aprendido. Revela-se, assim, atual e necessário motivar e ensinar os alunos a serem cidadãos ativos e críticos em todas as problemáticas relacionadas com a sustentabilidade, sendo necessário em sala de aula trabalhar problemas do mundo atual, como a da poluição dos oceanos, que, pela sua urgência e proximidade do quotidiano, possibilita aprendizagens interdisciplinares e socialmente relevantes (Evans et al., 2017; Pires, 2024).

Evidencia-se, assim, que o estudo é pertinente uma vez que:

1. Tem intenção de colmatar as dificuldades sentidas na literacia estatística, apontada pela literatura como área crítica a desenvolver desde cedo, e identificadas no 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB;
2. Procura apresentar uma forma de promover aprendizagens nos alunos relativamente à literacia estatística através de uma prática STEAM com recurso à RE;
3. Possibilita a compreensão de que modo a implementação de uma prática STEAM influencia a perceção dos alunos sobre a AA e a AM;
4. Contribui para aumentar o número de estudos no âmbito do 1.º CEB que articulam, simultaneamente, práticas STEAM, RE, literacia estatística e a problemática da poluição dos oceanos.

2.1.4. Estrutura da componente investigativa

A componente investigativa encontra-se estruturada em seis subcapítulos. O primeiro subcapítulo, referente à introdução, apresenta a motivação, a formulação do problema, os objetivos, a questão problema e a pertinência do estudo. O segundo subcapítulo, relativo à fundamentação teórica, expõe a literatura sobre práticas STEAM, a RE, a pertinência da problemática da poluição nos oceanos e os conceitos de AA e AM. No terceiro subcapítulo, relativo às opções metodológicas, descreve-se a metodologia de investigação, o contexto do estudo, os questionários de AA e AM, apresenta-se a pertinência da utilização de cenários de aprendizagem, o *design* do estudo e o processo de recolha e de análise de dados. No quarto subcapítulo, expõe-se os resultados relativos aos níveis de conhecimentos dos alunos, ao desempenho global e à perceção sobre a AA e a AM. No quinto subcapítulo, discutem-se os resultados obtidos e no sexto subcapítulo apresentam-se as conclusões do presente estudo.

2.2. Fundamentação teórica

2.2.1. Práticas STEAM

As rápidas transformações tecnológicas, científicas e sociais e as exigências colocadas no ensino derivadas das mesmas fizeram surgir, no final do século XX, o conceito de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (Breiner et al., 2012). Gonzalez e Kuenzi (2012) redefinem o termo de Educação STEM criado por Sanders (2009) e definem Educação STEM como o ensino e a aprendizagem nas áreas de estudo de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática. A importância da criatividade e o desenvolvimento da imaginação como elementos fundamentais no processo de ensino e de aprendizagem, levou a que Yakman (2008) apresentasse uma extensão da Educação STEM designada por Educação STEAM. Ao integrar o “A” de “Arts” procurou-se romper com a visão das disciplinas compartimentadas e valorizou-se a interdisciplinaridade, promovendo uma ligação entre a lógica e a criatividade (Henriksen, 2014).

Educação STEAM deve ser entendida por uma abordagem educativa ampla que propõe a integração interdisciplinar ou transdisciplinar entre ciência, tecnologia, engenharia, artes/humanidades e matemática numa visão curricular comum, de forma a superar a organização tradicional em disciplinas isoladas e articular o currículo em torno de problemas reais (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023; Quigley et al., 2020; Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). Já as práticas STEAM correspondem às tarefas, projetos ou cenários de aprendizagem nos quais se observa a integração das várias áreas e a promoção de processos criativos, constituindo concretizações da Educação STEAM em contextos específicos (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Quigley et al., 2020; Yim et al., 2025).

À luz destes conceitos, a literatura evidencia o potencial de práticas STEAM em promover aprendizagens significativas. Perignat e Katz-Buonincontro (2019) sublinham que práticas STEAM são promotoras de aprendizagens interdisciplinares, baseadas em projetos e na resolução de problemas autênticos. Herro e Quigley (2017) afirmam que práticas STEAM contribuem para o desenvolvimento simultâneo de competências cognitivas e socioemocionais, tal como o pensamento crítico, a colaboração, a criatividade e a

comunicação. Cumulativamente, Beers (2011) define estas competências como atuais e essenciais num contexto de mudança, ao que chama “competências do século XXI”.

As práticas STEAM proporcionam aos alunos contextos ativos de aprendizagem, onde são motivados a investigar, a experimentar e a contribuir com as suas próprias soluções para um problema real (Pires, 2024). Estes ambientes envolvem os alunos e criam aprendizagens significativas e colaborativas, preconizando uma ligação entre a teoria e a prática (Quigley & Herro, 2016). Simultaneamente, estudos indicam o benefício da utilização destas práticas ao contribuir para a redução da desigualdade de género, valorizando múltiplas formas de expressão e experiências mais diversificadas (Kim & Bolger, 2016; Liao, 2016; Plaza et al., 2020).

A implementação de práticas STEAM enfrenta igualmente desafios: a dificuldade de os professores conseguirem realizar as suas aulas práticas verdadeiramente interdisciplinares, muitas vezes devido ao foco central numa das áreas disciplinares (Park et al., 2016); a necessidade de um maior investimento na formação docente e na criação de recursos que facilitem a operacionalização deste tipo de abordagens em sala de aula (Thibaut et al., 2018). Acrescenta-se que a organização escolar pode constituir-se como um obstáculo, uma vez que as disciplinas são lecionadas separadamente e por diferentes docentes, o que dificulta a articulação e a planificação conjunta (Margot & Kettler, 2019; Thibaut et al., 2018). Lin et al. (2025) e Milara e Ordunã (2024) reforçam que, de igual modo, a resistência institucional e os “silos disciplinares” são barreiras muito significativas na efetivação de práticas STEAM nas escolas.

No 1.º CEB os alunos revelam uma curiosidade natural e uma predisposição para aprender através da exploração e da criatividade, tornando-os particularmente recetivos a metodologias *inquiry-based* (Stylianidou et al., 2018). A articulação entre diferentes áreas favorece aprendizagens significativas e contextualizadas, contribuindo para a superação de dificuldades identificadas, em particular em áreas como as Ciências e a Matemática (Beane, 1997; Drake & Reid, 2018; Gresnigt et al., 2014; Perignat & Katz-Buonincontro, 2019). A eficácia de práticas STEAM quando aplicadas em projetos que respondem a problemas concretos e reais contribui para uma aprendizagem mais autêntica e relevante (Park et al., 2016). Ferreira et al. (2024) referem que a implementação de práticas STEAM

em turmas do 1.º CEB promovem aprendizagens curriculares e o desenvolvimento de competências sociais, como a cooperação e a comunicação.

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória [PASEO] (ME, 2017) enfatiza a importância de preparar os alunos para uma sociedade em constante mudança, onde devem desenvolver competências transversais essenciais, tais como a criatividade e o pensamento crítico. As Aprendizagens Essenciais de Matemática do 4.º ano de escolaridade (ME, 2021) valorizam igualmente a eficácia de aprendizagens significativas e interdisciplinares, em que os alunos sejam capazes de mobilizar diferentes áreas do saber em contextos autênticos. Uma prática STEAM surge, assim, como um modelo pedagógico eficaz de concretizar os princípios expressos nos currículos nacionais atuais.

Em síntese, a utilização de práticas STEAM permite dar resposta às exigências atuais da educação, promovendo aprendizagens que preparam os alunos para os desafios sociais, tecnológicos e ambientais do século XXI (Amanova et al., 2025; Beers, 2011; Pires, 2024; Rafiq-uz-Zaman, 2025; Wised & Inthanon, 2024). Ao se articularem diferentes áreas do saber, em torno de problemas autênticos e do quotidiano, promovem-se aprendizagens significativas, fomenta-se a criatividade e potencia-se a participação ativa na sociedade (Herro & Quigley, 2016; Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Pires, 2024; Wu et al., 2022).

Neste estudo, a prática STEAM implementada tem três sessões interdisciplinares, em torno de um problema real, entre Matemática (organização, representação e interpretação de dados), Estudo do Meio (problemática da poluição dos oceanos), artes e engenharia (elaboração de um cartaz de sensibilização) com recurso à tecnologia, com o robô *SuperDoc*.

2.2.2. Robótica Educativa

A RE (Robótica Educativa) assume um papel crescente no panorama pedagógico contemporâneo (Lu et al., 2025; Rojas et al., 2025). É entendida como a utilização de robôs programáveis com finalidades educativas, envolvendo construção, programação e exploração de tarefas em contextos de aprendizagens significativas e estimulantes (Angel-Fernandez & Vincze, 2018; Eguchi, 2014; Silva et al., 2023b). Configura-se como um

recurso pedagógico que permite aproximar os alunos de conceitos abstratos através de experiências concretas e interativas, estimulando a curiosidade natural dos alunos (Gerosa et al., 2022; Silva et al., 2023a). Nesta perspetiva, a RE assume-se como uma ferramenta transformadora, capaz de promover o pensamento computacional, a criatividade e a resolução de problemas (Scaradozzi et al., 2015; Sullivan & Bers, 2017).

A RE tem potencial pedagógico derivado da sua capacidade de articular a dimensão tecnológica com aprendizagens ativas e interdisciplinares (Silva et al., 2023a). Estudos mostram que a RE cria ambientes de aprendizagem motivadores, aumentando o interesse, a persistência e o envolvimento ativo dos alunos na resolução de problemas (Costa et al., 2022; Silva et al., 2023a; Chen et al., 2023; Ching & Hsu, 2023). Evidencia-se como promotora do pensamento computacional, entendido como a capacidade de formular problemas e conceber soluções passíveis de serem executadas por um agente computacional (Wing, 2006). Simultaneamente, potencia o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais, como a criatividade, o raciocínio lógico, a comunicação e a colaboração (Kerimbayev et al., 2023). As tarefas de natureza prática e experimental possibilitam que os alunos testem as suas hipóteses, revejam erros e construam novas soluções, aproximando-os de processos autênticos de investigação (Chevalier et al., 2020). Neste sentido, a RE contribui para a literacia digital e para o desenvolvimento de competências do século XXI (Alimisis, 2013; Beers, 2011; Gratani & Giannandrea, 2022; Lu et al., 2025).

No contexto do 1.º CEB, a RE articula-se com aspetos característicos desta faixa etária, como a necessidade de explorar e manipular materiais concretos para construir significados em torno de conceitos abstratos (Ochogboju & Díez-Palomar, 2025; Silva et al., 2023a). A manipulação de robôs deve ser adaptada à idade para promover aprendizagens significativas (Chalmers, 2018). A utilização de *kits* adaptados para o 1.º CEB, como o *SuperDoc*, permite aos alunos explorarem conceitos matemáticos de forma acessível, favorecendo a compreensão de conteúdos do currículo frequentemente associados a dificuldades no 1.º CEB, como geometria e estatística (Silva et al., 2024). Complementarmente, Alimisis (2013) e Sullivan e Bers (2017) referem que tarefas que integrem RE incentivam o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a partilha de responsabilidades e a cooperação entre pares.

A dimensão inclusiva da RE cria oportunidades equitativas de participação para todos os alunos. Estudos evidenciam que, em ambientes colaborativos e não competitivos, não se verificam diferenças significativas entre géneros, contrariando estereótipos associados ao domínio tecnológico e científico (Bagattini et al., 2021; Cesaro et al., 2024; Hall-Lay, 2018).

A falta de formação específica dos professores dificulta a exploração plena da RE, tornando-se um dos principais constrangimentos na utilização deste recurso em sala de aula (Alimisis, 2013; Burlamaqui, 2016; Silva et al., 2024). Acrescem limitações relacionadas com a disponibilidade de uma variedade de equipamentos e a dificuldade em articular a robótica com o currículo (Lin et al., 2025; Silvas et al., 2023a; Silva et al., 2024). Estes fatores restringem a utilização da RE a situações pontuais nas aprendizagens dos alunos. Assim, reforça-se que o potencial da robótica deve ser utilizado como um recurso pedagógico mais regular, com um investimento maior na formação docente e na criação de condições que favoreçam a sua adoção (Alimisis, 2013; Silva et al., 2023a).

2.2.3. Literacia estatística

A literacia estatística constitui uma área fundamental de conhecimento no mundo contemporâneo, marcado pela constante necessidade de mudança e circulação de dados. É entendida como a capacidade de compreender, avaliar e utilizar a informação estatística em diferentes contextos do quotidiano, permitindo a participação ativa dos cidadãos na sociedade (Gal, 2002; Gomes et al., 2022). Neste sentido, a literacia estatística é essencial na formação de indivíduos críticos e informados, capazes de interpretar dados, questionar e tomar decisões sobre o mundo que os rodeia, competências necessárias do século XXI (Martins et al., 2017; Martins & Ponte, 2010; Ponte & Fonseca, 2001; Sobral et al., 2024).

Partindo da proposta de Gal (2002), Martins et al. (2017) sistematizam os conhecimentos fundamentais da literacia estatística em cinco dimensões: 1) compreender a necessidade dos dados e de que forma podem ser produzidos; 2) conhecer os conceitos básicos da estatística descritiva e de representação de dados; 3) saber ler e interpretar tabelas e gráficos; 4) ter noções básicas de probabilidade; e 5) compreender como se obtêm conclusões ou inferências estatísticas.

Em contexto escolar, incluindo o 1.º CEB, a literacia estatística assume um papel essencial no currículo de Matemática, na medida em que favorece a articulação entre conceitos matemáticos e situações reais. As Aprendizagens Essenciais de Matemática do 4.º ano explicitam que “no 1.º Ciclo, investe-se no desenvolvimento da capacidade dos alunos lidarem com dados, com o objetivo de melhor conhecerem o que as rodeia, fundamentar decisões, interrogar-se sobre novas questões e abordar a incerteza” (ME, 2021, p.10). Nesta linha, Martins e Ponte (2010) evidenciam que “desde o 1.º ciclo, os alunos devem envolver-se em experiências de recolha e organização de dados qualitativos e quantitativos discretos, representando-os em tabelas de frequências absolutas e em gráficos de vários tipos, como pictogramas e gráficos de barras” (p. 14). Considera-se profícua a utilização de dados reais e acontecimentos do quotidiano para que os alunos possam relacionar-se com o que pretendem construir ou analisar (Cunha, 2017; Gomes et al., 2022; Kjellvik & Schultheis, 2019).

No 4.º ano de escolaridade, em Portugal, a literacia estatística é trabalhada no âmbito do tema “Dados e Probabilidades” (ME, 2021), incluindo a formulação de questões estatísticas, recolha e organização de dados, representações gráficas, análise de dados, comunicação e divulgação de um estudo e probabilidades (Rodrigues et al., 2025). Investigações recentes em turmas do 1.º e 2.º CEB evidenciam que práticas de ensino exploratório (Canavaro, 2012) favorecem o desenvolvimento da literacia estatística ao envolver os alunos em processos completos de investigação de dados (Gomes et al., 2022; Rodrigues et al., 2025; Silva et al., 2025). Nessas práticas, os alunos devem formular questões estatísticas, recolher e organizar dados reais, construir tabelas de contagem e diferentes tipos de representações gráficas, tais como pictogramas, diagramas de caule-e-folhas e gráficos de barras. Os resultados destes estudos apontam que práticas de ensino exploratório melhoram a compreensão de conceitos estatísticos e de representações gráficas, como promovem o pensamento crítico, a aprendizagem colaborativa e o pensamento computacional (Rodrigues et al., 2025; Silva et al., 2025).

Compreender as dificuldades que os alunos enfrentam na aprendizagem da estatística é essencial para que os professores possam perceber como desenhar estratégias mais eficazes e como podem ajudar os alunos em dificuldades conceituais e processuais (Duque et al., 2015). A literatura documenta que existem diferentes dificuldades

recorrentes dos alunos, tais como a leitura e interpretação de gráficos, omissão de dados e de elementos de um gráfico, seleção inadequada do tipo de gráfico, erros de dimensão na construção de gráficos, na comunicação matemática, entre outros (Gregório, 2012; Papeleira, 2023; Sosa, 2010; Souza et al., 2021; Wu, 2004). Além disso, Batanero (2001) e Souza et al. (2021) evidenciam que os alunos também apresentam dificuldades nos principais conceitos de estatística, como a moda e a média. O mapeamento das dificuldades permite aos professores antecipar erros comuns e desenvolver tarefas reais e significativas, ancoradas em dados reais e com articulação interdisciplinar, que abordem estas dificuldades com uma maior previsibilidade e ajudem a construir uma aprendizagem mais profunda dos mesmos.

2.2.4. Poluição dos oceanos

O mundo atual é marcado por transformações sociais, tecnológicas e ambientais que dão resposta às necessidades das gerações presentes, mas igualmente das gerações vindouras. Para promover este desenvolvimento de uma forma sustentável é necessário promover uma educação ambiental onde

“os alunos aprendam a utilizar o conhecimento para interpretar e avaliar a realidade envolvente, para formular e debater argumentos, para sustentar posições e opções, competências estas consideradas fundamentais para a participação ativa na tomada de decisões fundamentadas, numa sociedade democrática, face aos efeitos das atividades humanas sobre o ambiente.” (ME, 2018b, p.5).

O Referencial da Educação Ambiental para a Sustentabilidade (ME, 2018b) assume que um dos temas a serem trabalhados no 1.º CEB deve ser a Água. Esta orientação articula-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 onde são esclarecidos os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental, 2016; United Nations, 2015). Compreendendo a temática abordada, evidencia-se que o ODS 4 defende que a educação deve capacitar os alunos para o desenvolvimento sustentável. Já o ODS 12 e o ODS 14 ao enfatizarem, respetivamente, a prevenção e redução de resíduos e a diminuição da poluição marinha, alinham os seus objetivos à abordagem desenvolvida levando os alunos a compreenderem que podem ter impacto global, além de mobilizarem

conhecimentos e atitudes orientadas para os levar a agir (UNESCO, 2020; United Nations Environmet Programme, 2023).

Os oceanos desempenham funções vitais para a vida no planeta, atuando como os principais reguladores do clima, produzindo mais de metade do oxigénio respirado e constituindo-se como habitat de inúmeros seres vivos (Santoro et al., 2018). Contudo, são despejados, anualmente, nos solos, rios e oceanos, milhões de toneladas de resíduos plásticos, colocando em causa a sustentabilidade dos benefícios apresentados (Direção-Geral da Comunicação, 2025). A situação descrita é consequência de uma sociedade de consumos excessivos, de uma exploração insustentável de recursos e uma produção massiva de resíduos (Linhares et al., 2015). Para dar uma resposta a esta problemática é necessário, não só todos nós atuarmos como consumidores conscientes, mas reforçar igualmente uma intervenção educativa urgente que capacite as novas gerações para uma responsabilidade cívica global.

Face aos desafios ambientais contemporâneos, a educação assume-se como um agente fundamental de mudança para uma sociedade mais sustentável (Evans et al., 2017; Pereira & Linhares, 2024), devendo estimular o pensamento crítico e a compreensão das problemáticas atuais (Kováč et al., 2021). O papel do professor é determinante, devendo dinamizar atividades que promovam competências para uma cidadania ambiental ativa, definida como a capacidade de um cidadão ser um agente de mudança, exercendo de forma responsável os seus direitos e deveres ambientais (Reis, 2021).

A responsabilidade de cidadania ambiental coaduna-se com as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio (ME, 2018a) e com o PASEO (ME, 2017), que valorizam o desenvolvimento do saber científico, técnico e tecnológico, do pensamento crítico e criativo, da resolução de problemas e do relacionamento interpessoal. Neste sentido, considera-se que tarefas de cidadania ambiental no 1.º CEB constituem um contexto privilegiado para promover, de forma articulada, estas competências. A abordagem destas temáticas permite aos alunos compreenderem que as suas ações têm impacto na sociedade e constitui uma oportunidade para desenvolver a “capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (ME, 2017, p.10).

Neste enquadramento, a problemática da poluição nos oceanos revela-se particularmente pertinente para o 1.º CEB, pois permite integrar diferentes áreas do saber e promover o desenvolvimento de competências essenciais do século XXI (Monte & Reis, 2024; Pereira & Linhares, 2024). Através de abordagens ativas, esta temática contribui para a construção de uma consciência ecológica e crítica, promovendo aprendizagens significativas e o envolvimento ativo dos alunos em torno de desafios reais do mundo (Azrai et al., 2025).

2.2.5. Orquestração Instrumental

A integração de artefactos tecnológicos em Matemática exige que o professor reflita sobre os recursos que utiliza e como os organiza, articula e explora com os alunos. É neste contexto que se enquadra o conceito de orquestração instrumental, entendido como a organização intencional e sistemática de diferentes artefactos, por parte do professor, de modo a apoiar a aprendizagem matemática e a génese instrumental dos alunos (Drijvers et al., 2010; Feitosa et al., 2023; Tan & Yuan, 2024).

Na perspetiva de Drijvers et al. (2010) e Teixeira et al. (2016), uma orquestração instrumental caracteriza-se por três elementos fundamentais: a configuração didática, o modo de exploração e o desempenho didático.

A configuração didática refere-se à forma como o professor organiza o ambiente de aprendizagem, isto é, como dispõe os artefactos na sala de aula, como utiliza outros recursos e como os alunos se distribuem no espaço, sendo essa configuração responsável por criar oportunidades para o trabalho a desenvolver (Feitosa et al., 2023; Gitirana & Lucena, 2021; Martins, 2020).

O modo de exploração refere-se à forma como a configuração em sala de aula é efetivamente utilizada pelo professor: a tarefa proposta, o tempo dedicado à exploração de um artefacto, as produções esperadas e como estas são aproveitadas na discussão da tarefa (Drijvers et al., 2010; Freitas, 2023).

O desempenho didático corresponde às decisões e às ações que o professor faz em tempo real: como este reage a imprevistos, que questões coloca, as produções que seleciona para discutir em grande grupo e as adaptações que realiza ao seu plano inicial. Este desempenho é crucial para manter a coerência da aula e transformar as interações com os artefactos em oportunidades ricas de aprendizagem matemática (Feitosa et al., 2023; Tan & Yuan, 2024).

O professor deve selecionar o tipo de orquestração instrumental que mais se adequa às necessidades da turma e das tarefas que pretende desenvolver (Freitas, 2024). Domingos et al. (2020) e Costa et al. (2022) classificam a orquestração instrumental em diferentes tipos, que se distinguem pela centralidade do professor e pelo papel mais ativo dos alunos no uso da tecnologia (Freitas, 2024). No Quadro 1 é possível observar a configuração didática e os modos de exploração didática de cada tipo de orquestração (Freitas, 2024).

Quadro 1

Tipos de orquestração instrumental

Tipo de orquestração	Configuração didática	Modo de exploração didática
<i>Technical-demo</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor explica os detalhes técnicos para o uso da ferramenta.
<i>Explain-the-screen</i>	Toda a turma, um ecrã central	As explicações do professor vão além das técnicas e envolvem conteúdo matemático.
<i>Link-screen-board</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor associa representações do ecrã com representações dos mesmos objetos matemáticos que aparecem no manual ou no quadro.
<i>Discuss-the-screen</i>	Toda a turma, um ecrã central	Discussão com a turma toda orientada pelo professor para melhorar a génese instrumental coletiva.
<i>Spot-and-show</i>	Toda a turma, um ecrã central	O professor aproveita os conhecimentos que os alunos já tinham adquirido com os seus trabalhos e identificados como relevantes para uma discussão mais aprofundada.

<i>Sherpa-at-work</i>	Toda a turma, um ecrã central	A tecnologia esta nas mãos de um aluno que a utiliza na discussão com a turma toda.
<i>Work-and-walk-by</i>	Os alunos trabalham individualmente ou aos pares com computadores	O professor circula entre os alunos a trabalhar, monitoriza o seu progresso e dá orientação quando a necessidade surge.
<i>Not-use-tech</i>	Toda a turma, um ecrã central	A tecnologia está disponível, mas o professor escolhe não a usar.
<i>Discuss-the-tech-without-it</i>	Toda a turma, um ecrã central	Discussão com a turma toda sem a tecnologia estar presente
<i>Monitor-and-guide</i>	Toda a turma à distância	O professor interage com os seus alunos através de mensagens de voz
<i>Collaborative</i>	Os alunos trabalham individualmente ou aos pares com plataformas digitais	A plataforma de trabalho é utilizada para trocar materiais e ideias entre o professor e os seus alunos
<i>Based-on-content</i>	Os alunos trabalham individualmente ou aos pares com plataformas digitais	O professor foca-se no conteúdo disponível na plataforma
<i>Experimental</i>	Os alunos trabalham individualmente ou aos pares com plataformas digitais	Focado em experiências ou atividades laboratoriais, onde as plataformas são uma ajuda

Nota. Informações adaptadas de (Freitas, 2024).

Sublinha-se que a orquestração instrumental para ser eficaz deve encarar os artefactos tecnológicos como ferramentas epistémicas, isto é, recursos que apoiam a exploração e construção de conhecimento matemático e não apenas como elementos motivadores de aprendizagem (Lopes & Costa, 2021; Costa et al., 2021). Portanto, é essencial que o professor selecione tarefas desafiantes, articule adequadamente o tempo de exploração, os momentos de trabalho autónomo e as discussões coletivas e planeie antecipadamente como pode utilizar as produções dos alunos (Costa et al., 2021).

As novas exigências colocadas à educação, em particular a necessidade de transferir o ensino em ambientes virtuais, levou a que Gitirana e Lucena (2021) introduzisse uma nova noção de orquestração instrumental online, como adaptação do modelo de cenários de

aprendizagem em que a sala de aula se transporta para ambientes virtuais, exigindo novas decisões de disposição dos artefactos, tais como quadros digitais e plataformas de videoconferência. Outros estudos analisam as potencialidades da orquestração instrumental em contextos de práticas supervisionadas de professores estagiários, evidenciando o seu papel na formação inicial e na construção do conhecimento profissional em ambientes ricos em tecnologia (Almeida & Espíndola, 2023; Martins, 2020).

Neste enquadramento, a orquestração instrumental articula-se com práticas de ensino exploratório, no qual a aula se organiza em torno de tarefas desafiantes e que procuram apelar à participação ativa dos alunos (Jesus et al., 2020; Rodrigues et al., 2025). Canavarro et al. (2012) designa que uma prática de ensino exploratório pode ser estruturada em quatro fases: introdução da tarefa, realização da tarefa, discussão da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas.

Na introdução da tarefa, o professor apresenta o contexto da tarefa, o objetivo matemático, clarifica os objetivos das tarefas, os artefactos que serão utilizados e a organização dos alunos. Nesta fase, a configuração didática é dada a conhecer aos alunos e ajustada consoante as suas necessidades, garantindo que todos compreendem o enunciado e as regras. Trata-se de um momento decisivo para o trabalho autónomo subsequente, sendo que condiciona a forma como os alunos se envolvem na tarefa sem dependerem da intervenção do professor (Canavarro et al., 2012).

Durante a realização da tarefa, os alunos assumem um papel ativo na exploração dos artefactos e da tarefa pedida e produzem registos, pensando sobre a tarefa e sobre os resultados que obtiveram (Rodrigues et al., 2025). A configuração didática concretiza-se em diferentes modos de exploração, tal como o *work-and-walk-by*, em que os alunos realizam a tarefa autonomamente e o professor circula pela sala, observando e intervindo estritamente quando necessário (Domingos et al., 2020; Costa et al., 2022). O desempenho didático do professor foca-se nas questões colocadas que podem funcionar como mediação – em que o professor pretende confirmar o conhecimento dos alunos –, focalização – perguntas para focar num aspeto importante – ou inquirição – para compreender o raciocínio que alunos tiveram e incentivá-los a aprofundar a compreensão dos conceitos envolvidos (Guerreiro et al., 2015). As produções dos alunos, realizadas

nesta fase, podem ser seleccionadas e utilizadas na discussão e análise em grande grupo, na fase seguinte (Martins, 2020).

Na fase de discussão da tarefa, o professor foca a atenção dos alunos para um suporte comum, tal como um quadro ou um ecrã, para que as resoluções sejam apresentadas e analisadas em conjunto. O professor decide quais são as produções que evidenciam ser estratégicas e distintas para ajudar a clarificar conceitos. Esta fase é crucial para a construção do conhecimento matemático, na medida em que permite aos alunos comunicar, justificar e confrontar ideias e ao professor estabelecer diferentes conexões (Ferreira, 2017; Guerreiro et al., 2015; Ponte, 2017).

Por último, na sistematização das aprendizagens matemáticas o professor assume um discurso organizado e formaliza as ideias matemáticas que emergiram ao longo da aula. Esta fase encerra o ciclo de orquestração, permitindo que as aprendizagens fiquem explícitas e que os alunos sistematizem significados e conceitos (Canavarro, 2011).

Em articulação com estas quatro fases, a avaliação formativa desempenha um papel regulador e articula-se com a orquestração instrumental. A avaliação deve ser entendida com um processo contínuo que acompanha o ensino e orienta as aprendizagens dos alunos (Lopes & Silva, 2020; Fernandes, 2022). Neste processo, o professor recolhe evidências sobre o trabalho realizado pelos alunos e utiliza a informação retirada para ajustar as tarefas, os modos de exploração e o seu desempenho didático. As Técnicas de Avaliação Formativa (TAF) definidas por Lopes e Silva (2020), tal como o “Bilhete à Saída”, integram de forma natural a estrutura da aula. Os “Bilhetes à Saída” são registos feitos no final da aula que procuram uma reflexão do aluno sobre uma ideia importante que possa retirar das tarefas realizadas, explicitar uma dúvida e evidenciar algo que não tenha compreendido. Este documento permite ao professor monitorizar o grau de compreensão dos seus alunos e planear intervenções subsequentes (Lopes & Silva, 2020; Freitas et al., 2023). A autoavaliação, enquanto reflexão dos alunos sobre o que aprendem, as dificuldades sentidas e as estratégias que utilizaram, é apontada como uma dimensão central do comportamento autorregulado em Matemática e tem impacto em aprendizagens futuras (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018; Dias, 2020; Lopes & Silva, 2020).

Assim, as decisões de uma orquestração instrumental adequada implicam que o professor não se limite à organização de artefactos e interações, mas conceba uma configuração didática intencional, redefina modos de exploração e reformule o seu desempenho didático. Em contextos que integrem artefactos tecnológicos, a articulação entre orquestração instrumental, práticas de ensino exploratório e avaliação formativa revela-se particularmente importante para promover aprendizagens matemáticas significativas (Costa et al., 2021; Pinto et al., 2023).

2.2.6. Autorregulação da Aprendizagem

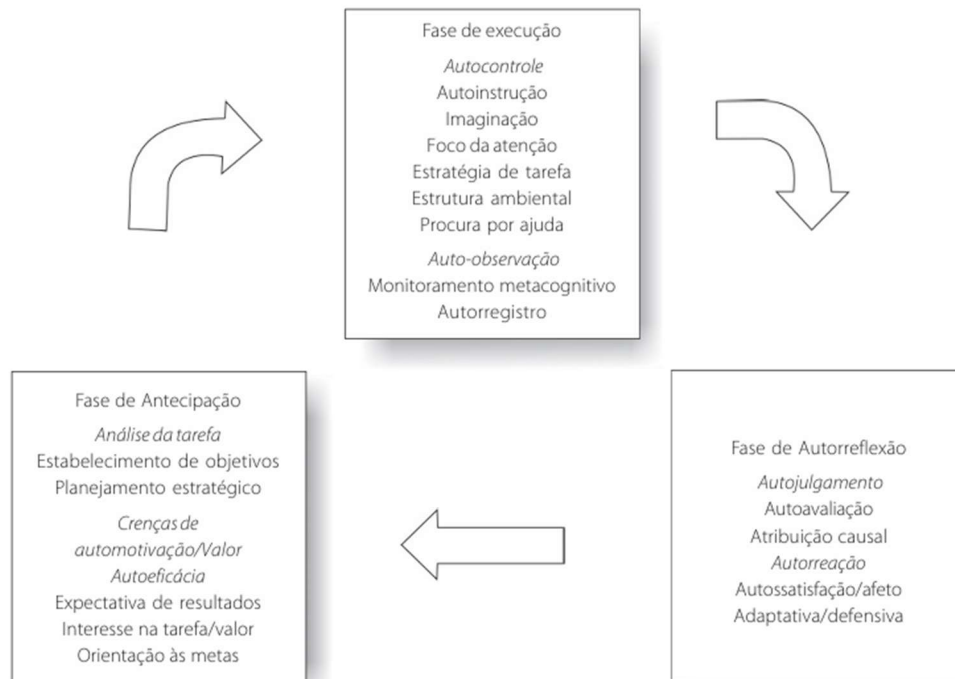
A AA é entendida como a capacidade de os alunos autogerirem os seus próprios processos de aprendizagem, mobilizando recursos cognitivos, motivacionais e comportamentais para alcançar metas e objetivos pessoais (Ganda & Boruchovitch, 2018; Gomes et al., 2022; Zimmerman, 2002). Nesta perspetiva, a AA é vista como um processo ativo, onde os alunos são responsáveis por ativar ou modificar as suas práticas formativas (Freitas, 2024; Frison, 2016).

Entre diferentes modelos teóricos de AA, o modelo criado por Zimmerman (1989, 2002, 2013) destaca-se como um dos mais consistentes na literatura. O autor descreve a AA como um processo cíclico constituído por três fases, em que o aluno é o principal promotor da sua aprendizagem, tal como evidenciado na figura 1 (Frison, 2016):

1. Fase de Antecipação – o aluno estabelece objetivos e seleciona estratégias que considera adequadas;
2. Fase de Execução – o aluno regula a atenção, o esforço e a motivação, avaliando continuamente o seu processo de aprendizagem;
3. Fase de Autorreflexão – o aluno analisa os resultados, identifica o que deve modificar e ajusta estratégias futuras.

Figura 1

Fases e subprocessos de autorregulação da aprendizagem



Nota. Retirada de (Frison, 2016)

O modelo de AA com três fases pode ser aplicado em diferentes contextos educativos e evidencia que alunos autorregulados revelam maior autonomia, resiliência e capacidade de adaptação a desafios académicos (Zimmerman & Schunk, 2011).

Segundo Ganda e Boruchovitch (2018), a AA integra múltiplas dimensões: cognitiva/metacognitiva, afetiva, motivacional e comportamental/social. A primeira – cognitiva/metacognitiva – está relacionada com o estudo e utilização de estratégias destinadas à execução de tarefas e que implicam organização, regulação e avaliação do seu emprego (Freitas, 2024). A dimensão afetiva refere-se aos estados emocionais do aluno nas diversas etapas da execução de uma tarefa (Freitas, 2024). A terceira dimensão – motivacional – relaciona-se com a crença de autoeficácia e o interesse na tarefa que o aluno tem de desenvolver (Freitas, 2024). A última dimensão, comportamental/social, é relativa às estratégias, persistência e procura de ajuda na realização da tarefa (Freitas, 2024). Estas dimensões demonstram que alunos autorregulados conseguem articular o

uso de diferentes estratégias para gerir a sua eficácia nas tarefas que realizam (Freitas, 2024; Guiomar, 2024). Assim, a AA não é apenas um processo técnico, mas uma construção multidimensional que sustenta o desenvolvimento global do aprendiz (Frison, 2016; Ganda & Boruchovitch, 2018).

A AA não é uma competência inata, mas é aprendida e desenvolvida através da experiência e de contextos educativos que favoreçam práticas reflexivas (Gomes et al., 2022). São necessários ambientes de sala de aula que estimulem o planeamento, a experimentação e a análise crítica, que permitam que os alunos desenvolvam hábitos de estudo mais consistentes, aumentem a motivação e melhorem o seu desempenho escolar (Gomes et al., 2022; Escaroupa et al., 2022; Piscalho et al., 2014; Zimmerman, 2013). Campos et al. (2021) e Simão e Frison (2013) apontam que os alunos que se autorregulam demonstram uma maior capacidade para gerir o tempo, lidar com frustrações, envolver-se de forma persistente em tarefas e superar dificuldades.

Os alunos revelam, desde cedo, uma predisposição e curiosidade natural para aprender através da exploração, mas necessitam de orientação para desenvolver hábitos autorregulatórios de planeamento, monitorização e reflexão (Freitas, 2024). Piscalho e Simão (2014) evidenciam que a autorregulação das aprendizagens deve ser desenvolvida desde o pré-escolar e através de práticas intencionais que privilegiem a avaliação formativa (Dias, 2020; Piscalho & Simão, 2014). Assim, compreende-se que o corpo docente deva ser capaz de ensinar e promover estratégias para que os alunos possam desenvolver competências de autorregulação, incentivando os alunos a estabelecer objetivos, experimentar, corrigir erros e autoavaliar o seu progresso (Costa et al., 2022; Simão & Frison, 2013). Em linha com este propósito, Simão e Frison (2013) evidenciam que

“as exigências atuais do processo de ensino e aprendizagem requerem, a fim de poderem ser bem-sucedidas, profissionais (professores, psicólogos) reflexivos e analíticos sobre as suas próprias concepções e práticas, que devem dominar saberes cognitivos, metacognitivos, motivacionais e contextuais da aprendizagem e do ensino” (p. 15).

2.2.7. Autoeficácia Matemática

A Autoeficácia, segundo Casiraghi et al. (2020) e Freitas et al. (2025), é definida como as crenças que um indivíduo possui relativas à sua capacidade de organizar e executar ações que pretende realizar. Estas crenças refletem a percepção das competências sociais que o indivíduo toma como verdadeiras, interpretando situações, tomando decisões e enfrentando desafios segundo as mesmas (Brito & Souza, 2015; Miguel et al., 2016). A autoeficácia assume-se como um fator determinante na motivação, esforço e persistência, afetando assim diretamente o desempenho académico dos alunos (Campos et al., 2021; Casiraghi et al., 2020; Freitas, 2024; Freitas et al., 2025).

No domínio da Matemática, o conceito de AM, adquiriu particular relevância dada à natureza abstrata dos conhecimentos e do impacto social e emocional associado à disciplina (Torisu & Ferreira, 2009). Brito e Souza (2015) definem a AM como a percepção que o aluno tem da sua capacidade de resolver problemas matemáticos. Segundo os mesmos autores, a AM relaciona-se com a interligação de aspetos cognitivos, motivacionais e afetivos. Alunos que têm uma elevada autoeficácia matemática tendem a mostrar um maior envolvimento e persistência na realização das tarefas, utilizando estratégias mais eficazes e encarando o erro como uma construção da própria aprendizagem. Em contrapartida, os alunos que evidenciam crenças mais negativas revelam menor confiança, maior ansiedade matemática e tendem a evitar desafios (Brito & Souza, 2015; Dobarro, 2007; Escaroupa et al., 2022; Gomes et al., 2022).

Estudos corroboram a importância de crenças positivas na aprendizagem matemática. Miguel et al. (2016) evidenciam que a percepção dos indivíduos sobre a sua competência pessoal na matemática influencia de forma direta o seu desempenho, motivação e o uso de estratégias cognitivas. Alunos que creem nas suas capacidades para resolver problemas matemáticos demonstram maior empenho e persistência, mesmo perante situações caracterizadas como mais desafiantes. De igual modo, Casiraghi et al. (2020) descrevem que os alunos têm maiores possibilidades de sucesso se acreditarem serem capazes de tal e o contrário correlaciona-se a maiores possibilidades de fracasso. Assim,

“as crenças de autoeficácia para aprendizagem são preditoras da motivação para aprender e do desempenho, ocorrendo que os alunos que se julgam capazes de

aprender acabam por se envolver em comportamentos que favorecem a aprendizagem e o desempenho “(Casiraghi et al., 2020, p.30).

A AM é desenvolvida através de experiências, com apoio de pares e mediação pedagógica do professor. Neste contexto o professor tem um papel importante no desenvolvimento de estratégias que motivem os alunos, devendo proporcionar ambientes agradáveis e de confiança (Gomes et al., 2022; Torisu & Ferreira, 2009). Como mediadores de estratégias de aprendizagem, os professores devem estimular os alunos, dar-lhes *feedback* contínuo e proporcionar-lhes uma diversidade de estratégias e tarefas que sejam conducentes à valorização de crenças positivas (Casiraghi et al., 2020).

Os artefactos tecnológicos permitem diversificar metodologias no ensino. Segundo Escaroupa et al. (2022), a utilização de ferramentas tecnológicas em contextos matemáticos proporcionam aprendizagens mais estimulantes e interativas, contribuindo para o aumento da autoconfiança e a redução da ansiedade face à disciplina. A integração de tecnologias e de abordagens inovadoras são promotoras de AM, sendo que os alunos se tornam agentes ativos de conhecimento através de diferentes experiências e estratégias que lhes transmitem “a importância do processo e não do produto”(Gomes et al., 2022, p.35).

A AM emerge como um construto essencial para a compreensão do sucesso e do envolvimento dos alunos nas aprendizagens matemáticas. Assim, a junção entre AA e AM é benéfica, sendo que, o aluno ao apresentar “um grau mais elevado de AA, desenvolve as tarefas de um modo mais objetivo, proporcionando melhores resultados relativamente à percepção de AM” (Escaroupa et al., 2022, p.63).

2.3. Opções Metodológicas

2.3.1. Descrição da metodologia de investigação

Considerando os objetivos e questões de investigação apresentadas na secção 2.1.2, esta investigação adota os pressupostos de uma investigação de natureza mista (Creswell, 2014), de carácter interpretativo (Amado, 2017) e de *design* investigação-ação (Bogdan & Biklen, 2013). Deste modo, com este estudo, pretende-se identificar as dificuldades dos

alunos relativamente à representação e tratamento de dados e colmatá-las com a integração de uma prática STEAM, com recurso à RE. Procura-se analisar a influência da integração de uma prática STEAM na percepção dos alunos sobre a AA e a AM.

A combinação entre dados qualitativos e dados quantitativos na realização de um estudo tem por nome investigação mista, sendo importante interligar as duas vertentes (Creswell, 2014; Creswell & Creswell, 2018). Este tipo de investigação surgiu de forma a colmatar as fragilidades dos dois tipos de investigação quando implementados individualmente, favorecendo uma compreensão mais adequada dos resultados de investigação (Creswell & Creswell, 2018; Freitas, 2024). A natureza mista da presente investigação permite integrar dados recolhidos a partir de instrumentos diversos, garantindo uma análise triangulada e contextualizada dos resultados (Creswell & Clark, 2018).

A investigação quantitativa contribui para descrever padrões e analisar o desempenho dos alunos através de instrumentos estruturados e com respostas fechadas (Creswell, 2014). No estudo atual, este tipo de investigação refere-se à aplicação de tarefas pré e pós-intervenção relacionadas com conteúdos estatísticos, permitindo identificar tendências, dificuldades e a evolução do desempenho dos alunos ao longo da intervenção. A análise realizada possibilita uma leitura objetiva dos resultados, fundamentando-se na utilização de categorias e critérios sistemáticos de avaliação.

A componente qualitativa desta investigação permite compreender as percepções dos alunos ao longo da intervenção (Costa & Oliveira, 2015; Gonçalves et al., 2021). Através das gravações das sessões, das observações realizadas e das produções escritas dos alunos, foram recolhidas evidências que proporcionaram uma visão aprofundada sobre os processos de aprendizagem, as interações e as estratégias adotadas pelos alunos. Com base neste conjunto de evidências qualitativas, foram construídas Narrações Multimodais (NM), onde são narradas as ações dos intervenientes durante uma intervenção em sala de aula (Lopes & Viegas, 2021; Lopes et al., 2018). A investigadora, enquanto participante ativa no contexto, assume um papel essencial na interpretação dos dados, percecionando as dinâmicas ocorridas durante as sessões (Vilelas, 2020).

Um estudo com carácter interpretativo analisa e procura explicar os fenómenos através da articulação entre as evidências recolhidas e o enquadramento teórico (Amado, 2017).

O *design* adotado foi o de investigação-ação, caracterizado por ciclos sucessivos de planificação, intervenção, observação e reflexão (Schnetzler, 2019). O propósito deste tipo de *design* é promover a melhoria educativa e o desenvolvimento profissional docente (Creswell, 2014). Coerente com a ideia descrita, o professor-investigador assume um papel ativo na implementação da intervenção, refletindo após cada sessão e ajustando as suas práticas e estratégias de acordo com as necessidades observadas da turma em questão. A recolha de dados ocorreu em contexto natural de sala de aula, respeitando as dinâmicas de grupo e promovendo uma aproximação autêntica ao processo de aprendizagem. Durante a investigação foram diversos os momentos adaptados em função das necessidades sentidas e apontadas nas TAF.

A triangulação metodológica, realizada através da integração de diferentes instrumentos, reforça a validade dos resultados e permite a análise dos efeitos da intervenção (Creswell & Creswell, 2018). A investigação presente pretende analisar não só as aprendizagens, como também contribuir para uma reflexão e transformação de práticas pedagógicas.

2.3.2. Contexto do estudo

O presente estudo realizou-se no ano letivo 2022/2023, numa turma do 4.º ano do 1.º CEB, numa escola localizada em Coimbra. A turma era constituída no total por 21 alunos, sendo 12 rapazes e 9 raparigas. Os alunos tinham idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Um terço dos alunos usufruíam de medidas seletivas sinalizadas pelo Decreto-Lei n.º 54/2018. Destes alunos, dois tinham PHDA, um deles com disgrafia associada, e um tinha dislexia e discalculia, recebendo apoio individual de uma professora de apoio educativo. A turma possuía mais um aluno com PHDA e outro com disgrafia que não necessitavam de apoio. Os alunos apresentavam diferentes níveis de aprendizagem global entre o *suficiente* e *bom*. Contudo, dois terços da turma apresentava um desempenho de nível *médio-baixo* em matemática (entre 1 e 3, numa escala de 1 a 5), baseado nos resultados das avaliações, evidenciando-se grandes dificuldades no desenvolvimento do

raciocínio espacial, no tratamento estatístico e no tópico das operações (ME, 2021). Na área de português a maior dificuldade centrava-se na produção escrita. O aluno com dislexia e discalculia era acompanhado fora da sala de aula por uma professora de apoio e apresentava níveis de aprendizagem entre o 1.º e o 2.º ano de escolaridade.

A turma foi acompanhada por duas professoras cooperantes. A docente inicial acompanhou os alunos desde o 1.º ano até ao 2.º período do 4.º ano de escolaridade, utilizando uma metodologia ativa do Movimento de Escola Moderna (MEM). O MEM é definido por Niza (1998, 2012) como uma associação de profissionais de educação que tem por base um modelo democrático e de autoformação cooperada de professores, através de uma perspetiva sociocultural da aprendizagem. Nesta ótica pressupõe-se que todos os elementos da escola constituam uma comunidade de aprendizagem e todos aprendem com todos, fazendo o professor parte do grupo/turma. Neste sentido, foram presenciadas diversas atividades dinamizadas em grupo, com integração de temas entre disciplinas. O trabalho por projeto era constantemente abordado, tal como a realização de Planos de Trabalho Individuais (PIT), respeitando o interesse temático individual dos alunos e as preferências em grupo. Após o 1.º período, a professora inicial assumiu funções diferentes no agrupamento, pelo que a turma teve outra professora cooperante até ao final do ano letivo.

Até ao momento do estudo, os alunos tinham abordado a maioria dos temas matemáticos preconizados nas aprendizagens essenciais de matemática para o ano de escolaridade em questão. A perceção das dificuldades no tema Dados e Probabilidades resultou de tarefas implementadas em interligação com outros temas e de quando foi abordado o subtópico “Diagrama de caule-e-folhas (duplo)”, inserido no tópico “Representações gráficas” (ME, 2021) onde se evidenciou que os alunos tinham dificuldades em identificar os elementos desta representação gráfica.

Importa referir que um dos alunos não participou no estudo atual, por se encontrar em apoio individualizado durante os tempos letivos destinados à área da matemática. Os restantes 20 alunos foram agrupados em 10 pares. Os pares foram formados através dos resultados obtidos na fase de pré-intervenção. A partir da análise das respostas às tarefas propostas, e de acordo com os critérios definidos para a classificação do conhecimento, foi atribuído um nível de conhecimento a cada um dos alunos. Com os níveis identificados

procedeu-se à formação de pares assegurando a proximidade entre níveis de conhecimento, de acordo com os princípios da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Vygotsky, 1980). Com a premissa de que a aprendizagem tem uma forte dimensão social e que a participação em tarefas colaborativas favorece o desenvolvimento cognitivo dentro da ZDP dos alunos, constituíram-se pares compostos por alunos dos níveis um e dois, dois e três e de níveis três e quatro.

2.3.3. Questionários de AA e AM

A avaliação da perceção dos alunos relativamente à AA e à AM foi realizada através da aplicação de questionários nas fases de pré e pós-intervenção, em formato papel, e seguindo os procedimentos descritos na subsecção 2.3.5. O instrumento referente à AA foi validado em Rosário et al. (2010) e Pinto (2014) e o questionário de AM foi adaptado de Pinto (2014) e validado por três especialistas doutorados na área da Didática da Matemática, com conhecimento específico sobre o conteúdo matemático explorado neste estudo.

O questionário de AA (Quadro 2) integrou nove itens distribuídos pelas três fases do modelo de autorregulação – Planificação (P), Execução (E) e Avaliação (A). Cada item descreve um comportamento autorregulatório, complementado de um exemplo para facilitar a compreensão dos alunos sobre o que é solicitado. As respostas foram registadas numa escala de *Likert* de cinco níveis: 1 (nunca), 2 (poucas vezes), 3 (algumas vezes), 4 (muitas vezes) e 5 (sempre).

Quadro 2

Questionário de Autorregulação da Aprendizagem

P	1. Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar. - Por exemplo, se tenho de fazer um TPC de Matemática, penso no texto, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda, ...
E	2. Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos. - Por exemplo, se tenho apontamentos das aulas que não estão muito bem, se fui chamado(a) algumas vezes à atenção pelos professores, se as notas estão a baixar, penso no que tenho de fazer para melhorar.
P	3. Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender.

	- Por exemplo, quando estudo, primeiro tento compreender as matérias e depois tento explicá-las por palavras minhas.
A	4. Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar. - Por exemplo, se tirei uma nota fraca porque não fiz os exercícios que o(a) professor(a) tinha marcado, penso nisso e tento mudar.
A	5. Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar.
E	6. Cumpro o horário de estudo que fiz. Se não o cumpro penso porque é que isso aconteceu e tiro conclusões para depois avaliar o meu estudo.
P	7. Estou seguro de que sou capaz de compreender o que me vão ensinar e, por isso, acho que vou ter boas notas.
A	8. Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina. - Por exemplo, se quero ter um nível Satisfaz ou Bom e recebo um satisfaz menos, fico a saber que ainda estou longe do objetivo e penso no que vou ter de fazer.
E	9. Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar. - Por exemplo, quando estou a estudar afasto-me das coisas que me distraem: da TV, dos jogos de computador...

O questionário de AM (Quadro 3) inclui 9 itens que permitiram avaliar o grau de confiança dos alunos na realização de diferentes tarefas matemáticas. A resposta a cada item foi respondida por uma escala de *Likert* de quatro níveis: 1 (com muita dificuldade), 2 (com alguma dificuldade), 3 (com alguma facilidade) e 4 (com muita facilidade).

Quadro 3

Questionário de Autoeficácia Matemática

1. Consigo ter boas notas a Matemática.
2. Consigo organizar dados de diferentes formas (gráficos e tabelas de frequências).
3. Consigo efetuar todos os passos para a construção de um gráfico ou tabela de frequências.
4. Consigo distinguir a moda da média de um conjunto de dados.
5. Consigo efetuar todos os passos para identificar a moda de um conjunto de dados.
6. Consigo efetuar todos os passos para calcular a média de um conjunto de dados.
7. Consigo formular questões sobre dados estatísticos.
8. Consigo identificar o valor mínimo e o valor máximo numa situação problemática.
9. Consigo interpretar tabelas de frequências ou gráficos numa situação problemática.

Nota: Adaptado de (Pinto, 2014).

2.3.4. Cenários de Aprendizagem

A planificação é central no trabalho do professor, sendo necessário tomar decisões, criar objetivos, tarefas, recursos, estruturar a organização da turma, formas de avaliação e antecipar dificuldades e oportunidades de aprendizagem (Correia, 2022; Oliveira et al., 2019). Em contextos mais complexos, como numa prática STEAM, torna-se necessário recorrer a planificações que apoiem o professor na flexibilidade e integração curricular. Os cenários de aprendizagem são reconhecidos por auxiliar a planificação do ensino e da aprendizagem que favoreçam a resolução de problemas, a colaboração, o pensamento crítico e a criatividade, promovendo aprendizagens significativas (Cunha, 2024; Piedade et al., 2018).

Carroll (1999) descreve os cenários de aprendizagem como sendo estruturas para enriquecer mudanças num determinado contexto, fornecendo um enquadramento estruturado para a antecipação da ação humana. A fluidez que os cenários de aprendizagem apresentam compreendem a flexibilidade através do estabelecimento de um ponto de partida, mas aberto a revisões, evitando a rigidez de planos imutáveis (Correia, 2022; Fernandes, 2016; Matos, 2014). Este processo de planeamento permite ao professor uma reflexão contínua, a antecipação de problemas e a reestruturação do percurso em tempo real, promovendo uma constante orientação para o trabalho, garantindo que todas as adaptações servem as necessidades e os objetivos dos alunos (Pedro et al., 2019). Corroborando esta perspetiva, Wollenberg et al. (2000) veem estes artefactos como um meio para estimular formas criativas de pensar e ajudar a ultrapassar formas pré-estabelecidas na sala de aula.

Matos (2014) define um cenário de aprendizagem como uma situação de ensino e de aprendizagem projetada pelo professor, baseada em contextos reais ou imaginados, estruturada por diferentes elementos interligados: o ambiente em que se irá desenrolar a ação; a história que promoveu o desenvolvimento desse mesmo cenário; o que será necessário compreender e abordar nas áreas de conhecimento; os papéis desempenhados pelos diferentes atores e os seus objetivos; o desenho organizacional do ambiente; e os artefactos materiais necessários. Neste sentido, compreende-se que o cenário proponha igualmente a reflexão do que foi realizado em sala de aula pressupondo

um desfecho. Esse momento final pode, por sua vez, desencadear o início de um novo cenário, dando continuidade ao desenvolvimento de produtos e de resposta às perguntas que surgiram após a reflexão do cenário e avaliação formativa das tarefas propostas (Fernandes, 2016; Matos, 2014).

No que respeita ao desenho de um cenário de aprendizagem, Matos (2014) define 6 princípios orientadores que devem constar na base para o desenho de cenários de aprendizagem (Figura 2). O primeiro princípio evidencia que os cenários devem ser construídos com o envolvimento dos vários intervenientes e atores; o segundo princípio pressupõe que os cenários se baseiem no contexto e nas necessidades dos seus utilizadores; no terceiro princípio considera-se que existe uma construção de um processo dinâmico e de experimentação reflexiva; já o quarto princípio define que os cenários de aprendizagem ajudam a aprender e a pensar; no quinto princípio sugere-se que os cenários incluam o uso de tecnologias digitais; e o sexto princípio compreende que um cenário de aprendizagem deve proporcionar novos desafios e consolidar outros.

Figura 2

Princípios orientadores para o desenho de cenários de aprendizagem



Nota. Fonte: Matos (2014).

Os cenários de aprendizagem são propícios ao desenvolvimento de um conjunto de características que promovem o desenvolvimento de competências transversais referidas no PASEO (ME, 2017). Matos (2014) destaca que os cenários de aprendizagem se caracterizam pela inovação, colaboração, partilha, flexibilidade, abrangência, adaptabilidade, capacidade de transformação, imaginação e previsão/antecipação. Pedro

et al. (2019) sublinham que estas características criam condições propícias para que os alunos se envolvem em situações de resoluções de problemas reais e de colaboração.

2.3.5. Design do estudo

O presente estudo resultou de um conjunto de intervenções, que decorreram no âmbito da Prática Educativa I no 1.º CEB, entre maio e junho de 2023. Os dados foram recolhidos pela investigadora em três fases: fase pré-intervenção, fase de intervenção e fase pós-intervenção, de acordo com o Quadro 4. A realização do estudo e a recolha de dados foram autorizadas por todos os Encarregados de Educação, pelas titulares de turma, pela Escola Superior de Educação de Coimbra e pelo Agrupamento de Escolas.

Quadro 4

Cronograma das sessões de investigação

Fase pré-intervenção			Fase de intervenção				Fase pós-intervenção		
Questionários		Tarefa inicial	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3 - Parte I	Sessão 3 - Parte II	Tarefa final	Questionários	
AA	AM							AA	AM
24 de abril	2 de maio	8 de maio	30 de maio	30 de maio	6 de junho	12 de junho	13 de junho	14 de junho	14 de junho

Fase Pré-intervenção

Nesta fase, os alunos responderam ao questionário sobre a perceção de AA (Anexo 1) e ao questionário sobre a perceção de AM (Anexo 2), apresentados na subsecção 2.3.3. Os questionários foram respondidos em papel. A investigadora foi chamando aluno a aluno para uma sala à parte, onde poderia ler em voz alta as questões e assinalar as respostas dadas por cada um. Posteriormente, foi planeada e realizada uma sessão (Apêndice 1) na qual os alunos responderam a uma folha de exploração (Apêndice 2) destinada à resolução de cinco tarefas individualmente: a primeira relacionada com a construção de um gráfico de barras; a segunda com o cálculo da média; a terceira e a quarta, com a identificação do mínimo e máximo e da moda, respetivamente; e, a quinta tarefa, com a formulação de uma questão estatística relacionada com os dados apresentados. O objetivo desta sessão foi mapear as dificuldades dos alunos relativamente à análise e

tratamento de dados e comparar, posteriormente, os resultados com os da fase de pós-intervenção.

Fase de intervenção

A fase de intervenção integrou um conjunto de três sessões, a última dividida em dois momentos, planificadas usando 3 cenários de aprendizagem (Apêndices 3, 4 e 5). Todas as sessões tiveram a duração de aproximadamente 80 minutos, à exceção da terceira sessão – parte I que teve 56 minutos de duração. A primeira sessão teve como objetivos o reconhecimento de resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental, saber organizar dados consoante as suas características comuns relativamente aos principais resíduos plásticos poluentes nos oceanos e resolver situações problemáticas envolvendo o conceito de ângulos através do uso do Robô *SuperDoc*.

A utilização do robô *SuperDoc*, nesta primeira sessão, foi concebida com uma dupla intenção. Por um lado, introduzir de forma lúdica a problemática dos resíduos plásticos nos oceanos e o conjunto de dados com que os alunos iriam trabalhar nas sessões seguintes; por outro lado, promover a capacidade de resolução de problemas e o desenvolvimento das dimensões do pensamento computacional, como extrair a informação essencial do tapete, decompor o percurso em etapas, reconhecer ângulos e os comandos sequenciais do robô e testar diferentes estratégias para conseguir chegar ao fim e passar por todos os resíduos.

A segunda sessão teve como objetivos a identificação e organização dos principais resíduos poluentes nos oceanos como sendo os dados a tratar, reconhecer como construir uma tabela de frequências absolutas e um gráfico de barras e analisar e interpretar um gráfico de barras. As partes I e II da terceira sessão tiveram como objetivos a construção, análise e interpretação de gráficos de barras, através do cálculo da média, identificação da moda, mínimo e máximo de um gráfico de barras, elaboração de questões estatísticas e formulação de conclusões sobre os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos, utilizando linguagem própria de estatística.

As sessões foram planificadas com recurso a cenários de aprendizagem. Cada cenário de aprendizagem apresenta o cenário do problema, a pergunta de condução, os elementos de articulação STEAM, os objetivos de aprendizagem, os conhecimentos prévios, os

recursos necessários para a sessão, o desenho organizacional do ambiente de aprendizagem, a descrição das fases das sessões, a antecipação de dificuldades dos alunos e ação do professor para os apoiar, bem como a avaliação. Em coerência com o modelo de práticas de ensino exploratório proposto por Canavarro et al. (2012), cada sessão foi estruturada em quatro fases: *Introdução da tarefa*, *Realização da tarefa*, *Discussão da tarefa* e *Sistematização das aprendizagens matemáticas*.

Em todas as sessões, os alunos foram organizados em pares, de acordo com a ZDP (Vygotsky, 1980), para resolverem as tarefas presentes nas folhas de exploração (Apêndices 6, 7 e 8). Na primeira sessão foram reunidos dois pares em grupos de quatro para ser mais fácil o acesso aos robôs. Em todas as sessões, cada par teve uma folha de exploração e uma *checklist* dos alunos (Apêndices 9, 10 e 11). Na primeira sessão, além destes dois documentos, foram distribuídos pelos quartetos um guião de funcionamento do *SuperDoc* (Apêndice 12).

Antes de cada sessão, a investigadora organizou a sala de aula e as mesas e dispôs o material necessário. Numa mesa de apoio, dispôs de uma *checklist* da investigadora de acordo com cada uma das sessões (Apêndices 13, 14 e 15).

Na fase de *introdução da tarefa*, a investigadora comunicou o objetivo da sessão, apresentou as tarefas que os alunos deveriam realizar e os materiais necessários a cada sessão. Neste momento, a professora estagiária pretendia que todos os alunos compreendessem o que era pretendido, dando tempo para esclarecimentos de dúvidas relativamente ao que lhes era apresentado. Depois deste momento, foram distribuídas pelos alunos as folhas de exploração, as *checklist* dos alunos e os materiais relativos a cada sessão, como ilustrado no excerto seguinte.

De seguida, PE-A passou a explicar aos alunos o que deveriam identificar e registar em cada item da Tarefa 1 e da Tarefa 2 da Folha de Exploração 1 e ressaltou a necessidade de registarem como pensaram para alcançarem o resultado e a diferença entre as duas tarefas propostas, além de que todos deveriam participar e trabalhar da melhor forma em grupo. A PE-A salientou ainda que as respostas deveriam ser dadas utilizando linguagem matemática adequada. Depois de explicada a tarefa, a PE-A comunicou que a PE-B iria distribuir um robô a cada grupo e autorizou virar os tapetes. Depois dos grupos terem os tapetes virados, o robô. A Folha de Exploração 1, o guião de funcionamento do robô SuperDoc, e a Checklist, a PE-A pediu a uma aluna para dizer o quê materiais tinha em cima da mesa. Depois, a PE-A explicou como deveriam ligar o robô e perguntou se alguém tinha dúvidas. Este momento inicial, durou 10 minutos e 37 segundos.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 16)

Na fase de *desenvolvimento da tarefa*, a investigadora circulava pela sala, enquanto os pares resolviam as tarefas da folha de exploração, adotando uma orquestração instrumental do tipo *Work-and-walk-by* (trabalha e anda pela sala) (Domingos et al., 2020). Durante esta fase, a investigadora verificou que os alunos discutiam em pares, orientou os alunos com dificuldades e colocou questões para que os alunos se orientassem para a resposta através da reflexão, como se verifica no excerto seguinte.

Professora estagiária A: Eu gostei muito da vossa organização, mas...sabem uma coisa? Eu olho pra aqui (gráfico) e falta aqui qualquer coisa...sabem porquê? Porque eu olho pra aqui e penso assim “Atão, mas o que é que é isto?”

Aluno 7: É um gráfico.

Professora estagiária A: Mas o que é que fala o gráfico? (pausa de 1 segundo) É que se fosse uma pessoa...se a PE-B chegasse aqui, a PE-B chegava aqui e, e via isto (pausa de 1 segundo) e não percebia o que é que era isto. Se calhar têm que meter alguma coisa.

Aluno 7: Não sei...

Professora estagiária A: Pensem. Se alguém chegasse aqui (o Aluno 7 interrompeu)

Aluno 7: Em vez disto o nome?

Professora estagiária A: Se alguém chegasse aqui...

Aluno 7: É o título, nome ou título...

Professora estagiária A: Pensa, pensa...

Aluno 7: O nome. Acho que o nome.

Professora estagiária A: De quê? O nome de quê?

Aluno 7: De...da tabela.

Professora estagiária A: Talvez...e o gráfico?

(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

Na fase da *discussão da tarefa*, a investigadora selecionou os grupos que tinham respostas adequadas à discussão de acordo com os critérios para a classificação das resoluções para a discussão coletiva apresentados nos cenários de aprendizagem. Essa análise das tarefas

foi realizada pela investigadora quando circulava pela sala na fase de desenvolvimento da tarefa. Foi necessário colocar questões para incentivar os alunos a discutir (Guerreiro et al., 2015). Nesta fase, as questões tiveram como objetivo promover o entendimento matemático dos alunos (Ribeiro & Almeida, 2022), tal como evidenciado no excerto a seguir.

Professora estagiária A: O que é que vocês fizeram? Ok...

Aluno 21: ...pusemos seis.

Professora estagiária A: Ó Aluno 3! (chamar à atenção por estar a fazer barulho).

Aluno 21: Garrafas, pusemos sete.

Professora estagiária A: Ou seja, meteram o quê nas barras? (pausa de 1 segundo) O que é que vocês meteram?

Aluno 21: Debaixo das barras...

Professora estagiária A: Não. O que é que voc...o que é que representa as barras aqui? (apontando para a barra correspondente ao número de cigarros).

Aluno 21: O número de...dos cigarros.

Professora estagiária A: E o que é que é o número?

Aluno 21: O número é...eh...(pensar)

Aluno 14: O dado?

Professora estagiária A: Não é o dado. O que é que é o número?

Aluno 7: Contagem?

Professora estagiária A: É a contagem. Mas o que é que nós lhe demos acolá (referindo-se à tabela anteriormente feita) de nome? (pausa de 2 segundos) Frequência?

Alguns alunos: Absoluta.

Professora estagiária A: Ou seja, as barras representam o quê?

Aluno 21: Barras representam a contagem...

Professora estagiária A: Representam a contagem, a frequência...

Aluno 21: Absoluta.

Professora estagiária A: Absoluta, exatamente! (pausa de 1 segundo) Então vá! Podem se sentar.

(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

Na fase da sistematização das aprendizagens matemáticas foram realizadas sínteses dos conteúdos trabalhados em cada uma das sessões. Cada aluno preencheu uma folha de sistematização (Apêndices 18, 19 e 20), em cada uma das sessões. Após ter distribuído uma folha para cada um dos alunos, a investigadora leu as questões presentes, que posteriormente foram respondidas em conjunto e registadas por cada aluno na sua própria folha.

No final de cada aula, a TAF “Bilhetes à Saída”, apresentada nos cenários de aprendizagem, era preenchida individualmente por cada um dos alunos, constituindo-se

assim como um momento de autoavaliação (Lopes & Silva, 2020). Nos “Bilhetes à Saída” os alunos responderam ao que aprenderam na aula, ao que não compreenderam e registaram uma questão que ainda queriam ver esclarecida.

A sessão 2 e 3 - parte I, incluíram momentos de esclarecimento de dúvidas dos alunos, registadas na TAF da sessão anterior. A inclusão deste momento exigiu uma redefinição do que havia sido planificado para estas sessões (Amado, 2017), tendo sido realizada uma pesquisa no computador e projetada para a turma na sessão 2 e na sessão 3 – parte I foi construído um PowerPoint com as respostas dos alunos dadas na sessão anterior, apresentado na NM 3 (Apêndice 21).

Fase Pós-Intervenção

Na fase de pós-intervenção (Apêndice 22), os alunos resolveram um conjunto de tarefas (Apêndice 23) relacionadas com a construção de um gráfico de barras, o cálculo da média, a identificação do mínimo, do máximo e da moda e a formulação de uma questão estatística relacionada com os dados apresentados, tal como na fase de pré-intervenção.

Os alunos voltaram a responder aos questionários de AA (Anexo 1) e de AM (Anexo 2), com apoio da investigadora, que leu todas as questões e registou as respostas dadas por cada um.

2.3.6. Recolha e análise de dados

Todos os dados recolhidos pela investigadora foram para uso exclusivo da investigação, com consentimento prévio de todos os Encarregados de Educação e pelas titulares de turma.

A recolha e análise de dados foi realizada através da observação participante da professora estagiária, das folhas de exploração preenchidas pelos alunos, notas de campo, gravações de áudio, fotografias e dos questionários sobre a perceção dos alunos sobre a AA e AM, expostos no subcapítulo 2.3.3. Através dos dados recolhidos foram construídas quatro NM, segundo o protocolo de Lopes et al. (2018). As NM constituem

relatos que descrevem, de forma cronológica e integrando diferentes modalidades de registo, as ações dos intervenientes ao longo de uma aula/ sessão ou durante a realização de uma tarefa, seguindo os princípios definidos por Lopes et al. (2018). No total, foram produzidas quatro NM, correspondentes às sessões 1, 2, 3 - Parte I e 3 - Parte II.

Cada NM apresenta uma estrutura própria, organizada em duas secções complementares. A primeira inclui os elementos contextuais essenciais da sessão, tais como a duração da aula, a composição e características da turma, a disposição do espaço e os objetivos de aprendizagem definidos para cada uma das sessões. Esta secção integra ainda uma síntese narrativa da aula, que organiza os episódios de forma sequencial e coerente com o desenvolvimento da sessão. A segunda secção descreve cada episódio de modo detalhado, multimodal e cronológico, indicando o momento de início e de fim da sessão (Lopes & Costa, 2019; Lopes & Viegas, 2021).

Os dados recolhidos das fases de pré-intervenção e de pós-intervenção foram analisados através de um critério com quatro níveis de conhecimento, retirados de Freitas (2024), como mostra o Quadro 5.

Quadro 5

CrITÉRIOS de classificação do nível de conhecimento

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
A resolução não demonstra conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos ou não responde.	A resolução demonstra limitados conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos envolvidos e contém bastantes incorreções.	A resolução demonstra alguns conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos envolvidos e contém algumas incorreções.	A resolução demonstra um completo conhecimento acerca dos conceitos matemáticos envolvidos na tarefa.

Nota. Critérios retirados de (Freitas, 2024).

Para a realização da análise das resoluções das tarefas das fases de pré-intervenção e pós-intervenção foram definidos descritores para cada nível de conhecimento com base nos objetivos específicos estabelecidos para cada tarefa (Quadro 6) e adaptados a partir da proposta de Freitas (2024).

Quadro 6

Descritores do nível de conhecimento por objetivo específico das tarefas

Níveis de	Objetivos específicos	
	Representar os dados através de um gráfico de	Descrever as etapas de construção de um gráfico

	conhecimento	barras simples, incluindo o título, as legendas dos eixos, linhas auxiliares e barras regulares de frequência absoluta.	de barras simples devendo referir: organização dos dados; identificar e legendar os eixos; construir barras através das frequências absolutas e o espaçamento correto; colocar o título.
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Construir um gráfico de barras simples, no entanto com erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói: barras incorretas ou dados incompletos.	Descreve uma das etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 3	Construir um gráfico de barras simples, no entanto sem apresentar o título, os rótulos dos eixos ou as linhas auxiliares.	Descreve duas ou três das etapas para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 4	Construir corretamente um gráfico de barras simples.	Descreve as quatro etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
Tarefa 2	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Efetuar a adição dos dados	Efetuar a divisão para obter a média
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Identificar quais os dados que necessita para efetuar a adição, mas não apresenta o cálculo.	Demonstrar que pretende efetuar a divisão, embora apresente muitas incorreções.
	Nível 3	Apresentar a adição, evidenciando erros no cálculo.	Efetuar a divisão, embora apresente algumas incorreções.
	Nível 4	Efetuar corretamente a adição.	Efetuar a divisão corretamente e obter a média.
Tarefa 3	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor mais baixo dado pelo aluno menos generoso, reconhecendo-o como o mínimo do conjunto de dados, e o valor mais alto dado pelo aluno mais generoso, reconhecendo-o como o máximo do conjunto de dados	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Apresentar apenas o valor dado pelo aluno menos generoso ou o valor dado pelo aluno mais generoso.	
	Nível 3	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso ou menos generoso como valores mínimo e máximo do conjunto de dados (sem mencionar as palavras mínimo e máximo).	
	Nível 4	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso como mínimo e o valor dado pelo aluno menos generoso como o valor máximo.	
Tarefa 4	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor com mais frequência como a moda de um conjunto de dados	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta um valor em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Identificar incorretamente o valor da moda.	
	Nível 3	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos, sem mencionar a palavra moda.	
	Nível 4	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos como o valor da moda.	
Tarefa 5	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados.	
	Nível 1	Não apresenta qualquer questão ou apresenta uma questão em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Elaborar uma questão com pouca clareza dos dados e sem vocabulário estatístico adequado.	
	Nível 3	Elaborar uma questão relacionada com os dados, com vocabulário estatístico parcialmente adequado.	
	Nível 4	Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados.	

A análise das propostas de resolução dos alunos foi realizada com base nos descritores do nível de conhecimento por objetivo específico definidos para cada uma das tarefas, apresentados no Quadro 6 (Apêndices 24 e 25). Num primeiro momento, procedeu-se ao cálculo da mediana correspondente a cada tarefa. Posteriormente, foi determinada a mediana das medianas obtidas, permitindo assim identificar o Nível Global de Conhecimento (NGC) de cada aluno.

De seguida, foi avaliado o desempenho de cada aluno (Apêndices 26 e 27), sendo atribuído um valor percentual a cada descritor de conhecimento definido e apresentado anteriormente a cada tarefa nas fases de pré-intervenção (Apêndice 26) e pós-intervenção (Apêndice 27). Para determinar o valor final de desempenho dos alunos, adicionaram-se os valores percentuais obtidos de cada tarefa, organizados em classes de desempenho, distribuídas pelos intervalos [0; 25[, [25; 50[, [50; 75[e [75; 100].

2.3.6.1. Análise Estatística

A análise estatística dos dados recolhidos foi realizada recorrendo à estatística descritiva, tendo como base a caracterização do NGC, do Desempenho Global (DG) dos alunos nas fases pré e pós-intervenção, bem como a descrição da perceção dos alunos relativamente à AA e à AM, obtidas através dos questionários aplicados nos dois momentos (pré e pós-intervenção). Para cada uma destas variáveis, procedeu-se ao cálculo da média (M) e do desvio-padrão (DP), permitindo uma leitura clara e comparativa da evolução entre fases.

No que respeita à classificação do NGC, consideram-se como tendência negativa os níveis 1 e 2 e como tendência positiva os níveis 3 e 4. De forma análoga, no DG, os intervalos [0; 25[e [25; 50[foram interpretados como indicadores de desempenho negativo, enquanto os intervalos [50; 75[e [75; 100] foram entendidos como indicadores de desempenho positivo. Em relação à perceção dos alunos no questionário de AA, a perceção negativa integra os níveis 1 e 2 e a perceção positiva os níveis 4 e 5. No caso da perceção dos alunos relativamente aos questionários de AM, a perceção negativa correspondeu aos níveis 1 e 2 e a perceção positiva aos níveis 3 e 4.

Para comparar os resultados obtidos nas fases de pré e pós-intervenção do NGC, do DG e das percepções de AA e AM, recorreu-se ao teste *t-Student* para amostras emparelhadas, após a verificação do seu pressuposto da normalidade (Marôco, 2021). A análise da normalidade das variáveis dependentes foi avaliada através do teste de *Shapiro-Wilk* (Marôco, 2021). Nos casos em que a normalidade não foi verificada, procedeu-se à verificação da seguinte condição (Pestana & Gageiro, 2014):

$$\left| \frac{\text{coeficiente de assimetria}}{\text{erro do coeficiente de assimetria}} \right| \leq 1.96$$

A dimensão do efeito associada ao teste *t-Student* foi calculada através do *d* de Cohen, seguindo a classificação proposta por Marôco (2021): pequeno ($d \leq 0.2$), médio ($0.2 < d \leq 0.5$), elevado ($0.5 < d \leq 1$) e muito elevado ($d > 1$).

A consistência interna dos questionários de AA e AM, aplicados em dois momentos distintos, foi avaliada através do Alfa de *Cronbach* (Pestana & Gageiro, 2014), considerando: muito boa se $\alpha \geq 0.9$; boa se $0.8 \leq \alpha < 0.9$; razoável se $0.7 \leq \alpha < 0.8$; fraca se $0.6 \leq \alpha < 0.7$; e inadmissível se $\alpha < 0.6$.

A análise estatística foi realizada utilizando o software *IBM SPSS Statistics* (versão 29, *IBM USA*), para um nível de significância de 5%.

2.4. Resultados

O subcapítulo seguinte apresenta-se dividido em seis secções: a primeira aborda os resultados ao nível de conhecimento demonstrado pelos alunos; a segunda evidencia os dados referentes ao desempenho global dos alunos; a terceira e quarta secções centram-se na análise da percepção dos alunos quanto à AA e à AM, com base nas respostas aos questionários aplicados; a quinta secção explora a correlação entre o NGC e o DG; por fim, a sexta secção examina a relação entre a AA e AM. Importa destacar que, nas quatro primeiras secções os dados são analisados comparativamente entre os momentos de pré e pós-intervenção.

2.4.1. Níveis de conhecimento

No Quadro 7 é apresentada a distribuição da frequência absoluta e relativa do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa, entre a fase de pré-intervenção e a fase de pós-intervenção.

Quadro 7

Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa

		Pré-intervenção				Pós-intervenção			
		1	2	3	4	1	2	3	4
T1	O1	55% (11)	35% (7)	10% (2)	0% (0)	0% (0)	20% (4)	55% (11)	25% (5)
	O2	70% (14)	30% (6)	0% (0)	0% (0)	5% (1)	50% (10)	20% (4)	25% (5)
T2	O1	30% (6)	15% (3)	10% (2)	45% (9)	5% (1)	5% (1)	15% (3)	75% (15)
	O2	55% (11)	20% (4)	10% (2)	15% (3)	20% (4)	5% (1)	5% (1)	70% (14)
T3	O1	25% (5)	50% (10)	25% (5)	0% (0)	5% (1)	20% (4)	50% (10)	25% (5)
T4	O1	45% (9)	5% (1)	45% (9)	5% (1)	5% (1)	0% (0)	40% (8)	55% (11)
T5	O1	50% (10)	15% (3)	25% (5)	10% (2)	10% (2)	0% (0)	40% (8)	50% (10)

Legenda: O1 – Objetivo 1; O2 – Objetivo 2

Após a análise do Quadro 7, observa-se uma evolução positiva entre as fases de pré e pós-intervenção, traduzida no aumento expressivo dos níveis de desempenho mais elevados na maioria das tarefas após a implementação da intervenção. Evidencia-se que grande parte dos alunos que se encontravam nos níveis de tendência negativa (1 e 2) após a intervenção, se apresentaram nos níveis positivos (3 e 4).

Na tarefa 1, com os objetivos relativos à representação dos dados num gráfico de barras simples (O1) e a identificação das etapas de construção do mesmo (O2), observa-se que, na fase de pré-intervenção, os alunos se distribuíram maioritariamente pelos níveis 1 e 2 em ambos os objetivos (O1: 55% + 35%; O2: 70% + 30%). Após a intervenção verifica-se

uma alteração substancial deste padrão no O1, onde predominam os níveis 3 e 4 (O1: 55% + 25%). No entanto, no O2, observa-se uma melhoria, sendo que nenhum aluno tinha atingido os níveis positivos na fase de pré-intervenção. Porém, na fase de pós-intervenção, 45% dos alunos subiu para níveis positivos (O2: 20% no nível 3 e 25% no nível 4) e 55% estabeleceu-se nos níveis negativos (O2: 5% no nível 1 e 50% no nível 2).

A Tarefa 2, integrada no Objetivo 1, relativa ao cálculo da média, e em que propunha a adição dos dados, encontra-se com a percentagem de níveis negativos semelhantes à percentagem de níveis positivos, na fase de pré-intervenção (O1: 30% no nível 1; 15% no nível 2; 10% no nível 3; 45% no nível 4). Na fase de pós-intervenção, 90% dos alunos estão nos níveis 3 e 4 (O1: 15% + 75%). No Objetivo 2, onde os alunos deveriam efetuar a divisão para obter a média, a turma encontrava-se maioritariamente nos níveis 1 e 2 na fase de pré-intervenção (O2: 55% + 20%) e, na fase de pós-intervenção, os níveis 3 e 4 mostraram-se dominantes (O2: 5% + 70%).

Relativamente à Tarefa 3, sobre a identificação do mínimo e do máximo de um conjunto de dados, observa-se uma progressão favorável. Antes da intervenção, os alunos estavam maioritariamente nos níveis 1 e 2 (25% + 50%). Posteriormente, verifica-se, na pós-intervenção, uma melhoria nos níveis positivos (50% no nível 3 e 25% no nível 4).

Na Tarefa 4, relativa à identificação da moda, apresenta-se um desempenho distribuído de 50% nos níveis 1 e 2 (45% + 5%) e de 50% nos níveis 3 e 4 (45% + 5%), durante a pré-intervenção. Na pós-intervenção, regista-se uma melhoria dos níveis mais elevados (40% no nível 3 e 55% no nível 4).

Com o objetivo de elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados, a Tarefa 5 expõe uma melhoria entre os resultados da fase de pré-intervenção e da fase de pós-intervenção. Na fase inicial, metade dos alunos situa-se no nível 1, 15% no nível 2, 25% no nível 3 e 10% no nível 4. Após a intervenção, situam-se apenas dois alunos no nível 1 e os restantes distribuem-se pelos níveis 3 e 4 (40% e 50%, respetivamente).

O Quadro 8 apresenta a distribuição de frequências absolutas e relativas (%) do nível de conhecimento dos alunos por tarefa e o NGC, entre as fases de pré e pós-intervenção. Analisando os resultados obtidos no Quadro 8 é possível observar uma melhoria do nível

de conhecimento dos alunos entre a fase de pré-intervenção e a fase pós-intervenção significativa.

Quadro 8

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do nível de conhecimento

Tarefas	Pré-intervenção				Pós-intervenção			
	1	2	3	4	1	2	3	4
T1	90% (18)	10% (2)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	20% (4)	50% (10)	30% (6)
T2	35% (7)	35% (7)	25% (5)	5% (1)	10% (2)	20% (4)	5% (1)	65% (13)
T3	25% (5)	50% (10)	25% (5)	0% (0)	5% (1)	20% (4)	50% (10)	25% (5)
T4	45% (9)	5% (1)	45% (9)	5% (1)	5% (1)	0% (0)	40% (8)	55% (11)
T5	50% (10)	15% (3)	25% (5)	10% (2)	10% (2)	0% (0)	40% (8)	50% (10)
NGC	50% (10)	35% (7)	15% (3)	0% (0)	5% (1)	0% (0)	60% (12)	35% (7)

Legenda: T1 – Tarefa 1; T2 – Tarefa 2; T3 – Tarefa 3; T4 – Tarefa 4; T5 – Tarefa 5; NGC – Nível Global de Conhecimento.

No que se refere à Tarefa 1, observa-se que, na fase pré-intervenção, todos os alunos se encontravam em níveis negativos (90% no nível 1 e 10% no nível 2). Na fase pós-intervenção, verifica-se que a maioria dos alunos se situam nos níveis 3 e 4 (50% e 30%, respetivamente). Na Tarefa 2 verifica-se que, na fase de pré-intervenção, os níveis 1 e 2 concentravam 70% dos alunos, evidenciando dificuldades no cálculo da média. No entanto, na fase de pós-intervenção, a maioria dos alunos passou a integrar os níveis positivos, com 80% dos alunos nos níveis 3 e 4. A Tarefa 3 apresenta uma tendência semelhante. Inicialmente, 75% dos alunos encontram-se nos níveis 1 e 2, demonstrando limitações na identificação do mínimo e do máximo de um conjunto de dados. Após a intervenção, esse valor desce para 25%, e 75% dos alunos atingem níveis positivos (50% no nível 3 e 25% no nível 4).

Relativamente à Tarefa 4, sobre identificação da moda de um conjunto de dados, na fase de pré-intervenção, compreende-se que metade da turma se encontra em níveis negativos e a outra metade em níveis positivos. Já na fase de pós-intervenção, constata-se que 95% dos alunos se encontra nos níveis positivos (40% no nível 3 e 55% no nível 4) e apenas um aluno permaneceu no nível 1.

Na Tarefa 5 que, antes da intervenção, a maioria dos alunos se encontrava nos níveis 1 e 2 (50% e 15%, respetivamente). Na fase de pós-intervenção, os alunos distribuem-se maioritariamente pelos níveis 3 (40%) e 4 (50%).

Ao analisar o NGC, constata-se uma transformação global no desempenho dos alunos. Na fase de pré-intervenção, os níveis negativos concentram 85% dos alunos, enquanto apenas 15% se encontram no nível 3 e nenhum no nível 4. Na fase pós-intervenção, a tendência inverte-se: 95% dos alunos atingem níveis positivos (60% no nível 3 e 35% no nível 4) e apenas um aluno no nível 1.

O Quadro 9 permite-nos evidenciar que existem diferenças estatisticamente significativas no NGC dos alunos entre a fase de pré-intervenção e a fase de pós-intervenção ($t(20) = -11.573$; $p = 0.001$; $d = 2.588$ (dimensão do efeito muito elevado)).

Quadro 9

Estatística descritiva e comparação pré e pós-intervenção no NGC

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>dimensão de efeito</i>
Pré-intervenção	1.65	0.745	-11.573	0.001	2.588	Muito elevado
Pós-intervenção	3.35	0.489				

Constata-se que existe uma melhoria entre o valor da média da fase de pré-intervenção (1.65) e da fase de pós-intervenção (3.35). Este resultado mostra que, inicialmente, o desempenho dos alunos se situava abaixo do nível 2 e, após a intervenção, passou a aproximar-se do nível 4, demonstrando que, tendo em conta os critérios estabelecidos, esta evolução indica um progresso na compreensão do tratamento e análise de dados estatísticos.

A melhoria observada torna-se especialmente visível quando são analisadas as estratégias utilizadas pelos alunos nas resoluções das tarefas antes e depois da intervenção. A comparação entre produções permite identificar, por um lado, as dificuldades manifestadas na fase de pré-intervenção e, por outro lado, as estratégias adotadas na fase de pós-intervenção. Para ilustrar esta evolução, serão apresentadas, de seguida, algumas representações das resoluções produzidas pelos alunos nas duas fases, as quais complementam os resultados quantitativos apresentados nas Quadros 7, 8 e 9.

Desta forma, serão apresentados excertos de Narrações Multimodais, que descrevem de forma detalhada, o raciocínio dos alunos e as ações da investigadora, permitindo uma compreensão aprofundada dos fatores que complementam os resultados quantitativos positivos anteriormente apresentados.

Tarefa 1

Fase pré-intervenção

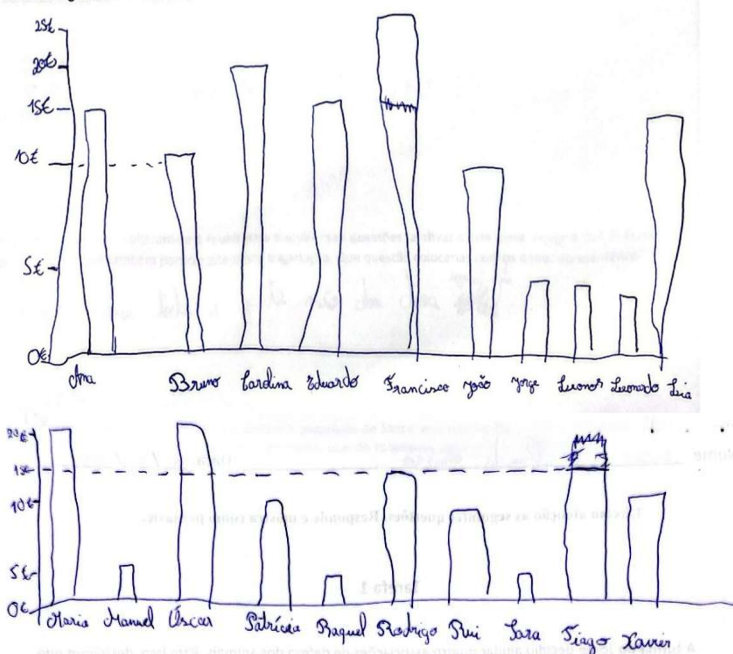
Na tarefa 1, da fase pré-intervenção, a maioria dos alunos apresentou uma resolução em que nada se relacionava com a tarefa ou construíram um gráfico de barras simples, no entanto, com erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói.

O aluno 21 (Figura 3), demonstrou dificuldades em compreender como se representava um gráfico de barras, apresentando barras incorretas, não identificou o título e os rótulos dos eixos e não apresentou a descrição das etapas da construção de um gráfico de barras. O aluno 21 encontra-se no nível 2 do objetivo 1 e no nível 1 do objetivo 2, relativamente ao nível de conhecimento da Tarefa 1.

Figura 3

Proposta de resolução do aluno 21 à tarefa 1, na fase pré-intervenção

1.1. Os alunos pretendem organizar os dados através de um gráfico de barras. Ajuda-os, representando os dados num gráfico de barras. Que informação podes observar através desse gráfico? Explica como pensaste para construir o gráfico.



Durante a sua intervenção, a Professora Estagiária (PE) escolheu o exemplo dos alunos 1 e 21 para projetar no quadro. Este exemplo esteve como base de comparação com outro gráfico construído pelos alunos 7 e 12, tendo-se analisado o que estava diferente entre ambos os exemplos e envolvendo os alunos a refletir sobre o que deveriam executar na construção de um gráfico de barras simples, como demonstrado no excerto da segunda NM:

Os alunos que estavam no quadro sentaram-se e a PE-A, durante 22 segundos projetou no quadro interativo a resolução da tarefa 2, realizada por pares de alunos diferentes (Figuras 33 e 34).

Figura 33

Tarefa 2 realizada pelos Alunos 1 e 21

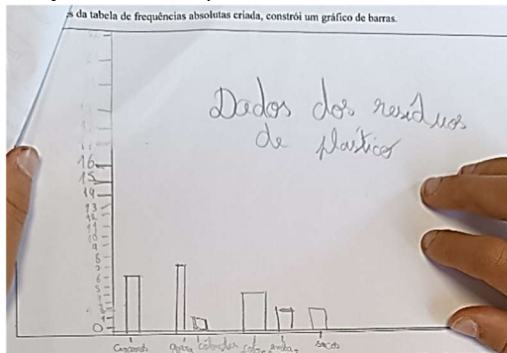
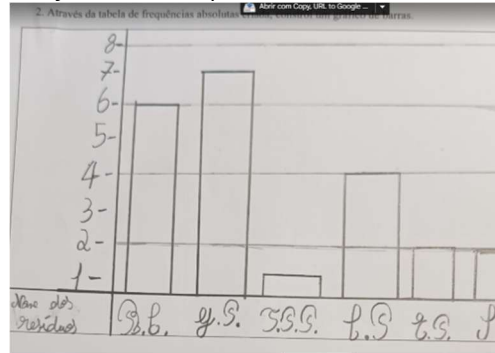


Figura 34

Tarefa 2 realizada pelos Alunos 7 e 12



Professora estagiária A: Qual é a diferença entre estes dois gráficos?

(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

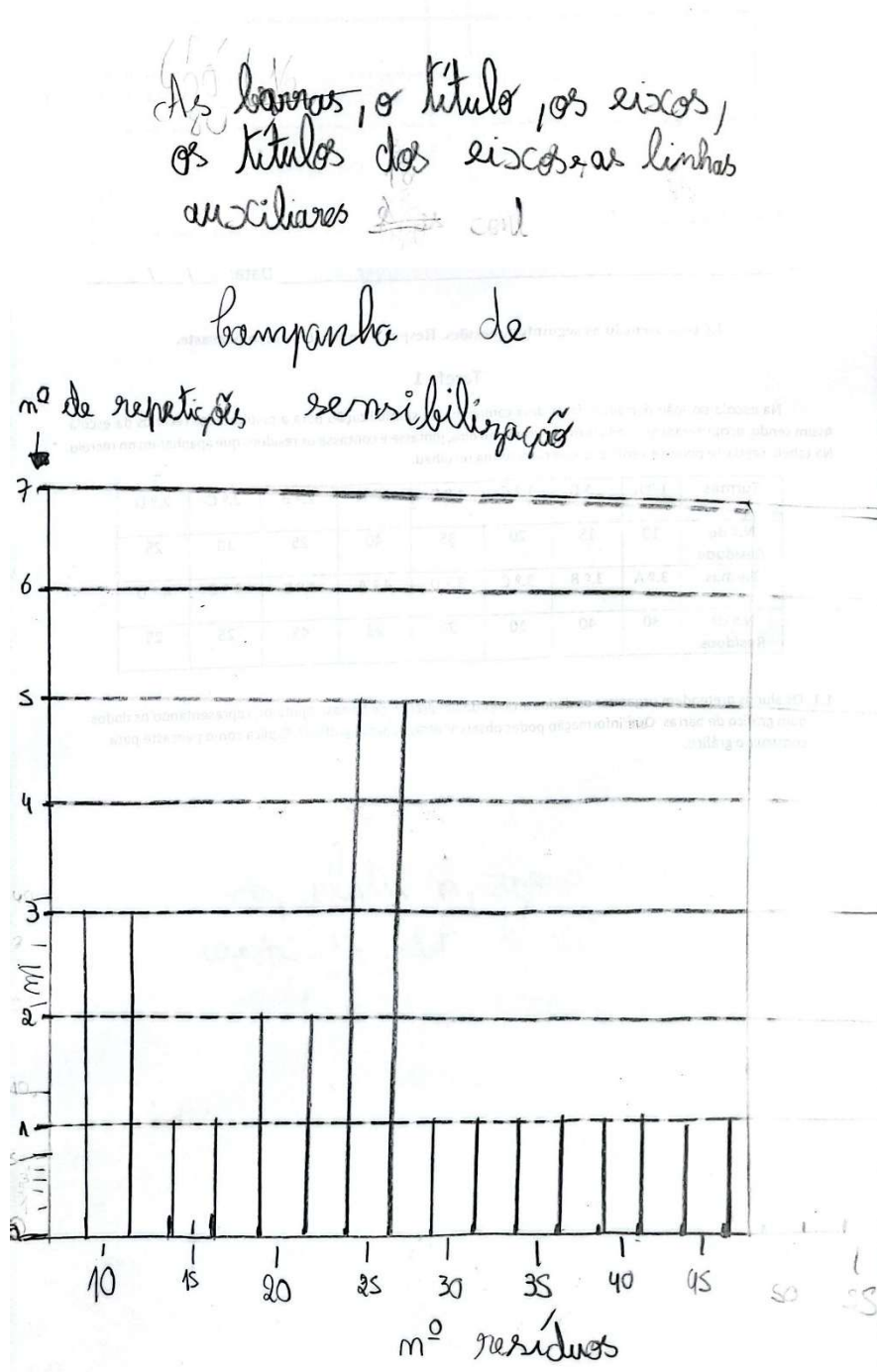
Fase pós-intervenção

Na fase de pós-intervenção, o aluno 21 (Figura 4) apresentou uma resolução que demonstra um conhecimento mais proficiente no que se refere à representação do gráfico e ao tipo de elementos envolvidos, evidenciando uma construção de um gráfico de barras simples com título, rótulos dos eixos e linhas auxiliares. No objetivo dois o aluno descreveu todas as etapas, evidenciando ter organizado os dados – tendo ajustado a escala ao número de alunos e não ao nome dos alunos -, identificou e legendou os eixos, construiu barras e colocou o título, posicionando-se no nível 4 de acordo com os critérios estabelecidos.

Figura 4

Proposta de resolução do aluno 21 à tarefa 1, na fase pós-intervenção

- 1.1. Os alunos pretendem organizar os dados através de um gráfico de barras. Ajuda-os, representando os dados num gráfico de barras. Que informação podes observar através desse gráfico? Explica como pensaste para construir o gráfico.



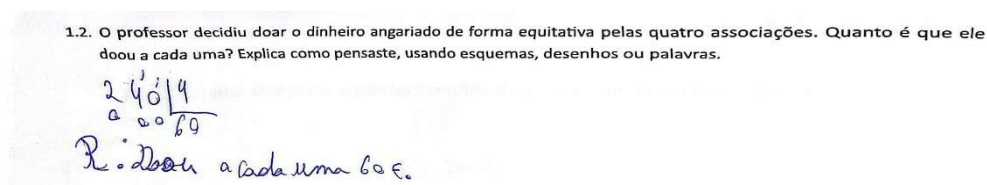
Tarefa 2

Fase pré-intervenção

Na Tarefa 2, verificou-se que a maioria dos alunos revelaram já alguma compreensão do que significa realizar uma partilha equitativa dos dados. No entanto, persistiram dificuldades na explicitação do raciocínio subjacente aos procedimentos utilizados. Em vários casos, os alunos apresentaram apenas o resultado da divisão, sem evidenciar os passos que conduziram aos valores obtidos, como exemplificado na resolução do Aluno 4 (Figura 5).

Figura 5

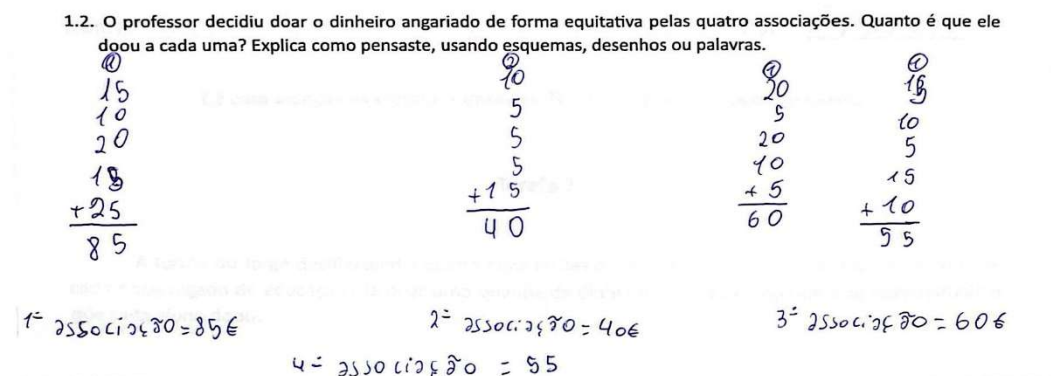
Proposta de resolução do aluno 4 à tarefa 2, na fase pré-intervenção



Outros alunos limitaram-se a somar os dados apresentados na tarefa e a formular a resposta final com base nesse cálculo, como ilustrado pela Aluna 15 (Figura 6).

Figura 6

Proposta de resolução do aluno 15 à tarefa 2, na fase pré-intervenção



A demonstração desta evolução é complementada com o excerto seguinte, onde se evidencia ter sido dado ênfase à partilha equitativa para demonstrar como podiam realizar a média.

Aluno 6: Certo. Mas ainda vou fazer uma conta do lado (pausa de 3 segundos). E depois temos aqui...No problema está a dizer que temos três turmas do quarto, quarto ano. Não, está aqui quarto anos...

Professora estagiária A: É, mas eu enganei-me.

Aluno 6: E...então temos de dividir por três!

Professora estagiária A: Porque temos de dividir o dinheiro por quantas turmas?

Aluno 6: Por três turmas.

Professora estagiária A: Exatamente!

Aluno 6: Então dividimos por três (escreve no quadro).

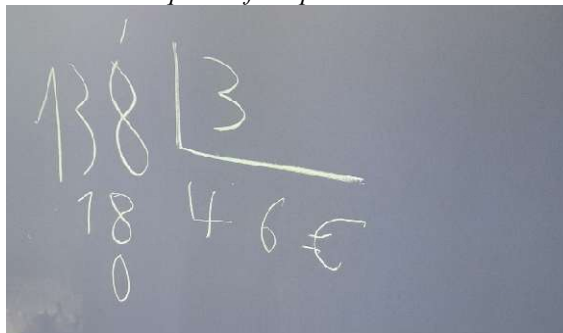
Professora estagiária A: Nós não queremos dividir o dinheiro pelo número de pessoas da turma! Nós queremos dividir o dinheiro pelas três turmas.

Durante 34 segundos o Aluno 6 realiza a divisão.

Aluno 6: Dá quarenta e seis euros por turma. Média de, de euros por turma que doaram é quarenta e seis euros (Figura 30).

Figura 30

Divisão no quadro feita pelo Aluno 6



Professora estagiária A: Muito bem! Perceberam?

Aluno 21: Sim.

Professora estagiária A: Porque é que ele fez isto? Perceberam? (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 7.

Aluno 7: Porque é que dividiste por três?

Aluno 6: Eu dividi por três porque é o número de turmas.

Professora estagiária A: Porque nós, nós não queremos dividir o número pelo número de pessoas. Nós queremos dividir pelo número de turmas que está a dizer no enunciado.

Aluno 6: Neste caso, neste caso é dividir pelas três turmas.

Professora estagiária A: Exatamente. (pausa de 3 segundos)

Aluno 6: Eu, sinceramente, também vou admitir que também fiz esse erro no princípio.

Professora estagiária A: Foi, mas depois tivemos a falar, não foi? E percebemos qual era a diferença. Ou seja, a média, no final das contas, corresponde à partilha equitativa, equita-ti-va minha gente!

Aluno 21: Igual.

Professora estagiária A: Igual. Equitativa é igual a, de todos os elementos, ou seja, de todas as turmas. (Pausa de 1 segundo) Perceberam?

Aluno 16: Mais ou menos.

Professora estagiária A: Então, a média...nós pa fazer a média temos que fazer o quê? Somar...Somar, não, desculpem. Multiplicar todos os elementos, somar

Aluno 6: Já que isto é um gráfico, já que isto é um gráfico em que é preciso multiplicar, mas se fosse um caso normal não seria preciso.

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção - Apêndice 21)

Tarefa 3

Fase pré-intervenção

Na fase de pré-intervenção da Tarefa 3, a maioria dos alunos conseguiu compreender qual era o mínimo e o máximo de um conjunto de dados, porém não evidenciaram que o maior valor era o máximo do conjunto de dados e o menor valor o mínimo do conjunto de dados, como se verifica na resolução no Aluno 7 (Figura 9).

Figura 9

Proposta de resolução do aluno 7 à tarefa 3, na fase pré-intervenção

1.3. "De entre os alunos qual foi o mais generoso e o menos generoso? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

*Eu pensei
Mais generoso - Fernando.
Menos generoso - Jorge, Luana, Leonardo, Sara, Manuel e Raquel.*

De seguida, a partir da NM, observa-se uma parte da intervenção onde os alunos chamaram a PE para lhes esclarecer uma dúvida e, desta forma, compreenderam qual o mínimo e o máximo dos dados que estavam a analisar na folha de exploração.

Professora estagiária A: Então o que é que é maior aqui?

Aluno 13: É o máximo.

Aluno 7: É isto (apontando para a mesma barra da Figura 19).

Professora estagiária A: Então...

Aluno 7: Isto é o mínimo.

Professora estagiária A: O que é que é o maior?

Aluno 13: Não. O maior é o dez.

Professora estagiária A: O maior é o dez?

Aluno 4: O dez? Estás a falar o quê?!

Aluno 13: São dez euros.

Aluno 7: Hã? É a quantidade!

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção - Apêndice 21)

Fase pós-intervenção

O mesmo aluno, que na pré-intervenção (Figura 10) identificou os alunos mais generosos e menos generosos, mas não reconheceu os valores como sendo o máximo e o mínimo do conjunto de dados e que participou na discussão no excerto de NM (em cima), já procedeu a essa clarificação na fase de pós-intervenção, denotando-se a aquisição dos conceitos envolvidos.

Figura 10

Proposta de resolução do aluno 7 à tarefa 3, na fase pós-intervenção

1.3. De entre o que as turmas recolheram, qual foi o maior e o menor número de resíduos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

O maior número de resíduos é 45 e o menor é 15.
 $45 = \text{mínimo}$ $15 = \text{máximo}$

Tarefa 4

Fase pré-intervenção

Na proposta de resolução do Aluno 8 (Figura 11) podemos verificar que o mesmo não demonstrou possuir conhecimento dos conceitos matemáticos envolvidos, situando-se no nível 1.

Figura 11

Proposta de resolução do aluno 8 à tarefa 4, na fase pré-intervenção

1.4. Qual a quantia doada pela maioria dos alunos? O que representa essa quantia? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

200 e 5
 porque juntos
 todos representam
 o mesmo

Outros alunos evidenciaram ter alguma perceção do conceito envolvido. O aluno 21 explicou a moda que escolheu através da identificação da quantia mais vezes doada, porém não explicou qual o conceito representado por essa quantia (Figura 12). O aluno posiciona-se no nível 2 de conhecimento nesta tarefa.

Figura 12

Proposta de resolução do aluno 21 à tarefa 4, na fase pré-intervenção

1.4. Qual a quantia doada pela maioria dos alunos? O que representa essa quantia? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



5 - representa $\frac{1}{5}$ do total. (total = 25)

Fase pós-intervenção

Na tarefa da fase pós-intervenção, o Aluno 8 explicou como pensou e apresentou uma resposta correta, posicionando-se no nível 4 de conhecimento (Figura 13).

Figura 13

Proposta de resolução do aluno 8 à tarefa 4, na fase pós-intervenção

1.4. Qual o número de resíduos recolhidos mais frequentemente pelas turmas? O que representa esse número? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

25 Com 5 turmas que são 2.º D, 2.º D, 4.º A, 4.º B
7.º D. R: 25 que representa 5 turmas.

De forma mais completa, o Aluno 21 identificou o conceito que estava a ser trabalhado e como é que este se poderia identificar nos dados trabalhados, posicionando-se no nível 4 de conhecimento desta tarefa (Figura 14).

Figura 14

Proposta de resolução do aluno 8 à tarefa 4, na fase pré-intervenção

1.4. Qual o número de resíduos recolhidos mais frequentemente pelas turmas? O que representa esse número? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

A moda é de 25.

esse número representa a mais frequente frequência absoluta

1.5. Os alunos da turma voltaram-se a reunir para discutir mais questões relativas a este tema. Imagina que és aluno

O excerto de NM seguinte demonstra a discussão de resultados, em que o Aluno 21 compreende com os colegas que a moda é identificada no dado que tem maior frequência absoluta (Afonso & Nunes, 2019).

Aluno 20: A moda é o número que se repete mais vezes. Neste gráfico de dados, eh de barras, e ne, é...

Professora estagiária A: Neste caso (ajuda a ler o que os alunos tinham escrito – Figura 22).

Aluno 20: E neste caso, a moda é ci... a... é cinco!

Figura 22

Resposta à Tarefa 1.1. pelos Alunos 17 e 20

1.1. Qual é a moda deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

A moda é o número que se repete mais vezes, neste gráfico de barras. E neste caso a moda é a 5.

Professora estagiária A: É a cinco quê?

Aluno 17: Euros.

Aluno 20: É ci...

Professora estagiária A: Euros.

Aluno 20: Cinco euros.

Professora estagiária A: Porque é que não é, porque é que não é nove?

Aluno 21: Nove?

Professora estagiária A: Porque é que não é nove?

Aluno 21: Porque cinco é.. a...a... a frequência absoluta.

Professora estagiária A: Cinco é frequência absoluta?

Aluno 7: Não!

Professora estagiária A: Ou é nove que é a frequência absoluta?

Aluno 21: É nove!

Professora estagiária A: Ah! (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Sim, Aluno 7.

Aluno 7: Não é nove por isso hã não é, isso é o que se repete, o número de vezes.

Professora estagiária A: De vezes que se repete, muito bem! Ou seja, é a frequência? (pausa de 3 segundos) É a frequência quê? Se é o número de vezes que se repete, é a frequência quê?

Aluno 20: Absoluta.

Professora estagiária A: Absoluta, exatamente.

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção – Apêndice 21)

Tarefa 5

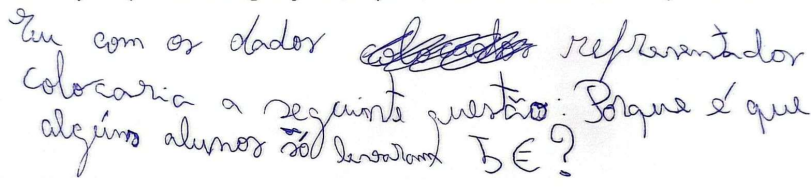
Fase pré-intervenção

A proposta de resolução do aluno 20, na fase de pré-intervenção, demonstrou não ter qualquer conhecimento sobre o conceito matemático pedido, ou seja, não conseguiu elaborar uma questão estatística relacionada com o que poderíamos analisar dos dados (Figura 15). O aluno apresentou uma questão sobre o seu ponto de vista, o que a colocou no nível 1 dos critérios de classificação do nível de conhecimento estabelecidos.

Figura 15

Proposta de resolução do aluno 20 à tarefa 5, na fase pré-intervenção

- 1.5. Os alunos da turma voltaram-se a reunir para discutir mais questões relativas a este tema. Imagina que és aluno desta turma e que também participaste nesta angariação. Que questão colocarias com os dados apresentados?



Tu com os dados ~~colocados~~ representados colocaria a seguinte questão: Porque é que alguns alunos só levaram 15?

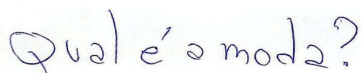
Fase pós-intervenção

O aluno 20, na fase de pós-intervenção, demonstrou compreender o que era pedido e fez uma pergunta relativa a um conceito trabalhado na intervenção (Figura 16).

Figura 16

Proposta de resolução do aluno 20 à tarefa 5, na fase pós-intervenção

- 1.5. Os alunos da turma voltaram-se a reunir para discutir mais questões relativas a este tema. Imagina que és aluno desta turma e que também queres participar na discussão. Que questão colocarias com os dados apresentados?



Qual é o modo?

2.4.2. Desempenho global

A comparação da distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do DG entre as fases de pré e de pós-intervenção é apresentada no Quadro 10, da qual compreendemos que existem melhorias.

Quadro 10

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) do Desempenho Global

	Pré-intervenção	Pós-intervenção
[0;25[	50% (10)	0% (0)
[25;50[	35.0% (7)	10% (2)
[50;75[	15% (3)	50% (10)
[75;100]	0% (0)	40.0% (8)

Na fase pré-intervenção, observa-se que metade da turma (10 alunos) encontra-se no intervalo de desempenho mais baixo. Além destes, sete alunos (35%) situam-se no intervalo seguinte [25;50[, evidenciando, do mesmo modo, um desempenho negativo. Apenas três alunos obtiveram um desempenho superior a 50%. Esta distribuição confirma as dificuldades previamente identificadas, nomeadamente a falta de compreensão de como construir um gráfico de barras simples com todos os elementos necessários e a dificuldade em analisar e compreender conceitos estatísticos – aspetos que condicionaram o desempenho global na fase descrita, dado que fazem parte dos critérios definidos para a fase de pré-intervenção.

Após a intervenção, verifica-se uma melhoria expressiva no perfil de desempenho dos alunos, onde 90% da turma (18 alunos) apresentam níveis positivos de desempenho. Nenhum aluno permaneceu no intervalo mais baixo de desempenho e apenas dois alunos (10%) continuaram no intervalo [25;50[, correspondendo a um desempenho negativo.

No Quadro 11 consideramos as diferenças na média dos resultados do desempenho dos alunos por tarefa nas fases de pré e pós-intervenção.

Quadro 11

Estatística descritiva e comparação pré-intervenção e pós-intervenção do DG

		<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>dimensão de efeito</i>
T1	Pré-intervenção	4.50	4.26	-10.66	0.001	5.18	muito elevado
	Pós-intervenção	16.85	5.72				
T2	Pré-intervenção	10.30	8.10	-5.10	0.001	8.68	muito elevado
	Pós-intervenção	20.20	8.24				
T3	Pré-intervenção	6.25	5.60	-4.22	0.001	7.69	muito elevado
	Pós-intervenção	13.50	6.09				
T4	Pré-intervenção	5.50	5.36	-5.85	0.001	5.74	muito elevado
	Pós-intervenção	13.00	2.51				
T5	Pré-intervenção	4.75	5.50	-6.61	0.001	5.42	muito elevado
	Pós-intervenção	12.75	2.42				
DG	Pré-intervenção	31.30	17.46	-11.34	0.001	16.96	muito elevado
	Pós-intervenção	74.30	16.38				

Legenda: T1 – Tarefa 1; T2 – Tarefa 2; T3 – Tarefa 3; T4 – Tarefa 4; T5 – Tarefa 5; DG – Desempenho Global.

Conforme o apresentado no quadro, é possível verificar que os resultados da média, em todas as tarefas, são melhores na fase de pós-intervenção e a diferença é estatisticamente significativa em relação à fase de pré-intervenção: tarefa 1 ($t(20) = -10.66$, $p = 0.001$; $d = 5.18$); tarefa 2 ($t(20) = -5.10$, $p = 0.001$; $d = 8.68$); tarefa 3 ($t(20) = -4.22$, $p = 0.001$; $d = 7.69$); tarefa 4 ($t(20) = -5.85$, $p = 0.001$; $d = 5.74$); tarefa 5 ($t(20) = -16.96$, $p = 0.001$; $d = 5.42$), sendo a dimensão de efeito muito elevada em todas as tarefas.

Os resultados mostram que a intervenção teve um impacto forte e consistente no desempenho global dos alunos, onde estes passaram a resolver com maior sucesso as tarefas propostas, o que se traduz numa melhor compreensão sobre como se constrói um gráfico de barras simples e quais são os seus elementos e dos conceitos estatísticos básicos envolvidos em cada tarefa, sendo estes a média, a moda, o mínimo e o máximo de um conjunto de dados e ainda a elaboração de questões estatísticas. Esta evolução é coerente com a redistribuição do Desempenho Global dos alunos apresentados anteriormente no Quadro 10, onde se observa uma passagem da maioria dos alunos dos níveis mais baixos de desempenho para os níveis altos.

2.4.3. Autorregulação da Aprendizagem

No Quadro 12 considera-se os resultados da consistência interna dos dados recolhidos nas fases pré e pós-intervenção relativos à perceção dos alunos sobre a AA.

Quadro 12

Consistência interna de dados pré-intervenção e pós-intervenção da AA

Instrumento	Alfa de Cronbach		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AA	0.767	0.774	9

Os valores do *Alfa de Cronbach* na fase de pré-intervenção e na fase de pós-intervenção encontram-se entre 0.7 e 0.8, sendo um grau de confiança *razoável* ($0.7 \leq \alpha < 0.8$).

O Quadro 13 apresenta a distribuição das frequências absolutas e relativas (%) da AA nas fases de pré-intervenção e pós-intervenção, verificando-se uma evolução na perceção dos alunos sobre a AA.

Quadro 13

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AA

Itens	Pré-intervenção					Pós-intervenção				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Q1	25% (5)	30% (6)	25% (5)	10% (2)	10% (2)	0% (0)	0% (0)	35% (7)	60% (12)	5% (1)
Q2	5% (1)	20% (4)	55% (11)	15% (3)	5% (1)	5% (1)	0% (0)	20% (4)	60% (12)	15% (3)
Q3	5% (1)	20% (4)	30% (6)	40% (8)	5% (1)	0% (0)	5% (1)	20% (4)	50% (10)	25% (5)
Q4	10% (2)	10% (2)	40% (8)	35% (7)	5% (1)	0% (0)	10% (2)	45% (9)	25% (5)	20% (4)
Q5	20% (4)	25% (5)	25% (5)	25% (5)	5% (1)	0% (0)	20% (4)	25% (5)	40% (8)	15% (3)
Q6	45% (9)	5% (1)	10% (2)	20% (4)	20% (4)	5% (1)	15% (3)	15% (3)	20% (4)	45% (9)
Q7	0% (0)	15% (3)	30% (6)	30% (6)	25% (5)	0% (0)	0% (0)	20% (4)	40% (8)	40% (8)
Q8	20% (4)	15% (3)	40% (8)	10% (2)	15% (3)	0% (0)	10% (2)	15% (3)	60% (12)	15% (3)
Q9	15% (3)	15% (3)	10% (2)	25% (5)	35% (7)	0% (0)	10% (2)	10% (2)	15% (3)	65% (13)

Na fase de Planificação, no item Q1 (Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar) podemos observar uma redução significativa dos níveis negativos (1 e 2), verificando-se uma concentração na pós-intervenção nos níveis 3, 4 e 5 (35% + 60% + 5%). Evidencia-se que nenhum aluno se posicionou na fase de pós-intervenção nos níveis negativos, sendo que na pré-intervenção mais de metade dos alunos se posicionavam nos níveis negativos (25% no nível 1 e 30% no nível 2). No item Q3 (Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender) observa-se o mesmo progresso, se inicialmente onde os alunos se posicionavam maioritariamente entre os níveis 1 a 3 (5% + 20% + 30%), na fase de pós-intervenção posicionam-se na sua maioria nos níveis positivos (50% no nível 4 e 25% no nível 5).

Relativamente à fase de Execução, os itens Q2 (Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos) e Q9 (Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar) compreende-se uma diminuição da frequência relativa dos níveis negativos na fase de pré-intervenção (Q2: 25%; Q9: 30%) para a fase de pós-intervenção (Q2: 5%; Q9: 10%) e um aumento dos nível 4 no item Q2 (de 15% para 60%) e do nível 5 no item Q9 (de 35% para 65% no nível 5).

O item Q5 (Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar), relativo à fase de Avaliação, apresenta uma evolução, onde é evidente a diminuição dos níveis negativos, de 20% para 0% no nível 1 e de 25% para 20% no nível 2, e o aumento do nível 4, de 25% para 40%. Denota-se igualmente na fase de Avaliação, que no item Q8 (Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina) se observa um deslocamento marcado para o nível 4 e nível 5, que passaram de 25% na fase de pré-intervenção para 75% na fase de pós-intervenção.

Quadro 14

Estatística descritiva e comparação da fase pré e pós-intervenção da AA

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	Dimensão de efeito
Pré-intervenção	27.15	6.62	-7.90	0.001	1.767	Muito elevado
Pós-intervenção	34.70	5.00				

No Quadro 14 compreende-se a comparação dos valores médios nas fases de pré e pós-intervenção na perceção sobre AA e a diferença presente entre as fases é significativa ($t(20) = -7.90$; $p = 0.001$; $d = 1.767$), mostrando-se com uma dimensão do efeito muito elevada ($d > 1$).

Reconhece-se que, após a intervenção, os alunos compreendem como ser agentes mais ativos no seu próprio estudo, referindo comportamentos de planificação, de monitorização e de avaliação. A diminuição do desvio-padrão sugere que a evolução não se restringe apenas a um grupo pequeno, mas à maioria da turma, apontando um impacto consistente ao nível da AA. Assim, a dimensão de efeito muito elevada obtida traduz a forma como os alunos percecionam e regulam as suas aprendizagens, através das intervenções realizadas. Estes resultados articulam-se com as evidências qualitativas recolhidas das NM, onde se observa uma maior tendência dos alunos para planificar, justificar e rever as suas resoluções.

2.4.4. Autoeficácia Matemática

O Quadro 15 apresenta a consistência interna de dados da pré-intervenção e da pós-intervenção relativamente à Autoeficácia Matemática.

Quadro 15

Consistência interna de dados pré-intervenção e pós-intervenção da AM

Instrumento	<i>Alfa de Cronbach</i>		Número de itens
	Pré-intervenção	Pós-intervenção	
Questionário de AM	0.847	0.732	9

Analisando o Quadro 15 constata-se que os dados recolhidos, através do questionário de AM, na fase de pré-intervenção, são de grau de confiança *boa* ($0.8 \leq \alpha < 0.9$) e de grau de confiança *razoável* na fase pós-intervenção, uma vez que $0.7 \leq \alpha < 0.8$.

No que concerne à distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AM nas fases pré e pós-intervenção é possível verificar que houve uma evolução ao nível da AM (Quadro 16). Destacam-se os itens Q2 (“Consigo organizar dados de diferentes formas (gráficos e tabelas de frequências”), Q3 (“Consigo efetuar todos os passos para a construção de um gráfico ou tabela de frequências”), Q5 (“Consigo efetuar todos os passos para identificar a moda de um conjunto de dados”), Q6 (“Consigo efetuar todos os passos para calcular a média de um conjunto de dados”) e Q9 (“Consigo interpretar tabelas de frequências ou gráficos numa situação problemática”).

Quadro 16

Distribuição das frequências absolutas e relativas (%) de AM

Itens	Pré-intervenção				Pós-intervenção			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Q1	10% (2)	35% (7)	35% (7)	20% (4)	0% (0)	15% (3)	30% (6)	55% (11)
Q2	10% (2)	45% (9)	40% (8)	5% (1)	0% (0)	10% (2)	50% (10)	40% (8)
Q3	10% (2)	40% (8)	40% (8)	10% (2)	0% (0)	10% (2)	55% (11)	35% (7)
Q4	25% (5)	30% (6)	15% (3)	30% (6)	0% (0)	25% (5)	30% (6)	45% (9)
Q5	15% (3)	20% (4)	20% (4)	45% (9)	0% (0)	10% (2)	40% (8)	50% (10)
Q6	30% (6)	30% (6)	30% (6)	10% (2)	0% (0)	15% (3)	55% (11)	30% (6)
Q7	25% (5)	25% (5)	30% (6)	20% (4)	0% (0)	20% (4)	20% (4)	60% (12)
Q8	0% (0)	15% (3)	30% (6)	55% (11)	0% (0)	0% (0)	10% (2)	90% (18)
Q9	15% (3)	35% (7)	40% (8)	10% (2)	0% (0)	5% (1)	35% (7)	60% (12)

Dos itens evidenciados, realça-se que no item Q2 (“Consigo organizar dados de diferentes formas (gráficos e tabelas de frequências”), 55% dos alunos encontrava-se nos níveis 1 e 2 na fase de pré-intervenção e, na fase de pós-intervenção, 90% dos alunos encontrava-se nos níveis positivos, destacando que a maioria dos alunos compreendeu como organizar os dados em gráficos e tabelas de frequências.

Os excertos seguintes das 2.^a e 3.^a NM ilustram como o trabalho sobre os elementos de um gráfico de barras simples foi profícuo, evidenciando que os alunos são capazes de identificar e nomear os diferentes componentes (barras, linhas auxiliares, eixos, legendas e o título) e de os representar corretamente no gráfico que construíram.

Professora estagiária A: Não. Os, os...como se fazer um gráfico de barras. O que é que era preciso? Os elementos do gráfico de barras. (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Sim. Aluno 7. (a PE-A dá autorização para falar).

Aluno 7: Barras.

Professora estagiária A: Barras.

Aluno 7: Linhas auxiliares.

Professora estagiária A: Linhas auxiliares.

Aluno 7: Eixos.

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 7: Hum...Linhas dos eixos

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 7: Hum...o nome das coisas.

Professora estagiária A: Sim. O nome dos, dos elementos do gráfico de barras. Os dados.

Aluno 7: Hum...(pausa de 3 segundos) e mais nada.

Professora estagiária A: É? E como é que eram... e como é que tinham que ser as linhas e as, e as barras? Ó meninos! (a PE-A chamou à atenção de alunos que não estavam atentos) Como é que tinham de ser as barras?

Aluno 20: Geometricamente iguais.

Professora estagiária A: Muito bem! Atão é porque é que não me responderam isso no, no bilhete à saída? (pausa de 2 segundos) É que eu não percebi aquele bilhete. É que só o Aluno 21 e o Aluno 6 é que me responderam sobre gráficos de barras. (pausa de 2 segundos). Mais ninguém me respondeu sobre gráfico de barras. (pausa de 2 segundos) E, afinal, há pessoas que sabem sobre gráfico de barras! (pausa de 1 segundo) Aluno 19, um elemento do gráfico de barras. Ainda agora falamos!

Aluno 19: Hã... as legendas?

Professora estagiária A: A legend...pode haver legendas, sim. Aluno 3, um elemento.

Aluno 3: Barras.

Professora estagiária A: As barras...têm que ser? (pausa de 1 segundo) Como é que o, o, o Aluno 20 disse? (pausa de 1 segundo) As barras têm que ser?

Aluno 21: Si...

Professora estagiária A: Si...

Aluno 13: Simétricas

Professora estagiária A: Simetricamente (pausa) iguais. Aluno 8, outro, outra característica do gráfico de barras? Que é necessário (pausa de 6 segundos, o Aluno 8 não respondeu). Ó Aluno 8, ainda agora tivemos a enumerar. O Aluno 7 enumerou-as todas. (o aluno não responde durante 4 segundos) O que é que temos no, na horizontal e na vertical?

Aluno 21: Eixos de..

Professora estagiária A: Eixos. E o que é que é preciso pós eixos? Pa nós percebermos o que é que tão nos eixos? Aluno 8? (pausa de 2 segundos, o aluno não responde) Ó meninos... (pausa de 3 segundos, o Aluno 3 coloca o dedo no ar) Diz.

Aluno 3: Os títulos.

Professora estagiária A: Os títulos dos eixos e o mais essencial num gráfico, pa eu perceber o que é que é aquilo, é o quê?

Aluno 11: É o título.

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção – Apêndice 21)

Aluno 7: Os componentes são (pausa de 2 segundos) as barras...(pausa de 18 segundos) Podemos fazer aqui traço o nome e fazer aqui uma setinha porque vamos fazer aqui um gráfico de barras.

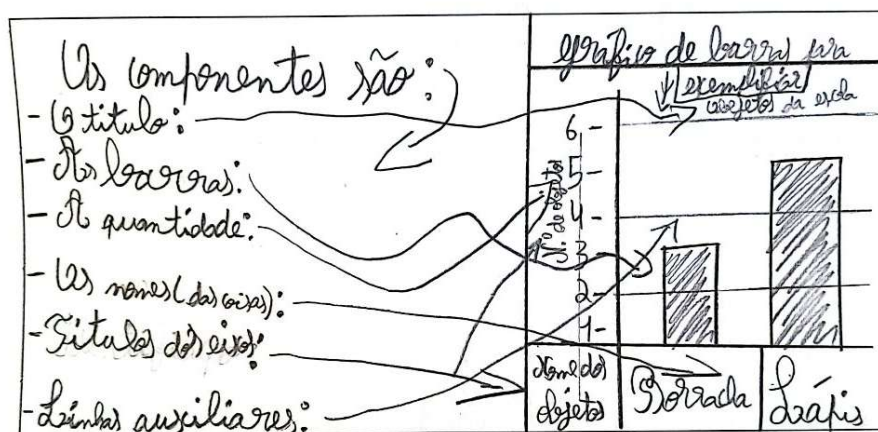
Aluno 12: Assim já não é preciso escrever tanto.

Aluno 7: É desenho e palavras, (pausa de 1 segundo) é bom! (Figura 24)

Figura 24

Tarefa realizada pelos Alunos 7 e 12

2.1. Indica os componentes de um gráfico de barras. Explica como pensaste, usando palavras, esquemas ou desenhos.



(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

O item Q6 apresenta uma diminuição de 45% da fase de pré-intervenção para a fase de pós-intervenção nos níveis negativos 1 e 2 (pré: 30% + 30%; pós: 0% + 15%) e um aumento de 45% de uma fase para a outra nos níveis 4 e 5 (pré: 30% + 10%; pós: 55% + 30%). O aumento significativo dos níveis positivos deste item realça que 85% consegue efetuar os passos para calcular a média de um conjunto de dados, como demonstrado no excerto da NM seguinte:

Aluno 15: Ó Professora, o que é que é a medida? (referindo-se à tarefa 1.3. da Folha de Exploração – Figura 19)

Figura 19

Tarefa 1.3. da Folha de Exploração 3

1.3. Existem três turmas de 4.º anos na escola. Qual é a média deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Professora estagiária A: O que é que é medida?

Alunos 10 e 21: Média!

Aluno 10: O que é que é média!

Aluno 15: É a média, desculpem!

Professora estagiária A: Ah, até me assustaste! O que é que achas que é a média?

Durante 15 segundos, o Aluno 10 ajudou a PE-A a perceber um erro ortográfico na Folha de Exploração.

Professora estagiária A: Temos três turmas do quarto ano na escola.

Aluno 15: Sim.

Professora estagiária A: Temos três turmas. O que é que nós precisamos de saber... a média... (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Ah... quantas pessoas...

Professora estagiária A: O que é que vocês acham que é?

Aluno 21: A média... acho que...

Aluno 10: Acho que a média é...

Aluno 21: A média do conjunto de dados.

Professora estagiária A: A média do conjunto de dados. Mas o que é que é a média?

Aluno 21: Acho que não nem o máximo nem o mínimo.

Professora estagiária A: Então é o quê?

Aluno 10: É o que tá entre.

Aluno 21: É o no meio.

Professora estagiária A: É o que tá no meio, exatamente!

Aluno 10: É o que tá entre.

Professora estagiária A: É o que tá no meio. É o que tá no meio. Então se é o que tá no meio, o que é que nós podemos fazer? Nós temos o quê?

Aluno 21: Nós temos de ver no conjunto de dados a média e depois ah vezes três.

Professora estagiária A: Vezes três?

Aluno 21: São quarto, três quatro turmas.

Professora estagiária A: Se calhar temos que fazer...(pausa de 1 segundo) Se calhar em vez de... Como é que fazes a média?

Aluno 21: A média faço a dividir...

Professora estagiária A: Sim. Mas o que é que fazes primeiro?

Aluno 21: Faço a dividir porque o Aluno 6 na outra, no outro...

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção – Apêndice 21)

No item Q9 verifica-se que a maioria dos alunos, na fase de pós-intervenção, demonstram alguma facilidade ou muita facilidade em interpretar tabelas de frequências ou gráficos numa situação problemática, com uma taxa percentual de 95% (35% + 60%) nos níveis 4 e 5.

Os excertos das NM apresentados a seguir complementam esta evolução positiva do item Q9, verificando-se que ao longo das intervenções a PE preocupou-se em incentivar os alunos a interpretar tabelas de frequências ou gráficos:

Aluno 3: Uma questão é, qual o resíduo com menos quantidade?

Professora estagiária A: E isso leva a qual?

Aluno 14: Mínimo.

Professora estagiária A: Ao mínimo. E o que é que é o mínimo ali no gráfico de barras? (pausa de 2 segundos)

Aluno 6: É talheres e palhinhas de plástico.

Professora estagiária A: Muito bem. Então dá...então as questões estão certas ou erradas?

Aluno 21: Certas.

Professora estagiária A: Estão certas, porque dá para responder pelo?

Aluno 7 e 21: Gráfico.

Professora estagiária A: Gráfico. Muito bem. Aluno 16 diz-me uma.

Aluno 16: Quantos resíduos há ao todo?

Professora estagiária A: Quantos resíduos há ao todo? Também é uma boa questão.

(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

Professora estagiária A: É o título! Exatamente. Então vá, nós temos agora uma Folha de Exploração à nossa frente (pausa de 2 segundos) e vamos falar um bocadinho sobre novamente a recolha e organização de dados e...eu peguei nas vossas perguntas! Vocês lembram-se na, na, na Folha de Exploração anterior (ouveu-se um sim) vocês lembram-se que fizeram algumas perguntas, quais foram as perguntas que algumas pessoas fizeram, lembram-se (Figura 15)?

Figura 15

Tarefa 2.2. da Folha de Exploração 2

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Aluno 7: Eh... qual é a moda?

Professora estagiária A: Qual é a moda.

Aluno 21: O máximo e o mínimo.

Professora estagiária A: O máximo e o mínimo.

Aluno 10: A média.

Professora estagiária A: A média.

Aluno 20: Amplitude.

Professora estagiária A: A amplitude também fizeram. Diz, desculpa (percebendo que não tinha ouvido o Aluno 17 a falar)

Aluno 17: Eu ia dizer isso (sobre a amplitude).

Professora estagiária A: Ah ok! Fizeram algumas perguntas. Mas por enquanto nós vamos resol...nós vamos responder a essas perguntas relativamente ao gráfico que aqui temos (referindo-se ao gráfico da Folha de Exploração – Figura 16), tá bem? E, depois vamos falar um bocadinho sobre tudo o que nós temos trabalhado até agora. Atão vá, vamos seguir a leitura, pra depois fazermos tudo corretamente.

(NM da sessão 3 - parte I da fase de intervenção – Apêndice 21)

Professora estagiária A: Muito bem. Olhem, e digam-me uma coisa, e este gráfico? Porque é que nós o fizemos?

Aluno 14: Para demonstrar a maior quantidade de plást...

Professora estagiária A: Diz, é com o dedo no ar! Diz (para o Aluno 7, que tinha colocado o dedo no ar).

Aluno 7: Eh é pra mostrar que eh, que cada resíduo é mais poluente. Eh a quantidade maior de cada resíduo.

Professora Cooperante: Ok. Comparar os resíduos.

Aluno 7: Que há mais de um e menos de outro.

Professora estagiária A: Muito bem. Então e quais são os resíduos que nós temos aqui descritos? Vocês lembram-se? Diz Aluno 20.

Aluno 20: É as beatas de cigarros, sacos de plástico, os talheres e as palhinhas, ahm garrafas de plástico, cotonetes de plástico e embalagens.

(NM da sessão 3 – parte II da fase de intervenção – Apêndice 28)

Os valores médios da AM entre a fase pré-intervenção e a fase pós-intervenção, evidenciados no Quadro 17, permitem constatar que existem diferenças estatisticamente significativas ($t(20) = -7.75$; $p = 0.001$; $d = 1.732$; dimensão de efeito muito elevado).

Quadro 17

Estatística descritiva e comparação da fase pré e pós-intervenção da AM

	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	Dimensão de efeito
Pré-intervenção	23.50	5.87	-7.75	0.001	1.732	Muito elevado
Pós-intervenção	31.05	2.63				

A subida da média de 23.50, na fase de pré-intervenção, para 31.05, na fase pós-intervenção, indica que após a intervenção, através de uma prática STEAM com recurso à RE, os alunos sentem-se mais confiantes na sua capacidade de organizar dados, construir gráficos de barras simples e interpretar informação estatística. Esta melhoria na estatística descritiva da pré-intervenção para a pós-intervenção da AM sugere que a prática e a resolução de problemas vivenciadas nas sessões contribuíram para fortalecer a crença dos alunos nas suas competências matemáticas.

2.5. Discussão dos resultados

O presente estudo teve como propósito a análise da influência da implementação de uma prática STEAM, com recurso à RE, na promoção de aprendizagens sobre literacia

estatística, poluição dos oceanos e na perceção dos alunos sobre AA e AM, numa turma do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

No que concerne ao desenvolvimento da literacia estatística, na fase de pré-intervenção, os alunos evidenciavam ter dificuldades em reconhecer todos os elementos fundamentais de um gráfico de barras simples, na organização dos dados e na compreensão e interpretação de conceitos básicos de análise estatística (média, moda, mínimo e máximo de um conjunto de dados) (Gomes et al., 2022; Gregório, 2012; Papeleira, 2023; Sousa et al., 2021). Estas dificuldades influenciaram diretamente a resolução das tarefas propostas, em consonância com o que referem estudos, que assinalam que os alunos enfrentam obstáculos conceituais e procedimentais no início da aprendizagem em literacia estatística (Duque et al., 2015; Silva et al., 2022).

As dificuldades previamente identificadas continuaram a surgir na fase de intervenção, exigindo da investigadora uma orquestração instrumental ajustada às necessidades emergentes dos alunos. As questões orientadoras colocadas ao longo das sessões mostraram-se promotoras de reflexão dos alunos sobre as suas próprias estratégias, permitindo-lhes reconsiderar procedimentos e ultrapassar obstáculos identificados (Rodrigues et al., 2025; Sobral et al., 2024). Paralelamente, os momentos de reflexão acerca das tarefas desempenharam um papel estruturante no aprofundamento das aprendizagens, ao propiciar um espaço de partilha e análise das diferentes tarefas, contribuindo para um aprofundamento conceptual mediado entre pares (Bessa & Fontaine, 2002; Ponte, 2020). É importante realçar que foram os alunos que evidenciaram interesse no cálculo da média durante as sessões e conseguiram aprender o conceito e o cálculo da mesma, tal como aconteceu com Silva et al. (2022).

Os resultados relativos ao nível de conhecimento dos alunos, analisados por objetivo e por tarefa, nas fases de pré e pós-intervenção, revelam uma evolução significativa nas tarefas, para níveis positivos. Na tarefa 1, apesar da maioria dos alunos ter evoluído na construção do gráfico, observou-se que, relativamente ao objetivo de descrever as etapas da construção do gráfico, metade da turma permaneceu no nível 2. Neste âmbito compreende-se que seria necessário reforçar o aprofundamento da explicitação das fases procedimentais envolvidas na construção de gráficos – nomeadamente a seleção e

organização dos dados e a utilização de todos os elementos - aspetos salientados por Curcio (1987) e por Pontes e Guimarães (2021).

Os resultados do NGC mostram que houve uma evolução significativa nos níveis positivos, entre as fases de pré e pós-intervenção. Ao analisar a média do NGC compreendemos que apenas um aluno ficou no nível 1 e os restantes passaram para os níveis 4 e 5, o que revela uma melhoria significativa na construção de gráficos de barras simples e na análise de dados estatísticos. Depreende-se uma melhoria na compreensão da construção de um gráfico de barras e os seus respetivos elementos na tarefa 1, e uma forte evidência de como calcular a média e identificar a moda, o mínimo e o máximo (tarefas 2, 3 e 4), assim como na formulação de questões estatísticas através dos dados interpretados, na tarefa 5.

Relativamente ao DG, este corrobora a tendência de melhoria, sendo que na fase de pré-intervenção 85% dos alunos estavam em níveis negativos e na fase de pós-intervenção 90% dos alunos apresentavam um DG nos níveis positivos.

A distribuição da AA indica que os alunos apresentam uma maior capacidade de gestão, consciência de estratégias de estudo e reflexão sobre as suas aprendizagens. Na fase de pré-intervenção, os níveis 1, 2 e 3 são evidentemente mais frequentes; na fase final, os níveis 4 e 5 têm uma elevada taxa percentual, verificando-se uma visível evolução.

No que respeita à AM, realça-se que os alunos aumentaram a sua crença de autoeficácia em relação à realização de tarefas estatísticas, nomeadamente na construção de gráficos, cálculo da média, identificação da moda e interpretação de dados. Este ganho de confiança é consistente com estudos que defendem que experiências práticas, colaborativas e suportadas por tecnologia aumentam a perceção de competência matemática pelos alunos (Escaroupa et al., 2022; Gomes et al., 2022). O contexto interdisciplinar e a abordagem prática das tarefas contribuíram para reduzir inseguranças e promover o envolvimento positivo com os conteúdos estatísticos.

A RE – neste caso, a resolução de uma situação problemática de ângulos com o robô *SuperDoc* – funcionou sobretudo como artefacto mobilizador de motivação, de enquadramento da problemática dos resíduos plásticos e perceção da realidade do meio ambiente. As NM mostram que os alunos discutiram percursos, negociaram e corrigiram

erros na programação, revelando resiliência, curiosidade e colaboração. Este envolvimento inicial desenvolveu persistência para o trabalho estatístico posterior, mesmo não tendo sido retomada a utilização do robô nas tarefas posteriores. Assim, neste estudo, o contributo principal da RE situa-se na dimensão motivacional e na ativação de aspetos do pensamento computacional. Este tipo de integração aproxima-se do que a literatura descreve como uma utilização predominantemente motivacional de artefactos tecnológicos e da RE, centrada na introdução e dinamização das tarefas, mais do que no seu potencial epistémico para a construção do conhecimento matemático (Clemente & Rosário, 2023; Silva, 2024). À luz destes estudos, reconhece-se que as potencialidades da RE são mais amplas e poderiam ter sido exploradas em articulação direta com a estatística.

A intervenção concebida em cenários de aprendizagem de uma prática STEAM permitiu integrar matemática, estudo do meio, artefactos tecnológicos, artes visuais e cidadania ambiental inseridos num problema real – a poluição dos oceanos. A organização e análise de dados sobre os resíduos plásticos, a construção de gráficos de barras simples, o cálculo e identificação de medidas estatísticas e a elaboração de um cartaz de sensibilização, criaram um contexto autêntico de aprendizagem, no qual os alunos atribuíram significado às tarefas estatísticas realizadas e perceberam a relevância social do que estavam a estudar, consolidando a sua auto e hétero consciência sobre os problemas ambientais. Diversos estudos têm evidenciado que práticas STEAM, em contexto escolar, incluindo no 1.º CEB, contribuem para aprendizagens mais profundas, interdisciplinares e socialmente relevantes, ao articular diferentes áreas curriculares com problemas autênticos (Ferreira et al., 2024; Herro & Quigley, 2016; Park et al., 2016; Perignat & Katz-Buonincontro, 2019; Pires, 2024; Wu et al., 2022). No presente estudo, as melhorias observadas no NGC, no DG e na perceção dos alunos sobre a AA e a AM podem estar associadas à utilização de práticas STEAM, com recurso à RE, por diversas razões:

a. Pelo efeito mobilizador da RE na primeira sessão, onde se percebeu um envolvimento e entusiasmo dos alunos durante a exploração do robô *SuperDoc*, o que levou à persistência nas resoluções das tarefas seguintes, evidenciando consonância com estudos que apontam a RE como promotora de motivação e envolvimento ativo dos alunos (Bers, 2020; Castro et al., 2018; Costa et al., 2023; Silva et al., 2023a). A seguinte

NM ilustra o envolvimento de um grupo de alunos e o seu papel ativo na construção de soluções da tarefa e na programação do robô:

Aluno 10: Põe aí Aluno 15 (pediu para escrever na folha de exploração) Um, dois, três. (clicava e contava, em simultâneo, os comandos do robô).

Aluno 15: Não, isto não é assim!

Aluno 10: É, é.

Aluno 15: Não, não é!

Aluno 10: É, é, põe assim! (pausa de 2 segundos) É assim, é!

Aluno 15: Aluno 21, Aluno 21 aqui é assim ou com esta seta assim? (com o cartão laranja que indicava passo para a frente ou amarelo que indicava passo trás))

Aluno 21: É no outro.

Aluno 10: Assim (com o cartão amarelo que indicava passo trás – Figura 12). (pausa de 7 segundos)

Figura 12

Grupo 4 a explorar os comandos do robô com os cartões



Aluno 21: Está alguma coisa mal. (não estavam a conseguir com que o robô seguisse a direção que pretendiam) (pausa de 5 segundos)

Aluno 10: Põe ao contrário. (pausa de 6 segundos)

Professora estagiária A: Já registaram? Têm que registar!

Aluno 21: Na...na 1... na 1 é... é assim ou é... po... podemos andar no plástico?

Professora estagiária A: Na 1 podem fazer o trajeto que preferirem desde que...desde que seja da nascente até à foz. (durante 22 segundos, a PE-A deixou o grupo e se deslocou até ao grupo 1)

Aluno 21: Ok...um, dois, três, quatro, cinco, seis (conta as casas no tapete).

Aluno 10: Queres que eu anote aí? (referindo-se à Folha de Exploração)

Aluno 21: Sim. Seis na frente.

Aluno 10: É p'ra pôr as setinhas como eu pus?

Aluno 21: Não. Seis na frente, depois pra...um quarto de volta pra esquerda e depois um na frente.

(NM da sessão 1 da fase de intervenção – Apêndice 16)

b. Pela integração de diferentes áreas disciplinares em torno de um problema real, identificado pelos próprios alunos – a poluição dos oceanos –, o que conferiu sentido à intervenção realizada. A organização e análise de dados sobre resíduos plásticos deixou de ser uma tarefa abstrata e passou a ser algo concreto: sensibilizar para uma mudança de comportamentos, situando as tarefas estatísticas num problema significativo (Vásquez et al., 2023). A articulação entre matemática, estudo do meio, a RE e a cidadania ambiental está em consonância com a literatura que descreve as práticas STEAM como promotoras de aprendizagens contextualizadas e significativas (Pires, 2024; Wu et al., 2022). Neste estudo, os alunos trabalharam com dados reais, puderam construir mensagens de sensibilização, como demonstrado no excerto de NM seguinte, o que tornou as aprendizagens autênticas e deu significado às tarefas realizadas.

Professora estagiária A: Muito bem. Então o que é que nós quisemos fazer para isto tudo. Quem é que sabe dizer-me o que é que nós quisemos fazer com isto tudo? (Aluno 6 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 6.

Aluno 6: Motivar as pessoas a não poluírem.

Professora estagiária A: Boa. Motivar as pessoas a não poluírem. Ó Aluno 5 (chama à atenção por o Aluno estar a conversar). Então e...porque é que foi a ideia desta parte de baixo? Aluno 14? Foi a tua ideia (Figura 16).

Figura 16

Ideia realizada pelo Aluno 14



Aluno 14: Eh é para demonstrar que há muito plástico no oceano.

Professora estagiária A: Muito bem. Olhem, e digam-me uma coisa, e este gráfico? Porque é que nós o fizemos?

Aluno 14: Para demonstrar a maior quantidade de plást...

Professora estagiária A: Diz, é com o dedo no ar! Diz (para o Aluno 7, que tinha colocado o dedo no ar).

Aluno 7: Eh é pra mostrar que eh, que cada resíduo é mais poluente. Eh a quantidade maior de cada resíduo.

Professora Cooperante: Ok. Comparar os resíduos.

Aluno 7: Que há mais de um e menos de outro.

Professora estagiária A: Muito bem. Então e quais são os resíduos que nós temos aqui descritos? Vocês lembram-se? Diz Aluno 20.

Aluno 20: É as beatas de cigarros, sacos de plástico, os talheres e as palhinhas, ahm garrafas de plástico, cotonetes de plástico e embalagens.

(NM da sessão 3 – parte II da fase de intervenção – Apêndice 28)

c. Pela produtividade das tarefas propostas, onde os alunos se envolveram em aprendizagens de estatística: organização de dados reais, construção de tabelas e gráficos de barras simples, realização de análises estatísticas e formulação de questões estatísticas. Na última sessão elaboraram um cartaz de sensibilização com slogans, imagens e mensagens de prevenção, como demonstra o excerto da NM seguinte. Esta estrutura alinha-se com as práticas STEAM e com o modelo de ensino exploratório, onde se valoriza a investigação, a criação e a comunicação de resultados (Gomes et al., 2022; Wu et al., 2022).

Professora estagiária A: Nós, com isto, quisemos fazer o quê? (Figura 18)
Aluno 21: Mostrar...(o Aluno 16 interrompe)
Aluno 16: Mostrar às pessoas que poluir ah faz mal
Aluno 21: É mau.
Professora estagiária A: Ao nosso planeta.
Aluno 14: Influenciar as pessoas a... a poluir
Professora estagiária A: Sim, a poluir menos. Ou não a poluir!
Aluno 14: Sim, a poluir menos, a reciclar...
Aluno 21: E que a poluição não é brincadeira!
Professora estagiária A: E que a poluição não é brincadeira, muito bem!
Aluno 21: E para não desaprender!
Professora estagiária A: (o Aluno 11 colocou o dedo no ar) Diz.
Aluno 11: E avisar as pessoas que não se de...que pode ser pior se continuarmos assim.
Professora estagiária A: Muito bem!

Figura 18
Mural criado pela turma



(NM da sessão 3 – parte II da fase de intervenção – Apêndice 28)

d. Pela promoção de momentos de colaboração e de desenvolvimento de competências transversais, tais como a comunicação, o pensamento crítico e a criatividade. Ao realizarem trabalhos em grupo, os alunos demostraram capacidade para tomar decisões coletivas, justificar argumentos e integrar diferentes contributos, evidenciando um desenvolvimento positivo de competências (Perignat & Buonincontro, 2019; Pires, 2024). As análises das NM mostram momentos em que os alunos questionam as suas próprias escolhas, comparam soluções e refinam as suas produções, revelando um processo de reflexão partilhada nas tarefas realizadas. O excerto seguinte mostra o trabalho de comunicação e de colaboração entre o par de alunos 7 e 12 na segunda sessão.

Durante 6 segundos o Aluno 7 leu o enunciado.
Aluno 7: Qual é a moda? É bom!
Durante 1 minuto e 5 segundos o par de alunos começou a escrever a resposta ao item.
Aluno 7: Qual é a moda? (leu o que tinha escrito)
Aluno 12: Moda da pergunta...
Aluno 7: Moda do gráfico.
Aluno 12: Da pergunta dois. Do gráfico da pergunta dois.
Aluno 7: Isto é só exemplificar qual é a moda.
Durante, 14 segundos, o Aluno 7 escreveu a questão na FE2.
Aluno 7: É...(durante 2 segundos, o par foi ver o gráfico e perceber qual era a moda do mesmo) Sete!
Aluno 12: É garrafas de plástico, sete!
Aluno 7: E agora faz uma, outra pergunta. É só fazeres uma questão que seja possível responder a partir disto (do gráfico).
Aluno 12: Ah, qual é o menos.
Aluno 7: Ah, qual é a minoria?
Aluno 12: Sim.
Aluno 7: Qual é o mínimo do gráfico. Qual é o mínimo do gráfico de barras. (Figura 26)

Figura 26

Questões realizadas pelos Alunos 7 e 12

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?
*Com os dados apresentados eu colocaria as seguintes questões:
Qual é a moda do gráfico? Qual é o mínimo do gráfico de barras?*

(NM da sessão 2 da fase de intervenção – Apêndice 17)

A orquestração instrumental das sessões desempenhou um papel determinante ao longo da intervenção, permitindo seleccionar artefactos utilizados, como o *SuperDoc*, de acordo com as necessidades emergentes observadas na turma. A dinâmica “work-and-walk-by” aplicada favoreceu a autonomia e a aprendizagem ativa, permitindo um

acompanhamento próximo e ajustado (Costa et al, 2022; Domingos et al, 2020; Freitas, 2024).

No conjunto, os resultados evidenciam que a intervenção desenvolvida teve impacto positivo nas aprendizagens estatísticas, na autorregulação da aprendizagem e na autoeficácia matemática dos alunos. A utilização integrada de uma prática STEAM, da RE e da exploração de problemáticas ambientais contribui para aprendizagens mais profundas e significativas.

2.6. Conclusões

O presente subcapítulo sintetiza as principais conclusões deste estudo e apresenta sugestões para trabalhos futuros.

Este estudo teve como objetivo responder às seguintes questões de investigação: 1) Será que uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, promove nos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico aprendizagens sobre conceitos estatísticos? e 2) Será que a implementação de uma prática STEAM, com recurso à robótica educativa, influencia a perceção dos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico sobre a Autorregulação da Aprendizagem e Autoeficácia Matemática?

Os resultados revelam que uma prática STEAM, com recurso à RE, promove as aprendizagens sobre conceitos estatísticos, como a construção, análise e interpretação de gráficos de barras, o cálculo da média, a identificação da moda, do mínimo e do máximo de um conjunto de dados, e a formulação de questões estatísticas através de um conjunto de dados. E desenvolve, igualmente, a perceção dos alunos sobre a AA e a AM, no 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB.

Os resultados obtidos evidenciam a progressão nas aprendizagens dos alunos sobre organização, representação e interpretação de dados, a construção de gráficos de barras simples e no cálculo de medidas estatísticas elementares. A comparação entre as fases de pré e pós-intervenção demonstra uma passagem consistente dos níveis de conhecimento

dos alunos maioritariamente negativos para níveis positivos, revelando uma evolução conceptual e procedimental significativa. Esta melhoria é corroborada pelas produções dos alunos e pelos excertos das NM, que revelam um maior rigor nas resoluções e uma capacidade acrescida para as justificar.

A RE – neste caso, resolver uma situação problemática envolvendo o conceito de ângulos através do robô *SuperDoc* – desempenhou um papel sobretudo motivador e de enquadramento problemático, ajudando na criação de curiosidade e de envolvimento na primeira sessão. A articulação entre a componente robótica, as áreas STEAM, os conteúdos estatísticos e a problemática da poluição nos oceanos permitiu contextualizar os conteúdos matemáticos em desafios concretos e significativos, promovendo aprendizagens mais profundas. O incentivo da investigadora, aliado à utilização de questões orientadoras, à colaboração entre pares e aos momentos de discussão coletiva, favoreceu processos de reflexão contínua, confronto de ideias e construção conjunta de aprendizagens, fundamentais para a consolidação da literacia estatística.

Este estudo permite concluir que a implementação de uma prática STEAM, com recurso à RE, promove, nos alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB, aprendizagens sobre conceitos estatísticos. A articulação entre os conteúdos, a tecnologia e problemáticas reais (como a poluição dos oceanos) promoveu aprendizagens ativas, contextualizadas e alinhadas com as orientações atuais para o ensino das Ciências Naturais e da Matemática.

Em investigações futuras sugere-se o aprofundamento da prática STEAM através da inclusão de fases adicionais de prototipagem e implementação de outras soluções, potenciando ainda mais o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. Recomenda-se, igualmente, que a RE seja integrada de forma contínua, em diversas sessões e não apenas numa, como elemento motivacional. Propomos a inclusão de tarefas estatísticas, contemplando outros tipos de gráficos, permitindo aos alunos desenvolver a capacidade de selecionar a representação estatística mais adequada às suas necessidades. Por fim, considera-se relevante alargar o estudo aos diferentes anos de escolaridade, possibilitando a comparação da evolução de competências nos alunos. Este alargamento permitirá a regulação da evolução da aprendizagem estatística e das perceções de AA e AM ao longo do 1.º CEB, compreendendo de que modo a continuidade de uma prática STEAM influencia a aprendizagem dos alunos.

3. COMPONENTE REFLEXIVA

O presente capítulo integra a componente reflexiva desenvolvida no âmbito das unidades curriculares de Prática Educativa I e II do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Esta secção procura analisar de forma crítica o percurso realizado ao longo dos dois estágios, o ponto 3.1. relativo ao estágio realizado no 1.º CEB e o ponto 3.2. ao realizado no 2.º CEB, e uma apresentação das considerações finais.

A escolha de desenvolver um estudo que articulasse a literacia estatística com uma prática STEAM, com recurso à RE, surgiu de um interesse construído progressivamente ao longo da Licenciatura em Educação Básica e do mestrado. A escolha prende-se, quer com a relevância pedagógica da integração de tecnologias educativas e abordagens pedagógicas diversificadas, quer com consciência da importância de promover aprendizagens interdisciplinares e significativas. O contacto prévio com a RE e com metodologias ativas despertou em mim o desejo de compreender de que forma estes recursos poderiam potenciar o envolvimento dos alunos, favorecer o pensamento crítico, serem motivadoras de aprendizagens e apoiar a compreensão de conceitos matemáticos. Paralelamente, a crescente sensibilização para questões ambientais, nomeadamente a problemática da poluição de plásticos, motivou-me a articular conteúdos curriculares com desafios reais e contextualizados.

Delineei um estudo que pudesse integrar uma prática STEAM, um artefacto tecnológico, literacia estatística e educação ambiental, procurando perceber como esta integração poderia configurar-se como promotora de motivação, curiosidade e participação ativa. A análise estatística, realizada através de métodos de estatística descritiva com recurso ao *software* IBM SPSS, permitiu-me desenvolver competências relacionadas com a organização, tratamento e interpretação de dados, bem como consolidar um raciocínio científico mais rigoroso, desde a formulação do problema de investigação até à análise dos resultados (Vilelas, 2020).

Neste percurso, a construção de cenários de aprendizagem desempenhou um papel particularmente relevante. Este instrumento permitiu-me organizar as sessões de forma mais clara e intencional e rever criticamente o modo como concebia o *design* de uma aula (Silva et al., 2022). A elaboração das NM foi igualmente determinante, na medida em que, o instrumento exigiu uma observação mais atenta das interações entre os alunos, das estratégias mobilizadas e das minhas decisões pedagógicas. Ambos os processos

aprofundaram a minha consciência profissional, permitindo-me reconhecer aspetos positivos e oportunidades de melhoria, repensar decisões tomadas, compreender a progressão das aprendizagens e reestruturar as intervenções com um propósito.

Assim, este estudo constituiu uma oportunidade para integrar de forma coerente a teoria, a prática e a investigação, ampliando a minha compreensão sobre o potencial de metodologias inovadoras no ensino.

3.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico

No âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, realizei o estágio curricular de 1.º CEB numa turma de 4.º ano de escolaridade, no qual foi desenvolvida a presente investigação. Dentro das modalidades existentes no estágio, o período de observação permitiu-me compreender a dinâmica da turma, estratégias utilizadas em sala de aula pela professora cooperante, os alunos e suas especificidades e contactar com os alunos durante as aulas (Oliveira et al., 2023). Considero uma fase importante para o desenvolvimento do meu conhecimento dos alunos e da aprendizagem e da prática letiva. Este primeiro contacto foi essencial para conhecer as motivações, as dificuldades e potencialidades dos alunos, bem como ajustar a minha atuação ao contexto em específico onde me encontrava.

A transição para o período de intervenção - segunda modalidade aplicada no estágio -, permitiu-me aprofundar o meu conhecimento da prática letiva. Inicialmente lecionei, em conjunto com a minha colega de estágio, apenas algumas aulas. Posteriormente lecionamos um dia inteiro de aulas. Esta transição foi importante para nos adaptarmos gradualmente, na íntegra, ao contexto, para compreendermos a complexidade da profissão e a necessidade de agir, em simultâneo, articulando recursos, conteúdos, tempo, comportamentos e diferentes ritmos de aprendizagem. As incertezas iniciais refletiam-se na ausência de experiência no 1.º CEB, sendo que na Licenciatura em Educação Básica não foi possível a realização do estágio neste ciclo devido às restrições de saúde impostas pela Covid-19. No entanto, é uma realidade educativa que sempre me despertou imenso interesse e compreendi, como sublinha Day (2004), que os desafios

iniciais são naturais de um processo de aprendizagem e contribuíram de forma decisiva para a construção da minha identidade docente.

O período de intervenção foi marcado por desafios inerentes à ação docente, como a gestão de tempo, a volatilidade das vontades dos alunos, os recursos, as diferentes disciplinas e os diferentes ritmos de aprendizagem. Estes desafios permitiram, no entanto, um estímulo à reflexão constante, mesmo durante as lecionações. Tal como refere Martins (2020), a orquestração instrumental desempenhada pelo professor é central para garantir que as ações pedagógicas mantêm a coerência e intencionalidade. A reflexão em contexto levou-me a repensar decisões e a procurar alternativas mais adequadas ao contexto e necessidades dos alunos, indo ao encontro da perspetiva de Ponte (2012) sobre o papel central da reflexão do desenvolvimento profissional.

A minha prática evoluiu de forma gradual, tendo em conta as necessidades no desempenho das minhas práticas e o contacto com diferentes artefactos tecnológicos. A utilização de artefactos tecnológicos foi uma prática regular e valorizada em sala de aula. Recorri à sua utilização, tendo estes assumido um papel relevante no desenvolvimento de práticas e conhecimento matemático úteis na minha prática letiva. Refletindo sobre as práticas, compreendo que os artefactos tecnológicos utilizados maioritariamente pelo professor, reforçam uma dinâmica mais expositiva e reduzem a participação ativa dos alunos (Rapp, 2017). Esta consciência permitiu-me compreender a necessidade de deixar os alunos explorarem diferentes artefactos tecnológicos. No entanto, deve existir um equilíbrio entre a utilização desses artefactos com jogos e atividades práticas e experimentais, potenciando um ambiente de aprendizagem mais significativo e intencional (Conceição & Ferreira, 2022; Pereira et al., 2021).

A Metodologia da Escola Moderna foi um elemento diferenciador do estágio e contribuiu para o aprofundamento do meu conhecimento do currículo. Este modelo é pautado pela centralidade das aprendizagens nos alunos, procurando aprendizagens significativas através de contextos reais e dos interesses dos alunos (Gomes, 2014; Niza, 2012). Analisar e planear os conteúdos de acordo com esta metodologia permitiu-me articular conteúdos curriculares com situações do quotidiano da turma de forma mais sistemática. Ao mesmo tempo, a imprevisibilidade da sala de aula e gestão necessárias, evidenciaram que este

processo exige reformulações constantes de estratégias e decisões, reforçando a importância de uma postura flexível e reflexiva, tal como defende Ponte (2012).

A meio do estágio, a professora cooperante assumiu funções na direção do agrupamento, verificando-se a necessidade de substituição da professora titular de turma. Este período de transição desafiou-nos a ter um papel de referência constante na aprendizagem dos alunos, permitindo consolidar relações e competências de liderança, promovendo uma aproximação das necessidades dos alunos e a criação da minha própria identidade profissional. Com a entrada de uma nova professora cooperante, experienciei um acompanhamento com características próprias, marcado por momentos de diálogo pedagógico e construtivo. A prática colaborativa estabelecida possibilitou refletir mais profundamente sobre as minhas intervenções e acompanhar mais de perto a gestão de uma turma (Torres & Irala, 2014). Esta etapa foi decisiva para o desenvolvimento de uma prática mais efetiva e onde pude experienciar a co-construção de saberes.

A elaboração das NM constitui-se um elemento estruturante para o meu conhecimento da prática letiva e para o meu desenvolvimento reflexivo. A análise detalhada de algumas tarefas propostas em sala de aula elucidaram-me para fragilidades e potencialidades. Este instrumento permitiu-me revisitar episódios de ensino e de aprendizagem, identificar aspetos a melhorar, como a minha comunicação, a clareza das instruções e a gestão de tempo, e reconhecer elementos positivos da minha intervenção. Foi a aplicação de uma autorreflexão em contexto prático, tornando-se num recurso privilegiado para o desenvolvimento da minha identidade profissional (Ponte, 2008).

Um dos momentos mais significativos neste estágio relaciona-se com o desenvolvimento do meu conhecimento dos alunos e da aprendizagem no âmbito da educação inclusiva. Esta experiência com uma aluna com necessidades educativas, reforçou a necessidade de conhecer cada um dos alunos de forma mais individualizada e de adaptar estratégias educativas às características e ritmos de aprendizagem dos alunos, tal como refere Ramos (2010). A adaptação das estratégias educativas proporcionou à aluna resultados e um progresso visível nas suas notas e, para mim, um sentimento de realização enquanto estagiária e futura professora.

Concluo esta reflexão reconhecendo o estágio como uma etapa determinante no meu processo de aprendizagem. Este período concedeu-me uma compreensão mais abrangente da complexidade do ensino e da adaptação constante ao contexto educativo em que estamos inseridos. O estágio tornou-me mais consciente das exigências inerentes à profissão de professor e motivou-me para continuar a construir um percurso dotado de responsabilidade e rigor.

3.2. 2.º Ciclo do Ensino Básico

O estágio curricular no 2.º CEB decorreu em duas turmas do 5.º ano, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Constituiu-se uma etapa fundamental no meu percurso formativo enquanto futura professora em contexto real de ensino.

Tal como no 1.º CEB, o estágio iniciou-se com uma fase de observação, permitindo-me identificar diferenças significativas relativamente à estruturação das aulas, às características dos alunos e às funções das professoras cooperantes. Existiu igualmente a fase de intervenção, que foi intercalada com a minha colega de estágio e com a professora cooperante.

No que respeita às práticas observadas, do ponto de vista do conhecimento dos alunos e da aprendizagem, foi evidente uma maior autonomia dos alunos na organização do trabalho em sala de aula e uma maior autorregulação. Foi observada uma abordagem distinta na gestão de sala de aula, exigindo do professor uma supervisão mais indireta, mas estrategicamente orientada. Esta transição indiciou-me a ajustar as minhas práticas de gestão de tempo e de recursos, sobretudo tendo em conta as especificidades de cada turma e das duas áreas disciplinares (Ponte, 2012). Percebendo isso, reconheço ser um trabalho ágil o de um professor que gere várias disciplinas no 2.º CEB e ainda diferentes turmas.

Ao nível da organização letiva, a gestão rigorosa de tempo revelou-se essencial, uma vez que permite ter um controlo maior do tempo que temos para nos organizarmos. Esta realidade implicou uma adaptação constante da planificação, de modo a garantir que os objetivos de aprendizagem fossem cumpridos (Moreira & Duarte, 2020). Durante a fase

de intervenção, recorri a práticas e estratégias desenvolvidas no estágio anterior, adaptando-as às exigências do 2.º CEB. Foram adotados procedimentos de acordo com as características de cada uma das turmas e as necessidades de cada uma das disciplinas. As reuniões com as professoras cooperantes e os momentos de partilha com a minha colega de estágio revelaram-se fundamentais para a análise das práticas pedagógicas e para o desenvolvimento da minha consciência profissional (Amado, 2017).

Este estágio em 2.º CEB reforçou a importância da planificação consciente e da capacidade de resposta às necessidades dos alunos, evidenciando o papel do professor como mediador de aprendizagens num ambiente de ensino colaborativo e inclusivo.

3.2.1. Matemática

O estágio realizado no ano letivo 2023/2024, durante o segundo ano de mestrado, na disciplina de Matemática, decorreu numa turma do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB. Inicialmente foi realizado um período de 4 semanas de observação de aulas da professora cooperante e, seguidamente, um período de intervenção com duração de 6 semanas intercalado com períodos de observação da intervenção realizada pela minha colega de estágio e pela professora cooperante.

A turma no qual lecionei era composta por 26 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. Ficou evidente, logo desde o início, que existia uma notória heterogeneidade nos desempenhos e nos resultados das trajetórias realizadas pelos alunos durante o 1.º CEB. Observaram-se algumas dificuldades, possivelmente potenciadas pelos constrangimentos educativos durante o período pandémico. Verificámos que muitos alunos apresentavam lacunas nos conhecimentos elementares, principalmente na área da Matemática e do Português, o que desafiou a introdução de alguns conteúdos.

O período de 4 semanas iniciais de observação das práticas da professora cooperante foram fundamentais para compreender a dinâmica da turma, as estratégias e o discurso matemático utilizados. A análise da comunicação e das estratégias pedagógicas da professora cooperante reforçaram a importância do rigor da linguagem matemática

enquanto veículo de clareza conceptual e de promoção de aprendizagens significativas (Martinho & Ponte, 2005). Esta comprovação permitiu-me investir no meu vocabulário e no cuidado da precisão terminológica matemática, aspetos centrais do conhecimento da Matemática para o ensino (Ball et al., 2008; Ponte, 2012).

Ao longo do estágio reconheci a importância de práticas de ensino exploratório como forma de envolver os alunos na construção dos seus próprios conhecimentos matemáticos (Ponte, 2020; Rodrigues et al., 2025). Inspirada pelas práticas vividas no 1.º CEB, procurei inicialmente privilegiar as lecionações de estágio com tarefas por descoberta pois permitem que os alunos se envolvam ativamente, fomentando o desenvolvimento de capacidade e processos matemáticos essenciais, bem como a construção autónoma e significativa de conhecimento (Pires, 2011; Ponte et al., 2011). Contudo, face às necessidades da turma e às orientações dadas pela professora cooperante, compreendi que deveria ajustar as minhas práticas e iniciar os conteúdos matemáticos de uma forma mais estruturada com a introdução dos conceitos, seguida de atividades que permitissem a aplicação e exploração dos mesmos. Esta adaptação revelou-se fundamental para compreender a necessidade de nos adaptarmos ao contexto em que estamos inseridos (Alarcão, 2001).

Um dos momentos mais significativos no processo formativo é a planificação de aulas. Ao longo do tempo consegui identificar que aperfeiçoei as minhas capacidades de ajuste, diversificação de propostas e uma procura mais fundamentada, concedendo-me assim uma maior segurança em contexto prático. Tal como refere Canavarro (2011), a antecipação de imprevistos e a flexibilidade na gestão da aula são competências essenciais ao professor, sobretudo num contexto de ensino exploratório.

No âmbito do conhecimento da prática letiva e do conhecimento dos alunos e da aprendizagem, como preconiza Ponte (2012), procurei incluir nas minhas práticas a utilização de diferentes recursos e materiais, físicos e digitais, tais como vídeos, manipulação de sólidos geométricos, fotografias de figuras geométricas na vida real e atividades de grupo que pudessem promover a colaboração. Estas estratégias promoveram o interesse e a motivação dos alunos, além da identificação de dificuldades mais específicas e a participação mais ativa da turma (Saraiva & Ponte, 2003).

O foco de atenção, a participação da turma e a gestão de tempo foram as maiores dificuldades. A heterogeneidade da turma e a falta de interação dificultava o cumprimento rigoroso das planificações sugeridas. Progressivamente, fui desenvolvendo competências que me permitiram priorizar aprendizagens, flexibilizar tempos e ajustar expectativas, respondendo de forma mais realista às necessidades dos alunos (Hartono, 2021).

A avaliação constitui outro eixo fundamental da minha reflexão. Estratégias de avaliação formativa, principalmente o *feedback* imediato possibilitou-me perceber as necessidades dos alunos em tempo real e ajustar a minha intervenção em função das mesmas (Hattie & Timperley, 2007; Wiliam, 2019). Um aspeto fundamental neste ponto é a construção detalhada de instrumentos de avaliação e de definição de descritores de desempenho, permitindo-me reconhecer este processo como essencial na lecionação e que contribui para um aprofundamento do currículo.

Em síntese, o estágio de Matemática no 2.º CEB foi profundamente enriquecedor. Aprendi a lidar melhor com a complexidade da prática e a reforçar a minha capacidade de resiliência. O apoio incondicional e o *feedback* contínuo dado pela professora cooperante, pela professora supervisora e pela minha colega de estágio foram essenciais para a minha evolução.

3.2.2. Ciências Naturais

O estágio em Ciências Naturais no 2.º CEB configurou-se uma aprendizagem contínua no meu processo de conhecimento profissional, permitindo-me reconhecer especificidades desta área disciplinar e desenvolver diversas competências. Tal como apontam Duarte e Zanatta (2016), ensinar Ciências Naturais implica um processo “contínuo de desconstrução, construção e reconstrução do conhecimento” (p.30), promovendo a aprendizagem ativa e a participação dos alunos na construção do saber.

As quatro semanas iniciais de observação foram decisivas para conhecer a dinâmica da turma envolvida e as práticas da professora cooperante. As aulas eram orientadas

essencialmente para o diálogo e com uma cultura evidente de valorização dos saberes dos alunos, reforçando a importância do processo colaborativo entre professores e alunos (Torres & Irala, 2014). A abordagem observada levou-me a refletir sobre a necessidade de dar continuidade a essa dinâmica com a turma – prática que, embora eficaz, implica lidar com uma constante imprevisibilidade.

A turma era composta por 18 alunos, com idades entre os 9 e os 10 anos, do 5.º ano de escolaridade e integrava o ensino articulado com o Conservatório. O contexto descrito impunha condicionamentos à gestão da turma e do tempo letivo, o que, por vezes, trazia condicionantes às aulas de Ciências Naturais, que eram frequentemente alteradas e constrangidas por outras atividades extracurriculares. Esta realidade exigiu de nós, estagiárias e da professora cooperante, igualmente diretora desta turma, uma capacidade de adaptação e de planeamento flexível.

Durante a minha intervenção, procurei planificar as aulas com rigor, planeando com antecedência e prevendo possíveis dificuldades. Este contexto permitiu-me desenvolver consciência das necessidades inerentes de planificação da profissão e do meu conhecimento especializado do conteúdo (Ponte, 2012). No entanto, como eram lecionadas aulas com base no diálogo, surgiram constantemente momentos em que os alunos colocavam questões que excediam o previsto, sendo necessário recorrer a estratégias de pesquisa colaborativa ou de adiamento de resposta para a aula posterior, prática recomendada por Gillies (2020).

A aprendizagem ativa dos alunos foi central no estágio, com recurso a metodologias diversificadas como a realização de trabalhos de grupo, de trabalhos de pesquisa orientada, apresentações, construção de mapas de ideias, jogos didáticos, atividades práticas e o desenvolvimento de um projeto sobre biodiversidade. Estas experiências permitiram desenvolver competências transversais, articulando o conhecimento dos alunos e da aprendizagem com o conhecimento do currículo, promovendo o pensamento crítico e criativo (Silva et al., 2024).

As atividades práticas e experimentais, embora muitas vezes condicionadas pelo tempo, foram incorporadas sempre que possível. Optei, na maioria das vezes e para agilizar o processo, trazer o material já preparado para os alunos ou cartas de planificação

previamente construídas com foco em gestão de tempo e participação mais ativa dos alunos. Reconheço, no entanto, que o processo de construção de ferramentas de análise e a implementação de práticas realizadas totalmente pelos alunos promove a formulação de hipóteses e desenvolve a curiosidade e processo crítico dos alunos (Roda & Linhares, 2018).

A gestão de tempo e de sala de aula foram os maiores desafios do estágio, especialmente o equilíbrio entre o entusiasmo demonstrado pelos alunos e o cumprimento de todos os objetivos estabelecidos para as aulas. Em particular, destaco a experiência com um aluno com PHDA, que exigiu uma constante reformulação de estratégias. Tal como recomendam Roldán et al. (2021), a construção de um ambiente colaborativo e o reforço positivo revelaram-se fundamentais para garantir o seu envolvimento e participação.

Uma das experiências deste estágio que me permitiu ter uma maior abrangência do ensino foi o contacto com a função de diretora de turma, que desempenhava a professora cooperante de Ciências Naturais. Esta vivência proporcionou-me uma visão mais ampla da gestão educativa, permitindo-me um acompanhamento mais adjacente de situações específicas dos alunos, relações familiares e encarregados de educação e ainda na mediação de conflitos entre alunos.

A avaliação do estágio decorreu de forma continua com momentos de *feedback* e partilha entre as professoras estagiárias e a professora cooperante, permitindo ajustar o ensino às necessidades dos alunos. A inclusão de estratégias de avaliação formativa, designadamente momentos de autoavaliação por parte dos alunos, permitiu-me identificar dificuldades antes de avançar para novos tópicos e reforçou a importância da autorregulação da aprendizagem (Lopes & Silva, 2020).

Concluo que o estágio em 2.º CEB, na vertente de Ciências Naturais, foi promotor de uma experiência rica e permitiu-me desenvolver competências fundamentais para o exercício da docência nesta área. Reforço que o compromisso com uma prática inclusiva e uma educação promotora de literacia científica exige uma aprendizagem contínua e uma permanente adaptação às necessidades dos alunos e à realidade envolvente.

3.3. Considerações Finais

O meu crescimento enquanto futura professora foi proporcionado pela realização da licenciatura em Educação Básica e pelo Mestrado em Ensino de 1.º CEB e Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB. Os estágios ao longo dos cinco anos e nos diferentes ciclos de ensino, proveram a oportunidade de me capacitar para dar aulas nos diferentes anos de escolaridade. Permitiram-me, ainda, perceber como é a realidade do ensino, bem como usufruir do contacto com diferentes profissionais ligados ao ensino, não apenas as diferentes professoras cooperantes, mas igualmente outros docentes e não docentes com os quais pude ter contacto durante a minha presença nas escolas.

O estágio que senti ser mais desafiante foi o estágio de 1.º CEB. Para além da especificidade da metodologia em sala de aula, ainda existiu uma mudança de professora cooperante a meio do percurso, o que implicou uma adaptação a diferentes estilos de leção. Este conjunto de fatores trouxe desafios acrescidos, sobretudo na gestão da turma, na articulação entre as diferentes áreas curriculares e nas tomadas de decisões pedagógicas. Contudo, estes desafios, constituíram uma oportunidade para aprofundar o meu autoconhecimento profissional, as minhas fragilidades e a procura de estratégias de melhoria, contribuindo para que, no 2.º CEB, assumisse uma postura mais confiante.

No segundo ano de mestrado, uma maior segurança profissional permitiu-me centrar uma maior atenção nas necessidades dos alunos, na gestão do tempo letivo e na eficácia das estratégias adotadas. Este progresso resultou de uma reflexão contínua, do apoio das professoras cooperantes e da análise sistemática da minha prática. A realização das NM e os momentos de partilha com a minha colega de estágio contribuíram para desenvolver um olhar mais crítico sobre o meu desempenho, possibilitando uma análise mais aprofundada das decisões pedagógicas tomadas (Ponte, 2008).

A prática reflexiva mostrou-se essencial em todo o processo. O professor em formação deve ser capaz de identificar o que precisa de melhorar ou aprender, ajustando sempre a sua ação (Galvão et al., 2018). As oportunidades de reflexão sistemática proporcionadas pelas NM e pelas leituras realizadas permitiram-me analisar criticamente as minhas decisões pedagógicas, consolidando competências didáticas e profissionais (Gomes et al.,

2022; Escaroupa et al., 2025; Freitas, 2024). Senti uma evolução na minha capacidade de ouvir, adaptar, gerir, justificar e incorporar diferentes metodologias.

Ambos os ciclos de estágio contribuíram de forma complementar para a minha formação: o 1.º CEB desafiou-me a sair da minha zona de conforto e a procurar estratégias mais eficazes e diversificadas; o 2.º CEB permitiu-me aperfeiçoar a minha prática, ultrapassar erros e reforçar a minha identidade enquanto docente. Os estágios configuram-se como momentos privilegiados de saber, favorecendo o conhecimento profissional e o desenvolvimento de uma identidade docente mais consistente (Ferreira & Bastos, 2020; Martins et al., 2020; Silveira et al., 2021). Neste percurso, foi evidente a transição entre o “saber académico” e o “saber profissional”, articulando o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e a sensibilidade para ler o contexto e os alunos, tal como defendem Shulman (1986) e Ponte (2012).

Concluo este percurso com a convicção de que a formação inicial, aliada à prática supervisionada e à reflexão crítica, constitui uma base sólida para o exercício da docência (Alfredo et al., 2022; Ferreira & Bastos, 2020). Os estágios em 1.º CEB e 2.º CEB permitiram-me compreender melhor as exigências da profissão, trabalhar em colaboração com diferentes agentes educativos e consolidar gradualmente a minha identidade profissional (Silveira et al., 2021). Pretendo, futuramente, manter uma postura centrada nas aprendizagens dos alunos, aberta a novas ideias e à colaboração com outros colegas. Acredito que ser professora é comprometer-me com um processo de aprendizagem constante e que todos os dias somos agentes de mudança.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, A., & Nunes, C. (2019). *Probabilidades e Estatística – Aplicações e Soluções em SPSS*. Universidade de Évora.
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). *Lixo marinho*. <https://apambiente.pt/residuos/lixo-marinho>
- Alarcão, I. (2001). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Artmed Editora.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1), 63-71.
- Alfredo, D., Silva, L., & Morgado, E. (2022). Importância do estágio curricular na formação de professores: um estudo no Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, 15(3), 385-396. <https://doi.org/10.14571/brajets.v15.n3.385-396>
- Almeida, M., & Espíndola, E. (2023). Orquestração instrumental on-line: perspectivas para a formação inicial de professores de matemática no contexto do estágio curricular supervisionado. *Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, 14(1), 280-303. <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2023.257099>
- Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1390-1>
- Amanova, A., Butabayeva, L., Abayeva, G., Umirbekova, A., Abildina, S., & Makhmetova, A. (2025). A systematic review of the implementation of STEAM education in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 21(1), 1-12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15894>
- Angel-Fernandez, J., & Vincze, M. (2018). *Towards a Definition of Educational Robotics*. Proceedings of the Austrian Robotics Workshop 2018, 37–42. Innsbruck: university press. <https://doi.org/10.15203/3187-22-1-08>
- Azrai, E., Aulya, N., Suryanda, A., & Safitri, F. (2025). Eco-STEAM: a STEAM-Based digital learning website for ecosystem topics. *Journal of Technology and Science Education*, 15(2), 399-419. <https://doi.org/10.3926/jotse.3065>
- Bagattini, D., Miotti, B., & Operto, F. (2021). Educational Robotics and the Gender Perspective. Em D. Scaradozzi, L. Guasti, M. Di Stasio, B. Miotti, A. Monteriù, & P. Blikstein (Eds.), *Makers at School, Educational Robotics and Innovative Learning Environments. Lecture Notes in Networks and Systems*, 240 (pp.249-254). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77040-2_33
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática: Universidad de Granada.
- Beane, J. (1997). *Curriculum integration: designing the core of democratic education*. Teachers College Press.

- Beers, S. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future*.
- Bers, M. (2020). *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom* (2ª ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003022602>
- Bessa, N., & Fontaine, A. (2002). A aprendizagem cooperativa numa pós-modernidade crítica. *Educação, Sociedade & Culturas*, 18, 123–147.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (2013). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C., & Koehler, C. (2012). What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brito, M., & Souza, L. (2015). Autoeficácia na Solução de Problemas Matemáticos e Variáveis Relacionadas. *Temas em Psicologia*, 23(1), 29–47.
<https://doi.org/10.9788/TP2015.1-03>
- Burlamaqui, A. (2016). Experiências de formação de professores em robótica educacional. *Revista Tecnologias na Educação*, 16.
- Campos, L., Domingos, L., Santana, C., Zanatta, C., Chagas, E. & Lucena, H. (2021). Memória, autorregulação e autoeficácia no desempenho da aprendizagem. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, 2(3), 457–475.
- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11–17.
- Canavarro, A., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In L. Santos, A. Canavarro, A. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática* (pp. 255–266). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Carroll, J. (1999). *Five Reasons for Scenario-Based Design*. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences.
- Casiraghi, B., Boruchovitch, E., & Almeida, L. (2020). Crenças de autoeficácia, estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico no Ensino Superior. *Revista E-psi*, 9(1), 27–38.
- Castro, E., Cecchi, F., Valente, M., Buselli, E., Salvini, P. & Dario, P. (2018). Can educational robotics introduce young children to robotics and how can we measure it? *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 970–977.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12304>
- Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental (UNRIC). (2016). *Guia sobre Desenvolvimento Sustentável: 17 objetivos para transformar o nosso mundo*. Nações Unidas.
- Cesaro, L., Franceschini, A., Badaloni, S., Menegatti, E., & Roda, A. (2024). *Gender biases in robots for education*. Em Proceedings of the 3rd Workshop on Bias, Ethical AI,

- Explainability and the role of Logic and Logic Programming co-located with the 23rd International Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence (AlxIA 2024), 3881, 23-35. <https://hdl.handle.net/11577/3542939>
- Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Educational robotics and STEAM in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(2), 72–81. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.003>
- Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.06.005>
- Chen, T., Lin, S., & Chung, H. (2023). Gamified educational robots lead an increase in motivation and creativity in STEM Education. *Journal of Baltic Science Education*, 22(3), 427-438. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.427>
- Chevalier, M., Giang, C., Piatti, A., & Mondada, F. (2020). Fostering computational thinking through educational robotics: a model for creative computational problem solving. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00238-z>
- Ching, Y., & Hsu, Y. (2024). Educational Robotics for developing computational thinking in young learners: a systematic review. *TechTrends*, 68, 423-434. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00841-1>
- Clemente, A., & Rosário. (2023). *A utilização da Robótica como ferramenta de motivação e formação profissional em Ciências Tecnológicas. Estudo do impacto da realização de torneios de Robótica em eventos em Ciência e Tecnologia*. In VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia. 51.º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. <https://doi.org/10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4220>
- Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação. (2022). *Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação*. UNESCO.
- Conceição, J., & Ferreira, F. (2022). As novas tecnologias da informação na educação: desafios, possibilidades e contribuições para ensino e aprendizagem. *Revista Educar Mais*, 6, 126–138. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.6.2022.2624>
- Correia, M. (2022). *Literatura para a infância nas aprendizagens matemáticas em contexto de creche: um cenário de aprendizagem*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Costa, S., Costa, C., Martins, F., & Lopes, J. (2022). Instrumental Orchestration in the Primary School and the Use of Digital Resources to Link STEM and Art: Systematic Literature Review. In A. Reis, J. Barroso, P. Martins, A. Jimoyiannis, R. Huang, & R. Henriques (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 193–210). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22918-3_15
- Costa, A., & Oliveira, L. (2015). A Investigação Qualitativa em Educação: O Professor-Investigador. *Revista Portuguesa de Educação*, 28(2), 183-188.

- Costa, S., Silva, R., Costa, C., Lopes, B., & Martins, F. (2023) Práticas STEM e robótica educativa: uma proposta didática para o 1.º CEB. *Indagatio Didactica*, 15(2). <https://doi.org/10.34624/id.v15i2.32559>
- Creswell. J. (2014). *Educational Research: Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4ª ed.). Pearson.
- Creswell, J., & Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3ª ed.). Sage.
- Creswell, J., & Creswell, J. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5ª ed.). Sage.
- Cunha, C. (2017). A Importância da Matemática no Cotidiano. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 1(4), 641-650.
- Cunha, M. (2024). *Aprendizagens Matemáticas num contexto envolvendo a Educação Rodoviária e a Robótica Educativa: um cenário de aprendizagem em Educação Pré-Escolar*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Curcio, F. (1987). Comprehension of Mathematical Relationships Expressed in Graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382. <https://doi.org/10.2307/749086>
- Day, C. (2004). *A Passion for Teaching*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203464342>
- Decreto-Lei n.º 54/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018)., de 6 de julho. Diário da República: série I, n.º 129. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961>
- Decreto-Lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018). Diário da República: I série, n.º 55. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/55/2018/07/06/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n.º 79/2014 do Ministério da Educação e Ciência. (2014)., de 14 de maio. Diário da República: série I, n.º 92. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/79/2014/05/14/p/dre/pt/html>
- Dias, P. (2020). Desenvolver a autorregulação na aprendizagem da matemática. *Educação e Matemática*, (158), 12–14.
- Direção-Geral da Comunicação. (2025). *Resíduos de plástico e reciclagem na UE: factos e números*. Parlamento Europeu. <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20181212STO21610/residuos-de-plastico-e-reciclagem-na-ue-factos-e-numeros>
- Dobarro, V. (2007). *Solução de problemas e tipos de mente matemática: relações com as atitudes e crenças de auto-eficácia*. [Tese de Doutoramento, Universidade Estadual de Campinas]. Biblioteca da Faculdade de Educação/ UNICAMP.
- Dobarro, V., & Brito, M. (2010). Atitude e Crença de Autoeficácia: Relações com o Desempenho em Matemática. *Educação Matemática*, 12(2), 199–220.

- Domingos, A., Santiago, A., Matos, A., Costa, C., Castro, J., & Teixeira, P. (2020). Professores e a orquestração de atividades matemáticas com a plataforma *khan academy*. In R. Lopes, C. Mesquita, E. Silva, & M. Pires (Eds.), *V Encontro Internacional de Formação na Docência* (pp. 372–382).
- Drake, S., & Reid, J. (2018). Integrated Curriculum as an Effective Way to Teach 21st Century Capabilities. *Asia Pacific Journal of Educational Research*, 1(1), 31–50. <https://doi.org/10.30777/apjer.2018.1.1.03>
- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H., & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 213–234. Springer. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9254-5>
- Duarte, B. & Zanatta, S. (2016). O ensino de ciências e as concepções alternativas no contexto das teorias epistemológicas do século XX. *Paradigma*, 37(1), 26–45.
- Duque, I., Martins, F., Coelho, A., & Vale, V. (2015). Representações estatísticas em educação pré-escolar: um passo para a participação social. In M. Pires, R. Ferreira, A. Domingos, C. Martins, H. Martinho, I. Vale, N. Amado, S. Carreira, T. Pimentel & L. Santos (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2015: Representações Matemáticas*. Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Eguchi, A. (2014). *Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation*. Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education, 27–34.
- Escaroupa, A. (2023). *O uso da applet calcrapid da plataforma Hypatiamat na promoção do Cálculo Mental*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Escaroupa, A., Bacalhau, A., Pinto, R., Rato, V., & Martins, F. (2022). Autorregulação da aprendizagem e autoeficácia matemática, através do desenvolvimento do cálculo mental no 1.º CEB. In F. Martins, R. Pinto, & C. Costa (Eds.), *Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático* (pp. 59–78). Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Evans, N., Stevenson, R., Lasen, M., Ferreira, J., & Davis, J. (2017). Exploring the impact of sustainability education on students’ environmental attitudes and behaviour. *Australian Journal of Environmental Education*, 33(1), 34–47. <https://doi.org/10.1017/ae.2017.1>
- Feitosa, F., Iglori, S., & Trouche, L. (2023). La formación del conocimiento profesional docente mediante una Meta-Orquestación Instrumental. *Revista en Didáctica de la Matemática*, 18(1), 35-56. <https://doi.org/10.30827/pna.v18i1.25961>
- Fernandes, D. (2022). *Avaliar e aprender numa cultura de inovação pedagógica*. Leya Educação.
- Fernandes, E. (2016). O Design de cenários de aprendizagem para a escola do futuro. *Didática e Matemática*, 258-265

- Ferreira, C., & Bastos, A. (2020). A Reflexão no Estágio: uma prática partilhada para a aprendizagem profissional docente. In F. Martins, L. Mota, & S. Espada (Eds.), *A formação de professores e educadores: das políticas às práticas supervisionadas* (pp. 51-62). Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Educação.
- Ferreira, E. (2017). O contributo da discussão de sala de aula na promoção do desenvolvimento do sentido de número em alunos do 2.º ano de escolaridade. In GTI (Org.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 139–172). Associação de Professores de Matemática.
- Ferreira, R., Silva, A., Freitas, Y., Costa, L., & Martins, F. (2024). Símbolos Nacionais e representações de números racionais em práticas STEAM. *APeDuC Revista*, 5(1), 48-64. <https://doi.org/10.58152/APeDuCJournal.440>
- Freitas, Y. (2024). *A applet multiplicação da Plataforma Hypatiamat na compreensão dos sentidos da operação aritmética multiplicação*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Freitas, Y., Abbasi, M., Brito-Costa, S., Pinto, R., Rato, V., & Martins, F. (2025). *Enhancing Elementary Students' Mathematics Self-efficacy Trough Applet-Based Exploratory Teaching*. In A. Reis, J. Cravino, L. Hadjileontiadis, P. Martins, S. Dias, S. Hadjileontiadou & T. Mikropoulos (Eds.), *Tecnologia e Inovação na Aprendizagem, Ensino e Educação. TECH-EDU 2024. Comunicações em Ciência da Computação e Informação*, 2480. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-02672-9_18
- Freitas, Y., Pinto, R., Rato, V., Gomes, A., & Martins, F. (2023). Sentidos da multiplicação e a applet Multiplicação da plataforma Hypatiamat. *Apeduc Revista*, 4(1), 119–137. <https://doi.org/10.58152/apeducjournal.401>
- Frison, L. (2016). Autorregulação da aprendizagem: abordagens e desafios para as práticas de ensino em contextos educativos. *Revista de educação PUC*, 21(1), 1-17.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Galvão, C., Ponte, J., & Jonis, M. (2018). Os professores e a sua formação inicial. In C. Galvão & J. Ponte (Ed.), *Práticas de formação inicial de professores: participantes e dinâmicas* (pp. 25-46). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ganda, D., & Boruchovitch, E. (2018). A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. *Psicologia da Educação*, (46), 71-80.
- Gerosa, A., Koleszar, V., Tejera, G., Gómez-Sena, L., & Carboni, A. (2022). Educational Robotics Intervention to Foster Computational Thinking in Preschoolers: Effects of Children's Task Engagement. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.904761>
- Gillies, R. (2020). Dialogic teaching during cooperative inquiry-based science: a case study of a year 6 classroom. *Education Sciences*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/educsci10110328>

- Gitirana, V., & Lucena, R. (2021). Orquestração instrumental on-line: um modelo pensado a partir do ensino remoto. *Educação Matemática Pesquisa: Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 23(3), 362-398. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p362-398>
- Gomes, A. (2023). *Desenvolvimento da aritmética mental utilizando o jogo SAM da plataforma Hypatiamat*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Gomes, A., Pinto, R., Vidal, A., Rato, V., & Martins, F. (2022). Desenvolvimento da aritmética mental: análise da autorregulação da aprendizagem e da autoeficácia matemática no 1.º CEB. In F. Martins, R. Pinto, & C. Costa (Eds.), *Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático-Contributos* (pp. 31–58). Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Gomes, M. (2014). *Os Modelos Pedagógicos High/Scope e do Movimento da Escola Moderna: Propostas de Pedagogia Diferenciada*. Edições ECOPE.
- Gomes, M., Rodrigues, R., Santos, P., Rato, V., & Martins, F. (2022). Organização e tratamento de dados e a promoção de literacia estatística no 1.º CEB. *APeDuC Revista*, 3(1), 63-80. <http://hdl.handle.net/10400.26/46880>
- Gonçalves, S., Gonçalves, J., & Marques, C. (2021). *Manual de Investigação Qualitativa – conceção, análise e aplicações* (1ª ed.). PACTOR.
- Gonzales, L., Salazar, G., Negrete, P., & Vargas, C. (2025). Integrating STEAM in Primary Education: A systematic review from 2010 to 2024. *Journal of Educational and Social Research*, 15(2), 343-359. <https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0064>
- Gonzalez, H., & Kuenzi, J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gratani, F., & Giannandrea, L. (2022). Towards 2030. Enhancing 21st century skills through educational robotics. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.955285>
- Gregório, H. (2012). O desenvolvimento da literacia estatística no 5.º ano: o contributo de uma unidade de ensino. [Relatório final de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa
- Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47–84. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.877694>
- Guerreiro, A., Ferreira, R., Menezes, L., & Martinho, M. (2015). Comunicação na sala de aula: a perspetiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(2), 279–295. <https://doi.org/10.20396/zet.v23i44.8646539>

- Guiomar, B. (2024). *Serious Games da Plataforma Hypatiamat para promover a aritmética mental usando a adição*. [Relatório final de Mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum.
- Hall-Lay, S. (2018). *Gender Effects of Robotics Programs on STEM-Related Self-Efficacy of High School Students*. [Tese de Doutoramento, Walden University]. Walden University Scholar Works.
- Hartono, I. (2021). Teaching Internship Program for the Development of Student Teachers' Pedagogical Competence: Students' Voices. *Journal of Advanced Multidisciplinary Research*, 2(2), 53. <https://doi.org/10.30659/jamr.2.2.53-61>
- Hasanah, U., Putrawangsa, S., Purwanta, E., Setiawati, F., & Purnomo, Y. (2024). Primary Student Spatial Reasoning Abilities: Progression and Challenges. *Mathematics Education Journal*, 18(3), 329–348. <https://doi.org/10.22342/jpm.v18i3.pp329-348>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead: Creativity in Excellent STEM Teaching Practices. *STEAM+ Journal*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.5642/steam.20140102.15>
- Herro, D., & Quigley, C. (2016). Innovating with STEAM in middle school classrooms: remixing education. *On the Horizon*, 24(3), 190–204. <https://doi.org/10.1108/OTH-03-2016-0008>
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416–438. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>
- Jesus, C., Cyrino, M., & Oliveira, H. (2020). Mathematics teachers' learning on Exploratory Teaching: analysis of a Multimedia Case in a Community of Practice. *Acta Scientiae*, 22(1), 112–133. <http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.5566>
- Kerimbayev, N., Nurym, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2023). Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14987–15009. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11806-5>
- Kim, D., & Bolger, M. (2016). Analysis of Korean Elementary Pre-Service Teachers' Changing Attitudes About Integrated STEAM Pedagogy Through Developing Lesson Plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 587–605. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9709-3>
- Kjelvik, M., & Schultheis, E. (2019). Getting Messy with Authentic Data: Exploring the Potential of Using Data from Scientific Research to Support Student Data Literacy. *CBE life sciences education*, 18(2), 1-8. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-02-0023>
- Kováč, I., Megyesi, B., Barthes, A., Oral, H., & Smederevac-Lalic, M. (2021). Knowledge use in education for environmental citizenship—results of four case studies in

- Europe (France, Hungary, Serbia, Turkey). *Sustainability*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131911118>
- Liao, C. (2016). From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *Art Education*, 69(6), 44–49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>
- Lin, K., Ku, C., Wei, H., Yu, K., & Williams, P. (2025). Processes, challenges, and teacher roles in developing and implementing collaborative STEM curricula: case studies of two Taiwanese schools. *International Journal of STEM Education*, 12(24). <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00545-3>
- Linhares, E., Cavadas, B., & Freitas, L. (2015). *A Problemática da Poluição da Água: a visão de Alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. [Poster de Apresentação]. III Congresso Internacional de Educação Ambiental dos Países e Comunidades de Língua Portuguesa. <http://hdl.handle.net/10400.15/1456>
- Lopes, J., & Silva, H. (2020). *50 Técnicas de avaliação Formativa* (2.ª ed.). PACTOR.
- Lopes, J., & Costa, C. (2019). Digital Resources in Science, Mathematics and Technology Teaching – How to Convert Them into Tools to Learn. In M. Tsitouridou, J. Diniz, & T. Mikropoulos (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 243–255). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20954-4_18
- Lopes, J., & Costa, C. (2021). Converting Digital Resources into Epistemic Tools Enhancing STEM Learning. In A. Reis, J. Barroso, J. Lopes, T. Mikropoulos, & C. Fan (Eds.), *Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education* (pp. 1–18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_1
- Lopes, J., & Viegas, M. (2021). *Narrações multimodais: Uma e-ferramenta ao dispor da investigação*. Universidade Aberta. <https://doi.org/10.34627/uab.edel.15.10>
- Lopes, J., Viegas, M., & Pinto, A. (2018). *Melhorar práticas de ensino de ciências e tecnologia – Registar e investigar com narrações multimodais*. Edições Sílabo.
- Lu, S., Nuryana, Z., Ni, X., Xu, W., & Alias, M. (2025). A decade of educational robotics: trends and SDG contributions. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1356). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05663-5>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers’ perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (8.ª ed.). ReportNumber.
- Martinho, M. & Ponte, J. (2005). A comunicação na sala de aula de matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor. In V CIBEM – *Conferência Iberoamericana de Educação Matemática*. Associação de Professores de Matemática (APM). <https://hdl.handle.net/1822/9915>
- Martins F., Duque, I., Pinho, L., Coelho, A., & Vale, V. (2017). *Educação Pré-escolar e Literacia Estatística* (1ª ed). Psicosoma.

- Martins M. & Ponte, J. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Ministério da Educação & Direção Geral de Investigação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, R., Silva, A., Oliveira, I., Mateus, C., Noronha-Sousa, D., & Paulo, E. (2020). A Prática de Ensino Supervisionada e o desenvolvimento de Competências Profissionais. In F. Martins, L. Mota, & S. Espada (Eds.), *A formação de professores e educadores: das políticas às práticas supervisionadas* (pp. 39-50). Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Educação.
- Martins, S. (2020). Applets como artefactos de mediação semiótica na formação inicial de professores na licenciatura em educação básica. *Quadrante*, 29(1), 74–96.
- Matos, J. (2014). *Princípios orientadores para o desenho de cenários de aprendizagem*. Instituto de Educação.
- Milara, I., & Orduña, M. (2024). *Possibilities and challenges of STEAM pedagogies*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.15282>
- Ministério da Educação (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. ME.
- Ministério da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio - 4.º ano*. ME.
- Ministério da Educação. (2018b). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. ME.
- Ministério da Educação (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 4.º ano*. ME.
- Miguel, J., Silva, T., Silva, J., & Paixão, M. (2016). Escala de Autoeficácia Matemática Aplicada às Ciências Sociais e Humanas: Estudo psicométrico. In F. Veiga (Coord.), *Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspetivas Internacionais da Psicologia e Educação* (pp. 90–104). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. <https://hdl.handle.net/10316/46972>
- Monte, T., & Reis, P. (2024). Avaliação de um modelo pedagógico de educação para a Cidadania Ambiental por alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Revista Portuguesa de Educação*, 37(2). <http://doi.org/10.21814/rpe.30935>
- Moreira, A., & Duarte, P. (2020). Na formação inicial de professores, a investigação-ação revelada pelos relatórios de estágio. In R. Lopes, C. Mesquita, E. Silva, & M. Pires (Eds.), *V Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): livro de Atas* (pp. 607-619). Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/20081>
- Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Inovação*, 11, 77–98
- Niza, S. (2012). *Sérgio Niza, Escritos sobre Educação*. Tinta-da-China.
- Ochogboju, A., & Díez-Palomar, J. (2025). Modeling concrete and virtual manipulatives for mathematics teacher training: a case study in ICT-Enhanced pedagogies.

Information, 16(8), 698.
<https://doi.org/10.3390/info16080698>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2018). *The Future of Education and Skills. Education 2030: the future we want* (position paper). OECD Publishing.

Oliveira, H., Henriques, A., & Baptista, M. (2019). A tecnologia num cenário de aprendizagem de articulação entre física e matemática: um estudo na formação inicial de professores. *Sisyphus Journal of Education*, 7(1), 9-30.

Oliveira, T., Amaral, L., & Amaral, C. (2023). Reflective teaching practice in question: A case study of a Brazilian school. *Revista Portuguesa de Educação*, 36(2).
<https://doi.org/10.21814/RPE.24860>

Papeleira, J. (2023). *Uma investigação estatística conduzida para responder a um problema do contexto real dos alunos de uma turma do 3.º ano de escolaridade*. [Relatório de Mestrado, Escola Superior de Educação do Politécnico de Setúbal]. Repositório Comum.

Papert, S. (1996). *Computers for children*. In *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*.

Park, H., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1739–1753.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a>

Pedro, A., Piedade, J., & Matos, J. (2019). Learning scenarios in computer science initial teacher education. *Revista Lusófona de Educação*, 45(45), 223–238.
<https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle45.15>

Pedro, A., Piedade, J., Matos, J., & Pedro, N. (2019). Redesigning initial teacher's education practices with learning scenarios. *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(3), 266–283. <https://doi.org/10.1108/IJILT-11-2018-0131>

Pereira, D., & Linhares, E. (2024). As competências para o Século XXI e a Educação para a Cidadania Ambiental no II e no 1.º CEB. In M. Cardona & E. Linhares (Eds.), *Formação e Educação nas Primeiras Idades - Práticas investigativas na formação inicial de professores e educadores*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. <http://hdl.handle.net/10400.15/4707>

Pereira, G., Fraga, N., & Cosme, A. (2021). Anatomia e Flexibilidade Curricular: Percursos de Inovação Pedagógica? Em L. Correia & T. Neves (Eds.), *Liberdade, Equidade e Emancipação. Atas do XV Congresso da SPCE* (pp. 574–580). Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>

- Pestana, M., & Gageiro, J. (2014). *A complementaridade do SPSS. Sílabo*.
- Piedade, J., Pedro, A., & Matos, J. (2018). Cenários de aprendizagem como estratégia de planificação de aulas na formação inicial de professores: O exemplo da área de informática. *Educação e tecnologias: Professores e suas práticas*. Artesanato Educacional. Universidade de Lisboa.
- Pinto, F., Silva, I., Freitas, Y., Simões, A., & Martins, F. (2023). Prática STEAM na promoção da criatividade e do relacionamento interpessoal. *Apeduc Revista*, 4(2), 181-194. <https://doi.org/10.58152/APEducJournal.459>
- Pinto, R. (2014). *As aplicações hipermédia podem promover o sucesso escolar e a autorregulação da aprendizagem? Análise da eficácia de uma aplicação hipermédia* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. RepositoriUM.
- Pires, M. (2011). Tarefas de investigação na sala de aula de Matemática: práticas de uma professora de Matemática. *Quadrante*, 20(1), 31–53.
- Pires, P. (2024). *Educação STEAM na promoção do Design Thinking e da Criatividade dos alunos*. [Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa.
- Piscalho, I., & Simão, A. (2014). Promover competências autorregulatórias da aprendizagem nas crianças dos 5 aos 7 anos – perspetivas de investigadores e docentes. *Revista Interações*, 10(30), 72–109. <https://doi.org/10.25755/int.4026>
- Plaza, P., Castro, M., Merino, J., Restivo, T., Peixoto, A., Gonzalez, C., Menacho, A., Garcia-Loro, F., Sancristobal, E., Blazquez, M., Diaz, P., Plaza, I., Fondon, I., Sarmiento, A., Civantos, I., Fernandez, C., Lord, S., Rover, D., Chan, R., ... Strachan, R. (2020). Educational Robotics for All: Gender, Diversity, and Inclusion in STEAM. In *Proceedings of 2020 IEEE Learning With MOOCS, LWMOOCs 2020*, 19–24. <https://doi.org/10.1109/LWMOOCs50143.2020.9234372>
- Ponte, J. (2008). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *Revista em Didáctica de la Matemática*, 2(4), 1–22. <https://doi.org/10.30827/pna.v2i4.6196>
- Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. In N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83–98). Graó.
- Ponte, J. (2017). Discussões coletivas no ensino-aprendizagem da Matemática. In GTI (Ed.), *A prática dos professores: Planificação e discussão coletiva na sala de aula* (pp. 33–56). APM.
- Ponte, J. (2020). A didática da matemática e o trabalho do professor. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 3(3), 809–826. <https://doi.org/https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i3.11831>

- Ponte, J., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da Estatística - Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10(1), 91-129. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22729>
- Ponte, J., Quaresma, M., & Branco, N. (2011). Tarefas de exploração e investigação na aula de matemática 1. *Educação Matemática em Foco*, 1(1), 9-29.
- Pontes, M., & Guimarães, G. (2021). Construção de gráficos de barras a partir de diferentes recursos: lápis e papel e software excel. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 6(1), 43-64. <https://doi.org/10.34179/revisem.v6i1.14604>
- Quigley, C., & Herro, D. (2016). "Finding the Joy in the Unknown": Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
- Quigley, C., Herro, D., & Jamil, F. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1-12. <https://doi.org/10.1111/ssm.12201>
- Quigley, C., Herro, D., King, E., & Plank, H. (2020). STEAM Designed and Enacted: Understanding the process and implementation of STEAM Curriculum in an elementary school. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 499-518. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09832-w>
- Rafiq-uz-Zaman, M. (2025). Beyond STEM: a narrative review of STEAM Education's impact on creativity and innovation (2020-2025). *Inverge Journal of Social Sciences*, 4(4). <https://doi.org/10.63544/ijss.v4i4.175>
- Ragusa, G., & Leung, L. (2023). The Impact of Early Robotics Education on Students' Understanding of Coding, Robotics Design, and Interest in Computing Careers. *Sensors*, 23(23). <https://doi.org/10.3390/s23239335>
- Ramos, R. (2010). *Inclusão na prática: estratégias eficazes para a educação inclusiva*. Summus.
- Rapp, M. (2017). *Integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem pelos professores do 1º e 2º Ciclo de uma escola portuguesa*. [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia], Repositório Universidade Nova. <http://hdl.handle.net/10362/54377>
- Reis, P. (2021). Cidadania ambiental e ativismo juvenil. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, 11(2), 05-24. <https://doi.org/10.31512/encitec.v11i2.433>
- Ribeiro, M., & Almeida, A. (2022). *Atribuir significado aos sentidos e ao algoritmo da multiplicação para a melhoria da qualidade das aprendizagens matemáticas*. Alessandra Almeida.
- Roda, S., & Linhares, E. (2018). Atividades experimentais promotoras de pensamento crítico nas aulas de Ciências Naturais do 2.º CEB. *Rev UIIPS - Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, 6(1), 110-125.

- Rodrigues, R., Almiro, M., Rato, V., Pinto, R., Costa, C., & Martins, F. (2025). Desenvolvendo o pensamento computacional e a literacia estatística através da plataforma *Hypatiamat*. *APeDuC Revista*, 6(1), 122-142. <https://doi.org/10.58152/APeDuCJournal.554>
- Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). Conceptualising and framing STEAM education: what is (and what is not) this educational approach? *Texto livre*, 16. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44946>
- Rodrigues, R., Costa, C., Freitas, Y., Sacramento, J., Rato, V., Brito-Costa, S., & Martins, F. (2025). *Pensamento Computacional e Práticas de Ensino Exploratório em Matemática Elementar: Propostas Didáticas para o 1.º Ciclo do Ensino Básico*. inED - Centro de Investigação e Inovação em Educação.
- Rojas, E., Valencia-Arias, A., Coronado, M., Gamarra, J., Agudelo-Ceballos, E., Benjumea-Arias, M., & Mori, L. (2025). Educational robotics for primary education: An analysis of research trends. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/16050>
- Roldán, S., Marauri, J., Aubert, A., & Flecha, R. (2021). How Inclusive Interactive Learning Environments Benefit Students Without Special Needs. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661427>
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, M., Núñez, J., González-Pienda, J., & Valle, A. (2010). Inventário de processos de auto-regulação da aprendizagem (IPAA). In C. Machado, M. Gonçalves, L. Almeida & M. Simões (Eds.), *Instrumentos e Contextos de Avaliação Psicológica* (pp. 159–174). Almedina.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The technology teachers*, 68, 20-26. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Santoró, F., Santin, S., Scowcroft, G., Fauville, G., & Tuddenham, P. (2018). *Ocean literacy for all: a toolkit*. UNESCO.
- Saraiva, M., & Ponte, J. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25–52.
- Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838–3846. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1122>
- Schnetzler, R. (2019). A importância da investigação-ação no desenvolvimento profissional docente: critérios para sua adoção em teses de doutorado em Educação. *Educação Química em Ponto de Vista*, 3(2), 1-14. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v3i2.1745>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Silva, A., Oliveira, A., Sabugueiro, B., Rodrigues, R., Sacramento, J., Sacramento, C., & Martins, F. (2025). Introdução de conceitos do tema dados e probabilidades através de práticas de ensino exploratório. In V. Santos, S. Brito-Costa, S.

- Gonçalves, S. Moral-Sánchez & F. Martins (Eds.), *Práticas Educativas: Ensino e Aprendizagem de Matemática Elementar (Vol.I)*. InED – Centro de Investigação & Inovação em Educação – Pólo de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10400.26/59616>
- Silva, A., Viseu, F., Aires, A., & Neto, T. (2022). Investigative Activities for Statistics Learning with 1st Grade Portuguese Students. *Education Sciences*, 12(10), 665. <https://doi.org/10.3390/educsci12100665>
- Silva, M., Salgueiro, C., Filho, L., Beltrão, M., Silva, E., & Silva, R. (2024) Experimentação como ferramenta pedagógica: contribuições para o ensino de ciências e matemática. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE*, 10(11), 1-17. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i10.16409>
- Silva, R., Costa, C., & Martins, F. (2023a). Robótica educativa na formação inicial de professores: percepções sobre potenciais benefícios e obstáculos. *Indagatio Didactica*, 15(2), 69-83. <https://doi.org/10.34624/id.v15i2.32571>
- Silva, R., Costa, R., Freitas, Y., Martins, F., & Cebrián-de-la-Serna, M. (2024). Educational robotics and primary school mathematics teaching: An analysis of pre-service teachers didactic-mathematical knowledge. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/15199>
- Silva, R., Martins, F., & Costa, C. (2022). Robótica Educativa e Cenários de Aprendizagem: desenvolvimento do conhecimento didático de futuras professoras do 1.º CEB. In F. Martins, R. Pinto & C. Costa (Eds.), *Artefactos Digitais, Aprendizagens e Conhecimento Didático – Contributos para Promover a Compreensão Matemática* (pp. 135-163). Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Silva, R., Martins, F., Cravino, J., Martins, P., Costa, C., & Lopes, B. (2023b). Using Educational Robotics in Pre-Service Teacher Training: Orchestration between an Exploration Guide and Teacher Role. *Education Sciences*, 13(2), 210. <https://doi.org/10.3390/educsci13020210>
- Silveira, A., Silveira, D., Bassan, J., Silva, J., Scheffer, D., & Souza, V. (2021). O estágio de observação e suas contribuições no campo da educação: uma análise na formação de professores. *Research, Society and Development*, 10(4). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14074>
- Simão, A., & Frison, L. (2013). Autorregulação da aprendizagem: abordagens teóricas e desafios para as práticas em contextos educativos. *Cadernos de Educação*, (45), 2–20.
- Sobral, L., Neves, M., Simões, M., Rodrigues, R., Freitas, Y., Costa, C., & Martins, F. (2024). Pensamento computacional e literacia estatística no 1.º ano de escolaridade: uma prática de ensino exploratório. *Didácticas Específicas*, 31, 62-75. <https://doi.org/10.15366/didacticas2024.31.004>

- Sosa, J. (2010). Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación. Enseñanza De Las Ciencias. *Revista de Investigación y experiencias didácticas*, 28(3), 459-461. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n3.479>
- Souza, D., Vasconcelos, M., & Castro, J. (2021). *A compreensão de estudantes do 5.º ano do ensino fundamental acerca de conceitos estatísticos a partir da resolução de problemas*. VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.
- Stylianidou, F., Glauert, E., Rossis, D., Compton, A., Cremin, T., Craft, A., & Havu-Nuutinen, S. (2018). Fostering Inquiry and Creativity in Early Years STEM Education: Policy Recommendations from the Creative Little Scientists Project. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3875>
- Sullivan, A., & Bers, M. (2017). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 325–346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Tan, Q., & Yuan, Z. (2024). A professional development course inviting changes in preservice mathematics teachers' integration of technology into teaching: the lens of instrumental orchestration. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(934).
- Teixeira, P., Matos, J., & Domingos, A. (2016). A orquestração instrumental dos recursos tecnológicos no ensino da matemática. In A. Canavarro, A. Borralho, J. Brocardo, & L. Santos (Eds.), *Recursos na Educação Matemática* (pp. 291–302). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Torisu, E., & Ferreira, A. (2009). A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da matemática: considerações sobre as crenças de autoeficácia matemática. *Ciências & Cognição*, 14(3), 168–177.
- Torres, P., & Irala, E. (2014). Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Em P. Torres (Ed.), *Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento* (pp. 61–93). SENARPR.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1).
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- United Nations Environment Programme. (2023). *Turning off the tap: How the world can end plastic pollution and create a circular economy*.

- Vásquez, C., Seckel, M., & Rojas, F. (2023). Connecting statistics education and sustainability: beliefs of Primary Education teachers. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 23, 127-146. <https://doi.org/10.35763/aiem23.5415>
- Vilelas, J. (2020). *Investigação – O processo de construção de conhecimento* (3ª ed.). Edições Sílabo.
- Vygotsky, L. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiliam, D. (2019). A avaliação formativa do desempenho do ensino. *Linhas Críticas*, 25. <https://doi.org/10.26512/lc.v25.2019.24275>
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wised, S., & Inthanon, W. (2024). The Evaluation of STEAM-Based Programs: Fostering Critical Thinking, Collaboration, and Real-World Application. *Journal of Education and Learning Reviews*, 1(4), 13-22.
- Witte, V., Schwering, A., & Frischemeier, D. (2025). Strengthening data literacy in K-12 Education: A scoping review. *Education Sciences*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.3390/educsci15010025>
- Wollenberg, E., Edmunds, D., & Buck, L. (2000). Using scenarios to make decisions about the future: anticipatory learning for the adaptive co-management of community forests. *Landscape and Urban Planning*, 47(1-2), 65-77. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00071-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00071-7)
- Wu, C., Liu, C., & Huang, Y. (2022). The exploration of continuous learning intention in STEAM education through attitude, motivation, and cognitive load. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00346-y>
- Wu, Y. (2004). *Singapore Secondary School Students' Understanding of Statistical Graphs*. 10th International Congress on Mathematics Education.
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. The Pupils' Attitudes Towards Technology Conference.
- Yim, I., Su, J., & Wegerif, R. (2025). STEAM in practice and research in primary schools: a systematic literature review. *Research in Science & Technological Education*, 43(4), 1065-1089. <https://doi.org/10.1080/02635143.2024.2440424>
- Zimmerman, B. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

Zimmerman, B. (2013). From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135–147.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>

Zimmerman, B., & Schunk, D. (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (1ª ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203839010>

4. ANEXOS

Anexo 1 – Questionário de Autorregulação de Aprendizagem

RESPONDE Tendo em atenção a disciplina de MATEMÁTICA		Nunca	Poucas vezes	Algumas	Muitas vezes	Sempre
P	1. Faço um plano antes de começar a fazer um trabalho. Penso no que vou fazer e no que é preciso para o completar. <i>- Por exemplo, se tenho de fazer um TPC de Matemática, penso no texto, onde pode estar essa informação, a quem vou pedir ajuda, ...</i>	1	2	3	4	5
E	2. Durante as aulas ou no meu estudo em casa, penso em coisas concretas do meu comportamento para mudar e atingir os meus objetivos. <i>- Por exemplo, se tenho apontamentos das aulas que não estão muito bem, se fui chamado(a) algumas vezes à atenção pelos professores, se as notas estão a baixar, penso no que tenho de fazer para melhorar.</i>	1	2	3	4	5
P	3. Gosto de compreender o significado das matérias que estou a aprender. <i>- Por exemplo, quando estudo, primeiro tento compreender as matérias e depois tento explicá-las por palavras minhas.</i>	1	2	3	4	5
A	4. Quando recebo uma nota, penso em coisas concretas que tenho de fazer para melhorar. <i>- Por exemplo, se tirei uma nota fraca porque não fiz os exercícios que o(a) professor(a) tinha marcado, penso nisso e tento mudar.</i>	1	2	3	4	5
A	5. Guardo e analiso as correções dos trabalhos/testes, para ver onde errei e saber o que tenho de mudar para melhorar.	1	2	3	4	5
E	6. Cumpro o horário de estudo que fiz. Se não o cumpro penso porque é que isso aconteceu e tiro conclusões para depois avaliar o meu estudo.	1	2	3	4	5
P	7. Estou seguro de que sou capaz de compreender o que me vão ensinar e, por isso, acho que vou ter boas notas.	1	2	3	4	5
A	8. Comparo as notas que tiro com os meus objetivos para aquela disciplina. <i>- Por exemplo, se quero ter um nível Satisfaz ou Bom e recebo um satisfaz menos, fico a saber que ainda estou longe do objetivo e penso no que vou ter de fazer.</i>	1	2	3	4	5
E	9. Procuro um sítio calmo e onde esteja concentrado para poder estudar. <i>- Por exemplo, quando estou a estudar afasto-me das coisas que me distraem: da TV, dos jogos de computador...</i>	1	2	3	4	5

Anexo 2 – Questionário de Autoeficácia Matemática

RESPONDE Tendo em atenção a disciplina de MATEMÁTICA	Com muita dificuldade	Com alguma dificuldade	Com alguma facilidade	Com muita facilidade
1. Consigo ter boas notas a Matemática.	1	2	3	4
2. Consigo organizar dados de diferentes formas (gráficos e tabelas de frequências).	1	2	3	4
3. Consigo efetuar todos os passos para a construção de um gráfico ou tabela de frequências.	1	2	3	4
4. Consigo distinguir a moda da média de um conjunto de dados.	1	2	3	4
5. Consigo efetuar todos os passos para identificar a moda de um conjunto de dados.	1	2	3	4
6. Consigo efetuar todos os passos para calcular a média de um conjunto de dados.	1	2	3	4
7. Consigo formular questões sobre dados estatísticos.	1	2	3	4
8. Consigo identificar o valor mínimo e o valor máximo numa situação problemática.	1	2	3	4
9. Consigo interpretar tabelas de frequências ou gráficos numa situação problemática.	1	2	3	4

5. APÊNDICES

Apêndice 1 – Planificação da sessão da fase pré-intervenção

Ano de escolaridade	4.º ano do 1.º CEB
Duração	60 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Dados
Tópicos e subtópicos de aprendizagem	Questões estatísticas, recolha e organização de dados: questões estatísticas. Análise de dados: Resumos dos dados (Moda, média mínimo e máximo). Representações gráficas: Gráficos de barras.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	- Formular questões sobre características qualitativas e quantitativas discretas que contribuam para um mesmo estudo; - Identificar a moda num conjunto de dados quantitativos discretos; - Calcular a média num conjunto de dados quantitativos discretos; - Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos; - Representar através de gráficos de barras os dados recolhidos, incluindo fonte, título e legenda.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	- (A) Linguagens e textos - (C) Raciocínio e resolução de problemas - (D) Pensamento crítico e pensamento criativo - (I) Saber científico, técnico e tecnológico
Recursos	Folha de exploração e material de escrita.
Estratégias	- Resolver as tarefas individualmente. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades relacionadas com a leitura e interpretação dos enunciados.
Avaliação	- Análise das resoluções dos alunos.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

O momento iniciar-se-á com a comunicação da Professora Estagiária (PE) do objetivo da sessão, que é a resolução de um conjunto de situações-problema. Serão distribuídas as folhas de exploração. Dada a necessidade de superar as dificuldades de leitura e interpretação, a PE fará a leitura integral de cada enunciado em voz alta. Será, igualmente, enfatizada a importância de os alunos explicitarem o seu raciocínio e as estratégias utilizadas, recorrendo a esquemas, desenhos ou linguagem escrita.

Durante a resolução individual das tarefas, as professoras estagiárias e a professora cooperante permanecerão sentadas no fundo da sala. A PE principal circulará pela sala para monitorizar o trabalho e prestar apoio estritamente limitado à leitura e interpretação dos enunciados, abstendo-se de fornecer qualquer indicação sobre os métodos de resolução. O objetivo é não influenciar as produções dos alunos, garantindo a autenticidade dos resultados.

Por fim, as folhas de exploração serão recolhidas à medida que os alunos finalizarem o trabalho. Os alunos que concluírem a tarefa mais cedo serão orientados para atividades opcionais, como a leitura do livro que trouxeram consigo ou a realização de um desenho.

Apêndice 2 – Folha de exploração da fase pré-intervenção

Nome: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde e mostra como pensaste.

Tarefa 1

A turma do Jorge decidiu ajudar associações locais de animais. Para isso, decidiram que cada encarregado de educação iria doar uma quantia de dinheiro. Na tabela seguinte está representado o que cada aluno doou:

Aluno	Ana	Bruno	Carolina	Eduardo	Francisco	João	Jorge	Leonor	Leonardo	Lia
Quantia	15€	10€	20€	15€	25€	10€	5€	5€	5€	15€
Aluno	Maria	Manuel	Óscar	Patrícia	Raquel	Rodrigo	Rui	Sara	Tiago	Xavier
Quantia	20€	5€	20€	10€	5€	15€	10€	5€	15€	10€

- 1.1. Após a doação, os alunos queriam saber a quantia que tinham conseguido angariar. Ajuda-os, representando os dados num gráfico de barras. A partir dos dados fornecidos, constrói um gráfico de barras. Explica como pensaste para construir o gráfico.

- 1.2. O professor decidiu doar o dinheiro angariado de forma equitativa por quatro associações. Quanto é que ele deu a cada uma? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
- 1.3. De entre os alunos qual foi o mais generoso e o menos generoso? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
- 1.4. Qual a quantia doada pela maioria dos alunos? O que representa essa quantia? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
- 1.5. Os alunos da turma voltaram-se a reunir para discutir mais questões relativas a este tema. Imagina que és aluno desta turma e que também participaste nesta angariação. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Apêndice 3 – Cenário de Aprendizagem 1

Cenário do problema:

“A POLUIÇÃO é uma das principais ameaças que os oceanos enfrentam. Mais de 80% da poluição que atinge os oceanos tem origem em terra e é transportada para o ambiente marinho pelos rios e ribeiras” (agência portuguesa do ambiente [apa], 2021). Os cidadãos têm um grande impacto na poluição dos oceanos, porque são estes a principal fonte de poluição. Nos últimos anos, as constituições dos materiais sintéticos são duráveis e a sua decomposição demorada causa perigo continuo nos oceanos. É urgente tomar medidas de prevenção!

Pergunta de condução

De que forma podes sensibilizar a comunidade para o problema provocado pelos principais resíduos poluentes do oceano?

Elementos STEAM (articulação curricular)

Ciências	Identificação, reconhecimento e sensibilização dos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Tecnologia	Investigação dos principais resíduos poluentes do oceano.
Artes	Produção de um mural de sensibilização para o problema provocado pela poluição nos oceanos.
Engenharia	Construção de um mural de sensibilização.
Matemática	Recolha, organização, representação e interpretação dos dados referentes aos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Contexto Real	A turma incentivou a escola à recolha de resíduos no recinto escolar. Desde então foram colocadas algumas questões relativas ao tema e criadas conexões com o quotidiano.

Objetivos de aprendizagem

Tema		Conteúdos de aprendizagem	Objetivo(s)
Organização e tratamento de dados		Representação e tratamento de dados	Reconhecer os resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental; Saber organizar dados consoante as suas características comuns
Capacidades matemáticas	Pensamento computacional	Abstração	
	Conexões matemáticas	Conexões externas	

		Modelos matemáticos	relativamente aos principais resíduos plásticos poluentes nos oceanos; Resolver situações problemáticas envolvendo o conceito de ângulos através do uso do Robô SuperDoc.
Capacidades gerais transversais (PASEO)		Comunicação matemática Produzir conhecimento, raciocinar Argumentar, avaliar resultados, fundamentar, revelar ideias	
B - Informação e comunicação C - Raciocínio e resolução de problemas D - Pensamento crítico e criativo F - Bem-estar, saúde e ambiente			

Estudo do meio		
Aprendizagens Essenciais		PASEO
Domínio	Objetivos de aprendizagem	
Natureza	Reconhecer os resíduos plásticos descartáveis nos oceanos como um problema ambiental.	F - Bem-estar, saúde e ambiente

Cidadania e Desenvolvimento	
Domínio	Objetivos de aprendizagem
1º Grupo - Educação Ambiental	Sensibilizar os alunos, em particular, e a comunidade, em geral, relativamente à problemática dos principais resíduos poluentes nos oceanos.

Conhecimentos prévios

Usar listas para registar os dados a recolher
Usar tabelas de contagem para registar e organizar os dados à medida que são recolhidos (ou após a elaboração da lista), e indicar o respetivo título;
Compreender o conceito de ângulo e identificar ângulos retos, rasos, agudos, obtusos e giros, estabelecendo conexões matemáticas com outras áreas do saber.
Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos e da sociedade.

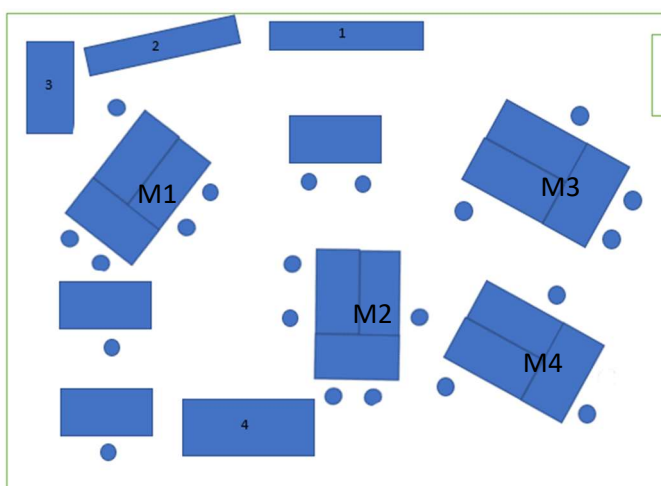
Recursos

5 Folhas de Exploração 1
 21 Folhas de Sistematização 1
 5 Guiões de Orientação do Aluno
 5 Guiões de Funcionamento do Robô SuperDoc
 1 Guião da Professora
 5 Robôs SuperDoc
 5 Tapetes do Robô
 5 Conjuntos de cartões direcionais do robô
 Câmara de vídeo
 5 Gravadores de áudio
 Lápis
 Borracha
 Régua
 15 Pilhas
 Extensões elétricas
 Pendrive

Desenho organizacional do ambiente de aprendizagem

Ano de escolaridade: 4.º ano do 1.ºCEB

Número de alunos: 20



Legenda:

1. Quadro giz
2. Quadro interativo
3. Computador da professora
4. Secretária da professora

M1 – Mesa 1

M2 – Mesa 2

M3 – Mesa 3

M4 – Mesa 4

● Cadeiras (1 cadeira por aluno)

Descrição das diferentes fases da sessão 1

Fases da sessão	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
1.ª fase – Introdução da tarefa	Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos: Orientar com a utilização do Robô SuperDoc e distribuir uma Folha de Exploração 1 por cada grupo. Ler a Folha de Exploração 1 e reforçar a necessidade de registar como pensaram, indicar a importância de desenhar	<u>Organizar o trabalho dos alunos:</u> Antes do início da aula: - Guiões de Funcionamento do Robô SuperDoc impressos; - Guiões de Orientações do Aluno impressos;

	sempre na grelha o trajeto do Robô efetuou. Ler no Guião de Funcionamento do Robô SuperDoc as indicações referentes à linguagem que devem utilizar na programação; Ler o enunciado da Tarefa 1, presente na Folha de Exploração 1, e proceder com a explicação. Enfatizar que existe uma linguagem de programação dada no guião de funcionamento do Robô, porém na tarefa é pedida uma linguagem matemática adequada e se existirem ângulos devem indicá-los. Enfatizar que, após a realização da Tarefa 1, presente na Folha de Exploração 1, os alunos devem desligar o Robô e proceder à explicação da tarefa. Ler o enunciado da Tarefa 2, presente na Folha de Exploração 1, e proceder com a explicação. Pedir que liguem só, após explicar a Tarefa 1, presente na Folha de Exploração 1, o Robô e cliquem em “ok” de forma que este não faça barulho. Enfatizar que, após a realização da Tarefa 2, presente na Folha de Exploração 1, eles devem desligar o robô e proceder à explicação na tarefa. Familiarização com o contexto da tarefa: Explicitar aos alunos que devem ler atentamente os enunciados e registar através de palavras, desenhos ou quaisquer outras representações, as estratégias utilizadas para chegar às respostas. Informar ainda que deverão responder na Folha de Exploração 1 utilizando o lápis de carvão. Esclarecer a interpretação da tarefa(como?): Ler as informações presentes nos guiões e nos enunciados das tarefas. Orientar as explicações iniciais realizando demonstrações com o robô. Informar que devem utilizar o Robô SuperDoc para realizar os percursos no tapete.	- Folhas de Exploração impressas; - Folhas de Sistematização impressas; - Escrever no quadro de giz a linguagem adequada dos cartões direcionais do Robô - Extensões elétricas; - Câmara de vídeo posicionada; - Organizar disposição de mesas e cadeiras; - Deixar guias e documentos necessários para o momento da discussão já abertos no computador para projeção; No início da aula: Organizar os grupos, sendo que estes já estão organizados por mesa e os alunos que estão em mesas separadas formam um grupo; Distribuir, primeiramente, os Guiões e orientar o cumprimento das etapas preparatórias; Distribuir os tabuleiros e os Robôs SuperDoc Verificar o cumprimento das etapas iniciais; Autorizar a gravação do ecrã, verificar se todos estão a gravar e registar a hora de início; Distribuir as Folhas de Exploração; Autorizar o início da realização das tarefas e registar a hora.
--	---	--

	Esclarecer objetivos (o que se quer saber?): Programar o robô para a realização de percursos necessários à realização das tarefas.	
2.ª fase – Desenvolvimento da tarefa	Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos: - Deixá-los trabalhar autonomamente na interpretação da informação e realização da tarefa de acordo com as orientações dadas na fase anterior. - Observar e ouvir os alunos; Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos: <i>- Orientar através de questões:</i> <u>Tarefa 1</u> Porque é que identificaram esta imagem como ponto de partida e esta como ponto de chegada? Consideram que existe apenas um ponto de chegada? Como programaram o Robô para chegar a este ponto? Existe apenas um percurso para chegar a este ponto? Porque é que decidiram programar o Robô por este percurso? <u>Tarefa 2</u> Porque definiram esta imagem como ponto de chegada? O que identificaram como poluição do oceano? Porque identificaram isso como poluente? O que é para vocês uma água que não seja poluída? Como criaram os conjuntos com os resíduos da alínea b? Porque acham que estes resíduos fazem parte do mesmo conjunto?	Passar pelos grupos e observar o desenvolvimento dos trabalhos: - Regular as interações entre grupos. Garantir a produção de materiais para uma posterior apresentação dos alunos: - Pedir o registo das respostas nas Folhas de Exploração; - Fornecer mais folhas, se necessário. Organizar a discussão a fazer: - Através da observação e da validade matemática das ideias e respostas dadas no desenvolvimento dos trabalhos, escolher um par que tenha, por exemplo, algum(ns) dos seguintes aspetos: Tarefas 1 e 2: Identificou ou não identificou o ponto de partida e ponto de chegada corretos; Tarefas 2: Identificou o ponto de chegada incorreto (A7); Tarefa 2: Programou um percurso com materiais identificados como poluidores; - Identificar pares que registaram boas e diferentes estratégias ou justificações de respostas para fomentar a discussão; - Registar a hora do início da fase de discussão.

3.ª fase – Discussão da tarefa	Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos: -Percecionar as respostas apresentadas com estratégias distintas e elaborações diferentes; -Repetir perguntas estratégicas já feitas na fase de realização: Porque é que identificaram esta imagem como ponto de partida e esta como ponto de chegada? Existe apenas um percurso para chegar a este ponto? Porque é que decidiram programar o robô por este percurso? Qual foi a linguagem matemática que utilizaram para descrever o percurso? O que identificaram como poluição do oceano? O que é para vocês uma água que não seja poluída? Como criaram os conjuntos com os resíduos da alínea b? Porque acham que estes resíduos fazem parte do mesmo conjunto? -Explorar erros comuns e fomentar uma explicação livre por parte dos alunos (informal) que passe a estabelecer o uso de terminologia mais adequada ao contexto; Linguagem matemática adequada: passo em frente, passo para trás, ângulo reto para a esquerda, ângulo reto para a direita; Resíduos -Passar a estimular a generalização, como por exemplo: Os resíduos são poluentes dos oceanos; Linguagem matemática adequada: passo em frente, passo para trás, ângulo reto para a esquerda, ângulo reto para a direita; Identificação dos resíduos poluentes que estão descritos no tapete: garrafas de plástico; beatas de cigarro; cotonetes de algodão; embalagens; sacos de plástico; talheres e palhinhas de plástico.	Criar ambiente propício à apresentação e discussão: - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; - Pedir que baixem o ecrã do computador, mas não completamente; -Promover e gerir as participações dos alunos na discussão; - Distribuir e preencher juntos a Folha de Verificação 1 ; - Registar a hora de início da fase da sistematização.
--	--	--

	-Justificação sobre os resultados, as estratégias e formas de representação utilizadas; -Analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, no intuito de perceber percursos distintos para um mesmo ponto de chegada. -Discutir a diferença/equivalência das resoluções apresentadas. - Preencher, em grande grupo, a Folha de Verificação 1.	
4.ª fase- Sistematização das aprendizagens matemáticas	- Preencher, em grande grupo, a Folha de Sistematização 1. - Pedir para alunos diferentes lerem a Folha de Sistematização 1. - Reforçar, pela última vez, a necessidade de recolher os dados adequadamente das informações dadas. Finalizar com a informação que é preciso identificar que os resíduos são poluentes do oceano e que é necessário intervir.	Criar ambiente adequado à sistematização: -Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir as Folhas de Sistematização 1; - Contextualizar a tarefa no quotidiano com exemplos da vida real; - Encerrar a gravação dos ecrãs e guardar o ficheiro; - Recolher as folhas com os registos dos alunos; - Guardar no <i>pendrive</i> as gravações do ecrã dos alunos; - Recolher os materiais de recolha de dados.

Resoluções esperadas dos alunos e ação do professor

Tarefa	Atividade dos alunos	Atividade da professora
Tarefa 1	- Identificar qual é o ponto de partida e o ponto de chegada; - Programar o robô de forma adequada; - Descrever a programação do robô com a linguagem adequada.	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: Porque foi importante identificar o ponto de partida e o ponto de chegada? Se fossem pontos de partida e de chegada diferentes, a programação seria a mesma?

		Existe mais do que um percurso para o que foi pedido?
	- Não descrever a programação do robô com a linguagem adequada;	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: Como consegues descrever a programação feita com linguagem “para cima, baixo, lado, etc?” Como consideraste descrever a tecla azul e roxa? Porquê? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estar questões.
	- Desenhar na grelha um percurso e registar a programação de forma diferente;	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: Será que a programação que registaste na alínea b é igual ao que desenhaste na grelha? Porque registaste uma programação diferente do trajeto feito? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estar questões.
Tarefa 2	-Identificar qual o percurso não poluente do oceano; -Identificar quais os resíduos poluentes do oceano; - Criar conjuntos de resíduos poluentes do oceano.	Porque achas que esta programação é a que não polui o oceano? Quais são os resíduos que poluem o oceano apresentados? Quais foram os critérios para criares esses conjuntos de resíduos?
	-Não identificar o ponto de chegada correto -Programar o robô por um percurso com resíduos; - Identificar conjuntos de resíduos com resíduos muito diferentes	Porque é que identificaste este ponto de chegada o correto? Quais são as diferenças existentes? Porque é que este resíduo não é poluente?

		Porque é que identificas estes resíduos como fazendo parte de um mesmo conjunto? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estar questões.
--	--	--

CrITÉRIOS para a seriação das resoluções para a discussão coletiva

A ordem de prioridade para apresentação dos tipos de resoluções mais interessantes é a se explorar é: 8, 7 e 5. O restante é em ordem decrescente: 6, 4..., 1.

1. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, realizou o percurso adequado, explicou com linguagem matemática adequada o percurso, identificou os resíduos poluentes do oceano como dados e agrupou bem os dados.
2. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegadas adequados, realizou o percurso adequado, explicou com linguagem matemática adequada o percurso e identificou os resíduos poluentes do oceano como dados, porém não criou conjuntos de resíduos ou fê-los inadequadamente.
3. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, realizou o percurso adequado, explicou com linguagem matemática adequada o percurso, mas não identificou os resíduos poluentes do oceano como dados.
4. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, realizou o percurso adequado, mas não explicou com linguagem matemática adequada, porém identificou os resíduos poluentes do oceano como dados e agrupou bem os dados.
5. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, realizou o percurso adequado, mas não explicou o percurso com linguagem matemática adequada nem identificou os resíduos poluentes do oceano como dados.
6. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, mas não realizou o percurso adequado, explicou com linguagem matemática adequada o percurso, identificou os resíduos poluentes do oceano como dados e agrupou bem os dados
7. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, mas não realizou o percurso adequado nem explicou com linguagem matemática adequada o percurso, porém identificou os resíduos poluentes do oceano como dados e construiu bem o grupo de dados.
8. Identificou o ponto de partida e o ponto de chegada adequados, mas não realizou o percurso adequado e não deu explicação, nem realizou uma recolha de dados dos resíduos.
9. Não identificou o ponto de partida nem/ou o ponto de chegada adequados, não realizou o percurso adequado, porém explicou o que fez com linguagem matemática adequada, identificou os resíduos poluentes do oceano como dados, porém não agrupou bem os dados.
10. Não identificou o ponto de partida nem/ou o ponto de chegada adequados, não realizou o percurso adequado nem explicou o que fez com linguagem matemática adequada, não identificou os resíduos como dados nem os agrupou adequadamente.

Antecipação de dificuldades dos alunos e ação do professor para os apoiar

Dificuldades Esperadas	Ação do professor
Não identificar como programou o Robô SuperDoc;	Na realização da Tarefa 1, estimular a compreensão da programação do Robô através das informações dadas no Guião de Funcionamento do Robô SuperDoc.
Não utilizar a linguagem adequada na descrição da programação do robô;	Referir-se ao percurso realizado com “um passo em frente”, “um passo para trás”, “um quarto de volta à direita” e um “quarto de volta à esquerda”.
Não identificar o ponto de partida nem o ponto de chegada	Estimular a compreensão de um percurso de água, começando este na nascente e acabando na foz.
Não identificar quais são os resíduos poluentes do oceano	Estimular a compreensão dos resíduos indicados como poluentes do oceano no tapete: garrafas de plástico; beatas de cigarro; cotonetes de algodão; embalagens; sacos de plástico; talheres e palhinhas de plástico. Dar a conhecer outros resíduos poluentes do oceano
Não identificar que os resíduos apresentados são dados importantes a recolher.	Estimular a generalização de recolha de dados importantes, neste caso os resíduos poluentes apresentados.
Não identificar grupos de resíduos como sendo dados diferentes.	Referir que devem agrupar os resíduos idênticos, de forma a fazer uma recolha de dados mais adequada.

Avaliação

A técnica de avaliação formativa utilizada são os “Bilhetes à Saída” (Lopes & Silva, 2020) que consiste em, no fim da sessão, solicitar que os alunos preencham um Bilhete à Saída que deverá ser preenchido e terá o seguinte formato:

Autoavaliação da 1.ª sessão Nome: _____ Data: _____ Hoje, durante a aula, aprendi: _____ _____ Hoje, durante a aula, não compreendi: _____ _____
--

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

Apêndice 4 – Cenário de Aprendizagem 2**Cenário do problema:**

“A POLUIÇÃO é uma das principais ameaças que os oceanos enfrentam. Mais de 80% da poluição que atinge os oceanos tem origem em terra e é transportada para o ambiente marinho pelos rios e ribeiras” (apa, 2021). Os cidadãos têm um grande impacto na poluição dos oceanos, porque são estes a principal fonte de poluição. Nos últimos anos, as constituições dos materiais sintéticos são duráveis e a sua decomposição demorada causa perigo continuo nos oceanos. É urgente tomar medidas de prevenção!

Pergunta de condução

De que forma podes sensibilizar a comunidade para o problema provocado pelos principais resíduos poluentes do oceano?

Elementos STEAM (articulação curricular)

Ciências	Identificação, reconhecimento e sensibilização dos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Tecnologia	Investigação dos principais resíduos poluentes do oceano.
Artes	Produção de um mural de sensibilização para o problema provocado pela poluição nos oceanos.
Engenharia	Construção de um mural de sensibilização.
Matemática	Recolha, organização, representação e interpretação dos dados referentes aos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Contexto Real	A turma incentivou a escola à recolha de resíduos no recinto escolar. Desde então foram colocadas algumas questões relativas ao tema e criadas conexões com o quotidiano.

Objetivos de aprendizagem

Matemática		
Tema	Conteúdos de aprendizagem	Objetivo(s)
Organização e tratamento de dados	Representação e tratamento de dados	• Construir, analisar e interpretar gráficos de barras; • Identificar a moda, média, mínimo e
	Conexões externas	

Capacidades matemáticas	Conexões matemáticas		máximo de um gráfico de barras; • Representar conclusões, utilizando linguagem própria da estatística, sobre os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos.
		Modelos matemáticos	
Capacidades gerais transversais (PASEO)			
B - Informação e comunicação		Comunicação matemática	
C - Raciocínio e resolução de problemas		Produzir conhecimento, raciocinar	
D - Pensamento crítico e criativo		Argumentar, avaliar resultados, fundamentar, revelar ideias	
F - Bem-estar, saúde e ambiente			

Conhecimentos prévios

Identificar a(s) moda(s) num conjunto de dados quantitativos discretos;
 Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos;
 Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos e da sociedade;
 Formular questões estatísticas sobre a característica quantitativa discreta:
 Usar tabelas de frequências absolutas para organizar dados referentes a uma característica quantitativa discreta, e indicar o respetivo título;
 Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos e da sociedade.

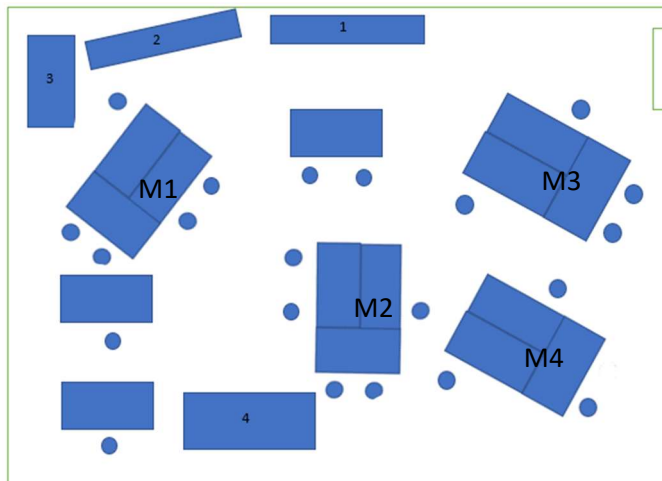
Recursos

10 Folhas de Exploração 2
 21 Folhas de Sistematização 2
 1 Guião da Professora
 Câmara de vídeo
 5 Gravadores de áudio
 Lápis
 Borracha
 Régua
 Extensões elétricas
 Projetor
 Quadro interativo
 Computador
 Excel com gráfico de barras
 Pendrive

Desenho organizacional do ambiente de aprendizagem

Ano de escolaridade: 4.º ano do 1.ºCEB

Número de alunos: 21



Legenda:

- 1. Quadro giz
- 2. Quadro interativo
- 3. Computador da professora
- 4. Secretária da professora

M1 – Mesa 1

M2 – Mesa 2

M3 – Mesa 3

M4 – Mesa 4

● Cadeiras (1 cadeira por aluno)

Descrição das diferentes fases da sessão 2

Fases da sessão	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
1.ª fase – Introdução da tarefa	Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos: Distribuir a Folha de exploração 1 para poderem rever os dados recolhidos e distribuir uma Folha de Exploração 2 por cada grupo. 1. Ler a Folha de Exploração 2 e reforçar a necessidade de registar como pensaram. 2. Relembrar os dados recolhidos na Folha de Exploração 1; 3. Ler o enunciado da Tarefa 1, presente na Folha de Exploração 2, e proceder com a explicação. 4. Ler o enunciado da Tarefa 2, presente na Folha de Exploração 2, e proceder com a explicação. 5. Ler o enunciado da Tarefa 3, presente na Folha de Exploração 2, e proceder com a explicação.	<u>Organizar o trabalho dos alunos:</u> Antes do início da aula: - Folhas de Exploração 1 para os alunos poderem consultar; - Folhas de Exploração 2 impressas; - Folhas de Sistematização 2 impressas; - Extensões elétricas; - Câmara de vídeo posicionada; - Organizar disposição de mesas e cadeiras; - Deixar guias, excel e documentos necessários para o momento da discussão já abertos no computador para projeção;

	Familiarização com o contexto da tarefa: Explicitar aos alunos que devem ler atentamente os enunciados e registar através de palavras, desenhos ou quaisquer outras representações, as estratégias utilizadas para chegar às respostas. Informar ainda que deverão responder na Folha de Exploração 2 utilizando o lápis de carvão e realizar todos os gráficos e tabelas com régua. Esclarecer a interpretação da tarefa(como?): Ler as informações presentes nos guiões e nos enunciados das tarefas. Orientar que devem utilizar os dados recolhidos na Folha de Exploração 1 como os dados de referência da Folha de Exploração 2. Esclarecer objetivos (o que se quer saber?): Organizar dados numa tabela de frequências absolutas e num gráfico de barras, identificando todos os elementos destes.	No início da aula: - Organizar os grupos da sessão anterior, porém nesses mesmos grupos formar pares; - Distribuir, primeiramente, as Folhas de Exploração 1 e orientar o cumprimento das etapas preparatórias; - Distribuir as checklist dos alunos da sessão 2; - Verificar o cumprimento das etapas iniciais; - Autorizar a gravação, verificar se todos os gravadores estão a gravar e registar a hora de início; - Distribuir as Folhas de Exploração 2; - Autorizar o início da realização das tarefas e registar a hora.
2.ª fase – Desenvolvimento da tarefa	Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos: - Deixá-los trabalhar autonomamente na interpretação da informação e realização da tarefa de acordo com as orientações dadas na fase anterior. - Observar e ouvir os alunos; Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos: - Orientar através de questões: <u>Tarefa 1</u> • Como vais construir a tabela? • O que são frequências absolutas?	-Passar pelos grupos e observar o desenvolvimento dos trabalhos: -Regular as interações entre grupos. - Garantir a produção de materiais para uma posterior apresentação dos alunos: -Pedir o registo das respostas nas Folhas de Exploração; - Fornecer mais folhas, se necessário. - Organizar a discussão a fazer: - Através da observação e da validade matemática das ideias e respostas dadas no desenvolvimento dos trabalhos, escolher um par que tenha, por exemplo,

	• Será que não seria mais eficaz fazeres uma contagem primeiro? • Achas que este número representa a frequência absoluta? <u>Tarefa 2</u> • O que é um gráfico de barras para ti? • Este gráfico de barras representa a tabela que fizeste na tarefa 1? • Tens todos os componentes necessários no gráfico de barras? • Como sei do que é que falas no gráfico? • Como é que eu sei o que representa cada eixo? • Que questão colocarias e que poderias responder com o gráfico? • Essa questão dá para responder através da interpretação do gráfico?	algum(ns) dos seguintes aspetos: - Tarefas 1 e 2: Não identificou os dados a ser trabalhados; - Tarefas 2: Não identificou que as barras correspondiam à frequência absoluta; - Tarefa 2: Construiu um gráfico de barras com muito poucos elementos - Tarefa 2: Construiu uma questão que não pode ser respondida através da interpretação do gráfico de barras. - Identificar pares que registaram boas e diferentes estratégias ou justificações de respostas para fomentar a discussão; - Registrar a hora do início da fase de discussão.
3.ª fase – Discussão da tarefa	Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos: -Percecionar as respostas apresentadas com estratégias distintas e elaborações diferentes; -Repetir perguntas estratégicas já feitas na fase de realização: • Como construíram a tabela? • O que são frequências absolutas? • Será que não seria mais eficaz fazerem uma contagem primeiro? • O que é um gráfico de barras?	4-Criar ambiente propício à apresentação e discussão: - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; -Promover e gerir as participações dos alunos na discussão; - Distribuir e preencher juntos a Folha de Verificação 2 ; - Registrar a hora de início da fase da sistematização.

	• O que representam as barras? • Quais os elementos que se devem colocar num gráfico de barras? • Como sei identificar o que falam no gráfico? • Essa questão dá para responder através da interpretação do gráfico de barras? -Explorar erros comuns e fomentar uma explicação livre por parte dos alunos (informal) que passe a estabelecer o uso de terminologia mais adequada ao contexto; • As barras representam a frequência absoluta; • A representação do gráfico deve ter todos os elementos necessários: título; rótulos dos eixos vertical e horizontal; barras de frequência absoluta com a mesma largura e espaçamento entre estas e linhas auxiliares. • Organizaram os dados numa tabela de frequências absolutas; -Passar a estimular a generalização, como por exemplo: • Os resíduos plásticos descartáveis são poluentes dos oceanos; • A frequência absoluta é o número de vezes que um mesmo elemento se repetiu em um conjunto de dados; • A representação do gráfico deve ter todos os elementos necessários: título; rótulos dos eixos vertical e horizontal; barras de frequência absoluta com a mesma largura e espaçamento entre estas e linhas auxiliares. • Através da interpretação de gráficos conseguimos formular questões	
--	--	--

	que nos permitem analisar a informação. -Justificação sobre os resultados, as estratégias e formas de representação utilizadas; -Analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, no intuito de perceber percursos distintos para um mesmo ponto de chegada; -Discutir a diferença/equivalência das resoluções apresentadas.	
4.ª fase- Sistematização das aprendizagens matemáticas	- Preencher, em grande grupo, a Folha de Sistematização 2. - Pedir para alunos diferentes lerem a Folha de Sistematização 2. - Reforçar, pela última vez, a necessidade de recolher os dados adequadamente das informações dadas. Finalizar com a informação que é preciso identificar que os resíduos são poluentes do oceano e que é necessário intervir; um gráfico de barras deve ser composto por todos os elementos e através de um gráfico de barras conseguimos formular questões.	- Criar ambiente adequado à sistematização: -Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir as Folhas de Sistematização 2; - Contextualizar a tarefa no quotidiano com exemplos da vida real; - Encerrar a gravação dos ecrãs e guardar o ficheiro; - Recolher as folhas com os registos dos alunos; - Guardar no <i>pendrive</i> as gravações do ecrã dos alunos; - Recolher os materiais de recolha de dados.

Resoluções esperadas dos alunos e ação do professor

Questão	Atividade dos alunos	Atividade da professora
Tarefa 1	- Identificar quais são os dados a trabalhar; - Constrói uma tabela de frequências absolutas com os dados.	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: • Porque foi classificar os dados anteriormente? • Como identificaram a frequência absoluta?

		O que devem colocar numa tabela de frequências absolutas?
	- Não identifica os dados a serem trabalhados;	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: Consegues identificar quais foram os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos que classificamos na sessão anterior? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
	- Não reconhece como construir uma tabela de frequências absolutas.	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: - Com os dados que classificaste como poderás construir uma tabela? - O que são nesses dados a frequência absoluta? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
Tarefa 2	- Constrói um gráfico de barras com todos os seus elementos através dos dados da tabela de frequências absoluta criada na Tarefa 1; - Identifica todos os componentes de um gráfico de barras. - Constrói uma questão que pode ser respondida através da interpretação do gráfico criado	- Porque construiste as barras assim? O que significa? - Achas que todas as barras devem ter o mesmo espaçamento? - Esta questão pode ser respondida através da interpretação do gráfico? - Estes componentes são todos os componentes de um gráfico de barras?
	- Não constrói o gráfico de barras bem	Não existe um material que te pode auxiliar a fazer um gráfico direito? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização,

		tenham a resposta adequada a estas questões.
	- Não identifica todos os componentes de um gráfico de barras - Identifica componentes que não são necessários ou não são do gráfico de barras	• Como podemos identificar de que se trata os dados do gráfico? • Como identificamos até onde estão estas barras? • Podemos identificar isto como componente do gráfico? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
	- Não faz uma questão que possa ser respondida através da interpretação do gráfico de barras	• Esta questão pode ser respondida através da interpretação do gráfico? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.

CrITÉRIOS para a seriação das resoluções para a discussão coletiva

A ordem de prioridade para apresentação dos tipos de resoluções mais interessantes é a se explorar é: 7 e 5. O restante é em ordem decrescente: 6, 4..., 1.

1. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras com todos os seus componentes e coloca uma questão pertinente que é respondida através da interpretação do gráfico;
2. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras sem régua, mas com todos os seus componentes e coloca uma questão pertinente que é respondida através da interpretação do gráfico.
3. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras com falta de alguns componentes, porém na 2.1 indica todos os componentes necessários de um gráfico de barras e coloca uma questão pertinente que é respondida através da interpretação do gráfico.
4. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras, mas não identifica todos os seus componentes e coloca uma questão pertinente que é respondida através da interpretação do gráfico.
5. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras inadequado, não identifica todos os seus componentes e coloca uma questão pertinente que é respondida através da interpretação do gráfico.
6. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas, constrói um gráfico de barras inadequado, não identifica todos os seus componentes e coloca uma questão que não é respondida através da interpretação do gráfico.

7. Organiza os dados numa tabela de frequências absolutas mal, constrói um gráfico de barras inadequado, não identifica todos os seus componentes e coloca uma questão que não é respondida através da interpretação do gráfico.
8. Não constrói nem uma tabela de frequências absolutas nem um gráfico de barras.

Antecipação de dificuldades dos alunos e ação do professor para os apoiar

Dificuldades Esperadas	Ação do professor
Não identificou como construir uma tabela de frequências absolutas.	Na realização da Tarefa 1, estimular a compreensão dos dados classificados na Folha de Exploração 1 e as frequências absolutas referentes.
Não utiliza a classificação atribuída aos dados	Referir-se aos dados como os que foram classificados na Folha de Exploração 1.
Não identificar como construir um gráfico de barras	Estimular a compreensão das barras como a representação da frequência absoluta descrita na tabela de frequências criada; Estimular a perceção de um gráfico que seja compreensível e bem estruturado
Não identificar quais são os componentes de um gráfico de barras	Estimular a compreensão de dados que sejam importantes para a compreensão e interpretação de todos os dados do gráfico de barras
Não identifica que as barras devem representar a frequência absoluta	Estimular a generalização de que as barras representam a frequência absoluta descrita na tabela de frequências absolutas criada.
Não constrói uma questão que seja adequada ao gráfico apresentado	Referir que a questão feita deve ser respondida através da interpretação do gráfico de barras.

Avaliação

A técnica de avaliação formativa utilizada são os “Bilhetes à Saída” (Lopes & Silva, 2020) que consiste em, no fim da sessão, solicitar que os alunos preencham um Bilhete à Saída que deverá ser preenchido e terá o seguinte formato:

Autoavaliação da 2.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:

Apêndice 5 – Cenário de Aprendizagem 3

Cenário do problema:

“A POLUIÇÃO é uma das principais ameaças que os oceanos enfrentam. Mais de 80% da poluição que atinge os oceanos tem origem em terra e é transportada para o ambiente marinho pelos rios e ribeiras” (apa, 2021). Os cidadãos têm um grande impacto na poluição dos oceanos, porque são estes a principal fonte de poluição. Nos últimos anos, as constituições dos materiais sintéticos são duráveis e a sua decomposição demorada causa perigo continuo nos oceanos. É urgente tomar medidas de prevenção!

Pergunta de condução

De que forma podes sensibilizar a comunidade para o problema provocado pelos principais resíduos poluentes do oceano?

Elementos STEAM (articulação curricular)

Ciências	Identificação, reconhecimento e sensibilização dos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Tecnologia	Investigação dos principais resíduos poluentes do oceano.
Artes	Produção de um mural de sensibilização para o problema provocado pela poluição nos oceanos.
Engenharia	Construção de um mural de sensibilização.
Matemática	Recolha, organização, representação e interpretação dos dados referentes aos principais resíduos poluentes nos oceanos.
Contexto Real	A turma incentivou a escola à recolha de resíduos no recinto escolar. Desde então foram colocadas algumas questões relativas ao tema e criadas conexões com o quotidiano.

Objetivos de aprendizagem

Tema		Conteúdos de aprendizagem	Objetivo(s)
Organização e tratamento de dados		Representação e tratamento de dados	Construir, analisar e interpretar gráficos de barras;
Capacidades matemáticas	Pensamento computacional	Abstração	Identificar a moda, média, mínimo e máximo de um gráfico de barras;
			Representar conclusões, utilizando linguagem própria da estatística, sobre os resíduos
	Conexões matemáticas	Conexões externas	
		Modelos matemáticos	

			plásticos descartáveis poluentes dos oceanos.
Capacidades gerais transversais (PASEO)			
B - Informação e comunicação C - Raciocínio e resolução de problemas D - Pensamento crítico e criativo F - Bem-estar, saúde e ambiente		Comunicação matemática Produzir conhecimento, raciocinar Argumentar, avaliar resultados, fundamentar, revelar ideias	

Estudo do meio		
Aprendizagens Essenciais		PASEO
Domínio	Objetivos de aprendizagem	
Natureza	Reconhecer os resíduos plásticos descartáveis nos oceanos como um problema ambiental.	F - Bem-estar, saúde e ambiente

Educação Artística – Artes Visuais		
Aprendizagens Essenciais		PASEO
Domínio	Objetivos de aprendizagem	
Experimentação e criação	Integrar a linguagem das artes visuais para a comunicação dos dados recolhidos relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos.	D - Pensamento crítico e criativo

Cidadania e Desenvolvimento	
Domínio	Objetivos de aprendizagem
1º Grupo - Educação Ambiental	Sensibilizar os alunos, em particular, e a comunidade, em geral, relativamente à problemática dos principais resíduos poluentes nos oceanos.

Conhecimentos prévios

Identificar a(s) moda(s) num conjunto de dados quantitativos discretos; Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos;
--

Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos e da sociedade.

Recursos

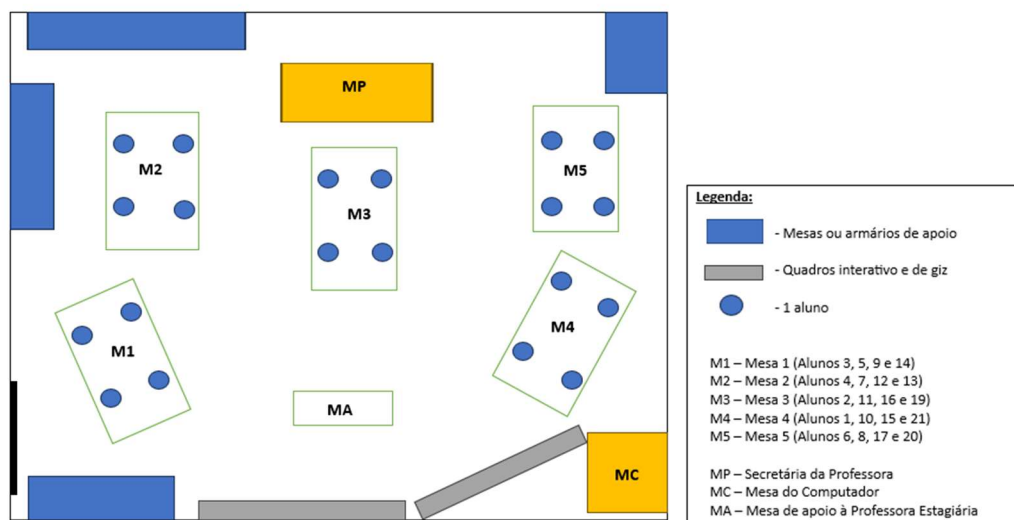
Câmara de vídeo
2 gravadores de áudio
Lápis
Borracha
Régua
5 Pilhas
Papel cenário
1 Cartolina Branca A3
Lápis de cor
Computadores
Colas
Tesouras
Tintas
Canetas de feltro
Cartolinas de cores A4
Folhas brancas A4
10 Folhas de Exploração 3
21 Folhas de Sistematização 3
10 Checklists dos alunos
1 Guião da Professora
Extensões elétricas
Projetor
Quadro interativo
Computador
Pendrive

Desenho organizacional do ambiente de aprendizagem

Ano de escolaridade: 4.º ano do 1.ºCEB

Número de alunos: 20

Mesa 1: Alunos 3, 5, 9 e 14
Mesa 2: Alunos 4, 7 e 13
Mesa 3: Alunos 2, 11, 16 e 19
Mesa 4: Alunos 1, 10, 15 e 21
Mesa 5: Alunos 6, 8, 17 e 20



Descrição das diferentes fases da sessão 3 – parte I

Fases da sessão	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
1.ª fase – Introdução da tarefa	Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos: Distribuir a Folha de Exploração 2 e relembrar os alunos das questões colocadas pelos grupos na tarefa 2.2. e distribuir uma Folha de Exploração 3 por cada grupo. 1. Ler a Folha de Exploração 3 e reforçar a necessidade de registar como pensaram; 2. Relembrar o gráfico de barras e as questões feitas por cada grupo na Folha de Exploração 2; 3. Ler o enunciado da Tarefa 1, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação, tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de como realmente se deve questionar. 4. Ler o enunciado da Tarefa 2, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se	Organizar o trabalho dos alunos: Antes do início da aula: - Folhas de Exploração 2 para os alunos poderem consultar; - Folhas de Exploração 3 impressas; - Folhas de Sistematização 3 impressas; - Extensões elétricas; - Câmara de vídeo posicionada; - Organizar disposição de mesas e cadeiras; - Deixar guias e documentos necessários para o momento da discussão já abertos no computador para projeção; No início da aula: • Organizar os grupos da sessão anterior; • Distribuir, primeiramente, as

	houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de como realmente se deve questionar. 5. Ler o enunciado da Tarefa 3, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação. tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de como realmente se deve questionar. 6. Ler o enunciado da Tarefa 4, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação. tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de como realmente se deve questionar. 7. Ler o enunciado da Tarefa 5, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação. tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de como realmente se deve questionar. 8. Ler o enunciado da Tarefa 6, presente na Folha de Exploração 3, e proceder com a explicação. tal como relembrar os grupos que fizeram a mesma questão. Se houver grupos com a mesma questão, porém escrita numa linguagem matemática incorreta, proceder ao esclarecimento de	Folhas de Exploração 2 e orientar o cumprimento das etapas preparatórias; • Distribuir as folhas de Checklist dos alunos da sessão 3; • Verificar o cumprimento das etapas iniciais; • Autorizar a gravação, verificar se todos os gravadores estão a gravar e registar a hora de início; • Distribuir as Folhas de Exploração 3; • Autorizar o início da realização das tarefas e registar a hora.
--	--	--

	como realmente se deve questionar. Familiarização com o contexto da tarefa: Explicitar aos alunos que devem ler atentamente os enunciados e registar através de palavras, desenhos ou quaisquer outras representações, as estratégias utilizadas para chegar às respostas. Informar ainda que deverão responder na Folha de Exploração 3 utilizando o lápis de carvão. Esclarecer a interpretação da tarefa (como?): Ler as informações presentes nos guiões e nos enunciados das tarefas. Orientar que devem utilizar o gráfico de barras construído na Folha de Exploração 2 como referência. Esclarecer objetivos (o que se quer saber?): Saber interpretar gráficos através das questões realizadas.	
2.ª fase – Desenvolvimento da tarefa	Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos: - Deixá-los trabalhar autonomamente na interpretação da informação e realização da tarefa de acordo com as orientações dadas na fase anterior. - Observar e ouvir os alunos; Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos: - <i>Orientar através de questões:</i> <i>Tarefa 1</i> • Como vais verificar a moda desses dados? • A moda refere-se à frequência absoluta? • A frequência absoluta pode ser a moda destes dados? <i>Tarefa 2</i> • Como se calcula a média dos resíduos? • Como calculaste a média que identificaste?	Passar pelos grupos e observar o desenvolvimento dos trabalhos: - Regular as interações entre grupos. Garantir a produção de materiais para uma posterior apresentação dos alunos: - Pedir o registo das respostas nas Folhas de Exploração; - Fornecer mais folhas, se necessário. Organizar a discussão a fazer: - Através da observação e da validade matemática das ideias e respostas dadas no desenvolvimento dos trabalhos, escolher um par que tenha, por exemplo, algum(ns) dos seguintes aspetos: ○ Tarefas 1 e 2: Não identificou os dados a ser trabalhados; ○ Tarefas 2: Não identificou que as barras

	• A média refere-se à frequência absoluta ou aos resíduos? <i>Tarefa 3</i> • Como identificamos o mínimo e o máximo dos dados? • Não pode existir mais do que um mínimo e um máximo? • Qual é o resíduo com a maior frequência absoluta? • Qual é o resíduo com menor frequência absoluta? <i>Tarefa 4</i> • Quais são os dados que devemos ter em conta para calcular a amplitude? • O que é a amplitude dos dados? <i>Tarefa 5</i> • Como conseguimos calcular todos os resíduos? • Para descobrir o total dos resíduos dizemos quais são os resíduos ou calculamos a frequência absoluta de todos? <i>Tarefa 6</i> • Como sabemos que existem resíduos com a mesma frequência absoluta? • O que é que ter a mesma frequência absoluta significa? • Existe mais do que dois resíduos que apresentam a mesma frequência absoluta?	correspondiam à frequência absoluta; ○ Tarefa 2: Construiu um gráfico de barras com muito poucos elementos ○ Tarefa 2: Construiu uma questão que não pode ser respondida através da interpretação do gráfico de barras. - Identificar pares que registaram boas e diferentes estratégias ou justificações de respostas para fomentar a discussão; - Registrar a hora do início da fase de discussão.
3.ª fase – Discussão da tarefa	Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos: -Percecionar as respostas apresentadas com estratégias distintas e elaborações diferentes; -Repetir perguntas estratégicas já feitas na fase de realização:	-Criar ambiente propício à apresentação e discussão: - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos; -Promover e gerir as participações dos alunos na discussão;

	• A moda refere-se à frequência absoluta? • Como calculaste a média que identificaste? • A média refere-se à frequência absoluta ou aos resíduos? • Como identificamos o mínimo e o máximo dos dados? • Não pode existir mais do que um mínimo e um máximo? • Qual é o resíduo com a maior frequência absoluta? • Qual é o resíduo com menor frequência absoluta? • Quais são os dados que devemos ter em conta para calcular a amplitude? • O que é a amplitude dos dados? • Como conseguimos calcular todos os resíduos? • Para descobrir o total dos resíduos dizemos quais são os resíduos ou calculamos a frequência absoluta de todos? • O que é que ter a mesma frequência absoluta significa? • Existe mais do que dois resíduos que apresentam a mesma frequência absoluta? -Explorar erros comuns e fomentar uma explicação livre por parte dos alunos (informal) que passe a estabelecer o uso de terminologia mais adequada ao contexto; • A média é calculada através das frequências absolutas dos dados; • A moda é um dado qualitativo e refere-se ao resíduo com maior frequência absoluta no gráfico; • A amplitude é a diferença entre o máximo e o mínimo dos dados;	- Registrar a hora de início da fase da sistematização.
--	---	--

	-Passar a estimular a generalização, como por exemplo: • Os resíduos plásticos descartáveis são poluentes dos oceanos; • A média é a soma de todos os valores dividida pelo número de valores. Ou seja, corresponde à partilha equitativa de um mesmo valor. • A moda de um conjunto de dados corresponde ao elemento com maior frequência absoluta. • O total da população é calculado pela soma dos dados de um conjunto. • Num conjunto de dados, para identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior frequência absoluta e para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta menor frequência absoluta. -Justificação sobre os resultados, as estratégias e formas de representação utilizadas; -Analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, no intuito de perceber percursos distintos para um mesmo ponto de chegada. -Discutir a diferença/equivalência das resoluções apresentadas.	
4.ª fase- Sistematização das aprendizagens matemáticas	- Preencher, em grande grupo, a Folha de Sistematização 3. - Pedir para alunos diferentes lerem a Folha de Sistematização 3. - Reforçar, pela última vez, a necessidade de fazer uma interpretação completa dos dados apresentados. Finalizar com a informação que é preciso identificar que os resíduos são poluentes do oceano e que é necessário intervir e que através de uma representação gráfica conseguimos formular questões	-Criar ambiente adequado à sistematização: -Focar os alunos no momento de sistematização coletiva; - Distribuir as Folhas de Sistematização 3; - Contextualizar a tarefa no quotidiano com exemplos da vida real; - Encerrar a gravação dos ecrãs e guardar o ficheiro;

	que são respondidas através dos dados fornecidos e importantes para a interpretação dos mesmos.	- Recolher as folhas com os registos dos alunos; - Guardar no <i>pendrive</i> as gravações do ecrã dos alunos; - Recolher os materiais de recolha de dados.
--	---	---

Resoluções esperadas dos alunos e ação do professor

Questão	Atividade dos alunos	Atividade da professora
Tarefa 1	- Identificar como identificar a moda de conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: • Porque foi importante identificar o ponto de partida e o ponto de chegada? • Se fossem pontos de partida e de chegada diferentes, a programação seria a mesma? • Existe mais do que um percurso para o que foi pedido?
	- Não identificar que a moda é um resíduo, mas sim a frequência absoluta do mesmo	- Fazer perguntas com maior desafio cognitivo: • Como consegues descrever a programação feita com linguagem “para cima, baixo, lado, etc?” • Como consideraste descrever a tecla azul e roxa? Porquê? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
Tarefa 2	- Identificar como calcular a média do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	• Porque achas que esta programação é a que não polui o oceano?

Tarefa 3		- Quais são os resíduos que poluem o oceano apresentados? - Quais foram os critérios para criares esses conjuntos de resíduos?
	-Não identificar que a média é calculada através da soma das frequências absolutas de todos os dados.	- Porque é que identificaste este ponto de chegada o correto? Quais são as diferenças existentes? - Porque é que este resíduo não é poluente? - Porque é que identificas estes resíduos como fazendo parte de um mesmo conjunto? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
	-Identificar o mínimo e o máximo do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	- Que componente do gráfico utilizaste para mencionares o mínimo e o máximo do conjunto de dados? - Podemos obter o mínimo e o máximo a partir de que dados deste conjunto?
	-Não identificar o mínimo e o máximo do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	- Identificaste o mínimo e o máximo como sendo o nome dos dados porquê? - O mínimo e o máximo não foi obtido através da frequência absoluta? - Através de que eixo do gráfico de barras conseguiste identificar o mínimo e o máximo do conjunto de dados do gráfico de barras? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.

Tarefa 4	-Identificar a amplitude do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	• Como conseguiste calcular a amplitude? • O que é a amplitude do conjunto de dados?
	- Não identificar que a amplitude do conjunto de dados se calcula pela diferença entre o mínimo e máximo do conjunto de dados.	• O que pensas que será a amplitude do conjunto de dados? • Se somares o mínimo e o máximo, será que poderás obter a amplitude? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
Tarefa 5	-Identificar a frequência total do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	• Como podes referir que este é a frequência total do conjunto de dados? • Que cálculos tiveste que fazer para obter esse resultado? • O que é a frequência total do conjunto de dados?
	-Não identificar que a frequência total é a soma das frequências absolutas de todos os resíduos.	• Como identificas a frequência absoluta de cada dado do conjunto de dados? • Como poderás obter a partir da frequência de cada dado, o total da frequência de todos eles? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
Tarefa 6	-Identificar dados com a mesma frequência absoluta do conjunto de dados apresentado no gráfico de barras.	• Como identificas que estes dados têm a mesma frequência? • No gráfico, como são as barras desses mesmos dados?
	-Não identificar no gráfico dados que tenham a mesma frequência absoluta;	• Porque é que achas que estes dados tem a mesma frequência absoluta?

	-Identificar no gráfico dados com frequências absolutas distintas	- Quais são as barras iguais no gráfico de barras? - Se tens barras iguais no gráfico de barras, o que poderá isso querer dizer? - Certificar que os pares com esta resposta, ao fim da sistematização, tenham a resposta adequada a estas questões.
--	--	--

Antecipação de dificuldades dos alunos e ação do professor para os apoiar

Dificuldades Esperadas	Ação do professor
Confundir a moda com a frequência absoluta: não associar à barra mais alta.	Reforçar que a moda é o valor com maior frequência absoluta.
Calcular a média de forma incorreta; confundir a média com o valor mais frequente	Estimular os alunos a realizar os dois passos para o cálculo da média: somar todas frequências absolutas e depois dividir pelo número total de resíduos.
Não identificar corretamente os resíduos com menor e maior frequência; confundir com o nome dos resíduos.	Redirecionar a atenção para o eixo vertical do gráfico; pedir para identificarem as barras mais altas e mais baixas.
Calcular a soma das frequências absolutas em vez de calcular a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo do gráfico de barras.	Pedir para pensarem no conceito de extremos e calcularem a diferença desses extremos.
Não identificar barras iguais no gráfico; interpretar visualmente o gráfico de forma incorreta.	Orientar os alunos a reverem todos os dados da tabela e confirmarem se estão a considerar todos os valores.
Não identificar grupos de resíduos como sendo dados diferentes; dificuldade em identificar barras e a sua frequência absoluta.	Incentivar à comparação visual entre as barras, alinhar uma régua ou um lápis no topo das barras para verificar se existem frequências iguais.

Descrição das diferentes fases da sessão 3 – parte II

Fases da sessão	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
1.ª fase – Introdução da tarefa	Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos: Relembrar os alunos dos elementos do gráfico de barras e garantir a apropriação das tarefas pelos alunos:	Organizar o trabalho dos alunos: Antes do início da aula: - Folhas de Exploração 3 para os alunos poderem consultar;

	1. Mencionar que irão criar um mural, e que deste fará parte elementos que os alunos construirão; 2. Explicar aos alunos que vão construir um gráfico de barras em cartolina A3 igual ao que trabalharam em grande grupo de turma. Explicitar que enquanto fazem outras tarefas que serão ditas, a professora passará pelos grupos., para que cada um participe na construção do gráfico; 3. Proceder à explicação de que os alunos terão que desenhar ou construir algo para o mural sobre o que aprenderam; 4. Explicar que terão que fazer inferências sobre os assuntos trabalhados de estatística e a relação com a problemática da poluição dos resíduos plásticos nos oceanos. Familiarização com o contexto da tarefa: Explicitar aos alunos que devem participar em todas as tarefas propostas e que devem reunir com o seu grupo de forma a rentabilizar tempo nas tarefas que devem fazer. Esclarecer a interpretação da tarefa(como?): Ler a checklist do aluno para que possam entender o que é necessário. Perceber que precisaram de folhas para escrever e materiais diversos para fazerem montagens. Devem relembrar da temática trabalhada.	- Extensões elétricas; - Câmara de vídeo posicionada; - Organizar disposição de mesas e cadeiras; - Deixar material necessário para os alunos desenharem e construírem objetos; - Deixar guias e documentos necessários para o momento da discussão já abertos no computador para projeção; No início da aula: • Organizar os grupos da sessão anterior; • Distribuir, primeiramente, as Folhas de Exploração 2 e orientar o cumprimento das etapas preparatórias; • Distribuir as folhas de Checklist dos alunos da sessão 3; • Verificar o cumprimento das etapas iniciais; • Autorizar a gravação, verificar se todos os gravadores estão a gravar e registar a hora de início; • Distribuir as Folhas de Exploração 3; • Autorizar o início da realização das tarefas e registar a hora.
2.ª fase – Desenvolvimento da tarefa	Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos: - Deixá-los trabalhar autonomamente na interpretação da informação e realização	• Passar pelos grupos e observar o desenvolvimento dos trabalhos; -Regular as interações entre grupos.

	da tarefa de acordo com as orientações dadas na fase anterior. - Observar e ouvir os alunos; Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos: - <i>Orientar através de questões:</i> • <i>Que elementos faltam no gráfico de barras?</i> • <i>Que inferências podemos fazer a partir do que trabalhamos?</i> • <i>Será que a partir dos média, moda ou mínimo e máximo conseguimos inferir algo?</i> • <i>Como podemos alertar para a problemática da poluição nos oceanos?</i> • <i>O que podemos construir para sensibilizar as pessoas sobre a temática?</i>	• Garantir a produção de materiais para uma posterior apresentação dos alunos: - Pedir o registo em folhas brancas; - Fornecer mais folhas, se necessário. - Garantir todo o material necessário para a produção e apresentação dos alunos (lápis de cor, canetas de feltro, régua, Eva, cartolinas, jornais, cola, tesoura). • Organizar a discussão a fazer: - Através da observação e da validade matemática das ideias e respostas dadas no desenvolvimento dos trabalhos, escolher um par que tenha, por exemplo, algum(ns) dos seguintes aspetos: ○ Não identifica os restantes elementos a faltar no gráfico de barras a ser construído pela turma; ○ Não infere nenhuma questão sobre a problemática da poluição dos oceanos; ○ Não questiona sobre os dados recolhidos - Identificar pares que registaram boas e diferentes inferências; - Registrar a hora do início da fase de discussão.
3.ª fase – Discussão da tarefa	Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:	• Criar ambiente propício à apresentação e discussão: - Dar por terminado o tempo de resolução da tarefa pelos alunos;

	-Percecionar as respostas apresentadas com estratégias distintas e elaborações diferentes; -Repetir perguntas estratégicas já feitas na fase de realização: • Que elementos tem o gráfico de barras? • Quais são os elementos que faltam no gráfico de barras? • O que podemos colocar no mural para promover a sensibilização da problemática? • Que título podemos dar ao nosso mural? -Passar a estimular a generalização, como por exemplo: • Os resíduos plásticos descartáveis são poluentes dos oceanos; • A poluição dos oceanos afeta não só a qualidade das nossas águas, como os seres humanos também -Justificação sobre os resultados, as estratégias e formas de representação utilizadas; -Analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, no intuito de perceber percursos distintos para um mesmo ponto de chegada. -Discutir a diferença/equivalência das resoluções apresentadas. -Construir o mural em conjunto com os materiais que foram criados.	-Promover e gerir as participações dos alunos na discussão; - Registrar a hora de início da fase da sistematização.
4.ª fase- Sistematização das aprendizagens matemáticas	- Reforçar, pela última vez, a necessidade de fazer uma interpretação completa dos dados apresentados. Finalizar com a informação que é preciso identificar que os resíduos são poluentes do oceano e que é necessário intervir e que através da integração da linguagem das artes visuais podemos comunicar	Criar ambiente adequado à sistematização: -Focar os alunos no momento de sistematização coletiva;

	sobre os dados recolhidos relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos.	- Contextualizar a tarefa no quotidiano com exemplos da vida real; - Encerrar a gravação dos ecrãs e guardar o ficheiro; - Recolher as folhas com os registos dos alunos; - Guardar no <i>pendrive</i> as gravações do ecrã dos alunos; - Recolher os materiais de recolha de dados.
--	--	--

Avaliação

A técnica de avaliação formativa utilizada são os “Bilhetes à Saída” (Lopes & Silva, 2020) que consiste em, no fim da sessão, solicitar que os alunos preencham um Bilhete à Saída que deverá ser preenchido e terá o seguinte formato:

Autoavaliação da 3.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	
Hoje, durante a aula, não compreendi:	
Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Apêndice 6 - Folha de exploração 1

Folha de exploração – 1.ª sessão

Nomes: _____

Data: _____

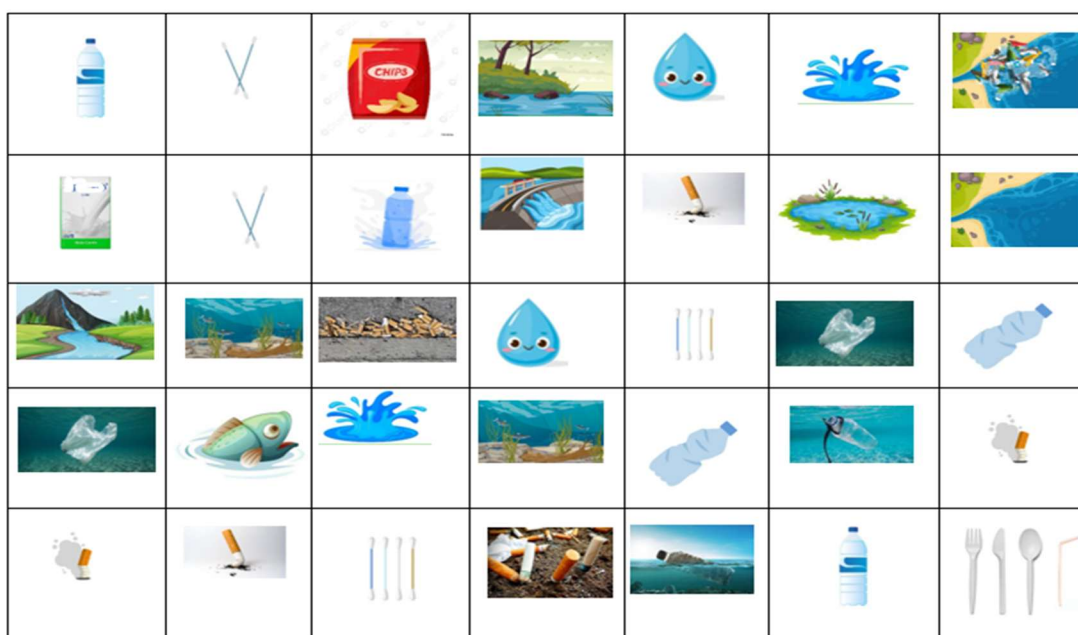
Lê com atenção as seguintes questões.

1. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano).
- 1.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.

- 1.2. Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza **linguagem matemática** adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.
2. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano), porém tenta que este não fique poluído.

2.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.



2.2. O que identificas no tapete como poluição dos oceanos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

2.3. Organiza e quantifica os diversos resíduos de plástico indicados na questão 2.2. segundo uma característica semelhante. Explica como os organizaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Apêndice 7 - Folha de exploração 2

Folha de exploração – 2.ª sessão	
Nomes:	_____

Data:	_____

Lê com atenção as seguintes questões.

Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior (consulta a Folha de Exploração – 1.ª Sessão).

1. Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

--

2. Através da tabela de frequências absolutas criada, constrói um gráfico de barras.

--

2.1. Indica os componentes de um gráfico de barras. Explica como pensaste, usando palavras, esquemas ou desenhos.

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Apêndice 8 - Folha de exploração 3

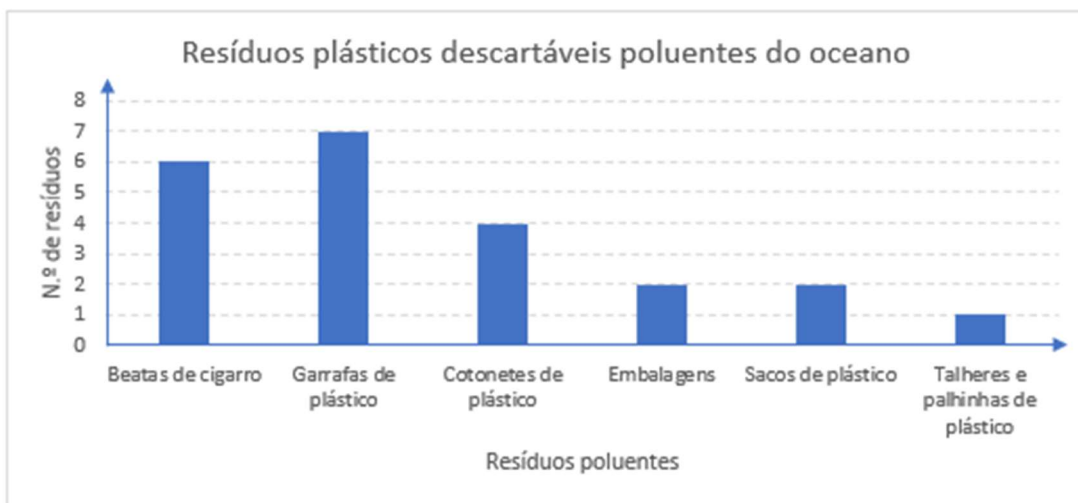
Folha de exploração – 3.ª sessão

Nomes: _____

Data: _____

Lê com atenção as seguintes questões.

Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior e as questões que cada grupo colocou relativamente aos dados apresentados. De seguida, responde às questões.



1. Qual é plástico descartável poluente com a maioria dos resíduos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

2. De entre os resíduos qual é o mais regular e o menos regular? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

3. Na turma da Joana decidiram fazer trabalhos com os resíduos. A professora decidiu que queria colocar os resíduos de forma equitativa por três grupos de trabalho? Com quantos resíduos ficou cada grupo? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

4. Quais são os dados que tem o mesmo número de resíduos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

5. Os alunos da turma voltaram a reunir no final dos trabalhos para discutir mais questões relativas a esse tema. Imagina que és aluno desta turma e participaste nestes trabalhos. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Apêndice 9 – Checklist dos alunos – sessão 1**Orientações para a realização das tarefas****ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS**

	Ordem	Orientações
	1.º	UTILIZA <u>um</u> tapete e um Robô SuperDoc por grupo;
	2.º	Coloca o Robô sobre o tapete;
	3.º	LIGA o Robô no 1.º modo e CLICA em “Ok”;
	4.º	INICIAR a gravação, <u>após indicação da professora.</u>

DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	5.º	<u>Após receberem a Folha de Exploração 1 e ouvirem a explicação das Tarefas, INICIAR a realização da Tarefa 1;</u>
	6.ª	<u>Após realizar a Tarefa 1, COLOCAR o robô no ponto de partida e iniciar a realização da Tarefa 2;</u>
	7.º	<u>Após realizar a Tarefa 2, DESLIGAR o Robô, colocando-o no modo “OFF”.</u>

DEPOIS DO FIM DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	8.ª	PARTICIPAR e <u>estar atento</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	9.ª	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	10.º	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização.

Apêndice 10 – Checklist dos alunos – sessão 2

Orientações para a realização das tarefas

ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS

	Ordem	Orientações
	1.º	JUNTA-TE com o teu par.
	2.º	ORGANIZA uma cópia da Folha de Exploração 1 para poderem consultar. Não podes escrever nela.
	3.º	<u>Após o comando da professora</u> , INICIAR a gravação no gravador de voz.

DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	4.º	<u>Após receberem a Folha de Exploração 2 e ouvirem a explicação das Tarefas</u> , INICIAR a realização da Tarefa 1 com consulta dos dados da Folha de Exploração 1 (Não podes escrever nela).
	5.ª	<u>Após realizar a Tarefa 1</u> , consultar a Tarefa 1 e REALIZAR a Tarefa 2.

DEPOIS DO FIM DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	6.ª	PARTICIPAR e <u>estar atento</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	7.ª	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	8.º	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização 2.

Apêndice 11 – Checklist dos alunos – sessão 3

Orientações para a realização das tarefas

ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS

	Ordem	Orientações
	1.º	JUNTA-TE com o teu grupo.
	2.º	DEVEM TER lápis de carvão e borracha.
	3.º	<u>Após o comando da professora, INICIAR a gravação no computador.</u>

DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	4.º	<u>Após receberem a Folha de Exploração 3 e ouvirem a explicação das Tarefas,</u> realizar as 6 tarefas.
--	-----	---

APÓS A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	6.ª	PARTICIPAR e <u>estar atento</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	7.ª	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	8.º	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização 3.

Apêndice 12 – Guião de Funcionamento SuperDoc



Guião de funcionamento do Robô SuperDoc



Olá! Eu sou o Robô SuperDoc!

Segue os passos que estão em baixo para podermos fazer percursos incríveis! **Diverte-te!**

1.º Coloca o Robô sobre o tapete. 	2.º Liga o Robô no 1.º modo.  	3.º Clica na tecla “Ok” do Robô para o silenciáres  
--	--	---

Utiliza a linguagem adequada dos cartões:

<u>Passo em frente</u> 	<u>Passo para trás</u> 
<u>Um quarto de volta para a esquerda</u> 	<u>Um quarto de volta para a direita</u> 

Apêndice 13 - Checklist da investigadora – sessão 1

<i>Etapa</i>		Ordem	Atividade
ANTES DA INTERVENÇÃO		1.	ORGANIZAR os montes do Guião de Utilização do Robô SuperDoc, das Folhas de Exploração, Verificação e Sistematização;
		2.	POSICIONAR a câmara de filmar;
		3.	POSICIONAR a extensão de fios;
		4.	ORGANIZAR as mesas e as cadeiras para os grupos;
		5.	POSICINAR os tapetes, um em cada mesa;
		6.	POSICIONAR um Robô em cada mesa e os cartões orientadores;
		7.	Deixar os DOCUMENTOS das Folhas de Exploração e Sistematização abertas para apoio nas etapas de Discussão e Sistematização das Tarefas.
INTRODUÇÃO DA TAREFA		8.	ORGANIZAR os grupos, um de cada vez.
		9.	DISTRIBUIR o Guião de Funcionamento do Robô SuperDoc e o Guião de Orientação do Aluno.
		10.	INTRODUZIR o Guião de Orientação: ☐ Ler o ROTEIRO e falar que eles podem marcar com um <i>CHECK</i> o que forem cumprindo ATÉ O 6.º item. ☐ Idade de seguir o Guião de funcionamento do Robô SuperDoc e o robô estar em silêncio ☐ Idade de gravarem, MAS SÓ INICIAM COM AUTORIZAÇÃO. ☐ Todos devem participar; ☐ da
		11.	VERIFICAR se todos os grupos têm os Robôs ligados e em silêncio.
		12.	AUTORIZAR o início da gravação.
		13.	VERIFICAR se estão todos os grupos com os gravadores ativos.
		14.	DISTRIBUIR as Folhas de Exploração 1.
		15.	REGISTAR hora de início da 1.ª fase: _____.
		16.	INTRODUZIR as tarefas: ☐ ler os enunciados. Dar ênfase ☐ necessidade de registar tudo o que fazem e todos os percursos; Dar ênfase ☐ necessidade do REGISTO com os termos corretos;

			Esclarecer ☐ dúvidas.
		17.	AUTORIZAR o início da realização das tarefas pelos grupos.
REALIZAÇÃO DA TAREFA		18.	REGISTAR hora do início da 2.ª fase: _____.
		19.	PASSAR pelos grupos para acompanhar o trabalho, observar e ouvir.
		20.	PEDIR registos na Folha de Exploração e explicações das respostas.
		21.	PERGUNTAR e nunca afirmar para estimular o pensamento crítico e o raciocínio crítico com o objetivo da aula em mente: <u>saber recolher dados relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos.</u>
		22.	ESCOLHER dois elementos de um grupo para apresentar com falhas a explorar.
		23.	IDENTIFICAR respostas interessantes para a discussão.
		24.	REGISTAR hora de início da 3.ª fase: _____.
DISCUSSÃO DA TAREFA		25.	PEDIR que desliguem os Robôs.
		26.	PEDIR ao par do grupo escolhido para apresentar e estimular a partilha das justificações encontradas para explicar.
		27.	ESTIMULAR a discussão com os outros pares, especialmente com os que registaram respostas interessantes já identificados.
		28.	PERGUNTAR questões estratégicas com o objetivo da aula em mente: <u>saber recolher dados relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos.</u>
		29.	EXPLORAR erros comuns.
		30.	PEDIR justificações para as respostas.
		31.	FOMENTAR generalizações com o objetivo da aula em mente: ☐ Os resíduos são poluentes dos oceanos; ☐ Linguagem matemática adequada: passo em frente, passo para trás, ângulo reto para a esquerda, ângulo reto para a direita; ☐ Identificação dos dados, sendo estes os resíduos poluentes que estão descritos no tapete: garrafas de plástico; beatas de cigarro; cotonetes de algodão; embalagens; sacos de plástico; talheres e palhinhas de plástico.
		32.	PERGUNTAR quem não encontrou uma resposta coerente e para comentarem o que erraram.

		33.	REGISTAR hora de início da 4.ª fase: _____.
SISTEMATIZAÇÃO DA TAREFA		34.	DISTRIBUIR a Folha de Sistematização 1.
		35.	PREENCHER, em grande grupo, a Folha de Sistematização 1.
		36.	Pedir para alunos diferentes RELEREM a Folha de Sistematização 1.
		37.	REFORÇAR , pela última vez, <u>saber recolher dados relativos aos principais poluentes nos oceanos.</u>
		39.	RECOLHER as folhas com os registos dos alunos.
		40.	GUARDAR no <i>pendrive</i> as gravações do ecrã dos alunos.
		41.	RECOLHER os materiais de recolha de dados.

Apêndice 14 - Checklist da investigadora – sessão 2

<i>Etapa</i>		Ordem	Atividade
ANTES DA INTERVENÇÃO		1.	ORGANIZAR os montes das Folhas de Exploração 1, das Folhas de Exploração 2 e Sistematização 2;
		2.	POSICIONAR a câmara filmadora;
		3.	POSICIONAR a extensão de fios;
		4.	ORGANIZAR as mesas e as cadeiras para os grupos/pares;
		5.	APONTAR no quadro a informação de que não devem escrever na Folha de Exploração 1;
		6.	Deixar os DOCUMENTOS das Folhas de Exploração e Sistematização abertas e o <i>Word</i> com o gráfico para apoio nas etapas de Discussão e Sistematização das Tarefas.
INTRODUÇÃO DA TAREFA		7.	ORGANIZAR os pares nos grupos, um de cada vez.
		8.	DISTRIBUIR a Folha de Exploração 2
		11.	AUTORIZAR o início da gravação.
		12.	VERIFICAR se estão todos os pares a gravar.
		14.	REGISTAR hora de início da 1.ª fase: _____.
		15.	INTRODUZIR as tarefas: ☐ Ler os enunciados. ☐ Dar ênfase à necessidade de REVER a classificação dos dados na Folha de Exploração 1; ☐ Dar ênfase à necessidade do REGISTO de como pensaram. ☐ Esclarecer dúvidas.
		16.	AUTORIZAR o início da realização das tarefas a pares.
REALIZAÇÃO DA TAREFA		17.	REGISTAR hora do início da 2.ª fase: _____.
		18.	PASSAR pelos pares para acompanhar o trabalho, observar e ouvir os pares.
		19.	PEDIR registos na Folha de Exploração e explicações das respostas.
		20.	PERGUNTAR e nunca afirmar para estimular o pensamento crítico e o raciocínio crítico com o objetivo da aula em

			mente: um gráfico de barras deve ser composto por todos os elementos e através de um gráfico de barras conseguimos formular questões.
		21.	ESCOLHER um par para apresentar com falhas a explorar.
		22.	IDENTIFICAR respostas interessantes para a discussão.
		23.	REGISTAR hora de início da 3.ª fase: _____.
DISCUSSÃO DA TAREFA		25.	PEDIR ao par escolhido para apresentar e estimular a partilha das justificações encontradas para explicar.
		26.	ESTIMULAR a discussão com os outros pares, especialmente com os que registaram respostas interessantes já identificados.
		27.	PERGUNTAR questões estratégicas com o objetivo da aula em mente: um gráfico de barras deve ser composto por todos os elementos e através de um gráfico de barras conseguimos formular questões.
		28.	EXPLORAR erros comuns.
			Mostrar um gráfico em <i>word</i> de forma a que estes consigam identificar as diferenças e semelhanças entre os componentes do gráfico de barras que colocaram com o que era pretendido.
		29.	PEDIR justificações para as respostas.
		30.	FOMENTAR generalizações com o objetivo da aula em mente: • Os resíduos plásticos descartáveis são poluentes dos oceanos; • A frequência absoluta é o número de vezes que um mesmo elemento se repetiu em um conjunto de dados; • A representação do gráfico deve ter todos os elementos necessários: título; rótulos dos eixos vertical e horizontal; barras de frequência absoluta com a mesma largura e espaçamento entre estas e linhas auxiliares. • Através da interpretação de gráficos conseguimos formular questões que nos permitem analisar a informação.
		31.	PERGUNTAR quem não encontrou uma resposta coerente e para comentarem o que erraram.
		34.	REGISTAR hora de início da 4.ª fase: _____.

SISTEMATIZAÇÃO DA TAREFA		35.	DISTRIBUIR a Folha de Sistematização 2.
		36.	PREENCHER , coletivamente, a Folha de Sistematização 2.
		37.	Pedir para alunos diferentes RELEREM a Folha de Sistematização 2.
		38.	REFORÇAR , pela última vez é preciso identificar que os resíduos são poluentes do oceano e que é necessário intervir; um gráfico de barras deve ser composto por todos os elementos e através de um gráfico de barras conseguimos formular questões.
		39.	ENCERRAR a gravação.
		40.	RECOLHER as folhas com os registos dos alunos.
		41.	GUARDAR no <i>pendrive</i> as gravações dos alunos.
		42.	RECOLHER os materiais de recolha de dados.

Apêndice 15 - Checklist da investigadora – sessão 3

<i>Etapa</i>		Ordem	Atividade
ANTES DA INTERVENÇÃO		1.º	ORGANIZAR os montes das Folhas de Exploração 2, das Folhas de Exploração 3 e Sistematização 3, Folhas Brancas, Bilhetes à Saída;
		2.º	POSICIONAR a câmara de filmar;
		3.º	POSICIONAR a extensão de fios;
		4.º	ORGANIZAR as mesas e as cadeiras para os grupos;
		5.º	COLOCAR no quadro interativo fotos das questões feitas pelos grupos na Folha de Exploração 2 na questão 2.2.;
		6.º	Deixar os DOCUMENTOS das Folhas de Exploração e Sistematização abertas para apoio nas etapas de Discussão e Sistematização das Tarefas.
INTRODUÇÃO DA TAREFA		7.º	ORGANIZAR os grupos, um de cada vez.
		8.º	DISTRIBUIR a Folha de Exploração 3.
		9.º	AUTORIZAR o início da gravação.
		10.º	VERIFICAR se estão todos os grupos a gravar.
		11.º	REGISTAR hora de início da 1.ª fase: _____.
		12.º	☐ INTRODUZIR as tarefas: Ler os enunciados. ☐ Ler em paralelo as respostas dadas à questão 2.2 da Folha de Exploração 2; ☐ Dar ênfase à necessidade do questionarem com linguagem matemática correta. ☐ Esclarecer dúvidas.
		13.º	AUTORIZAR o início da realização das tarefas por grupos.
REALIZAÇÃO DA TAREFA		14.º	REGISTAR hora do início da 2.ª fase: _____.
		15.º	PASSAR pelos grupos para acompanhar o trabalho, observar e ouvir os grupos.
		16.º	PEDIR registos na Folha de Exploração e explicações das respostas.
		17.º	PERGUNTAR e nunca afirmar para estimular o pensamento crítico e o raciocínio crítico com o objetivo da aula em mente: interpretar um gráfico de barras através do cálculo

			da sua média, da identificação da moda e do mínimo e do máximo do seu conjunto de dados.
		18.º	ESCOLHER um par para apresentar com falhas a explorar.
		19.º	IDENTIFICAR respostas interessantes para a discussão.
		20.º	REGISTAR hora de início da 3.ª fase: _____.
DISCUSSÃO DA TAREFA		21.º	PEDIR ao par escolhido para apresentar e estimular a partilha das justificações encontradas para explicar.
		22.º	ESTIMULAR a discussão com os outros pares, especialmente com os que registaram respostas interessantes já identificados.
		23.º	PERGUNTAR questões estratégicas com o objetivo da aula em mente.
		24.º	EXPLORAR erros comuns.
		25.º	PEDIR justificações para as respostas.
		26.º	FOMENTAR generalizações com o objetivo da aula em mente: - Os resíduos plásticos descartáveis são poluentes dos oceanos; - A média é a soma de todas as frequências, dividindo as mesmas pelo número de valores de dados. - A moda é o dado com maior frequência. - O mínimo e o máximo de um conjunto de dados é dado pelo dado com menor e maior frequência, respetivamente. - O total do conjunto de dados é a soma de todas as frequências desse mesmo conjunto.
		27.º	PERGUNTAR quem não encontrou uma resposta coerente e para comentarem o que erraram.
		28.º	REGISTAR hora de início da 4.ª fase: _____.
SISTEMATIZAÇÃO DA TAREFA		29.º	DISTRIBUIR a Folha de Sistematização 3.
		30.º	PREENCHER , coletivamente, a Folha de Sistematização 3.
		31.º	Pedir para alunos diferentes RELEREM a Folha de Sistematização 3.

		32.º	REFORÇAR , pela última vez: interpretar um gráfico de barras através do cálculo da sua média, da identificação da moda e do mínimo e do máximo do seu conjunto de dados.
		33.º	ENCERRAR a gravação.
		34.º	RECOLHER as folhas com os registos dos alunos.
		35.º	GUARDAR no <i>pendrive</i> as gravações dos alunos.
		36.º	RECOLHER os materiais de recolha de dados.

Apêndice 16 – Narração Multimodal da 1.ª sessão

Contexto: Ensino Formal

País: Portugal

Código do Profissional: Professora estagiária

Atividade do profissional: Professora

Narrador: Professora que lecionou a aula

Código do Narrador: Professora estagiária

Contexto de Ensino: STEAM

Disciplina: Matemática e Estudo do Meio

Nível de ensino: Ensino básico – 4.º Ano

Faixa etária: 9 – 10 anos

Ano letivo: 2022/2023

Tema/tópico e subtópico matemáticos: Organização e tratamento de dados – Representação e tratamento de dados

Capacidade matemática: Pensamento computacional; Conexões matemáticas

Tema Estudo do meio: Natureza

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) provém de um conjunto de quatro NM e constitui a primeira desse conjunto. Cada NM, surge de uma sequência de intervenções resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º 1 (30/05/2023)

Tempo total da aula: 78m 50s

Hora do início da aula: 11h 06m 00s

Hora do final da aula: 12h 24m 50seg

Informações Contextuais:

A turma de estágio é composta por 21 alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Há sete alunos que recebem apoio a matemática. Dos alunos que recebem apoio, dois têm Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) (um deles com disgrafia associada) e uma aluna tem dislexia e discalculia, recebendo um apoio em separado. Na turma, há mais um aluno com PHDA e outro com disgrafia, mas não necessitam do apoio. A turma possui um aluno de nacionalidade brasileira e dois de etnia cigana.

O trabalho em sala de aula, é feito numa metodologia ativa da Escola Moderna, desenvolvida pela professora cooperante inicial. Desta forma, são desenvolvidas diversas atividades dinamizadas em grupo, com a integração de temas entre as disciplinas. É habitual desenvolver trabalhos a pares, portanto, os alunos estão habituados a partilhar mesas de trabalho com outros colegas. O trabalho por projeto é um método muitas vezes abordado, respeitando o interesse temático das crianças e as suas preferências de grupos.

As mesas da sala de aula estão organizadas em “ilhas” (M1, M2, M3 e M4 – Figuras 1 e 2) que agrupam, mais ou menos, 5 alunos. Esta organização tem o intuito de favorecer o trabalho em grupo. Na sala, existem ainda três mesas individuais (Figura 1), destinadas aos alunos que, em certos momentos letivos, apresentam desatenção e indisciplina, necessitando de um acompanhamento mais próximo da docente. A secretária da professora cooperante, está localizada ao fundo da sala. Durante as aulas, a professora cooperante circula pelas mesas e quando quer comunicar com a turma, coloca-se em frente ao quadro de giz para favorecer a visualização de todos os alunos. Há que destacar que as crianças mudam de lugar regularmente, fazendo-as experimentar as diversas possibilidades de perspetivas visuais da sala de aula e de trabalho a pares ou em grupo.

Figura 1

Desenho organizacional da sala de aula

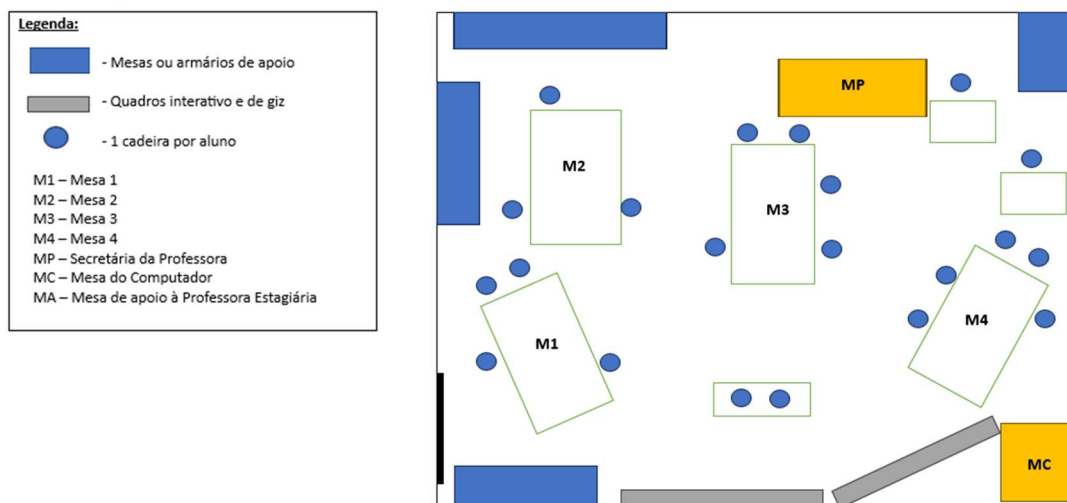


Figura 2



Disposição das cadeiras na sala de aula

O quadro interativo (Figura 3), o quadro de giz e o computador (Figura 4) estão à frente da sala, assim como um mural informativo (Figura 4) onde os alunos afixam papéis que possibilitam identificar, semanalmente, a quem foi atribuída as tarefas, quem realizou os trabalhos de casa, a lista de presença, os horários letivos, o relógio e as regras de convivência da turma.

Figura 3

Localização do quadro interativo e do computador

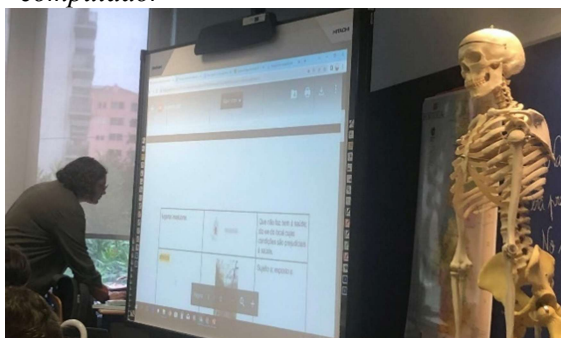
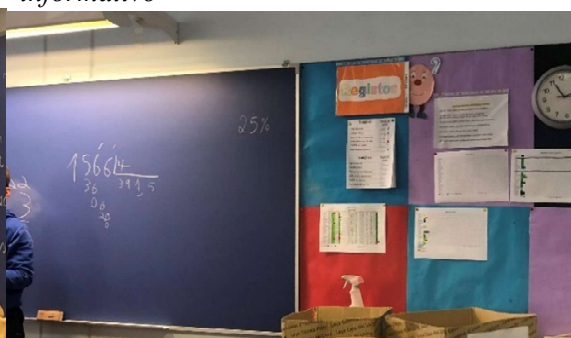


Figura 4

Localização do quadro de giz e do mural informativo



Na parede ao fundo da sala (Figura 5), estão os armários onde são guardados os materiais didáticos e um quadro onde são expostos os trabalhos de artes visuais dos alunos, bem como os papéis onde escrevem: o que propõem para ser abordado em sala de aula; o que fizeram; e o que gostaram e o que não gostaram. Estas informações, são discutidas em conselho de turma, que ocorre semanalmente.

Figura 5

Fundo da sala de aula



Na porta, está afixado o papel onde os alunos se inscrevem para a apresentação de produções diárias. Nas laterais que ficam no corredor, junto à porta da sala de aula, há mesas que apoiam a exposição de artefactos tridimensionais produzidos pelos alunos.

Num contexto global da turma, 2/3 dos alunos apresentavam desempenho de nível médio-baixo (entre 1 e 3) em matemática, baseado nos resultados das avaliações. Ao longo do 1.º período, foram observadas dificuldades em perceber como proceder à organização e tratamento de dados, especialmente quanto à representação e tratamento de dados. A exemplo disto, quando era pedido para representar dados num gráfico de frequências absolutas, os alunos não colocavam todos os elementos necessários.

Foi igualmente identificado pela Professora Estagiária A (PE-A) que os alunos tinham dificuldade ao nível do pensamento computacional. Por exemplo, ao utilizar o Robôs *SuperDoc*, os alunos não perceberam bem o conceito de ângulos, demonstrando dificuldades na abstração.

No início do ano letivo, os alunos propuseram uma atividade sobre a poluição nos oceanos a toda a escola. Foi proposto que, cada turma, durante uma semana do semestre, limpasse o exterior da escola, uma vez que esse espaço possuía, regularmente, bastantes resíduos espalhados pelo chão. Porém, a uma dada altura, essa campanha parou e os alunos da turma propuseram, em sala de aula, retomar o projeto.

Antes de iniciar o projeto, os alunos participaram numa campanha do Jardim Botânico. Nessa campanha, cada turma recebeu uma árvore autóctone que deveriam cuidar. Depois dessa oferta, os alunos da turma, começaram a falar sobre a questão da árvore e da poluição. Posto isto, a PE-A aproveitou o interesse demonstrado pelos alunos e mostrou um vídeo sobre como fazer a transplantação de uma árvore. Mais tarde, a PE-A desenvolveu uma atividade sobre a poluição. Nesta atividade, os alunos visualizaram um vídeo sobre a poluição e depois fizeram um desenho sobre o que viram. No momento de discussão, surgiram questões como: “Somos poucos, como podemos mudar isso?” ou “Se fazemos a reciclagem porque vai tanto lixo para o mar?”, inclusive, mencionaram que poderiam voltar a pôr em prática o projeto de recolha de resíduos. Posto isto, surge o Projeto STEAM: “A poluição não é brincadeira”.

A presente NM descreve a primeira aula deste Projeto STEAM. Esta aula, tinha como objetivos de aprendizagem matemática o uso de forma fluente de representações e tratamento de dados, nomeadamente, saber organizar dados consoante as suas características comuns relativamente aos principais resíduos plásticos poluentes nos oceanos e resolver situações problemáticas envolvendo o conceito de ângulos através do uso do Robô *SuperDoc*. O objetivo para a área do Estudo do Meio, era reconhecer os resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental. Para alcançar este objetivo, foi criada a Folha de Exploração 1 (Figura 6).

Figura 6
Folha de Exploração 1

Folha de exploração – 1.ª sessão Nomes: _____ Data: _____ Lê com atenção as seguintes questões. 1. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano). 1.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu. <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 1.2. Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza <u>linguagem matemática</u> adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.																																				2. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano), porém tenta que este não fique poluído. 2.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu. <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 2.2. O que identificas no tapete como poluição dos oceanos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. 2.3. Organiza e quantifica os diversos resíduos de plástico indicados na questão 2.2. segundo uma característica semelhante. Explica como os organizaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.																																			

Na aula, além dos alunos, estavam presentes a professora cooperante, a PE-A e a Professora Estagiária B (PE-B). Durante a aula, a professora cooperante manteve-se sentada na sua mesa e a PE-B colaborou com a gestão das gravações de áudio e ecrã, o registo fotográfico, a distribuição de folhas, em alertar os grupos que todos os elementos deveriam participar na resolução e a ajudar a PE-A a perceber que grupos estavam a sentir dificuldades na resolução das tarefas.

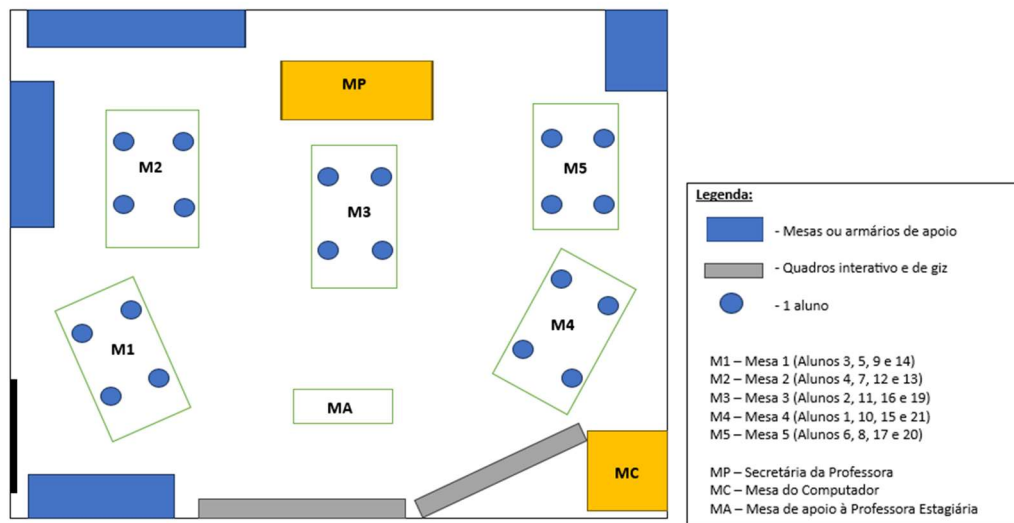
Narração sintética de toda a aula:

Antes da aula narrada, a PE-A organizou as mesas, as cadeiras e colocou tabuleiros ao contrário por cima da mesa para que, quando chegassem os alunos, os materiais já estivessem todos dispostos e fosse mais fácil a distribuição dos grupos.

Após o toque de entrada, a PE-A organizou os alunos por grupos (Figura 7).

Figura 7

Desenho organizacional da sala de aula na 1.ª Sessão



Inicialmente, a PE-A perguntou à turma o que estava em cima da mesa de cada grupo. Depois, comunicou que deveriam virar o tapete presente em cima da mesa de cada grupo apenas quando fosse pedido e que cada grupo se deveria orientar de forma que cada aluno conseguisse participar. De seguida, a PE-A passou a distribuir um conjunto de documentos e pediu aos alunos para colocarem, em cima da mesa, um lápis e uma caneta, por cada grupo. Depois de todos os grupos terem a Folha de Exploração 1, a PE-A passou a lê-la para a turma e explicou o que cada grupo deveria identificar e registar em cada item da Tarefa 1 e da Tarefa 2 da Folha de Exploração 1. Nesse momento, foi salientado a necessidade de registarem como pensaram na Folha de Exploração 1. Depois de explicada a tarefa, a PE-B distribuiu um robô a cada grupo e a PE-A autorizou virar os tapetes. Depois dos grupos terem um Folha de Exploração 1, um guião de funcionamento do robô *SuperDoc* (Figura 8), um robô e a *Checklist* (Figura 9), a PE-A explicou como deveriam ligar o robô e perguntou se alguém tinha dúvidas.

Figura 8

Guião de funcionamento do Robô SuperDoc

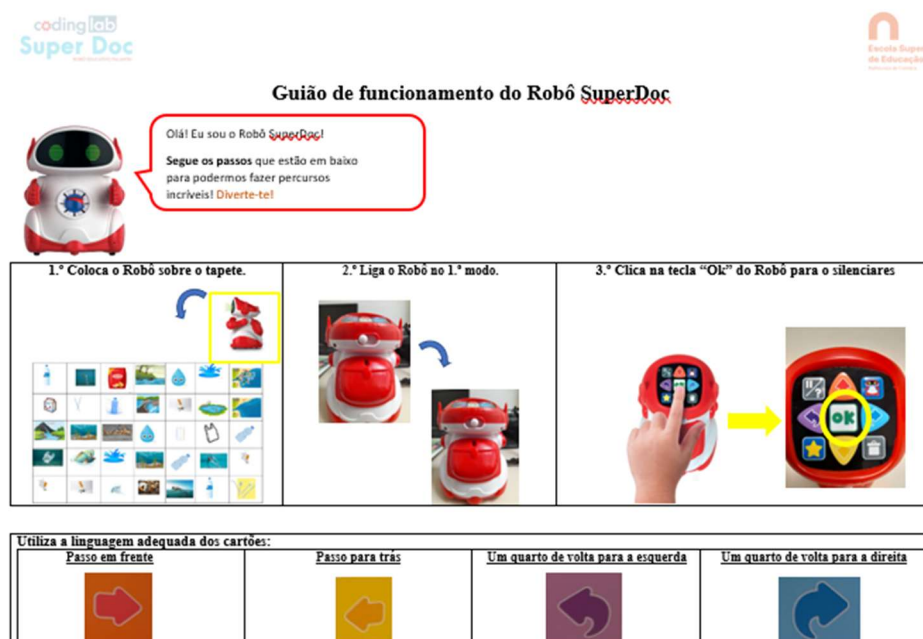


Figura 9

Checklist dos alunos

Orientações para a realização das tarefas

ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS

☒	Ordem	Orientações
	1.º	UTILIZA um tapete e um Robô SuperDoc por grupo;
	2.º	Coloca o Robô sobre o tapete;
	3.º	LIGA o Robô no 1.º modo e CLICA em "Ok";
	4.º	INICIAR a gravação, <u>após indicação da professora.</u>

DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	5.º	<u>Após receberem a Folha de Exploração 1 e ouvirem a explicação das Tarefas, INICIAR a realização da Tarefa 1;</u>
	6.º	<u>Após realizar a Tarefa 1, COLOCAR o robô no ponto de partida e iniciar a realização da Tarefa 2;</u>
	7.º	<u>Após realizar a Tarefa 2, DESLIGAR o Robô, colocando-o no modo "OFF".</u>

DEPOIS DO FIM DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	8.º	PARTICIPAR e <u>estar atento</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	9.º	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	10.º	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização.

Depois de ligados os robôs, os grupos resolveram as tarefas. Durante a resolução, a PE-A foi passando pelos grupos, auxiliando-os nas suas dúvidas e verificando se todos os alunos participavam e respondiam às tarefas. Este momento corresponde ao 1.º episódio, que durou 35 minutos e 12 segundos.

Após todos os grupos terem realizado a Folha de Exploração 1, deu-se início à discussão da tarefa. Neste momento, os grupos 4 e 1 apresentaram as suas resoluções, apoiando-se nas suas resoluções projetadas no quadro interativo e fazendo registos no quadro. Durante a discussão, a PE-A colocou questões para orientar as apresentações e para incentivar a participação de todos os alunos. Este momento, corresponde ao 2.º episódio, que durou 32 minutos e 48 segundos.

Por fim, a PE-A entregou a Folha de Sistematização 1 (Figura 10), uma a cada aluno, para que todos pudessem preenchê-la em conjunto. Neste momento, a PE-A pedia a um aluno para ler as informações presentes na folha e, depois, em conjunto e com o auxílio de questões colocadas pela PE-A, preencheram-se os espaços. Este corresponde ao último episódio, que ocorreu durante 10 minutos e 50 segundos.

Figura 10
Folha de Sistematização 1

Folha de sistematização – Sessão 1
 Nome: _____
 Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Organiza os dados:

N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos

Devo _____ os dados através do agrupamento de _____ pelo reconhecimento das suas propriedades/características semelhantes.

Entendo que os _____ são _____ para os oceanos e estes podem ser variados, tais como, por exemplo _____ e _____. Devemos conhecê-los e saber prevenir as suas consequências!

Episódio(s) relativo(s) a esta aula:

Serão narrados três episódios, o 1.º episódio refere-se à introdução e a realização das tarefas, com uma duração de 35m e 12s. Neste episódio, existem dois sub-episódios. O 1.º sub-episódio corresponde à discussão do grupo 4 durante a realização das tarefas, e teve a duração de 1m e 17s. O 2.º sub-episódio, refere-se à discussão do grupo 5 durante a resolução das tarefas, e teve a duração de 56s. A seguir, o 2.º episódio, refere-se à discussão das tarefas, com uma duração de 32m e 48s. Por fim, o 3.º episódio, refere-se à sistematização da aula e durou 10m e 50s.

1º Episódio – Introdução e realização das tarefas

Hora de início: 11h 06m 00s **Fim do 1º episódio:** 11h 41m 12s

Inicialmente, a PE-A perguntou aos alunos o que estava em cima da mesa de cada grupo. Depois, comunicou que iria distribuir um conjunto de papeis e que deveriam virar o tapete presente em cima da mesa de cada grupo apenas quando fosse pedido. Seguidamente, foi comunicado que cada grupo se deveria orientar para que cada aluno conseguisse participar. De seguida, a PE-A passou a distribuir os papeis e pediu aos alunos para colocarem, em cima da mesa, um lápis e uma caneta, por cada grupo. Depois de todos os grupos terem a Folha de Exploração 1, a PE-A passou a lê-la para a turma.

De seguida, PE-A passou a explicar aos alunos o que deveriam identificar e registar em cada item da Tarefa 1 e da Tarefa 2 da Folha de Exploração 1 e ressaltou a necessidade de registarem como pensaram para alcançarem o resultado e a diferença entre as duas tarefas propostas, além de que todos deveriam participar e trabalhar da melhor forma em grupo. A PE-A salientou ainda que as respostas deveriam ser dadas utilizando linguagem matemática adequada. Depois de explicada a tarefa, a PE-A comunicou que a PE-B iria distribuir um robô a cada grupo e autorizou virar os tapetes. Depois dos grupos terem os tapetes virados, o robô. A Folha de Exploração 1, o guião de funcionamento do robô *SuperDoc*, e a *Checklist*, a PE-A pediu a uma

aluna para dizer o quê materiais tinha em cima da mesa. Depois, a PE-A explicou como deveriam ligar o robô e perguntou se alguém tinha dúvidas. Este momento inicial, durou 10 minutos e 37 segundos.

Às 11h 16m 37s, e durante 4 minutos e 16 segundos, os grupos ligaram os robôs e começaram a resolver as tarefas. Enquanto os grupos resolviam as tarefas, a PE-A passou a circular entre os grupos e a fazer a gestão da sala de aula, alertando que a Tarefa 1 era diferente da Tarefa 2, ou seja, referindo que, na Tarefa 1 o robô podia andar de qualquer forma no tapete, mas na Tarefa 2 o robô não podia poluir o oceano. Percebendo que os alunos não estavam a entender a diferença entre a Tarefa 1 e a Tarefa 2, a PE-A passou a explicá-las.

Professora estagiária A: Isto é assim: na primeira, o único objetivo é chegar da... da nascente até à foz. Vocês podem andar onde quiserem no tabuleiro, desde que tenham o princípio e o fim bem definido. Na dois (na Tarefa 2), é que vocês não podem poluir a água. Ok? Na um, podem fazer o trajeto que vocês quiserem. Na dois, é que não podem poluir a água. Ok? Vamo lá!

Durante 4 minutos e 35 segundos, a PE-A voltou a circular pelos grupos, alertando-os que deveriam registar as suas respostas na Folha de Exploração 1. Durante este momento, os grupos trabalharam de forma autónoma. A PE-A geriu o trabalho dos grupos, alertando-os que todos os alunos dos grupos deveriam participar, que deveriam explicar como pensaram na Folha de Exploração 1 e esclareceu ainda dúvidas com a interpretação do enunciado das tarefas, ou seja, o que era pedido em cada tarefa. A PE-B também circulou pelos grupos para alertá-los que todos os elementos do grupo deveriam participar. Ainda durante este momento, a PE-A orientou os grupos 3, 4 e 5. Ao passar pelos grupos, a PE-A notou que o grupo 4 não estava a conseguir que todos os elementos percebessem como fazer o percurso com o robô, assim sendo pediu que utilizassem os cartões de direções disponíveis em cima do tabuleiro (Figura 11).

Figura 11

Tabuleiro e cartões do grupo 4



Às 11h 25m 59s a PE-A parou no grupo 5 para chamar-lhes a atenção porque percebeu que os Alunos 6 e 20 estavam a programar e não explicavam nem deixavam os Alunos 8 e 17 trabalhar com o robô. O grupo apenas tinha programado o robô e não tinha respondido à alínea 1. 2..

Aluno 20: Ele registou na 1.

Professora estagiária A: Então, mas têm que fazer na 1.2. (o Aluno 20 tentou explicar na 1.2.

Aluno 20: É, pois é...ele ta... E nós dissemos que... ele disse que...

Professora estagiária A: Então troquem. Agora, faz ele (o Aluno 17) essa parte (programar) e vocês (os Alunos 6 e 20) fazem esta (escrever a resposta na Folha de Exploração 1).

De seguida, durante 1 minuto e 9 segundos, a PE-A voltou a circular pela sala para observar os grupos. Durante este momento, falou com o grupo 3 pedindo-lhe deixo-se o Aluno 19 programar o robô. Depois, perguntou a outro grupo se já tinham conseguido resolver as tarefas, e alertou-o que faltava 10 minutos para terminar o momento de realização das tarefas. Enquanto circulava, a PE-A chamou a atenção a um grupo informando-o que deveriam registar as resoluções na Folha de Exploração 1 e esclareceu o que era pedido na Tarefa 1. Ainda durante este momento, alertou um grupo, pedindo para deixar o Aluno 3 participar. Entretanto, a PE-A parou noutro grupo e avisou-o que depois de concluir a Tarefa 1, deveriam desligar o robô, registar a resolução na Folha de Exploração 1 e só depois voltariam a ligar o robô para resolver a Tarefa 2. De seguida, a PE-A deslocou-se até ao grupo 1, pois percebeu que um dos seus elementos queria falar e os restantes não o deixavam. Ao questionar o que se passava, o aluno que não estava a conseguir falar respondeu que os seus colegas de grupo tinham resolvido a tarefa 1 e iniciaram a resolução da tarefa 2 sem registarem a resolução da tarefa 1 na folha de exploração. A seguir, a PE-A deslocou-se até ao grupo 4.

Sub-Episódio 1: Discussão do grupo 4 durante a realização das tarefas

Tempo inicial: 11h 25m 41s **Final:** 11h 26m 58s

Aluno 10: Põe aí Aluno 15 (pediu para escrever na folha de exploração) Um, dois, três. (clicava e contava, em simultâneo, os comandos do robô).

Aluno 15: Não, isto não é assim!

Aluno 10: É, é.

Aluno 15: Não, não é!

Aluno 10: É, é, põe assim! (pausa de 2 segundos) É assim, é!

Aluno 15: Aluno 21, Aluno 21 aqui é assim ou com esta seta assim? (com o cartão laranja que indicava passo para a frente ou amarelo que indicava passo trás))

Aluno 21: É no outro.

Aluno 10: Assim (com o cartão amarelo que indicava passo trás – Figura 12). (pausa de 7 segundos)

Figura 12

Grupo 4 a explorar os comandos do robô com os cartões



Aluno 21: Está alguma coisa mal. (não estavam a conseguir com que o robô seguisse a direção que pretendiam) (pausa de 5 segundos)

Aluno 10: Põe ao contrário. (pausa de 6 segundos)

Professora estagiária A: Já registaram? Têm que registar!

Aluno 21: Na...na 1... na 1 é... é assim ou é... po... podemos andar no plástico?

Professora estagiária A: Na 1 podem fazer o trajeto que preferirem desde que...desde que seja da nascente até à foz. (durante 22 segundos, a PE-A deixou o grupo e se deslocou até ao grupo 1)

Aluno 21: Ok...um, dois, três, quatro, cinco, seis (conta as casas no tapete).

Aluno 10: Queres que eu anote aí? (referindo-se à Folha de Exploração)

Aluno 21: Sim. Seis na frente.

Aluno 10: É p'ra pôr as setinhas como eu pus?

Aluno 21: Não. Seis na frente, depois pra...um quarto de volta pra esquerda e depois um na frente.

O grupo 4 ficou a trabalhar de forma autónoma e a PE-A se deslocou até ao grupo 1.

Professora estagiária A: O que é que tá a acontecer? (pausa de 2 segundos) O que é que tá a acontecer?

Aluno 5: Não estão a...

Aluno 9: Eu não sei.

Aluno 14: Ela tá a diz...

Professora estagiária A: Vocês são o único grupo que ainda não têm nada... que não tão a ficar em condições. O que é que se tá a passar? Explica-me Aluno 3.

Aluno 3: Então, eh... nós nem ainda acabamos a... a tarefa, não registamos isto (apontando para a tarefa 1 na folha de exploração) e eles já estão a fazer esta (apontando para a tarefa 2 na folha de exploração).

Professora estagiária A: Não! É pa co... Olha, tá claramente ali (na folha de exploração) explicado que a partir que fazem a tarefa 1.2 desligam o robô, fazem a tarefa e, depois, quando forem pa ligar o robô, outra vez, é que fazem a tarefa...a dois. Bora lá. (pausa 2 segundos) Façam a tarefa com... com ela. E eu quero a utilização dos cartões.

Durante 16 segundos a PE-A deslocou-se pela sala e parou no grupo 2.

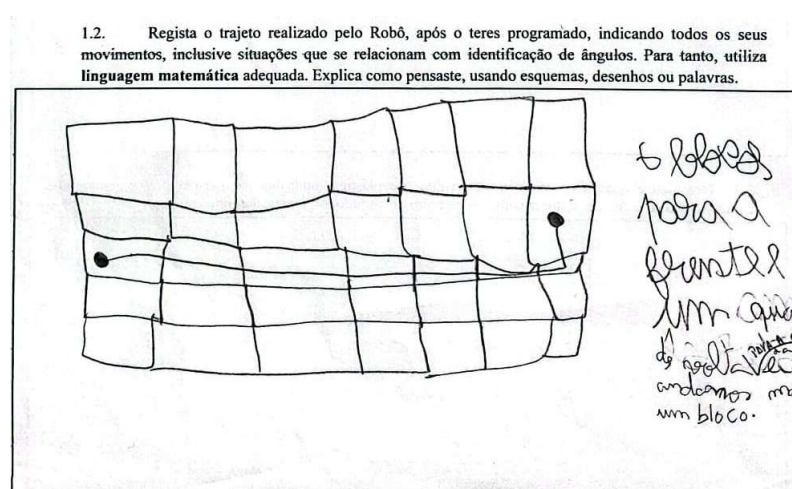
Professora estagiária A: Olhem (pausa de 4 segundos) não é preciso ser todos. (pausa) Se calhar, alguns típicos têm linguagem matemática e outros não. (pausa de 2 segundos) Tão a perceber? Nem todos se calhar... o... o... o... todos podem não ter linguagem matemática.

De seguida, deixou o grupo 2 e, durante 46 segundos, voltou a circular pela sala. Enquanto circulava, disse a um aluno para registar as resoluções na folha de exploração e, depois, parou no grupo 5.

Professora estagiária A: O que é isto? Não percebo isto! (referindo-se à resolução do grupo – Figura 13) Escrever, mas têm que escrever. (pausa de 3 segundos) Têm que escrever.

Figura 13

Resolução do grupo 5 ao item 1.2.



Aluno 20: Mas não é meu, é dele (referindo-se a um colega do seu grupo).

Professora estagiária A: Vocês são um grupo Aluno 20!

Aluno 20: Sim, mas ele é que tinha de fazer isso.

Professora estagiária A: Aluno 20, vocês são um grupo! Toda a gente tem de fazer tudo.

Aluno 20: Mas eu não sei!

Professora estagiária A: Então, se não sabem, então não são nenhum grupo!

Aluno 6: Aqui é... eles...

Aluno 8: E então... (o aluno foi interrompido)

Aluno 20: Eles fizeram...

Aluno 8: eles fizeram... eles fizeram... eles fizeram aquilo (a programação do robô na Tarefa 1), agora nós fazemos aquilo (referindo-se à programação do robô na Tarefa 2) e eles fazem isto (referindo-se à resposta escrita dos itens 2.2. e 2.3.).

Professora estagiária A: Sim, então, mas, e a linguagem matemática aqui? (apontando para a resolução do grupo) Eu quero que expliquem! Quero que expliquem o percurso! Eu quero que expliquem o percurso!

O grupo 5 ficou a trabalhar autonomamente e, durante 27 segundos, a PE-A circulou pela sala. Enquanto circulou, alertou um grupo dizendo-lhe que estava atrasado na resolução das tarefas e comunicou que faltavam 7 minutos para terminar o momento de resolução das tarefas. Ainda neste momento, a PE-A pediu a um grupo para registar o que fizeram com o robô na folha de exploração.

Sub-Episódio 2: Discussão do grupo 5 durante a realização das tarefas

Tempo inicial: 11h 29m 39s **Tempo Final:** 11h 30m 35s

Aluno 20: Explica-o. (falando para o colega de grupo)

Aluno 8: Tu é que estavas a fazer esta parte.

Aluno 20: Explica o percurso! (falando para o colega de grupo) (pausa de 2 segundos)

Aluno 17: Sei lá! (pausa de 2 segundos) Eu não sei!

Aluno 20: Pára Aluno 8!

Aluno 8: Ele.. ele está... ele programa uma seta eu endireito.

Aluno 20: Mas tens...

Aluno 17: Eu não sei...

Aluno 8: Eles tão...eles tão a brincar com o robot.

Aluno 17: Eu sei lá Aluno 8, eh... eh...

Aluno 8: Deixa que eu faço! Deixa que eu faço isso!

Aluno 17: Não, não.

Aluno 20: O Aluno 17 não percebi aquilo da linguagem matemática.

Aluno 8: Eu também não percebi.

Aluno 20: Eu também não percebi.

Aluno 17: Eu também não percebi.

Aluno 6: É só fazer a linguagem matemática, oi.

Aluno 20: Como assim?

Aluno 8: Também não percebo isso.

Aluno 20: Ninguém percebeu além de ti (falando para o Aluno 6). (pausa de 2 segundos)

Aluno 6: Os graus.

Aluno 20: Não percebi. Espera! Nós fizemos um a... Da cá a folha pa eu ver!

Aluno 8: É pra colocares as setas, não pra fazer uma linha!

Aluno 20: Nós fizemos um ângulo reto, aqui no final. (apontando para a resolução presente na folha de exploração – Figura 14 Mas aqui (referindo-se ao que tinha apontado) não é nenhum erro. (pausa de 2 segundos)

Aluno 6: Não, isso aí (referindo-se ao que o Aluno 20 tinha apontado) é, eh... um, dois, três, quatro, cinco, seis. Seis passos pa frente. Linguagem matemática!

Figura 14
Resolução do grupo 5

Folha de exploração – 1.ª série

Nomes: _____

Data: 30/5/2023

Lê com atenção as seguintes questões.

- Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano).
- 1.1. Traça na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.

- Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza linguagem matemática adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Aluno 6: Seis blocos pa frente.

Aluno 20: Seis blocos, andamos seis blocos pa frente...

Professora estagiária A: Então, escreve!

Aluno 20: ...e fizemos um ângulo reto. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Não sabes escrever? (falando para o Aluno 20)

Aluno 20: Eu sei, mas era pa ele escrever.

Professora estagiária A: Ó Aluno 20! (durante 6 segundos o grupo não se entendeu em relação a quem deveria registrar a resposta na folha de exploração) Vocês não tão a trabalhar bem!

Aluno 17: Eu tou!

Professora estagiária A: Não trabalham, depois, a seguir...

Aluno 17: Então, não tenho culpa!

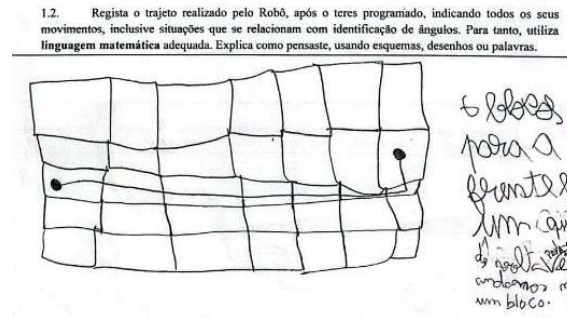
Aluno 8: Eu sei lá quantos blocos é que nós andamos!

Aluno 20: Seis.

Professora estagiária A: Vocês...conta aí (referindo-se à resolução presente na folha de exploração do grupo)

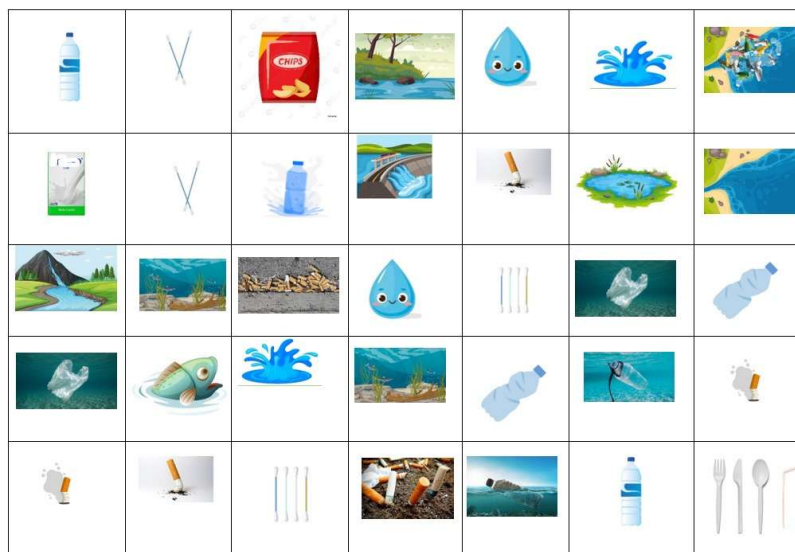
De seguida, o grupo ficou a registar a resposta na folha de exploração (Figura 6) e, durante 3 minutos e 43 segundos, a PE-A circulou pelos grupos para observá-los e fazer alguns alertas. Num grupo, pediu que avançassem nas resoluções pois estavam atrasados. Noutro, alertou-os que deveriam desenhar o trajeto realizado pelo robô no item 2.1. e depois corrigiu o que disse referindo que era para desenhar o trajeto no item 1.1. Depois de alertar estes grupos, a PE-A parou no grupo 3 pois um dos alunos do grupo estava a apontar, no tapete, para a imagem indicada na figura 15 e a perguntar se era lixo. A PE-A respondeu, perguntando o que achava e questionando o que era que estava por fora, no sentido de levá-lo a perceber que essa imagem era considerada como lixo.

Figura 15
Resposta registada pelo grupo 5



Depois de alertar estes grupos, a PE-A parou no grupo 2 pois um dos alunos do grupo estava a apontar, no tapete, para a imagem indicada na Figura 16 e a perguntar se era lixo. A PE-A respondeu, perguntando o que achava e questionando o que era que estava por fora, no sentido de levá-lo a perceber que essa imagem era considerada como lixo.

Figura 16
Tapete disponibilizado



De seguida, a PE-A comunicou à turma que estavam a fazer muito barulho e depois deslocou-se até ao grupo 5 que estava a tentar resolver o item 2.3.

Professora estagiária A: Tens que organizar e quantificar quantos resíduos... Este...este resíduo aqui (apontando para a imagem, no tapete, indicada na figura 17) é o quê?

Aluno 6: Plástico.

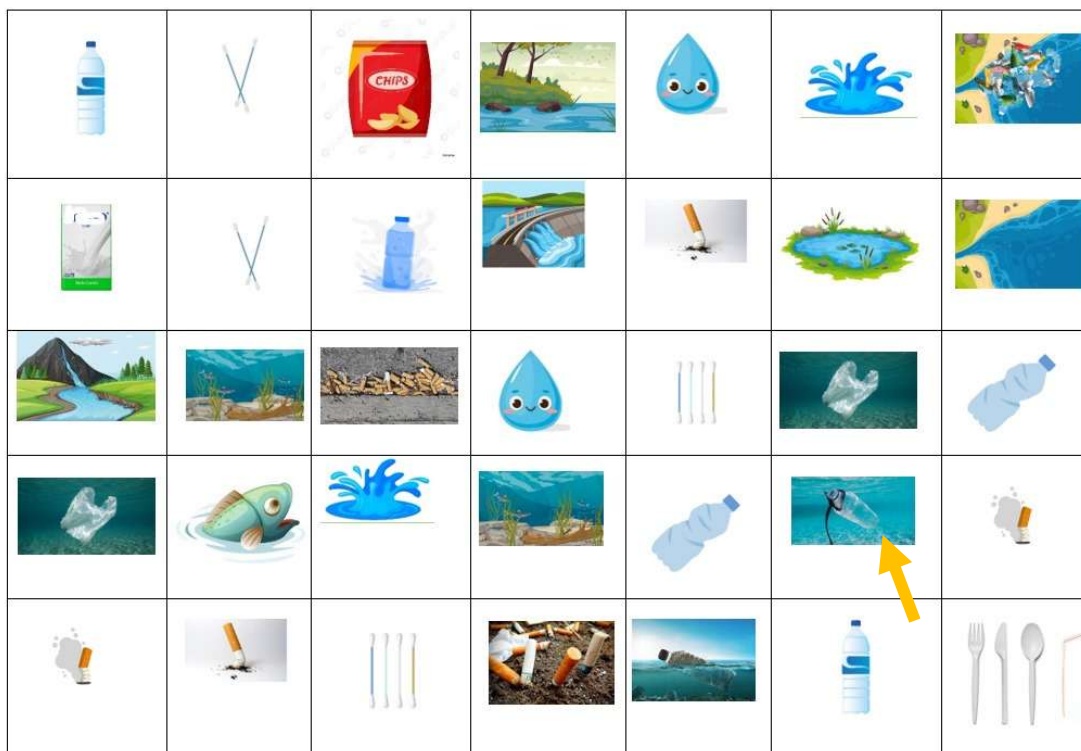
Professora estagiária A: O que é que é o plástico aqui?

Aluno 6: Um material.

Professora estagiária A: Mas o que é que é, aqui? (apontando para a imagem, no tapete, indicada na figura 17)

Aluno 6: Eh...

Professora estagiária A: Isso é o quê? (apontando para a imagem, no tapete, indicada na figura 17)

Figura 17*Tapete disponibilizado*

Aluno 20: Isso aqui são cotonetes. (apontando para os cotonetes)

Aluno 6: É uma garrafa de plástico.

Professora estagiária A: Então, não é plástico. É uma garrafa de plástico.

Aluno 20: Talheres...

Professora estagiária A: De plástico.

Aluno 20: Palhinhas...

Professora estagiária A: Se calhar, são todos de?

Aluno 20: Plástico.

Professora estagiária A: É tudo...é tudo de plástico, portanto isso... (durante 1 minuto e 14 segundos a PE-A ficou a observar, em silêncio, o grupo 5 que estava a tentar programar o robô e a discutir sobre os comandos que deveriam utilizar) então vá, anda! Vá meninos! (durante 16 segundos a PE-A ficou novamente em silêncio a observar o grupo a discutir ainda sobre os comandos que deveriam utilizar para programar o robô) Meninos, eu vou-vos tirar de juntos.

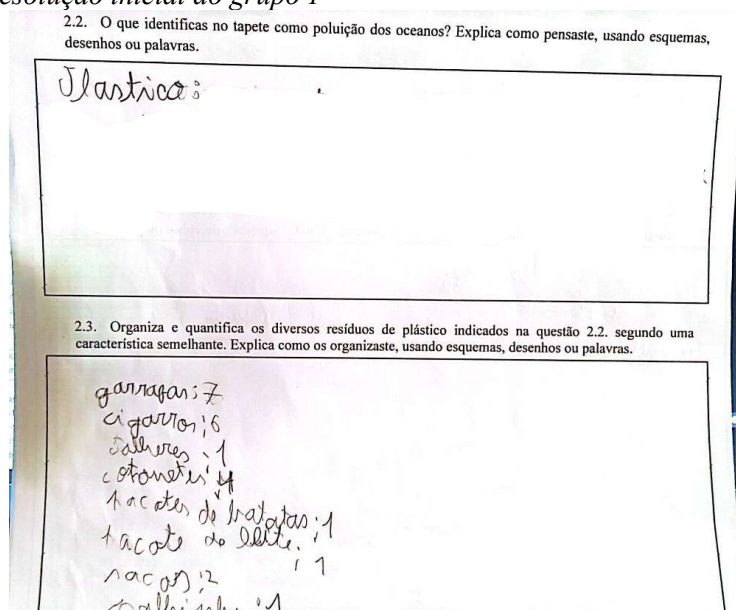
Como os alunos que estava a discutir não se entendiam, durante 54 segundos, a PE-A indicou-lhes como deveriam fazer e pediu-lhes para se decidirem, dizendo-lhes que deveriam falar entre si, sem discutir. De seguida, a PE-A deixou o grupo 5 e se deslocou até ao grupo 1, que lhe pediu ajuda.

Aluno 3: Professora, nós não estamos a entender a 2.3.

Professora estagiária A: Então só tem plástico? (pois o grupo apenas tinha escrito “plástico” no item 2.2. – Figura 18).

Figura 18

Resolução inicial do grupo 1



Aluno 3: Eh... mas é pra dizer onde é isto?

Professora estagiária A: Estes são de plástico, ok. (apontando para a resposta dada ao item 2.3.) Mas o que é que tem de plástico aqui? (apontando para o tapete presente na mesa do grupo)

Aluno 5: Garrafas.

Professora estagiária: Então escrevam.

Aluno 5: Ah! Ok.

Aluno 9: Cigarros.

Professora estagiária A: Tudo bem. Vocês fizeram bem. Classificaram quais são os resíduos que têm aqui (no tapete). São de plástico, mas, agora, eu quero uma classificação mais específica ainda.

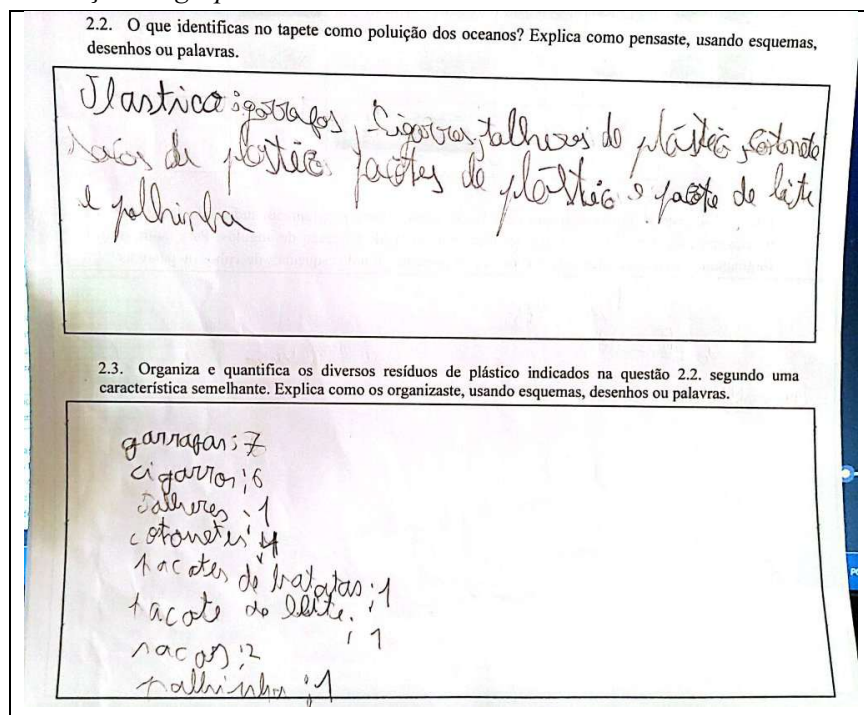
Aluno 9: Cigarros, garrafas...

Aluno 3: Sacos? De plástico. **Professora estagiária A:** Isso.

De seguida, durante 2 minutos e 37 segundos, a PE-A deixou o grupo 1 e passou a circular pela sala para verificar se os grupos já tinham terminado de resolver as tarefas e alertou-os que faltava 2 minutos para terminar o momento de resolução das tarefas. O grupo 1 ficou a registar os resíduos poluentes que encontravam no tabuleiro (Figura 19). Neste momento, a PE-A selecionou o grupo 1 para a fase seguinte pois realizaram uma resposta completa nos itens 2.2. e 2.3. (Figura 15).

Figura 19

Resolução do grupo 1 aos itens 2.2. e 2.3.



Entretanto, o alarme, colocado pela PE-A para se orientar, tocou, indicando o fim do momento de resolução das tarefas.

Professora estagiária A: Acabou! (falou para a turma).

2º Episódio – Discussão das tarefas

Hora de início: 11h 41m 12s **Fim do 2º episódio:** 12h 14m 00s

Durante 2 minutos e 34 segundos, a PE-A pediu a atenção dos grupos, para poder iniciar a apresentação e discussão das tarefas dos grupos selecionados. Depois, pediu aos Alunos 10 e 21 para apresentarem as respostas dadas pelo seu grupo (grupo 4).

Aluno 21: Na primeira tentativa, nós fizemos seis para a frente (pausa de 3 segundos), um quarto de volta para a esquerda e...

Aluno 10: Uma volta... (o Aluno 21 interrompeu-o)

Aluno 21: Mais um pra... pra frente. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Desenha no quadro o que é que vocês fizeram. (pausa de 7 segundos) Uma coisa que falta aqui (na tarefa 1.1. do grupo 4, projetada no quadro interativo)? O que é que vocês identificam aqui (na tarefa 1.1. do grupo 4, projetada no quadro interativo), que falta, na 1.1.? (pausa de 2 segundos) O que é que identificam que falta na 1.1.? (pausa de 2 segundos)

Um aluno: Eh...

Aluno 7: Eh, desenhar o caminho das... (o aluno foi interrompido pela PE-A)

Professora estagiária A: Claro! Por isso é que eles têm dificuldade agora pa desenhar.

Aluno 10: Não! Nós desenhámos atrás.

Professora estagiária A: Vamos lá, vamos lá desenhar. Então, não desenharam à frente porquê?

Aluno 10: Nós percebemos que era só atrás.

Professora estagiária A: Vocês não lêem! É o à frente. É o que está à frente. É a 1.1..

Aluno 21: Seis para a frente. Seis para cima.

Aluno 10: Eh.. (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Não se esqueçam (interrompeu o diálogo para o Aluno 10 questionar o que pretendia)

Aluno 10: Nós podemos apagar isto? (referindo-se ao que tinham escrito anteriormente no quadro).

Professora estagiária A: Podem. Não se esqueçam que os caminhos podem ser diferentes, porquê?

Aluno 10: Para não copiarem (a PE-A interrompe).

Professora estagiária A: Aluno 17? Porquê Aluno 17?

Aluno 17: Porque alguns fizeram de um jeito diferente?

Professora estagiária A: Sim, mas porquê? (pausa de 1 segundo) Qual era a regra na 1.1.?

Aluno 17: Que tínhamos de atravessar o trajeto.

Professora estagiária A: O percurso que quiserem. Sim. Mas tinha outra regra, qual era? (pausa de 2 segundos) Diz (pedindo ao Aluno 6 que falasse, pois, tinha o dedo no ar)

Aluno 6: Tinha que ficar dentro do quadrado.

Professora estagiária A: Tinha que ficar dentro do, do tapete, sim. Mas outra, qual, qual era? (Pausa de 2 segundos, o Aluno 9 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 9.

Aluno 9: Todos participarem.

Professora estagiária A: Todos participarem também. Mas outra, outra. Vocês tinham que ter o que? (pausa de 2 segundos, o Aluno 20 coloca o dedo no ar) Diz aluno 20.

Aluno 20: Nós tínhamos de iniciar na nascente (a PE-A interrompeu)

Professora estagiária A: Tinham que iniciar na (Deixou o Aluno 20 continuar)

Aluno 20: E acabar na foz-oceano, oceano.

Professora estagiária A: Ok. Tinham que iniciar na nascente e acabar na Foz-Oceano. Bora lá! Então eles andaram (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Tamos a fazer..., Tamos, não tamos a fazer prà frente porque...é

Porque...porque a nascente é do lado esquerdo (pausa de 2 segundos).

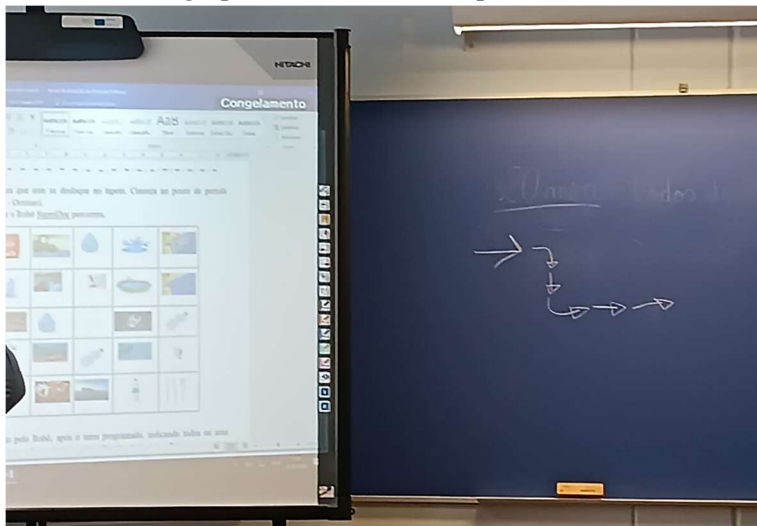
Professora estagiária: Ok, então (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Um, dois, três, quatro, cinco, seis.

Durante 45 segundos, os alunos começam por descrever a sua primeira tentativa ao item 1.2. como mostra a Figura 17 e a PE-A pede que desenhem no quadro o que fizeram para verificar se o que os alunos tinham escrito e dito coincidia com o desenho, sendo que não tinham realizado o item 1.1. (Figura 20)

Figura 20

Resolução do grupo 4 do item 1.1., no quadro



Professora estagiária A: Quem é que fez...Quem é que fez outra nascente diferente? (pausa de 4 segundos, nenhum aluno disse algo). Ok, então to-todos perceberam que aqui (nascente) é o quê?

Aluno 21: A nascente.

Professora estagiária A: A nascente, porquê? (durante 2 segundos a professora pede que os alunos se desloquem para o quadro interativo) Porque é que isto é a nascente?

Aluno 10: Ah...Porque tá a nascer numa serra.

Professora estagiária A: Muito bem! Então e vieram por aqui, ok (referindo-se ao trajeto traçado) e definiram que isto era...

Aluno 10 e 21: A foz.

Professora estagiária A: A foz, porquê?

Aluno 21: Porque está a sair de um rio e vai pró oceano.

Professora estagiária A: Pró oceano ok, sim.

Aluno 21: É o rio que está a desaguar.

Professora estagiária A: E porque é que, e porque é que não aqui? (referindo-se à foz com poluição)

Aluno 21: Porque essa tá poluída.

Aluno 10: Eu acho que é o Rio Mondego, não tenho a certeza.

Professora estagiária A: Mas eu não defini nada.

Aluno 10: Parece o Rio Mondego.

Professora estagiária A: Podia ser para aquela também. Quem é que...alguém meteu para aquela?

Aluno 21: Nós definimos esta.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno 6: Era a mais próxima.

Aluno 10: Esta tava cheia de lixo.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno 21: Ok. Na segunda tentativa.

Professora estagiária A: Na segunda tentativa ou na 2.1?

Aluno 21: Na 2.1.

Professora estagiária A: Olha, mas qual foi a linguagem aqui matemática no...na 1.2.?

Aluno 21: Na 1.2. é seis para a frente, um quarto de volta para a esquerda e um pra frente. (pausa de 3 segundos, o Aluno 3 pede para falar).

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 3: Eu escrevi um pouco diferente.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 3: Eu escrevi assim...nós escrevemos assim...

Professora estagiária A: Tens que escrever, ler, oh dizer mais alto.

Aluno 3: Nós escrevemos assim: o robô deu sete passos em linha reta, eh...um quarto de volta para a esquerda e um passo em linha reta (Figura 20).

Professora estagiária A: Ok. Quem é que tem diferente? Aluno 11.

Aluno 11: Nós indicamos eh...que ele deu seis ângulos rasos e um ângulo reto (Figura 21).

Figura 21

Resolução do grupo 3 à tarefa 1

Folha de exploração – 1.ª sessão

Nomes: _____

Data: 20 de maio de 2023

Lê com atenção as seguintes questões.

1. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano).

1.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.

	V						
	V						

1.2. Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza linguagem matemática adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

R: São 6 ângulos rasos e um reto.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 2 segundos) Aluno 7.

Aluno 13: Eh...andamos seis vezes para a frente, depois fizemos um ângulo reto para a esquerda e...depois andamos de novo para a frente (Figura 22).

Figura 22

Resolução do grupo 2 à tarefa 1

Folha de exploração – 1.ª sessão

Nomes: _____

Data: 20 de maio de 2023

Lê com atenção as seguintes questões.

1. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano).

1.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.

	V						
	V						

1.2. Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza linguagem matemática adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Andamos 6 vezes para a frente, depois fazemos um ângulo reto e depois andamos de novo para a frente.

Professora estagiária A: Então como é que ficamos? Aluno 6? (pausa de 2 segundos) Como é que ficamos? Qual é a linguagem matemática adequada aqui? Em termos de...do percurso que fizeram. Ó meninos!

Aluno 10: Ele está a fazer o trajeto que nós tínhamos antes (Figura 23).

Figura 23

Resolução do grupo 5 à tarefa 1

The worksheet is titled "Folha de exploração - 1.ª sessão" and includes a section for "Nomes" and "Data: 30/5/2023". It contains two main tasks:

- 1. Programa o Robô SuperDoc para que este se desloque no tapete. Começa no ponto de partida (Nascente) até ao ponto de chegada (Foz - Oceano).**
 - 1.1. Representa na grelha o trajeto que o Robô SuperDoc percorreu.**

This task is accompanied by a 6x6 grid of 36 small images. A path is drawn through the grid, starting from the top-left corner and ending at the bottom-right corner, passing through various images like a robot, a house, a tree, and a river.
 - 1.2. Regista o trajeto realizado pelo Robô, após o teres programado, indicando todos os seus movimentos, inclusive situações que se relacionam com identificação de ângulos. Para tanto, utiliza linguagem matemática adequada. Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.**

This task is accompanied by a larger grid (approximately 10x10) where a path is drawn, starting from a point on the left and ending at a point on the right, passing through several squares.

Professora estagiária A: Ah vocês têm igual ao Aluno 21. Então, mas se vocês têm igual...Ó meninos! (a PE-A chamou à atenção por estarem a falar entre si no grupo 5) Então se vocês têm igual à do Aluno 21...então se eu der um quarto de volta prá esquerda o que é que eu faço?

Aluno 21: Eh...Só giras. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Isso não tem nome?

Aluno 21: Como se...como se fosse um relógio com um ponteiro. (o aluno fez referência ao relógio como se fizesse referência ao ângulo)

Professora estagiária A: Sim. Ok. Então isso tem o nome de? (pausa de 1 segundo)

Aluno 21: Giro? (pausa de 3 segundos)

Aluno 17: Reto.

Aluno 21: Um ângulo...

Aluno 17: Reto.

Professora estagiária A: Um ângulo reto. E o ângulo reto tem?

Aluno 7: Noventa graus.

Professora estagiária A: Noventa graus. (confirmou a resposta dada) Então, quem tivesse colocado um ângulo reto ou noventa graus tava correto. Ou seja, quando era um quarto de volta para a direita ou um quarto de volta p'á esquerda o que é que nós tínhamos que colocar? (durante 2 segundos, o Aluno 9 levanta a mão para falar) Diz Aluno 9.

Aluno 14: Noventa graus ou ângulo reto.

Professora estagiária A: Muito bem! Noventa graus ou ângulo reto para a esquerda ou direita, dependendo. Sim Aluno 6? (o Aluno 6 tinha a mão no ar para falar)

Aluno 6: Eh... O Aluno 3... o Aluno 3 disse que andou sete... sete eh... casas pa frente e...e depois é que virou. Eh... Isso...isso é errado. Porque começa-se aqui (apontando para a nascente e depois contou os passos dados apontando para o tabuleiro) um, dois, três, quatro, cinco, seis, onde é que está o sete?

Professora estagiária A: Muito bem. Porquê? Porque o tabuleiro só tem quantos?

Aluno 14: Seis.

Professora estagiária A: Não. O tabuleiro só tem quanto?

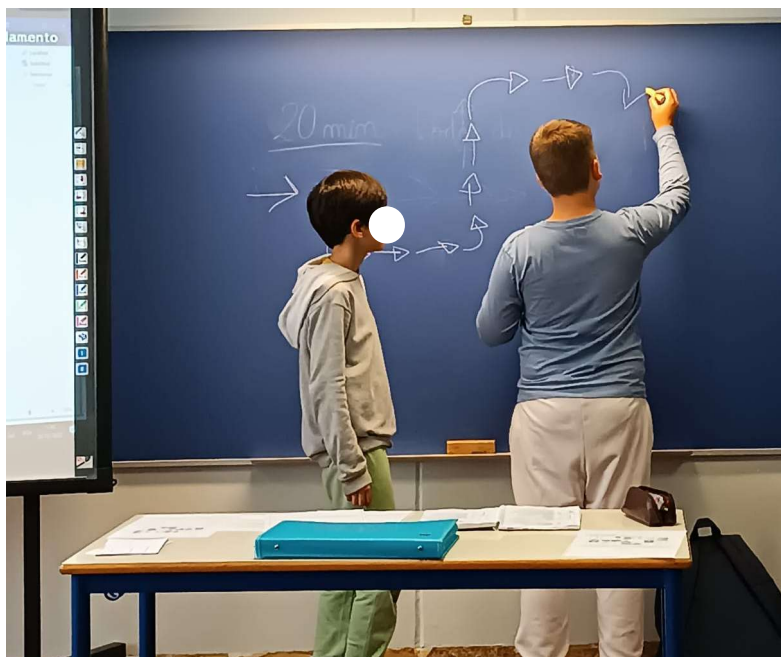
Aluno 6: Sete.

Professora estagiária A: Sete, mas o robô já começa aonde? Já começa dentro do tabuleiro, muito bem.

Durante 2 minutos e 24 segundos os alunos corrigem o que registaram nas suas Folhas de Exploração e os Alunos 10 e 21 representam no quadro a resposta ao item 2.1. (Figura 24). Durante este momento, a PE-A circula pelos grupos para verificar as correções feitas por eles. De seguida, a PE-A pede ao Aluno 10 para descrever as direções enquanto o Aluno 21 vai demonstrando por cima da figura presente no quadro interativo. Com isto, pretendia-se que fosse possível verificar se as descrições feitas pelo Aluno 10 coincidiam com as indicações apontadas pelo Aluno 21.

Figura 24

Resposta do grupo 4 ao item 2.1.



Aluno 10: Primeiro eu pus pra frente.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno 10: Depois pra baixo.

Aluno 7: Não. Não existe.

Professora estagiária A: Não existe o pra baixo!

Aluno 9: Pro lado.

Aluno 10: Não não é pro lado!

Professora estagiária A: Não existe pra baixo! Já tivemos a ver isso!

Durante 4 segundos, ouviram-se respostas como “um quarto de volta”, “direita” e “pro lado”.

Professora estagiária A: O que é que é po lado? Quem é que sabe o que é que ele quer dizer “po lado”? Diz Aluno 7 (o aluno pediu para falar colocando a mão no ar).

Aluno 7: Eh... ângulo reto.

Professora estagiária A: Ângulo reto para?

Aluno 10: Esquerda.

Aluno 7: Direita.

Professora estagiária A: Pa direita ou pa esquerda? (durante 2 segundos gerou-se barulho, ouvindo-se alguns alunos a responder “pra direita” e outro “ele é que sabe”) Então vá! Ângulo reto pa direita. (pausa de 2 segundos) Força!

Aluno 10: Ângulo...ângulo reto para a direita. Ai, esquerda.

Professora estagiária A: Esquerda?

Aluno 2: Ah? Mas assim vai ao mesmo sítio (a PE-A interrompeu)

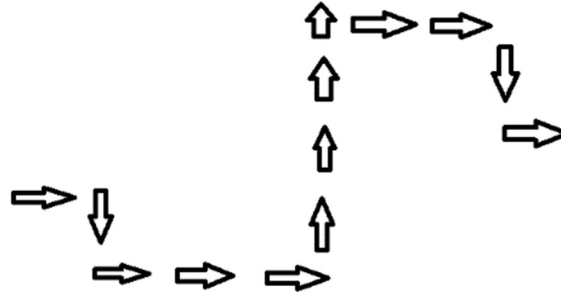
Professora estagiária A: Mas assim vais voltar ao mesmo lado.

As descrições feitas não coincidiram com as indicações realizadas. Assim sendo, durante 3 minutos e 59 segundos, a PE-A pediu que os alunos fossem para o quadro interativo dizer o

trajeto do robô e a PE-A desenhava no quadro o que os alunos referiam. A partir daí os alunos foram dando as indicações com os ângulos, e os restantes alunos também ajudavam com as indicações (Figura 25).

Figura 25

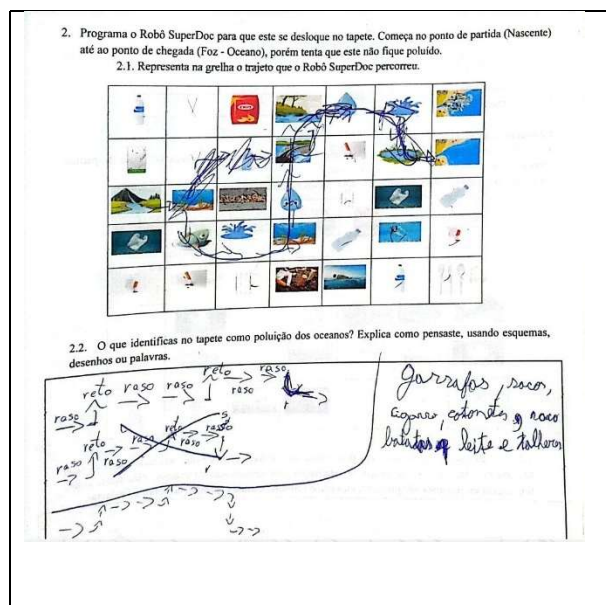
Exemplo do que foi desenhado no quadro através das indicações dadas



Após registrar as indicações do grupo, a PE-A perguntou à restante turma se todos tinham feito de igual forma. O grupo 3 respondeu que fez de forma diferente. Dois alunos do grupo foram ao quadro descrever e desenhar o percurso para os restantes colegas verem. Estes, começaram a descrever o percurso realizado no item 1.1. e a PE-A alertou-os que era para descrever e registrar o percurso realizado no item 2.1. Enquanto o aluno do grupo descrevia o percurso, a PE-A perguntou o que significava subir e pediu-lhes para explicar primeiro os três primeiros passos. De seguida, o aluno do grupo descreveu o percurso riscado com um “X” na Folha de Exploração apresentada na Figura 26.

Figura 26

Resolução do grupo 3



Professora estagiária A: Então, o que é que está aqui? Qualquer coisa tá aqui... tá aqui um bocado mal. (durante 2 segundos o Aluno 4 pediu para responder colocando a mão no ar) Aluno 4. (autorizando-o a falar)

Aluno 4: Eh... Vocês andaram pelos cotonetes e... e em cima do lixo. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: É resíduo. É resíduo plástico. (pausa de 2 segundos)
Ou seja?

Aluno 3: Professora? (pede para falar e a PE-A deu permissão)

Professora estagiária A: Sim, diz?

Aluno 3: Eh... Eles também andaram pela garrafa de água.

Professora estagiária A: Pela garrafa de água. Vocês andaram pelos cotonetes e pela garrafa de água.

Aluno 17: E pelas “Chips” (referindo-se ao pacote de plástico de batatas fritas).

Professora estagiária A: E pelas - “Chips”, pelas batatas.

Aluno 2: Não não! Eles não andaram pelas batatas.

Professora estagiária A: Não andaram pelas batatas? Pronto. Mas mesmo assim, a garrafa e os cotonetes são o quê?

Aluno 16: Plástico.

Professora estagiária A: Plástico! Então vocês no final em vez de darem aqui (apontando para a foz limpa) vieram dar aqui (apontando para a foz poluída).

Aluno 16: Não!

Professora estagiária A: Eu sei que não. Mas como é que ficou o vosso rio? (pausa de 1 segundo) Poluído! Então vá, vão-se lá sentar. Perceberam como é que é esta aqui? (referindo-se ao item 2.1.)

Durante 1 minuto e 25 segundos a PE-A orientou o Aluno 16 que continuava com dúvidas sobre o percurso correto, tendo em conta que pensava que não poderia passar pelo peixe. Os restantes alunos e a PE-A responderam que o peixe não é plástico nem poluição, portanto poderia passar por ele. De seguida, a professora pede ao grupo 1 para explicar a sua resolução ao item 2.2., sendo que a professora denotou que foi o único grupo a identificar que todos os resíduos eram de plástico e conseguiram diferenciá-los e quantificá-los. O Aluno 9 começou por ler o enunciado seguindo para a explicação da resolução.

Aluno 3: Então, eh... nós... nós fizemos o raciocínio que todas as coisas eram de plástico (pausa de 3 segundos) Eh... e... eh... o... as... as coisas de plástico que encontramos... Fazemos assim? (querendo perguntar se podiam colocar no quadro interativo o item a que estavam a responder)

Professora estagiária A: Podem. Podem. É só subires pra cima. (pausa de 5 segundos) Então, as coisas de plástico que encontraram foi o quê?

Aluno 3: As garrafas de água.

Professora estagiária A: As garrafas de água. (pausa de 1 segundo)

Aluno 3: Eh... também encontramos (a PE-A interrompeu)

Professora estagiária A: E nesse caso em vez de garrafas de água podemos dizer o quê? São de...

Aluno 3: Eh... Plástico, plástico.

Professora estagiária A: Garrafas de plástico. Sim.

Aluno 3: Também encontramos...

Aluno 9: Palhinhas.

Aluno 3: Eh... o, os... os... os... cotonetes.

Professora estagiária A: Cotonetes de plástico.

Aluno 3: A palhinha e os talheres.

Professora estagiária A: A palhinha e os talheres. Colocaram a palhinha e os talheres no mesmo sítio? Que elas estão no mesmo... Elas estão no mesmo quadrado. (pausa de 2 segundos) Porquê? Porque são utensílios que nós utilizamos quando?

Aluno 3: Para comer e... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Pra comer e beber, muito bem.

Aluno 3: Eh... também colocamos sacos de plástico.

Professora estagiária A: Sacos de plástico.

Aluno 3: Eh... Pacotes de leite e pacote de batatas.

Professora estagiária A: São os dois... são os dois o quê?

Aluno 9: São plástico.

Professora estagiária A: Não mas... ela disse pacotes (o Aluno 9 interrompe)

Aluno 9: Pacotes. Pacotes.

Professora estagiária A: Embalagens. Embalagens fica mais correto, tabem?

Aluno 3: Eh... depois também colocamos os cigarros.

Professora estagiária A: Sim. As beatas dos cigarros! Sim. (pausa de 2 segundos)

Aluno 3: Eh...e...e...e...e acho que não falta mais nada.

Professora estagiária A: Ok.

Durante 1 minuto e 29 segundos, surgiram dúvidas se as beatas e as embalagens de leite eram de plástico e a PE-A esclareceu que esses objetos eram compostos essencialmente por plástico. A PE-A perguntou à turma onde colocavam o pacote de leite e alguns alunos responderam que era no ecoponto amarelo. De seguida, o grupo 1 regressou à sua mesa de trabalho. Seguidamente, a PE-A pediu a atenção da turma e a um aluno para ler o enunciado do item 2.3 (Figura 27). Depois, o aluno leu o enunciado e a PE-A falou para a turma.

Figura 27

Resolução do grupo 2 aos itens 2.2. e 2.3.

2.2. O que identificas no tapete como poluição dos oceanos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

- cigarros (5). - 
 - Plástico (9).
 - Botões (4).

2.3. Organiza e quantifica os diversos resíduos de plástico indicados na questão 2.2. segundo uma característica semelhante. Explica como os organizaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Sei 6 cigarros, 8 plásticos e 4 botões no tapete apresentado.

Professora estagiária A: Antes...antes de vocês responderem, o que é que vocês colocaram? (referindo-se ao grupo 4).

Aluno 21: Eh, 23 resíduos de plástico.

Professora estagiária A: 23 resíduos de plástico. (durante 4 segundos a PE-A escreve resposta do aluno no quadro) Está mal? (durante 5 segundos a PE-A continua a escrever a resposta do aluno no quadro) É uma pergunta, está mal?

Aluno 13: Tá.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 13: Para mim tá.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 12: Porque eh... cigarros há seis e vocês dizem que é plástico.

Professora estagiária A: Mas cigarros são plástico...ah é formado por plástico.

Aluno 12: Sim.

Professora estagiária A: Cigarros não, as beatas dos cigarros. A beata do cigarro.

Aluno 12: Sim, mas vocês dizem que é plástico, não é?

Professora estagiária A: Eles disseram que são vinte e três resíduos de plástico.

Aluno 21: E nós contamos com os (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Com as beatas dos cigarros.

Aluno 10: E com os resíduos.

Professora estagiária A: Então acham que tá mal ou tá bem?

Aluno 12: Eu acho que tá mal porque há seis cigarros, seis imagens de cigarros.

Professora estagiária A: Seis beatas. (a PE-A começa a registar o que o aluno disse no quadro)

Aluno 12: Sim.

Professora estagiária A: Perem aí, deixem-me escrever. Vocês têm igual? (referindo-se ao grupo que estava no quadro a apresentar a sua resolução)

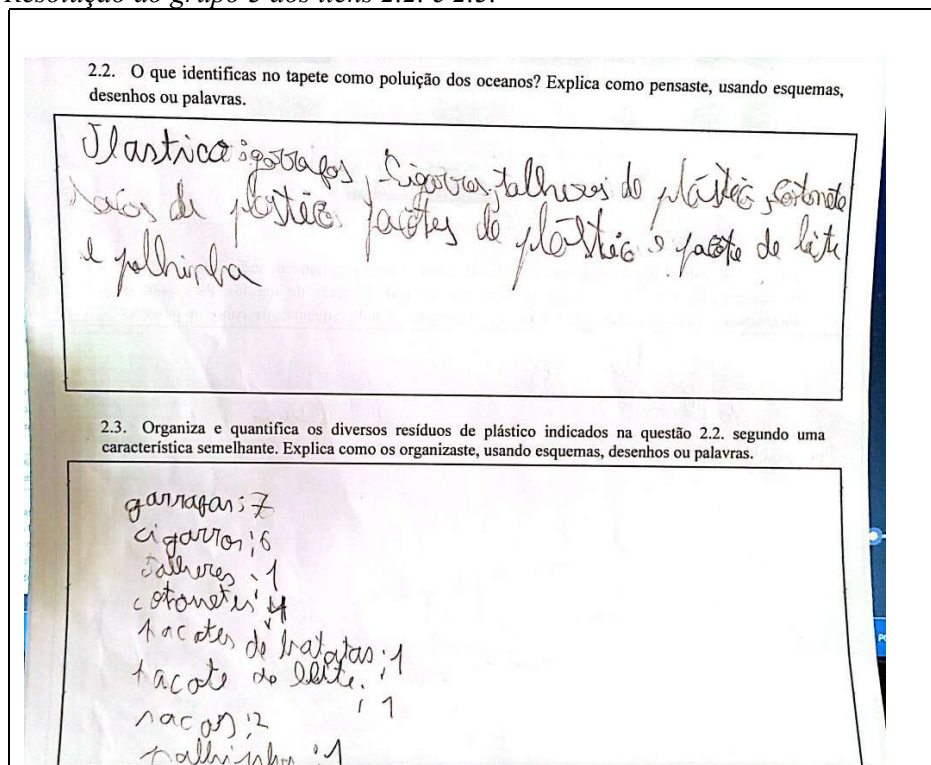
Aluno 3: Nós colocamos seis cigarros.

Professora estagiária A: Seis beatas de cigarros. (a PE-A regista a informação no quadro)

Durante 3 minutos e 16 segundos o aluno 3 começou a dizer o que tinha escrito (Figura 28).

Figura 28

Resolução do grupo 3 aos itens 2.2. e 2.3.



Depois, explicou que o seu grupo considerou que existiam 23 resíduos de plástico. Durante este momento, estagiária PE-A escreveu no quadro de giz os resíduos que os alunos foram respondendo. Neste momento surgiu uma discussão sobre quantos resíduos existiam no total, pois alguns grupos contaram 19 resíduos, outros 21 e outros 23. Entretanto, o Aluno 7 pediu para explicar o seu raciocínio em frente ao quadro e a PE-A deu autorização.

Aluno 7: Eu acho que estas garrafas que tão assim melhor e assim, acho que não são porque dá para utilizarmos.

Professora estagiária A: Por isso é que nós lhe chamamos de resíduos, porque, os resíduos, dá para reutilizar. (pausa de 2 segundo) Mas... (o Aluno 7 interrompe)

Aluno 7: Isto não dá para reutilizar, o que tá aí. (referindo-se às beatas de cigarros)

Professora estagiária A: Dá para colocar...

Aluno 10: Na reciclagem.

Professora estagiária A: Na reciclagem não.

Aluno 10: Mas também podemos.

Professora estagiária A: Mas dá para...dá para fazer...fazer uma reciclagem diferente. Que é uma reciclagem diferente de beatas.

De seguida, durante 5 minutos e 1 segundo, a PE-A pediu a atenção da turma para ouvir o grupo 2. Seguidamente, o Aluno 7 descreveu o que tinham identificado (Figura 29) e a PE-A perguntou à turma se já tinham percebido que podiam classificar as beatas como resíduo de plástico.

Figura 29

Resolução do grupo 2 aos itens 2.2 e 2.3.

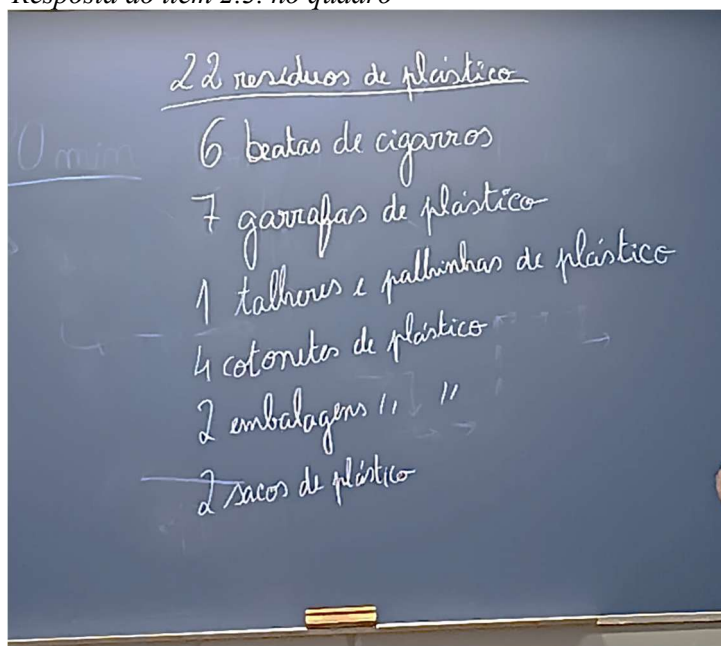
2.2. O que identificas no tapete como poluição dos oceanos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

- cigarros (6). - 
 - Plástico (8).
 - Botões (4).

2.3. Organiza e quantifica os diversos resíduos de plástico indicados na questão 2.2. segundo uma característica semelhante. Explica como os organizaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

Sei 6 cigarros, 8 plásticos e 4 botões no tapete apresentados.

De seguida, a PE-A foi perguntando à turma a quantidade cada resíduo existente no tapete. À medida que os alunos respondiam, a PE-A registou o a informação no quadro (Figura 30), concluindo, depois, que existiam 22 resíduos de plástico. No final, a PE-A Perguntou à turma se todos concordavam com a classificação registada no quadro e referiu que apenas um grupo não considerou as beatas como resíduo de plástico.

Figura 30*Resposta ao item 2.3. no quadro*

Após a discussão da Folha de Exploração 1, foi pedido que os grupos arrumassem os materiais que tinham dispostos em cima da mesa e que apenas ficassem com caneta para escrever. Os alunos arrumaram os materiais com a ajuda da PE-A e da PE-B.

3º Episódio – Sistematização da aula**Hora de início:** 12h 14m 00s **Fim do 2º episódio:** 12h 24m 50s

Depois de distribuídas a Folhas de Sistematização 1 (Figura 31), a PE-A pediu a um aluno para ler as informações presentes na folha.

Figura 31
Folha de Sistematização 1

Folha de sistematização – Sessão 1
 Nome: _____
 Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Organiza os dados:

N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos

Devo _____ os dados através do agrupamento de _____ pelo reconhecimento das suas propriedades/características semelhantes.

Entendo que os _____ são _____ para os oceanos e estes podem ser variados, tais como, por exemplo _____ e _____. Devemos conhecê-los e saber prevenir as suas consequências!

Professora estagiária: Então, os resíduos poluentes descartável, descartável poluentes nos oceanos foi o que? O que é que nós... o que é que nós tivemos a ver? O que é que é? (os alunos não respondem durante 3 segundos) É tudo o que está...? (pausa de 3 segundos)

Aluno 10: No quadro...

Professora estagiária A: No quadro! Então o que é que nós vamos colocar aí? (referindo-se ao item 1. da Folha de Sistematização 1)

Aluno 21: O que está no quadro!

Professora estagiária A: Sim, mas como é que colocamos? Vá diz (falando para o Aluno 19 que estava com o dedo no ar) No número de elementos o que é que colocamos?

Aluno 19: Colocamos...Primeiro colocamos 6.

Professora estagiária A: No resíduo colocamos o quê?

Aluno 19: E depois beatas de cigarros.

Durante 4 minutos e 40 segundos a PE-A pergunta aos Alunos 19, 3, 7 e 15 o que deve ser escrito em cada espaço e os alunos respondem, respetivamente, que existem 7 elementos de garrafas de plástico, 1 elemento pertencente a “talheres e palhinhas de plástico”, 4 cotonetes de plástico, 2 embalagens e 2 sacos de plástico. À medida que os alunos respondiam, a PE-A escrevia as respostas no quadro de giz e os restantes alunos registavam-nas na folha de sistematização. Ainda neste momento, PE-A pediu ao Aluno 9 para ler as informações registadas no quadro (Figura 32).

Figura 32
Registo da tabela na Folha de Sistematização 1

1. Organiza os dados:	
N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos
6	beatas de cigarros
7	garrafas de plástico
1	folhas e polímeros de plástico
4	cotonetes de plástico
2	embalagens de plástico
2	sacos de plástico

Professora estagiária A: Aluno 1 vamos ler a seguir. Devo... (pausa de 2 segundos) O que é que fizemos? O que é que nós fizemos aqui? (aponta para a tabela de frequências que preencheram anteriormente) O que é que pedia a pergunta? (pausa de 2 segundos)

Aluno 1: Organiza os dados.

Professora estagiária A: Organizar os dados. Então, a palavra é?

Aluno 17: Contar?

Professora estagiária A: Não, a palavra é?

Aluno 10: Organizar.

Professora estagiária A: Organizar! Organizar (escreve no quadro durante 4 segundos) Devo organizar os dados, continua Aluno 14 (pausa de 3 segundos).

Aluno 14: Através do agrupamento de...

Professora estagiária A: Através do agrupamento de que? Nós agrupamos o quê? (o aluno não responde durante 4 segundos) Aluno 7.

Aluno 7: Resíduos.

Professora estagiária A: Resíduos. Muito bem. (durante 4 segundos a PE-A escreve o que tinha dito e diz novamente a frase) Resíduos. Através do agrupamento de resíduos e pelo reconhecimento das suas propriedades, características semelhantes. (pausa de 2 segundos) Entendo que os... Aluno 4? (pausa de 7 segundos) Entendo que o quê? (pausa de 3 segundos)

Aluno 4: Os dados?

Professora estagiária A: Os dados? Os dados, é isto tudo? (aponta para a folha de sistematização na sua mão) Mas é outro nome que eu quero. O que é que é isto? (aponta para os resíduos de plástico presentes no quadro de giz)

Aluno 13: Resíduos?

Professora estagiária A: Pode ser, resíduos, mas como é que classificamos esses resíduos? Como é que o Aluno 3 classificou esses resíduos no global?

Aluno 21: Plásticos?

Professora estagiária A: Plásticos. Entendo que os plásticos (escreve no quadro durante 6 segundos) são, o quê? (durante 3 segundos gerou-se barulho, ouvindo-se alguns alunos a responder “maus” e outros “poluentes”) São o quê? São policiais? (alguns alunos riram) São o quê? (pausa de 3 segundos) Po...(queria ver se os alunos chegariam à palavra porém, durante 2 segundos, ouviram-se outras como “poluição” ou “poluídos”) Poluentes! São poluentes (escreve no quadro durante 6 segundos) Aluno 19 continua.

Durante 44 segundos o Aluno 19 continuou a ler a informação presente na folha de sistematização, acrescentando “sacos” a um dos espaços que estavam por preencher. A PE-A interrompeu o aluno para perguntar à turma o que poderiam colocar nos espaços em branco. Alguns alunos disseram “sacos e garrafas”, “plásticos” e “beatas de cigarro” e a PE-A salientou que poderiam colocar qualquer um dos resíduos de plástico registados no quadro, como por exemplo, “beatas de cigarro” e “garrafas de plástico” ou “cotonetes de plástico” e “embalagens de plástico”. Depois, a PE-A terminou de ler a informação presente na folha de sistematização. Por fim, o Aluno 12 leu a informação completa, com os espaços já preenchidos (Figura 33).

Figura 33

Folha de Sistematização preenchida

Data: consulta ao livro de notas

Regista as aprendizagens.

1. Organiza os dados:

N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos
5	botões de plástico
7	garrafas de plástico
1	folhas e palhinhas de plástico
2	embalagem de plástico
4	copos de plástico
2	caixas de plástico

Devo organizar os dados através do agrupamento de resíduos pelo reconhecimento das suas propriedades/características semelhantes.

Entendo que os plásticos são poluentes para os oceanos e estes podem ser variados, tais como, por exemplo garrafas de plástico e copos de plástico. Devemos conhecê-los e saber prevenir as suas consequências!

De seguida, a PE-A pediu aos alunos para pararem as gravações e esta começou a recolher as folhas presentes em cima das mesas. Depois, a PE-A salientou que uma das folhas (a folha de autoavaliação – Figura 34) era sobre o que tinham falado na aula. Depois de os alunos e a PE-A pararem as gravações, cada aluno registou a sua autoavaliação (Figura 34).

Figura 34

Autoavaliação da 1.ª Sessão

Autoavaliação da 1.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Apêndice 17 - Narração Multimodal da 2.ª sessão

Contexto: Ensino Formal
País: Portugal
Código do Profissional: Professora estagiária
Atividade do profissional: Professora
Narrador: Professora que lecionou a aula
Código do Narrador: Professora estagiária
Contexto de Ensino: STEAM
Disciplina: Matemática e Estudo do Meio
Nível de ensino: Ensino básico – 4.º Ano
Faixa etária: 9 – 10 anos
Ano letivo: 2022/2023
Tema/tópico e subtópico matemáticos: Organização e tratamento de dados – Representação e tratamento de dados
Capacidades matemáticas: Conexões matemáticas
Tema Estudo do meio: Natureza
Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) provém de um conjunto de quatro NM e constitui a segunda desse conjunto. Cada NM, surge de uma sequência de intervenções resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º 2 (30/05/2023)

Tempo total da aula: 88m

Hora do início da aula: 14h 10m 00s

Hora do final da aula: 15h 37m 05seg

Informações Contextuais:

A turma de estágio é composta por 21 alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Há sete alunos que recebem apoio a matemática. Dos alunos que recebem apoio, dois têm Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) (um deles com disgrafia associada) e uma aluna tem dislexia e discalculia, recebendo um apoio em separado. Na turma, há mais um aluno com PHDA e outro com disgrafia, mas não necessitam do apoio. A turma possui um aluno de nacionalidade brasileira e dois de etnia cigana.

O trabalho em sala de aula, é feito numa metodologia ativa da Escola Moderna, desenvolvida pela professora cooperante inicial. Desta forma, são desenvolvidas diversas atividades dinamizadas em grupo, com a integração de temas entre as disciplinas. É habitual desenvolver trabalhos a pares, portanto, os alunos estão habituados a partilhar mesas de trabalho com outros colegas. O trabalho por projeto é um método muitas vezes abordado, respeitando o interesse temático das crianças e as suas preferências de grupos.

As mesas da sala de aula estão organizadas em “ilhas” (M1, M2, M3 e M4 – Figuras 1 e 2) que agrupam, pelo menos, 5 alunos. Esta organização tem o intuito de favorecer o trabalho em grupo. Na sala, existem ainda três mesas individuais, usadas como medida de gestão do comportamento dos alunos. Quando os alunos não cumprem as regras de sala de aula são colocados nas mesas individuais, onde ficam a trabalhar individualmente. Durante as aulas, a professora cooperante circula pelas mesas e quando quer comunicar com a turma, coloca-se em frente ao quadro de giz para favorecer a visualização de todos os alunos. Há que destacar que as crianças mudam de lugar regularmente, fazendo-as experimentar as diversas possibilidades de perspetivas visuais da sala de aula e de trabalho a pares ou em grupo.

Figura 1

Desenho organizacional da sala de aula

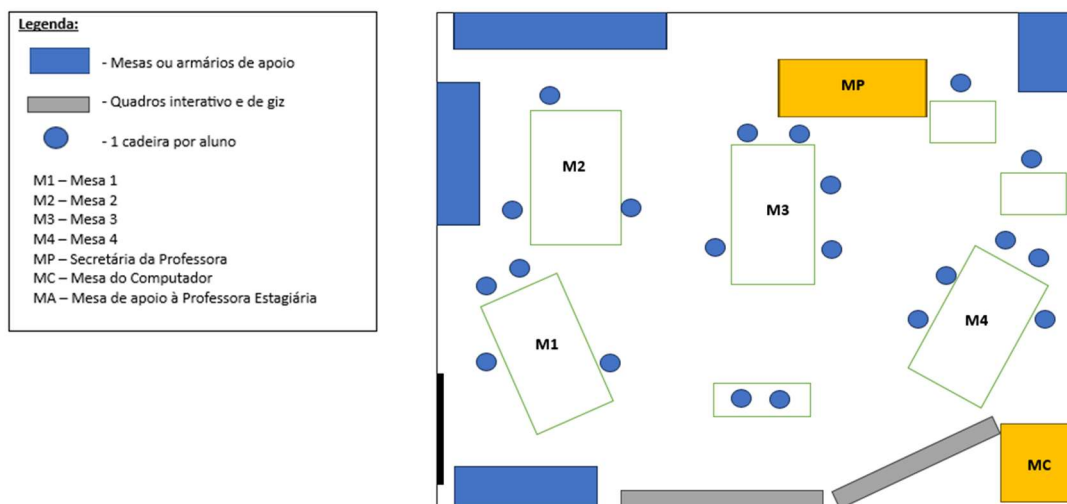


Figura 2

Disposição das cadeiras na sala de aula



O quadro interativo (Figura 3), o quadro de giz e o computador (Figura 4) estão à frente da sala, assim como um mural informativo (Figura 4) onde os alunos afixam papeis que possibilitam identificar, semanalmente, a quem foi atribuída as tarefas, quem realizou os trabalhos de casa, a lista de presença, os horários letivos, o relógio e as regras de convivência da turma.

Figura 3

Localização do quadro interativo e do computador

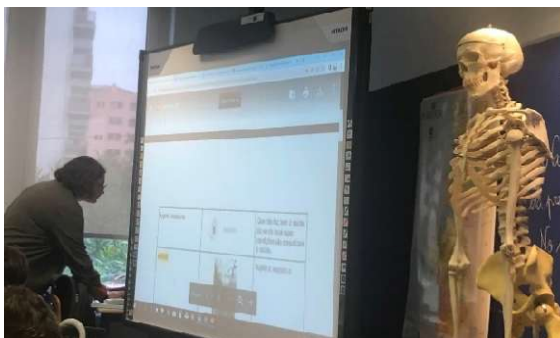
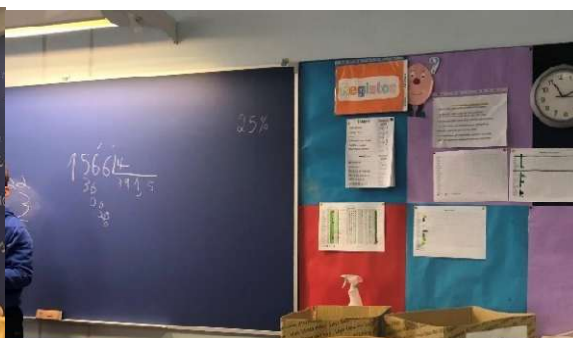


Figura 4

Localização do quadro de giz e do mural informativo



Na parede ao fundo da sala (Figura 5), estão os armários onde são guardados os materiais didáticos e um quadro onde são expostos os trabalhos de artes visuais dos alunos, bem como os papéis onde escrevem: o que propõem para ser abordado em sala de aula; o que fizeram; e o que gostaram e o que não gostaram. Estas informações, são discutidas em conselho de turma, que ocorre semanalmente.

Figura 5

Fundo da sala de aula



Na porta, está afixado o papel onde os alunos se inscrevem para a apresentação de produções diárias. Nas laterais que ficam no corredor, junto à porta da sala de aula, há mesas que apoiam a exposição de artefactos tridimensionais produzidos pelos alunos.

Num contexto global da turma, 2/3 dos alunos apresentavam desempenho de nível médio-baixo (entre 1 e 3) em matemática, baseado nos resultados das avaliações. Ao longo do 1.º período, foram observadas dificuldades em perceber como proceder à organização e tratamento de dados, especialmente quanto à representação e tratamento de dados. A exemplo disto, quando era pedido para representar dados num gráfico de frequências absolutas, os alunos não colocavam todos os elementos necessários.

Foi igualmente identificado pela Professora Estagiária A (PE-A) que os alunos tinham dificuldade ao nível do pensamento computacional. Por exemplo, ao utilizar o Robôs *SuperDoc*, os alunos não perceberam o conceito de ângulos, demonstrando dificuldades na abstração.

No início do ano letivo, os alunos propuseram uma atividade sobre a poluição nos oceanos a toda a escola. Foi proposto que, cada turma, durante uma semana do semestre, limpasse o exterior da escola, uma vez que esse espaço possuía, regularmente, bastantes resíduos espalhados pelo chão. Porém, a uma dada altura, essa campanha parou e os alunos da turma propuseram, em sala de aula, retomar o projeto.

Antes de iniciar o projeto, os alunos participaram numa campanha do Jardim Botânico. Nessa campanha, cada turma recebeu uma árvore autóctone que deveriam cuidar. Depois dessa oferta, os alunos da turma, começaram a falar sobre a questão da árvore e da poluição. Posto isto, a PE-A aproveitou o interesse demonstrado pelos alunos e mostrou um vídeo sobre como fazer a transplantação de uma árvore. Mais tarde, a PE-A desenvolveu uma atividade sobre a poluição. Nesta atividade, os alunos visualizaram um vídeo sobre a poluição e depois fizeram um desenho sobre o que viram. No momento de discussão, surgiram questões como: “Somos poucos, como

podemos mudar isso?” ou “Se fazemos a reciclagem porque vai tanto lixo para o mar?”, inclusive, mencionaram que poderiam voltar a pôr em prática o projeto de recolha de resíduos. Posto isto, surge o Projeto STEAM: “A poluição não é brincadeira”.

A presente NM descreve a segunda aula deste Projeto STEAM. Esta aula, tinha como objetivos de aprendizagem matemática a identificação e organização dos principais resíduos poluentes nos oceanos como dados; reconhecer como construir uma tabela de frequências absolutas e um gráfico de barras; e analisar e interpretar um gráfico de barras. O objetivo para a área do Estudo do Meio, era reconhecer os resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental. Para alcançar este objetivo, foi criada a Folha de Exploração 2 (Figura 6).

Figura 6

Folha de Exploração 2

Folha de exploração – 2.ª sessão

Nomes: _____

Data: _____

Lê com atenção as seguintes questões.

Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior (consulta a Folha de Exploração – 1.ª Sessão).

1. Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

2. Através da tabela de frequências absolutas criada, constrói um gráfico de barras.

2.1. Indica os componentes de um gráfico de barras. Explica como pensaste, usando palavras, esquemas ou desenhos.

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Na aula, além dos alunos, estavam presentes a professora cooperante, a PE-A e a Professora Estagiária B (PE-B). Durante a aula, a professora cooperante manteve-se sentada na sua mesa e a PE-B colaborou com a gestão das gravações de áudio e ecrã, o registo fotográfico, a distribuição de folhas, em alertar os grupos que todos os elementos deveriam participar na resolução e a ajudar a PE-A a perceber que grupos estavam a sentir dificuldades na resolução das tarefas.

Antes da aula narrada, a PE-A organizou as mesas e as cadeiras para que, quando chegassem os alunos, fosse mais fácil a distribuição dos pares em cada grupo.

Após o toque de entrada, a PE-A organizou os alunos por grupos (Figura 7). Nesta aula os grupos trabalharam a pares dentro dos grupos. Assim sendo, os pares formados por mesa foram:

Mesa 1: Par de Alunos 3 e 9 e par 5 e 14

Mesa 2: Par de Alunos 4 e 13 e par 7 e 12

Mesa 3: Par de Alunos 2 e 19 e par 11 e 16

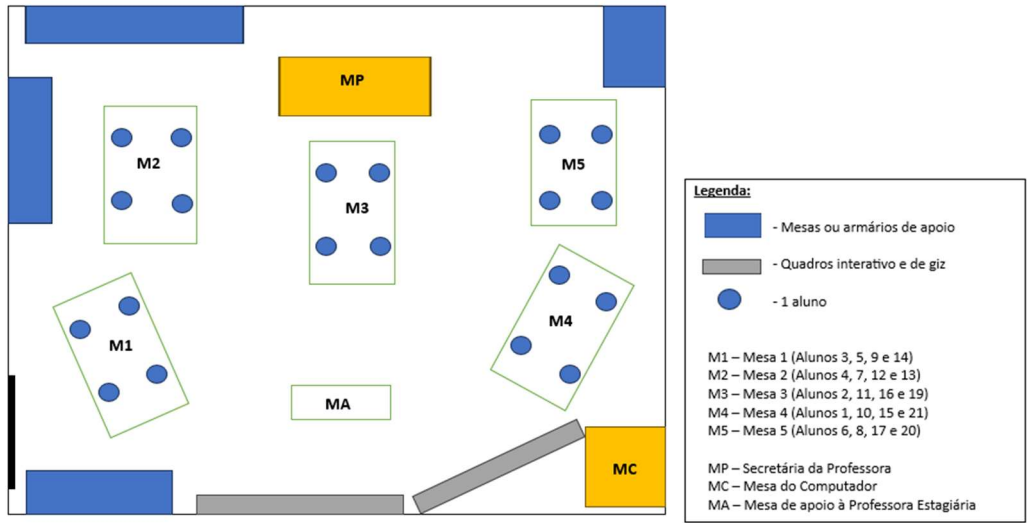
Mesa 4: Par de Alunos 1 e 21 e par 10 e 15

Mesa 5: Par de Alunos 6 e 8 e par 17 e 20

Nesta sessão, inicialmente os Alunos 6, 8 e 13 estiveram a participar do Campeonato de Xadrez na Biblioteca Escolar, pelo que apenas chegaram após o início do segundo episódio.

Assim sendo, o Aluno 4, que fazia par com o Aluno 13, ficou em trio com os Alunos 7 e 12 até ao seu par chegar.

Figura 7
Desenho organizacional da sala de aula na 2.ª Sessão



Narração sintética de toda a aula:

A aula iniciou com a PE-A a pedir a cada par para reunir consigo régua, lápis de carvão e borracha, para a realização da Folha de Exploração 2.

Inicialmente, a PE-A, após ver as dúvidas surgidas na sessão anterior, explicou aos alunos a questão do que era uma beata de cigarro e porque é que esta era considerada um resíduo de plástico e poluente.

De seguida, foi comunicado que iriam proceder como na sessão anterior, porém em pares, e que teriam de ambos participar na realização das tarefas. De seguida a PE-A, com ajuda da PE-B distribui as Folhas de Exploração 2 e as *Checklist* dos alunos a cada par (Figura 8).

Figura 8
Orientações dadas aos alunos para a realização das tarefas na 2.ª Sessão

Orientações para a realização das tarefas

ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS

✓	Ordem	Orientações
	1.º	JUNTA-TE com o teu par.
	2.º	DEVEM TER uma cópia da Folha de Exploração 1 para poderem consultar. <u>Não podes escrever nela.</u>
	3.º	<u>Após o comando da professora, INICIAR</u> a gravação no gravador de voz.

DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	4.º	<u>Após receberem a Folha de Exploração 2 e ouvirem a explicação das Tarefas, INICIAR</u> a realização da Tarefa 1 com consulta dos dados da Folha de Exploração 1 (<u>Não podes escrever nela.</u>)
	5.º	<u>Após realizar a Tarefa 1,</u> consultar a Tarefa 1 e REALIZAR a Tarefa 2.

DEPOIS DO FIM DA REALIZAÇÃO DAS TAREFAS

	6.º	PARTICIPAR e <u>estar atenta</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	7.º	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	8.º	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização 2.

Depois de todos os grupos terem a Folha de Exploração 2, a PE-A passou a lê-la para a turma e explicou o que cada grupo deveria identificar e registar em cada item da Tarefa 1 e da Tarefa 2 da Folha de Exploração 2, e perguntou se alguém tinha dúvidas, sendo este o 1.º episódio, com duração de 6 minutos e 45 segundos.

Depois de dar início à realização das tarefas, os grupos resolveram as tarefas e, durante a sua resolução, a PE-A foi passando pelos grupos, orientando-os as suas dúvidas e verificando se todos os alunos participavam e respondiam às tarefas. Este momento corresponde ao 2.º episódio, que durou 41 minutos e 22 segundos.

Após todos os grupos terem realizado a Folha de Exploração 2, deu-se início à discussão da tarefa. Neste momento, o par 1 e 21 apresentou as suas resoluções, apoiando-se nas suas resoluções projetadas no quadro interativo e fazendo registos no quadro de giz. Durante a discussão, a PE-A colocou questões para orientar as apresentações e para incentivar a participação de todos os alunos. Este momento, corresponde ao 3.º episódio, que durou 25 minutos e 43 segundos.

Por fim, a PE-A entregou a Folha de Sistematização 2 (Figura.9), uma a cada aluno, para que todos pudessem preenchê-la em conjunto. Neste momento, a PE-A pedia a um aluno para ler as informações presentes na folha e, depois, em conjunto e com o auxílio de questões colocadas pela PE-A, preencheram-se os espaços. Este corresponde ao último episódio, que ocorreu durante 14 minutos.

Figura 9
Folha de Sistematização 2

Folha de sistematização – Sessão 2

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

Completa a tabela de frequências absoluta com os dados já organizados.

Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta

Frequência absoluta

A frequência absoluta é _____.

Observa o gráfico de barras construído com os dados apresentados.

No gráfico de _____ devemos incluir sempre o _____ do gráfico (1), os rótulos do _____ horizontal (onde são descritas os diferentes resíduos) (2) e do _____ vertical (associado às frequências absolutas) (3), linhas auxiliares (4), _____ regulares de frequência _____ (5) e a _____, se necessário.

Para representar os dados, a altura das barras deve corresponder às frequências absolutas. Estas devem ser sempre construídas com _____ formando colunas retas com a mesma largura. A distância entre as barras de frequência absoluta deve ser sempre a _____.

Estes aspetos são importantes para que o leitor consiga interpretar o gráfico de forma correta e, consequentemente, consiga ser crítico perante a informação que é transmitida. Assim, interpretando o gráfico, podemos concluir que os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos são _____.

O resíduo com maior frequência é/ão _____ e o resíduo com menor frequência é/ão _____.

Através de um gráfico de barras, conseguimos criar questões, tais como:

Episódio(s) relativo(s) a esta aula:

De seguida serão narrados três episódios relativos a esta aula. O 1.º episódio refere-se à introdução da tarefa, com uma duração de 06m e 45s. O 2.º episódio durou 41m e 22seg e refere-se à realização das tarefas. Neste episódio, existem dois sub-episódios correspondentes a conversas entre o par de Alunos 7 e 12. O 1.º sub-episódio corresponde à discussão do par durante a realização do item 2.1., e teve a duração de 45 segundos. O 2.º sub-episódio, refere-se à discussão do par durante a resolução do item 2.2., e teve a duração de 2 min e 24seg. A seguir, o

3.º episódio, refere-se à discussão das tarefas, com uma duração de 25m e 43s. Por fim, o 4.º episódio, refere-se à sistematização da aula e durou 14m.

1º Episódio – Introdução da tarefa

Hora de início: 14h 10m 00s **Fim do 1º episódio:** 11h 16m 45s

Professora estagiária A: Vamos lá meninos (pausa de 1 segundo) Ora bem, nós de manhã tivemos a falar sobre o quê? O que é que acabamos a aula a falar? Sobre? (1 segundo de pausa, o aluno 20 coloca o dedo no ar) Aluno 20?

Aluno 20: A poluição.

Professora estagiária A: Os resíduos de...

Alguns alunos: ...plástico.

Professora estagiária A: Plástico poluentes. Não foi? (os alunos acenaram positivamente) Muito bem. Então dos resíduos plásticos poluentes houve muita gente que não sabia o que é que era, qual era? (pausa de 2 segundos) O que é que...o que é que era? (o aluno 20 interrompe para responder)

Aluno 20: Beatas de cigarro.

Professora estagiária A: As beatas de cigarro. O que é que são as beatas do cigarro? Alguém sabe? (pausa de 2 segundos)

Aluno 21: É aquele... (o aluno 7 interrompe)

Aluno 7: Eu acho que é o que está por fora do cigarro.

Professora estagiária A: Não é bem o que está por fora. (pausa de 1 segundo) Lembram-se da imagem que eu mostrei da...da beata do cigarro?

Aluno 16: Não.

Aluno 21: É aquelas coisas (referindo-se à parte do filtro do cigarro).

Professora estagiária A: É...é...é o que se colo... (o aluno 21 fez o gesto de colocar na boca) Exatamente!

Aluno 21: É o que se coloca...

Professora estagiária A: É o que se coloca na boca, que é a parte do filtro do cigarro.

Aluno 21: Aquela cena laranja?

Professora estagiária A: É laranja ou amarela ou um amarelado assim...

Aluno: Castanha?

Professora estagiária A: ...alaranjado. Sim é castanho, uma coisa assim (pausa de 1 segundo). Essa parte é aquela que contém vários componentes que são prejudiciais, principalmente prejudiciais e que têm plástico. Estão a perceber? Isso, essa parte amarela, essa parte que... castanha, amarela, laranja, chama-se beata de cigarro e essa parte sim é poluente para os oceanos, porque tem plásticos. Estão a perceber? (pausa de 1 segundo) Percebem agora? Percebeste Aluno 19? Percebeste, percebeste o que é que eram beatas? (pausa de 1 segundo) Mais ou menos? Querem que eu meta uma imagem. Pronto, eu vou meter aqui (no quadro interativo) uma imagem (de uma beata de cigarro).

A professora estagiária A fez uma pesquisa no computador e projetou no quadro interativo uma imagem de uma beata de cigarro, durante 9 segundos

Aluno 21: Mas aqui não aparece só a parte alaranjada (referindo-se à imagem presente na folha de exploração 2) (Figura 10)

Figura 10

Imagem de beata de cigarro



Professora estagiária A: Porque fica sempre um bocado...porque fica sempre um bocado do cigarro, não é? Mas pronto. A beata do cigarro (pausa de 1 segundo) é esta parte (mostrando no quadro interativo a Figura 10).

Durante 4 segundos a professora pausa o seu raciocínio, pois tropeça no quadro interativo.

Professora estagiária: É esta, é esta parte aqui, tas a..tas a ver...eh, Aluno 19?

Aluno 16: Amarela?

Professora estagiária A: Sim é esta parte aqui (apontando para o filtro presente na imagem do cigarro projetada).

Aluno 7: Laranja.

Professora estagiária A: É o que fica do cigarro depois de se fumar. (pausa de 2 segundos) Normalmente as pessoas fumam a parte branca, não é? (alguns alunos murmuram e acenaram positivamente)

Um aluno: Sim.

Um aluno: Ah!

Professora estagiária A: Pronto...e esta parte é aquela que contem os resíduos poluentes (pausa de 2 segundos) pró oceano, tem plástico. Esta parte (referindo-se ao filtro de cigarro) tem plástico, estão a perceber? Tem muitos componentes, muitos componentes, mas alguns dos componentes são de plástico e isso é prejudicial para o oceano. Tão a perceber?

Aluno 21: Sim.

Professora estagiária A: Perceberam o que é que são as beatas dos cigarros e porque é que são prejudiciais?

Aluno 9 e 21: Sim.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 5 segundos) Sendo assim... (pausa de 2 segundos) Ora bem, vamos ter de novo uma, uma... (pausa de 2 segundos) um guião de orientação. Onde é que tá o Aluno 3?

Aluno 9: Não sei, ela saiu da sala.

Professora estagiária A: Foi? Tá bem. (o aluno 16 coloca o dedo no ar) Diz, diz.

Durante 10 segundos ouve-se, em simultâneo, a professora cooperante a falar sobre o facto do Aluno 3 ter saído da sala, um aluno a referir que queria perguntar uma coisa e uma ambulância a passar na rua com as sirenes ligadas.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 16: Eu queria perguntar uma coisa.

Professora estagiária A: Pergunta!

Aluno 16: Eu, eu... eu não sei se... (pausa durante 3 segundos) é que eu normalmente vejo que...algumas pessoas depois de fumarem, pegam no cigarro, atiram pó chão e pisam com o pé.

Professora estagiária A: Pois, aí está o problema. Exatamente. É colocarem o cigarro pra onde?

Alguns alunos: Pó chão.

Aluno 14: Pó caixote do lixo.

Professora estagiária A: Pó chão!

Aluno 16: Mas pra que é que pisam?

Professora estagiária A: Pá apagar. O cigarro fica queimado.

Aluno 16: E o que é que é aquilo cinzento?

Professora estagiária A: Isto aqui? (apontando para as cinzas presentes na imagem do cigarro projetada).

Aluno 21: São cinzas.

Professora estagiária A: É a cinza do cigarro.

Durante 37 segundos o aluno 16 faz uma pergunta sobre a cinza do cigarro que está representada na imagem e o aluno 21 tenta responder. O aluno 16 pergunta ainda como circula o ar no cigarro sendo que se vê as pessoas a inspirar pelo cigarro, mas surge barulho na sala pelos restantes alunos. Assim, a PE-A questiona se já perceberam porque é que a beata é considerada poluente e introduz a tarefa.

Professora estagiária A: Ora bem, vamos fazer a nossa segunda Folha de Exploração (pausa de 2 segundos). Então... (pausa de 2 segundos) é uma folha de exploração para cada um, para cada par.

Durante 1 minuto e 58 segundos a PE-A lê as tarefas propostas na Folha de Exploração 2 (Figura 11) e a PE-B circula pelos grupos para lhes dar a Folha de Exploração 2 e a *Checklist* do Aluno, além de lhes pedir que prestem atenção ao que está a ser dito pela PE-A. Depois de ler a tarefa da Folha de exploração a PE-A perguntou se existiam dúvidas e como nenhum aluno respondeu, prosseguiu para a fase de resolução da tarefa.

Professora estagiária A: Então vá, vamos lá a isso. Vou-vos dar 30 minutos.

Um aluno: Tanto?

Professora estagiária A: Tanto? Quero ver se consegues então.

Um aluno: Põe ali o cronómetro.

Professora estagiária A: Já meto.

Figura 11

Folha de exploração 2

2.º Episódio – Realização da tarefa

Hora de início: 14h 16m 45s **Fim do 1º episódio:** 14h 57m 22s

Durante 3 minutos e 32 segundos, a PE-A colocou no quadro interativo os dados trabalhados na aula anterior para que todos conseguissem ver e circulou pelos grupos. Durante este momento, os grupos trabalharam de forma autónoma. A PE-A alertou que os dados pedidos na Folha de Exploração 2 referiam-se aos dados presentes na Folha de Exploração 1 (Figura 12), que estavam projetados no quadro interativo e que já os tinham trabalhado na aula anterior. Também esclareceu o que era pedido em cada tarefa. A PE-B também circulou pelos grupos para alertá-los que todos os elementos de cada grupo deveriam participar, dentro do grupo.

Figura 12

Dados presentes na Folha de exploração 1

22 resíduos de plástico.
 6 betas de cigarros
 7 garrafas de plástico
 1 talheres e palhinhas de plástico
 4 cotonetes de plástico
 2 embalagens " " "
 2 sacos de plástico

Ainda durante este momento, a PE-A alertou os grupos dos Alunos 2 e 19 para a utilização da régua e avisou a turma para relerem bem o que era pedido na Folha de Exploração 2. A PE-A orientou igualmente o par de Alunos 17 e 20 para se focarem na Folha de Exploração 2. De seguida, a PE-A circulou pelos grupos para confirmar se estavam a resolver a tarefa e, depois, parou no par de Alunos 2 e 19.

Professora estagiária A: O que é que acham que é uma tabela de frequências absolutas? (pausa durante 15 segundos) Olha tenta desenhar uma tabela de frequências absolutas. Não se esqueçam da régua! (pausa de 2 segundos) Pensa naquilo que nós tivemos a fazer, na Folha de Exploração 1 (falando para o Aluno 19, pausa de 2 segundos) com os dados.

Durante 2 segundos, PE-A passou para o grupo 5.

Aluno 20: Nós não sab... nos recordamos o que é que é também!

Professora estagiária A: Os dados?

Aluno 20: Uma tabela.

Professora estagiária A: Tenta fazer o que é que é uma tabela. O que é que é uma tabela pra vocês?

Aluno 20: É a tabela que diz aqui? (apontando para a tabela feita na Folha de Sistematização 1 – Figura 13)

N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos
6	Betas de cigarros
7	Garrafas de plástico
1	Talheres e palhinhas de plástico
4	Cotonetes de plástico
2	Embalagens de plástico
2	Sacos de plástico

Figura 13

Tabela presente na Folha de sistematização 1

Professora estagiária A: Isso é uma tabela, muito bem!

Aluno 20: É uma tabela que nos diz os... é os dados para depois isto conseguirmos resolver as questões.

Professora estagiária A: Certo! (pausa de 2 segundos) Então como é que nós podemos fazer a tabela daqueles dados?

Aluno 17: Com os dados disto, que é tipo isto.

Professora estagiária A: Como é que nós fizemos na Folha de Sistematização? (pausa de 3 segundos)

Aluno 20: Eh (pausa de 3 segundos enquanto o aluno pensa) Eh, era assim.

Professora estagiária A: Atão!

Aluno 20: Ah, é isso.

Professora estagiária A: Tenta! (pausa de 1 segundo) Eu não disse que era isso, eu disse pa vocês perceberem o que é que é uma tabela e a partir do facto de perceberem o que é que é uma tabela, com estes dados construírem a tabela. (pausa de 1 segundo) Força! Vocês conseguem, vocês estão a pensar bem!

A PE-A, durante 20 segundos circulou pela sala e perguntou aos grupos 2 e 3 o que era uma tabela e o que precisavam para construir uma tabela, sendo que estes estavam a construir um gráfico de barras.

Professora Estagiária A: O que é que...O que é que vocês precisam numa tabela?

Aluno 5: Pomos os nomes?

Professora Estagiária A: O que é vocês precisam numa tabela?

Aluno 9: Os nomes.

Professora Estagiária A: Os nomes e mais o quê?

Aluno 5: Quant...quantidade?

Professora Estagiária A: Então vá!

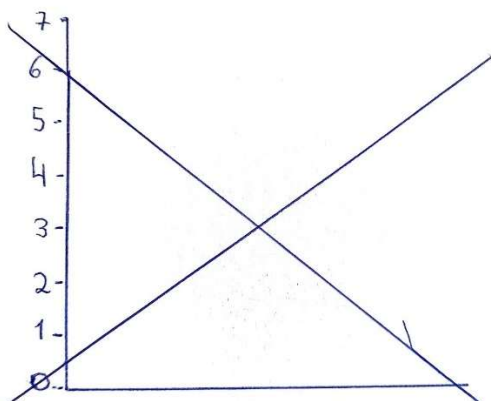
Aluno 5: Então, pomos aqui os nomes (no eixo vertical) e depois em baixo o quê?

Professora Estagiária A: Como é que achas que é uma tabela?

Aluno 5: Escrevo isto (os nomes), depois aqui os números pares (no eixo vertical) e depois os números (no eixo horizontal) (Figura 14).

Figura 14

Tarefa 1 da Folha de exploração dos Alunos 5 e 9



Professora Estagiária A: Então vá! Se achas que é assim.

De seguida, voltou a circular pelos grupos dizendo-lhes que as suas tabelas estavam a ficar bonitas. Neste momento, o grupo 5, comunicou disse que achava que já sabia como poderia construir a tarefa (Figura 15).

Figura 15

Tarefa 1 da Folha de Exploração 2 - grupo 5

Quantidade de resíduos	Descrição
n.º 6	Beata de cigarros
n.º 7	Camisas de plástico
n.º 1	Talheres e palhinhas de plástico
n.º 4	Colónetes de plástico
n.º 2	Embalagens de plástico
n.º 2	Sacos de plástico
Total	

Após isso, no grupo 4, a PE-A lembrou novamente que era para construir uma tabela de frequências absolutas porque o par de Alunos 1 e 21 estava a utilizar frações (Figura 16).

Figura 16

Tarefa 1 da Folha de Exploração 2 – Alunos 1 e 21

Categoria	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Semelhante	5	$\frac{5}{20}$
Diferente	6	$\frac{6}{20}$
Igual	1	$\frac{1}{20}$
Outro	4	$\frac{4}{20}$
Não sei	2	$\frac{2}{20}$
Não sei	6	$\frac{6}{20}$
Não sei	2	$\frac{2}{20}$
Não sei	2	$\frac{2}{20}$

Ao passar pela mesa do grupo 3, percebeu que o par de Alunos 2 e 19 tinha apagado a sua resolução e recommençado a resolução da tarefa (Figura 17).

Professora estagiária A: Atão?

Aluno 19: Ah, fizemos ao contrário.

Professora estagiária A: Ao contrário do quê?

Aluno 19: Aqui (na primeira coluna da tabela) nós pusemos frequência absoluta e tinha que ser ao contrário.

Professora estagiária A: Porquê? Tem ordem?

Aluno 19: Tem!

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 19: Ah...porque nas tabelas que tem no manual este é para aqui (referindo que as frequências absolutas são na segunda coluna e não na primeira). Pelo menos eu...é da mesma maneira que aqui.

Professora estagiária A: Mas será que tem realmente ordem ou pode ser ao contrário?

Figura 17

Tarefa 1 da Folha de Exploração 2 – Alunos 2 e 19

Lê com atenção as seguintes questões.
Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior (consulta a Folha de Exploração – 1.ª Sessão).
 1. Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

6	Número de resíduos e plásticos de cigarros
7	garrafas de plástico
7	talheres e palhinhas de plástico
4	contentores de plástico
2	embalagens de plástico
2	saos de plástico

Após deixar o par dos Alunos 2 e 19, durante 26 segundos deslocou-se até ao grupo 2 para observá-lo. Ao visualizar o que o grupo estava a fazer percebeu que o grupo estava a construir um gráfico de barras onde era pedido uma tabela de frequências absolutas. E nesse mesmo gráfico tinham letras para denominar as barras e não tinham legenda nem o nome dos eixos.

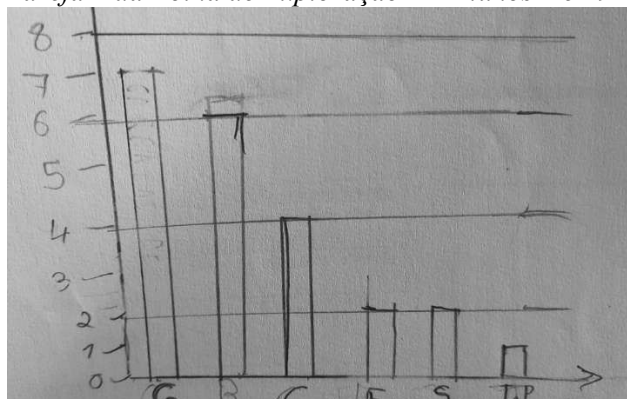
Professora estagiária A: O que é que falta aqui? (referindo-se ao gráfico que os alunos tinham feito (Figura 18), fazendo uma pausa de 9 segundos para os alunos pensarem) Então e como é que eu sei o que é que é isto? (referindo-se às barras)

Aluno 12: É o que está aqui (o Aluno aponta para as barras)

Professora estagiária A: Ah...não, não. Como é que eu sei o que é que é isto? (mencionando as letras por baixo das barras, pausa de 4 segundos) O que é que uma tabela tem que ter?

Figura 18

Tarefa 2 da Folha de Exploração 2 – Alunos 2 e 19



Durante 1 minuto e 14 segundos a PE-A passou pelo grupo 1 e, ao ver que os pares ainda estavam na primeira tarefa, lembrou o tempo e comunicou que era preciso passar para a resolução da Tarefa 2. De seguida, passou para o grupo 4, que estava a resolver a Tarefa 2.

Professora estagiária A: Isso é um gráfico de barras? Tens certeza? (pausa de 5 segundos, enquanto vê o que os alunos fizeram) O que é que é para ti um gráfico de barras? (pausa de 3 segundos)

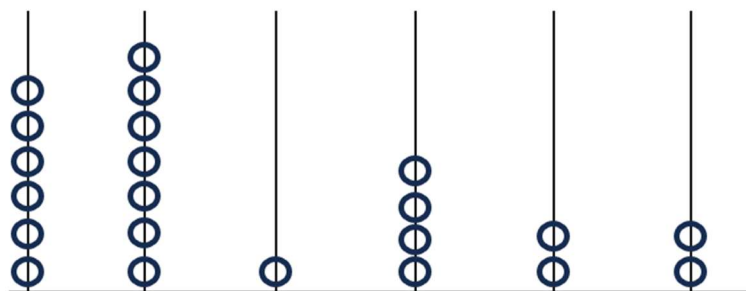
Aluno 10: Para mim são barras.

Professora estagiária A: São barras? (pausa de 3 segundos)

Aluno 10: Acho que é isto (apontando para o que os alunos 10 e 15 tinham representado – Figura 19). (pausa de 9 segundos)

Figura 19

Gráfico elaborado pelos Alunos 10 e 15



Professora estagiária A: Porque é que isso é um gráfico de barras? (pausa de 2 segundos) O que é que é uma barra para vocês?

Aluno 10: Ah...uma linha?

Professora estagiária A: Uma linha. Só uma linha?

Aluno 10: Não, várias.

Aluno 15: Ah...uma barra.

Professora estagiária A: É uma barra, o que é que é uma barra?

Aluno 10: Ehhh... uma barra.

Professora estagiária A: O que é que é uma barra?

Aluno 10: É uma barra!

Durante 2 minutos e 36 segundos a PE-A passou pelo grupo de Alunos 17 e 20 verificou como estavam a realizar as tarefas. De seguida, passou pelo grupo 1 e percebeu que ainda estavam a resolver a Tarefa 1, por isso, avisou-os sobre o tempo. Posteriormente, passou para o grupo 4, onde os Alunos 10 e 15 lhe disseram que sabiam como realizar as tarefas propostas. Depois, passou pelos restantes grupos para perceber em que parte da Folha de Exploração iam. Neste momento, a PE-A percebeu que o grupo 2 ainda estava a resolver a primeira tarefa.

Professora estagiária A: Aluno 12! O que é que achas que falta aqui? (na tabela (Figura 20), pausa de 3 segundos) O que é que uma tabela tem?

Figura 20
Tabela elaborada pelos Alunos 7 e 12

Folha de exploração – 2.ª sessão

Nome: _____

Data: 20/5/2023

Lê com atenção as seguintes questões.

Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior (consulta a Folha de Exploração – 1.ª Sessão).

1. Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

Nº	22. Resíduos de plástico
6	Gratos de cimento
7	Garrafas de plástico
1	Falhetes e pilhinhas de plástico
4	Botões de plástico
2	Embalagens de plástico
2	Isos de plástico

Aluno 7: É muito grande?

Professora estagiária A: Não, se precisarem de espaço, façam do outro lado.

Aluno 7: Ah?

Professora estagiária A: Se precisarem de espaço, façam do outro lado.

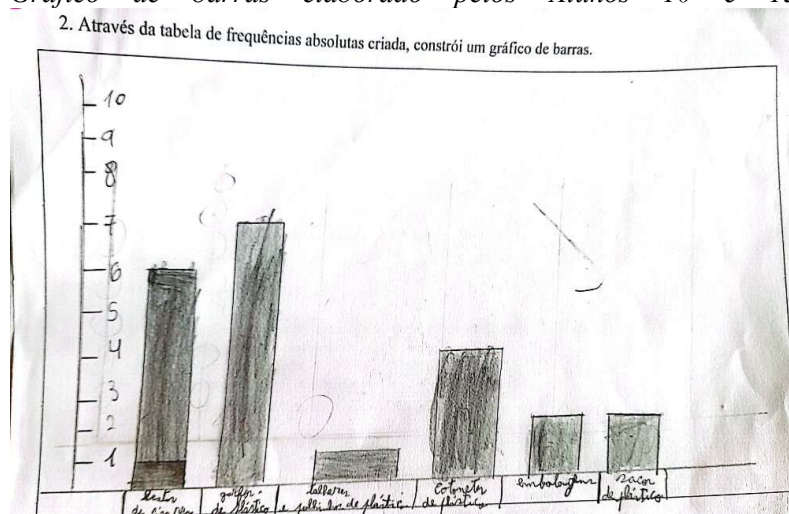
Aluno 7: Oh, não, não, não. Isto dá!

Entretanto, os Alunos 6, 8 e 13 chegaram do Campeonato de Xadrez da escola. Assim, durante 4 minutos e 46 segundos a PE-A colocou o Aluno 13 a trabalhar com o seu par, o Aluno 4, e os Alunos 7 e 12 ficaram a trabalhar sozinhos. Depois, a PE-A foi orientar o grupo 5, o par de Alunos 6 e 8, pedindo-lhes para realizarem as tarefas propostas. Entretanto gerou-se barulho na sala porque os alunos começaram a falar sobre como tinha corrido o Campeonato. Neste momento, a PE-A pediu silêncio, pois aquele assunto não importava naquele momento. De seguida, a PE-A orientou os Alunos 6, 8 e 13, explicando-lhes que necessitavam de uma régua e dos dados da Folha de Exploração 1 que devem utilizar.

Posteriormente, a PE-A passou pelos grupos, parando no grupo 4, onde o par de Alunos 10 e 15 estava a construir um gráfico de barras, porém faltavam componentes de identificação (Figura 21).

Figura 21

Gráfico de barras elaborado pelos Alunos 10 e 15



Professora estagiária A: Como é que...o que é que, como é que eu sei o que é que é isto?

Aluno 15: Os dados.

Professora estagiária A: Sim, mas o que é que eu sei que tá aqui no gráfico de barras?

Aluno 10: Eu tou a fazer bem.

Aluno 15: Barras.

Aluno 10: Eu tou a fazer bem.

Professora estagiária A: Anda vá, continua.

Durante 1 minuto e 50 segundos a PE-A dirigiu-se ao par de Alunos 1 e 20 para explicar o item 2.1. e ao par de Alunos 6 e 8 para explicar-lhes a Folha de Exploração 2. Entretanto a Professora cooperante e a PE-B chamaram à atenção ao Aluno 16 por estar a falar e a brincar na aula. A PE-A dirigiu-se ao grupo 4, observou a sua resolução e depois deslocou-se até par de alunos 1 e 20, que já tinha realizado a tarefa 2. Nesse par, a PE-A verificou que no gráfico de frequências absolutas os eixos não tinham títulos.

Professora estagiária A: Olha, eu olho para aqui e não sei do que é que isto fala. (pausa de 5 segundos) Eu olho p'raqui e também não sei do que é que isto fala (referindo-se ao gráfico construído pelo par de alunos 1 e 20).

Aluno 21: É isto. (aponta para o título do gráfico)

Professora estagiária A: E é só isto? (referindo-se ao item 2.2. que ainda estavam a escrever)

Aluno 21: Não.

Professora estagiária A: Qual é o dado?

Aluno 21: É é qual é o dado que tem maior número.

Durante 1 minuto e 26 segundos a PE-A passou pelos grupos 5, 3 e 1 e percebeu que não estavam a utilizar a régua como tinha pedido, lembrando a todos a sua necessidade.

Aluno 9: Professora, terminamos! (pausa de 5 segundos)

Professora estagiária A: Diz. (dirige-se até ao par de Alunos 3 e 9)

Aluno 9: A gente terminou.

Professora estagiária A: Atão, mas ainda falta o resto da da da...

Aluno 9: Sim, mas ficou assim.

Professora estagiária A: Sim, mas olha eu, eu vejo, olho pra isso e não sei o que é que isso é.

Aluno 9: Isto é nomes, contagem, frequência de...

Professora estagiária A: Eu sei, mas não sei do que é que isto fala (a tabela não tinha título (Figura 22)).

Aluno 9: ...absoluta.

Figura 22

Tabela elaborada pelos Alunos 3 e 9

Normas (Resíduos)	Contagem	Frequência Absoluta
betas de cigarro	1	6
garrafas de plástico	11	7
talheres e palhinhas de plástico	1	1
copos de plástico		4
"embalagens" de plástico	11	2
sacos de plástico	11	2

Durante 2 minutos e 21 segundos, a PE-B foi até aos grupos 1 e 3, para fotografar as suas resoluções. Enquanto isso, a PE-A deslocou-se até ao grupo 2 e depois até ao grupo 3. Ao perceber que a PE-B estava a chamar à atenção ao Aluno 16 por este estar a brincar na sala de aula, a PE-A tentou perceber o que aconteceu. O Aluno 16 não estava a ajudar o par, o Aluno 11, e apenas o Aluno 11 estava a realizar a Folha de Exploração 2. Entretanto, a Professora Bibliotecária pediu para entrar e falar com os alunos que estiveram no Campeonato de Xadrez. A PE-A dirigiu-se ao grupo 4 e percebeu que o Aluno 21 estava parado a olhar para a Tarefa 1.

Professora estagiária A: Então?

Aluno 21: Eu não consigo pensar...

Professora estagiária A: Olha, pensa naquilo que eu te disse. (pausa) Das frequências absolutas. (durante 5 segundos) Frequências absolutas. Isto é o quê? (apontando para as frações representadas na segunda coluna da tabela - Fig.23)

Figura 23

Tarefa 1 da Folha de exploração dos Alunos 1 e 21

Número de resíduos de plástico		
1	$\frac{6}{22}$	betas de cigarro
11	$\frac{7}{22}$	garrafas de plástico
1	$\frac{1}{22}$	talheres e palhinhas de plástico
	$\frac{4}{22}$	copos de plástico
11	$\frac{2}{22}$	embalagens
11	$\frac{2}{22}$	sacos de plástico
TOTAL	$\frac{22}{22}$	

Aluno 21: É...frações.

Professora estagiária A: O que é que achas que são...as frações são o quê? (O Aluno respondeu, mas a PE-A não percebeu, repetindo a questão.) São o quê?

Aluno 20: Denominador e o numerador.

Professora estagiária A: Sim. E o que é que as frações são?

Aluno 20: Frações.

Professora estagiária A: Sim, mas são as frequências quê?

Sub-Episódio 1: Discussão do par de Alunos 7 e 12 durante a realização do item 2.1.

Tempo inicial: 14h 41m

Tempo Final: 14h 42m

Durante 12 segundos o Aluno 7 leu o enunciado.

Aluno 7: Os componentes são (pausa de 2 segundos) as barras...(pausa de 18 segundos) Podemos fazer aqui traço o nome e fazer aqui uma setinha porque vamos fazer aqui um gráfico de barras.

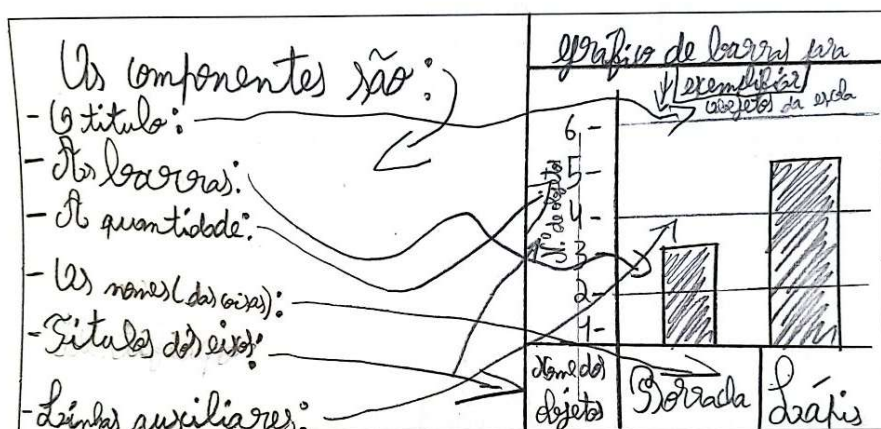
Aluno 12: Assim já não é preciso escrever tanto.

Aluno 7: É desenho e palavras, (pausa de 1 segundo) é bom! (Figura 24)

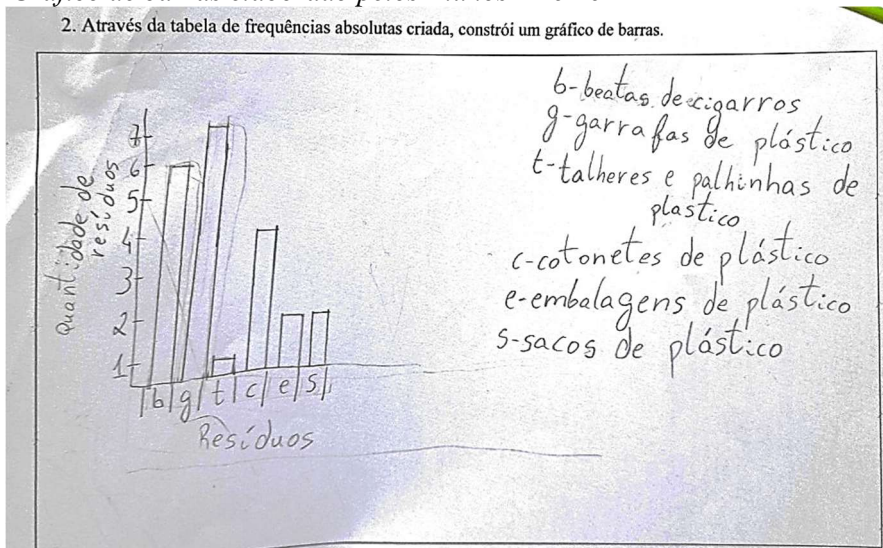
Figura 24

Tarefa realizada pelos Alunos 7 e 12

2.1. Indica os componentes de um gráfico de barras. Explica como pensaste, usando palavras, esquemas ou desenhos.



Após deixar o par de Alunos 17 e 20 a pensar sobre o conceito de frequências absolutas, a PE-A foi para o par de Alunos 10 e 15 que ainda estava no item 2. 1.. Aqui, a PE-A perguntou quais eram os componentes do gráfico de barras e o que é que era necessário para o construir. Entretanto, o par de alunos 1 e 21 comunicou que tinha terminado de resolver as tarefas e a PE-A sugeriu que fizessem mais questões no item 2.2. de seguida, passou para o grupo 3, questionando-o sobre o que poderia faltar no gráfico de barras para que alguém percebesse o gráfico, passando depois a explicar que os seus componentes eram o que eles necessitavam para construir o gráfico. Após perceber que os alunos tinham percebido, ficou a observar o gráfico do par 11 e 16. Aqui, a PE-A disse que “era uma boa ideia” o que o Aluno 11 estava a escrever, ou seja, a legendar o seu gráfico de barras (Figura 25). Porém, após perceber que o Aluno 16 não estava a colaborar com o par, pediu-lhe que prestasse atenção ou deixasse o Aluno 11 e fosse para junto da Professora Cooperante.

Figura 25*Gráfico de barras elaborado pelos Alunos 11 e 16*

Entretanto, a PE-A falou com a PE-B pedindo-lhe para fotografar as resoluções das Folhas de Exploração 2 dos pares de Alunos 1 e 21 e de Alunos 7 e 12 para que, depois, pudesse utilizá-las no momento de discussão das tarefas. Apesar de alguns grupos terem dito que já tinham terminado de resolver as tarefas, a PE-A incentivou-os a pensar melhor nas suas resoluções. Como havia grupos que ainda não tinham terminado, a PE-A comunicou que lhes dava mais dez minutos para concluírem as tarefas.

Sub-Episódio 2: Discussão do par de Alunos 7 e 12 durante a realização do item 2.2.

Tempo inicial: 14h 48m

Tempo Final: 14h 50m

Durante 6 segundos o Aluno 7 leu o enunciado.

Aluno 7: Qual é a moda? É bom!

Durante 1 minuto e 5 segundos o par de alunos começou a escrever a resposta ao item.

Aluno 7: Qual é a moda? (leu o que tinha escrito)

Aluno 12: Moda da pergunta...

Aluno 7: Moda do gráfico.

Aluno 12: Da pergunta dois. Do gráfico da pergunta dois.

Aluno 7: Isto é só exemplificar qual é a moda.

Durante, 14 segundos, o Aluno 7 escreveu a questão na FE2.

Aluno 7: É...(durante 2 segundos, o par foi ver o gráfico e perceber qual era a moda do mesmo) Sete!

Aluno 12: É garrafas de plástico, sete!

Aluno 7: E agora faz uma, outra pergunta. É só fazeres uma questão que seja possível responder a partir disto (do gráfico).

Aluno 12: Ah, qual é o menos.

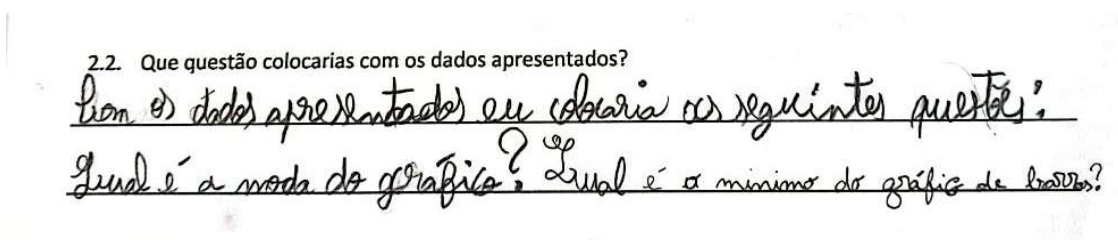
Aluno 7: Ah, qual é a minoria?

Aluno 12: Sim.

Aluno 7: Qual é o mínimo do gráfico. Qual é o mínimo do gráfico de barras. (Figura 26)

Figura 26

Questões realizadas pelos Alunos 7 e 12



Após andar pelos grupos e perguntar novamente sobre os componentes do gráfico e pedir que a turma fizesse menos barulho, parou no par de Alunos 7 e 12. Este momento durou 10 minutos e 31 segundos.

Professora estagiária A: Eu gostei muito da vossa organização, mas...sabem uma coisa? Eu olho pra aqui (gráfico) e falta aqui qualquer coisa...sabem porquê? Porque eu olho pra aqui e penso assim “Atão, mas o que é que é isto?”

Aluno 7: É um gráfico.

Professora estagiária A: Mas o que é que fala o gráfico? (pausa de 1 segundo) É que se fosse uma pessoa...se a PE-B chegasse aqui, a PE-B chegava aqui e, e via isto (pausa de 1 segundo) e não percebia o que é que era isto. Se calhar têm que meter alguma coisa.

Aluno 7: Não sei...

Professora estagiária A: Pensem. Se alguém chegasse aqui (o Aluno 7 interrompeu)

Aluno 7: Em vez disto o nome?

Professora estagiária A: Se alguém chegasse aqui...

Aluno 7: É o título, nome ou título...

Professora estagiária A: Pensa, pensa...

Aluno 7: O nome. Acho que o nome.

Professora estagiária A: De quê? O nome de quê?

Aluno 7: De...da tabela.

Professora estagiária A: Talvez...e o gráfico?

Alguns alunos chamaram a PE-A para dizer que não conseguem visualizar o tempo que restava no quadro interativo e esta pediu-lhe que continuassem a resolver a Folha de Exploração 2. Entretanto, a Professora Cooperante questionou sobre uns objetos de escrita perdidos na sala. Neste sentido, a PE-B passou pelos grupos para perguntar se o material era deles e, de seguida, avisa os grupos que as dúvidas só poderiam ser esclarecidas pela PE-A. Por isso comunicou que deveriam colocar o dedo no ar para que a PE-A os visse. Entretanto, a PE-A preparou um *word* com as fotografias tiradas aos grupos selecionados e, de seguida, passou pelos grupos para verificar se todos tinham finalizado as tarefas. Este momento durou 4 minutos e 46 segundos.

Professora estagiária A: Ora bem, vamos todos estar atentos aqui.

3.º Episódio – Discussão das tarefas

Hora de início: 14h 57m 22s **Fim do 3.º episódio:** 15h 23m 05s

Durante 2 minutos, a PE-A pediu a atenção dos grupos, para poder iniciar a partilha o e discussão das tarefas dos grupos selecionados. Depois, pediu aos Alunos 21 e 1 para partilharem as suas resoluções sobre a primeira tarefa. Os alunos dirigiram-se até ao quadro e, enquanto apagavam o que estava escrito no quadro, a PE-A projetou no quadro interativo as resoluções do par de Alunos 1 e 21, para que os restantes alunos da turma pudessem ver (Figura 27).

Figura 27
Tarefa realizada pelos Alunos 1 e 21

Folha de exploração - 2.ª sessão

Nomes: _____

Data: 30/5/2023

Le com atenção as seguintes questões.

Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior (consulta a Folha de Exploração - 1.ª Sessão).

1. Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

Número de resíduos do plástico		
	6	6 22
	7	7 22
	1	1 22
	4	4 22
	2	2 22
	2	2 22
TOTAL	22	22 22

Resíduos de plástico: latas de copos, garrafas de plástico, latas e copos de plástico, copos de plástico, embalagens, copos de plástico.

Professora estagiária A: Ora bem, querem uma régua? (para construir a tabela no quadro)

Aluno 21: Acho que sim. (pausa de 4 segundos)

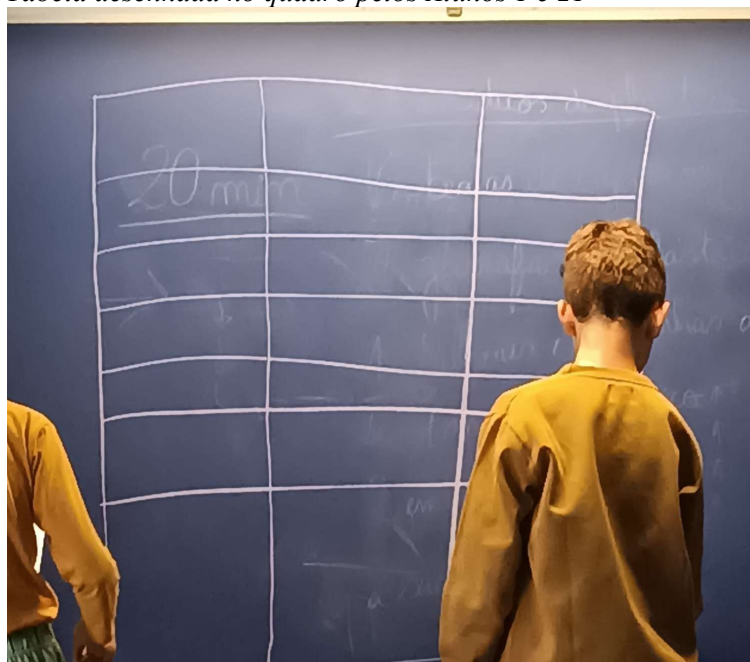
Professora estagiária A: Leiam lá a primeira pergunta.

Aluno 21: Organiza esses dados numa tabela de frequências absolutas.

Professora estagiária A: Ok.

Durante 17 segundos o Aluno 1 começou a desenhar no quadro a tabela, enquanto o Aluno 21 lhe foi dando indicações (Figura 28).

Figura 28
Tabela desenhada no quadro pelos Alunos 1 e 21



Professora estagiária A: E o que é que é uma tabela de frequências absolutas?

Aluno 21: É uma tabela.

Professora estagiária A: É uma tabela, com o quê?

Durante 26 segundos ninguém respondeu. Os Alunos 21 e 1 continuavam a registar, no quadro, a sua resolução, sem falar enquanto o faziam.

Professora estagiária A: Têm que explicar o que é que é isso, ninguém tá a perceber. (referindo-se à contagem que os alunos registaram no primeiro elemento da tabela)

Aluno 21: É uma forma de contagem.

Professora estagiária A: Se calhar falta aí qualquer coisa por cima, não?

Aluno 10: Ou se calhar, tá ao contrário.

Aluno 21: Em...por cima não chego lá.

Professora estagiária A: O que é que tu colocas por cima?

Aluno 21: É...é o título.

Professora estagiária A: O que é que é o título?

Aluno 21: Número de resíduos de plástico.

Durante 14 segundos a PE-A escreve o título por cima da tabela que os alunos construíram.

Professora estagiária A: Sim, mas eu pa saber o que é que é isto, o que é que eu tenho que colocar aqui? (referindo-se às colunas da tabela – Figura 29)

Figura 29

Tabela construída pelos Alunos 1 e 21

Número de resíduos de plástico		
	$\frac{6}{22}$	latas de cimento
	$\frac{7}{22}$	garrafas de plástico
	$\frac{1}{22}$	talheres e palhinhas de plástico
	$\frac{4}{22}$	cotonetes de plástico
	$\frac{2}{22}$	embalagens
	$\frac{2}{22}$	capotes de plásticos
TOTAL	$\frac{22}{22}$	

Aluno 21: Em cima, tens de por... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Ainda agora disseste.

Aluno 21: ...o número de contagem?

Professora estagiária A: Então vá...queres que eu escreva ou consegues escrever? (pausa de 2 segundos)

Aluno 21: Acho que tens de apagar o título e pôr p'raqui. (pois por cima da coluna da contagem não tinha espaço para escrever, assim sendo pediu que a PE-A escrevesse mais à direita da tabela para que pudessem ter espaço).

Professora estagiária A: Não tem mal, não tem mal.

Aluno 21: Acho que tens que pôr as frações (dirigindo-se ao colega que estava a escrever)

Professora estagiária A: Então e aqui é o quê? (apontando para a segunda coluna da tabela construída)

Aluno 21: Eh, Fração. (Figura 30)

Figura 30

Coluna com frequências

$\frac{6}{22}$	be
$\frac{7}{22}$	cog
$\frac{1}{22}$	Go
$\frac{4}{22}$	Le
$\frac{2}{22}$	Ja
$\frac{2}{22}$	ho
$\frac{2}{22}$	Co
$\frac{2}{22}$	a

Durante 6 segundos a PE-A deixou o aluno escrever no quadro e pensar sobre a sua resposta e pediu para outro aluno fazer silêncio.

Aluno 21: E... (foi interrompido pela PE-A)

Professora estagiária A: Na quê?

Aluno 21: No um.

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 5 segundos, direciona agora a fala para a turma) Então enquanto eles estão a fazer a nossa tabela de frequências absolutas, (pausa de 2 segundos) onde é que estão ali as frequências absolutas?

Durante 6 segundos nenhum aluno respondeu.

Aluno 7: Não há.

Professora estagiária A: Não há.

Aluno 7: Não há.

Professora estagiária A: Diz Aluno 7.

Aluno 7: Eh, eu posso dizer o que é uma frequência absoluta?

Professora estagiária A: Podes dizer o que é que é uma frequência absoluta.

Aluno 7: Uma frequência absoluta é, é o... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Tens que falar mais alto.

Aluno 7: É o número!

Professora estagiária A: É o número de quê?

Aluno 7: De...de...agora é resíduos de plástico. É o número de resíduos de plástico. Eh...é o número.

Professora estagiária A: Ok...é o número de elementos...

Aluno 7: Sim.

Professora estagiária A: Que estamos a trabalhar. Então o que é que eles colocaram ali em vez da frequência absoluta?

Aluno 5: Frações.

Professora estagiária A: E o que é que são as frações?

Aluno 21: Acho que é a relativa (referindo-se à frequência relativa).

Aluno 5: Frequência relativa?

Professora estagiária A: Exatamente! (pausa de 2 segundos) Então eles ali tinham que colocar o quê?

Aluno 5: Frequência absoluta?

Professora estagiária A: Quem é que sabe? (o Aluno 3 coloca o dedo no ar) Sim, Aluno 3.

Aluno 3: Os números deles.

Professora estagiária A: Os números. Mas também não está errado, só que eu pedi...eu pedi frequência absoluta.

Aluno 21: Então...então (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Porém...(a PE-A deixa o Aluno 21 continuar o que estava a dizer).

Aluno 21: Então é só tirar...(apontando para o denominador de uma das frações escritas no quadro).

Professora estagiária A: Exatamente. Isso era a frequência?

Aluno 21: Relativa.

Professora estagiária A: Exatamente. Muito bem! (pausa de 1 segundo) Eu aqui (apontando para a Tarefa 1 da Folha de Exploração 2) só pedi frequência absoluta, mas se eu pedisse um gráfico...ai, uma tabela completa, vocês já sabem fazer frequência relativa. Já sabem meter a frequência absoluta, a relativa e a...tem outra, tem outra. Que vocês fazem...

Aluno 8: A contagem. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: A contagem, sim, também. Mas tem outra, mas se calhar vocês já não se lembram dessa.

Aluno 7: É a de caule e folhas.

Professora estagiária A: Isso é um tipo de gráfico! (pausa de 4 segundos) Bora lá! (pausa de 2 segundos) Entre...atão mas aqui temos que mudar então (referindo-se ao título da coluna das frequências absolutas). O que é que é aqui? O que é que nós metemos aqui meninos, atão? (apontando para a coluna das frequências absolutas)

Aluno 21: Que...numeração?

Aluno 7: Frequência absoluta.

Aluno 21: Frequência absoluta, muito bem.

Durante 9 segundos um aluno comunicou que havia um erro na palavra “Contagem”, porém estava escrito corretamente. Enquanto a PE-A fala com a turma, o par que estava a escrever no quadro, falava entre si para completar a tabela.

Aluno 13: E a percentagem? (a PE-A continua a ajudar o aluno a perceber como se escreve contagem) Também há percentagem?

Aluno 21: A percentagem? Acho que não, percentagem não...

Professora estagiária A: A percentagem eu não vou colo..., não vamos colocar porquê? Porque eu só pedia uma tabela de frequências?

Aluno 5: Absolutas.

Professora estagiária A: Absolutas. Se eu pedisse uma tabela de frequências absolutas e de frequências... (pausa de 1 segundo)

Aluno 2: Relativas.

Professora estagiária A: ...relativas, aí colocavam a percentagem também. E essa era a outra que eu queria, ou seja, é a frequência absoluta, a frequência relativa que vocês fazem fra...

Aluno 13: ...ções.

Professora estagiária A: Frações. E depois temos a percentagem. Tal e qual como tu disseste. Mas neste caso eu quero só a frequência absoluta, ou seja, o número, de quê Aluno 7?

Aluno 7: O número de...o número de resíduos de plástico.

Professora estagiária A: Muito bem.

Aluno 7: Por exemplo, as beatas de cigarro é “seis”.

Professora estagiária A: Ok. (o Aluno 6 coloca o dedo no ar). Diz.

Aluno 6: Num, numa tabela de frequência absoluta é preciso ter a “lontagem”?

Professora cooperante: Contagem!

Durante 32 segundos a PE-A refez a letra “C” para que percebessem melhor o que estava escrito. A Professora cooperante falou com o aluno a explicar que muitas vezes também não percebe a letra deles e que no quadro se percebia bem o que estava escrito.

Professora estagiária A: Ora bem. (pausa de 7 segundos) O que é que vocês colocaram mais ali? (referindo-se à tabela)

Pausa de 2 segundos.

Aluno 21: Eu... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Colocaram alguma coisa diferente?

Aluno 21: Sim.

Professora estagiária A: O quê?

Aluno 21: Eu pus... (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Puseste o quê? (pausa de 3 segundos, o Aluno 21 escreveu no quadro o “total” das frequências absolutas na tabela) Ah! Puseste o total, muito bem! Houve muita gente que não colocou.

Aluno 21: Aqui é...

Professora estagiária A: Podes colocar o total também! (o aluno escreveu durante 5 segundos) E o total dava quanto? (pausa de 2 segundos)

Aluno 21: Vinte e dois.

Professora estagiária A: E há muita gente que se esqueceu de uma coisa muito importante. O que é que vocês vêm aqui (na tabela do quadro) que vocês não têm no vosso? (pausa de 3 segundos, o Aluno 10 colocou o dedo no ar) Diz Aluno 10.

Aluno 10: Eh... a contagem, a parte de (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: A contagem, a contagem, mas a contagem não era totalmente obrigatória.

Aluno 10: Não. Eh...o nome em cima.

Professora estagiária A: Ah! (compreensão) O título!

Aluno 21: Eu também não pus.

Professora estagiária A: Então como é que eu vou...se eu não tiver aqui o título, se eu apagar aqui o título como que é que sei o que é isto?

Aluno 21: Eh...

Professora estagiária A: Vocês têm que colocar título! (pausa de 2 segundos) Têm que colocar tanto o título aqui (o título do gráfico) quanto o título em cada uma das, da...das partes da tabela se não eu depois não sei o que é que vocês estão a falar! (pausa de 2 segundos) Percebeste? (falando para o Aluno 16) O que é que eu falei?

Aluno 16: Que sem título não sabes o que é que é.

Professora estagiária A: Ah! Então podes te virar pa frente e sentar-te em condições por favor? (o aluno alterou a forma como estava sentado) Obrigada! O teu...na tua tabela falta o quê?

Durante 36 segundos o Aluno 16 apontou para o que faltava na tabela dele. De seguida, a PE-A explicou que, para não ficarem sem tempo para a restante aula, os alunos 1 e 21 não iam desenhar o gráfico da tarefa 2, mas que iriam explicar como realizaram a tarefa com auxílio da sua folha de exploração projetada no quadro interativo (Figuras 31 e 32)

Figura 31

Projeção no quadro

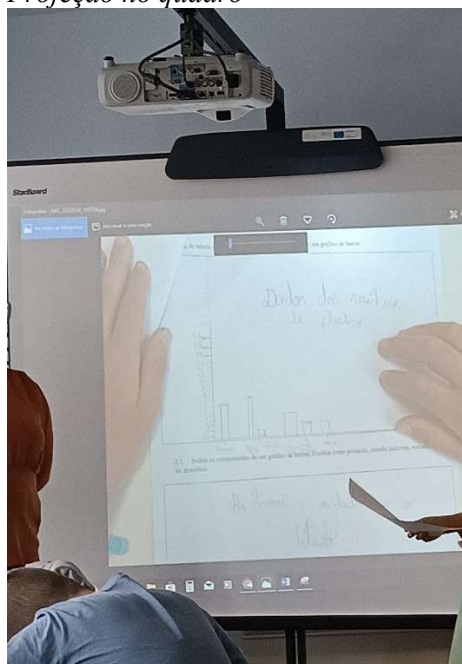
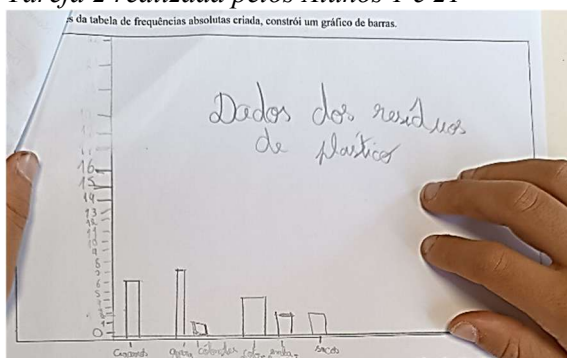


Figura 32

Tarefa 2 realizada pelos Alunos 1 e 21



Professora estagiária A: Ora bem, temos aqui o nosso gráfico. (pausa de 7 segundos)

Aluno 21: Eu pus... Eu pus vinte e dois números, mas depois apaguei. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Ok. (pausa de 3 segundos)

Aluno 21: Pusemos aqui cigarros... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: O que é que vocês fizeram? Ok...

Aluno 21: ...pusemos seis.

Professora estagiária A: Ó Aluno 3! (chamar à atenção por estar a fazer barulho).

Aluno 21: Garrafas, pusemos sete.

Professora estagiária A: Ou seja, meteram o quê nas barras? (pausa de 1 segundo) O que é que vocês meteram?

Aluno 21: Debaixo das barras...

Professora estagiária A: Não. O que é que voc...o que é que representa as barras aqui? (apontando para a barra correspondente ao número de cigarros).

Aluno 21: O número de...dos cigarros.

Professora estagiária A: E o que é que é o número?

Aluno 21: O número é...eh...(pensar)

Aluno 14: O dado?

Professora estagiária A: Não é o dado. O que é que é o número?

Aluno 7: Contagem?

Professora estagiária A: É a contagem. Mas o que é que nós lhe demos acolá (referindo-se à tabela anteriormente feita) de nome? (pausa de 2 segundos) Frequência?

Alguns alunos: Absoluta.

Professora estagiária A: Ou seja, as barras representam o quê?

Aluno 21: Barras representam a contagem...

Professora estagiária A: Representam a contagem, a frequência...

Aluno 21: Absoluta.

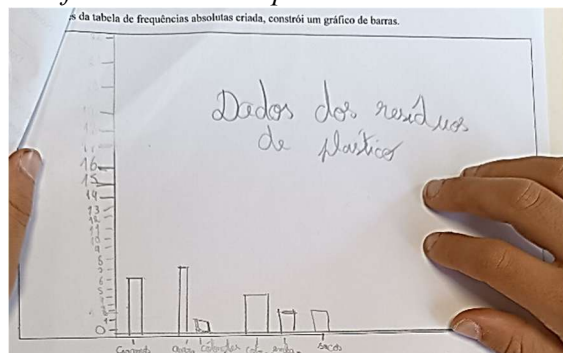
Professora estagiária A: Absoluta, exatamente! (pausa de 1 segundo) Então vá! Podem se sentar.

Os alunos que estavam no quadro sentaram-se e a PE-A, durante 22 segundos projetou no quadro interativo a resolução da tarefa 2, realizada por pares de alunos diferentes (Figuras 33 e 34).

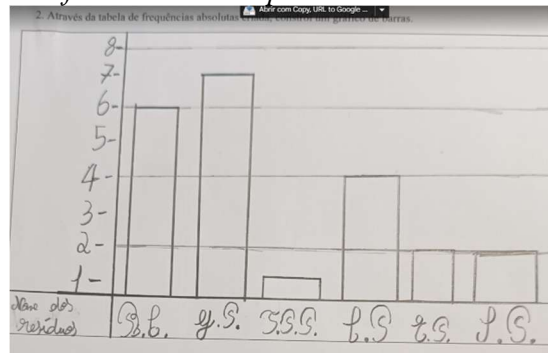
Figura 33

Figura 34

Tarefa 2 realizada pelos Alunos 1 e 21



Tarefa 2 realizada pelos Alunos 7 e 12



Professora estagiária A: Qual é a diferença entre estes dois gráficos?

Alguns alunos: Eh... (pensar) Não sei.

Professora estagiária A: Ai, eu quero as mãos no ar! Diz Aluno 16.

Aluno 16: Um tá melhor desenhado que o outro.

Professora estagiária A: Um tá melhor desenhado que o outro, é importante também (pausa de 1 segundo). É importante desenhar o quê? Com o quê? O que é que eu pedi?

Aluno 2: Régua.

Professora estagiária A: Pa desenharem com...?

Alguns alunos: Régua.

Professora estagiária A: Régua.

Aluno 21: Eu desenhei com régua. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Tá bem. (pausa de 1 segundos) Mais o quê? (pausa de 3 segundos) O que é que há mais diferente? Diz Aluno 6.

Aluno 6: Eh (pensar), eu tenho duas coisas.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 6: Num não há título e noutro há

Professora estagiária A: Ok.

Professora cooperante: O quê, desculpa?

Professora estagiária A: Título.

Professora cooperante: Ah (compreensão)!

Aluno 6: E que um vai até vinte e dois eu acho (o Aluno 21 interrompe, corrigindo).

Aluno 21: Dezasseis.

Aluno 6: E o outro vai até oito.

Professora estagiária A: Ok. Então, perem aí, então o que é que será que é importante no que o Aluno 6 disse? O que é que é importante ter num gráfico?

Aluno 21: Só o máximo.

Professora estagiária A: Não. O que é que é importante ter no gráfico?

Aluno 13: O título.

Professora estagiária A: O título! É importante ter um título no gráfico (enquanto fala, escreve o que é importante ter num gráfico, no quadro de giz). Que, por exemplo, eu cheguei ali àquele grupo e perguntei “Então, como é que eu sei o que é que é isto?”, ou cheguei ali e perguntei assim “Então e se a PE-B viesse aqui ver, ela não sabia o que é que era isto!” (pausa de 5 segundos) Pois... ali eram batatas! (pausa de 3 segundos) Título! (pausa de 2 segundos) Então e o título... tem que ser com régua! (pausa de 4 segundos) E mais o quê? (pausa de 2 segundos) O que é que nós temos aqui mais diferente? Ou semelhante! (pausa de 2 segundos) Diz, Aluno 16.

Durante 25 segundos, a PE-A percebe que o aluno não se estava a referir ao gráfico e causou algum burburinho na sala. Entretanto deu a palavra ao Aluno 4, que não quis dizer nada, passando assim para o Aluno 5, que pediu para ir até ao quadro interativo explicar o que queria dizer.

Aluno 5: Esta tem aqui linhas para...

Professora estagiária A: E como é que essas linhas se chamam?

Aluno 5: Para perceber onde é que estão.

Aluno 21: Para orientar.

Professora estagiária A: Ah...(compreensão), as linhas servem para orientar, para vermos onde é que esta, onde é que estão o quê?

Aluno 5: Para ter mais espaço entre os números.

Professora estagiária A: Também tem mais espaço, também é verdade. Mas as linhas servem pra quê? (pausa de 4 segundos, o Aluno 7 colocou o dedo no ar) Diz Aluno 7, foste tu que fizeste.

Aluno 7: Eh... elas servem para ajudar a pessoa a perceber qual é que é a quantidade.

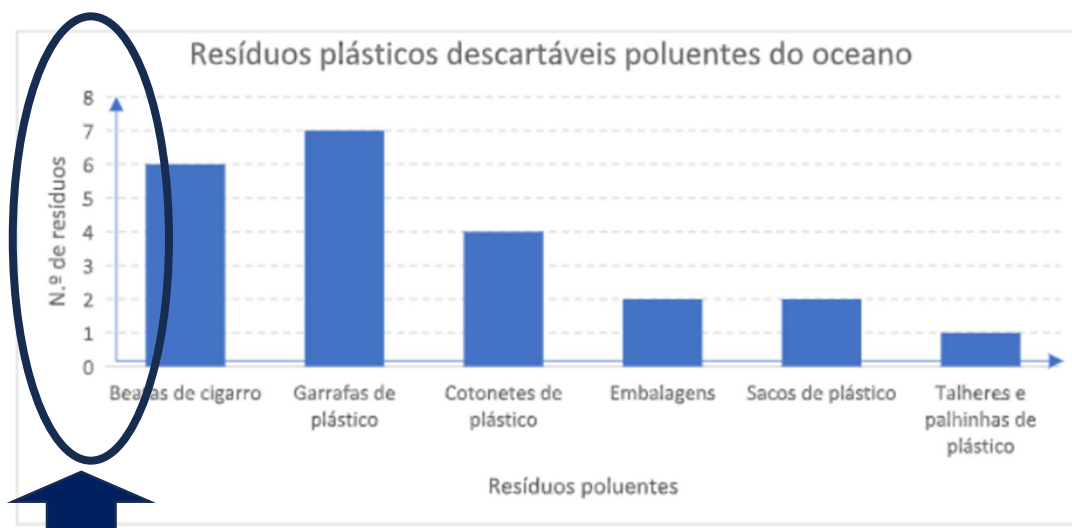
Professora estagiária A: Muito bem. E estas linhas, alguém sabe o nome?

Durante 4 segundos ouve-se alunos a dizer “Eh” e “linhas?”.

Professora estagiária A: São linhas auxiliares! (durante 3 segundos escreve no quadro de giz) Linhas (pausa de 1 segundo) auxiliares. (pausa de 2 segundos) Porquê? Porque nos auxiliam a perceber qual é a frequência absoluta (pausa de 1 segundo) aqui (referindo-se ao eixo das ordenadas – Figura 35). Porque isto é o quê? Este lado é o quê? (apontando para o mesmo eixo, para as frequências absolutas)

Figura 35

Eixo das ordenadas



Aluno 6: É os números.

Professora estagiária A: É os números. E os números são o quê, outra vez?

Aluno 21: A contagem.

Aluno 10: Números.

Professora estagiária A: Conta...outra vez! O que é que eu vos disse que era agora à bocado?

Aluno 6: É a frequência absoluta!

Professora estagiária A: Ah! A frequência absoluta! Então aquele lado representa, isto é o quê? Vocês sabem como é que isto se chama, este lado? Ou este lado? (apontando para os eixos no gráfico)

Aluno 6: Coluna e linha.

Professora estagiária A: Mais ou menos.

Aluno 6: “x” e “y”.

Professora estagiária A: “x” e “y”, mas o “x” e o “y” querem di...é o quê?

Aluno 21: É a largura.

Aluno 6: Coordenadas.

Professora estagiária A: São as coordenadas, é verdade.

Aluno 21: É a altura e o comprimento.

Professora estagiária A: Chama-se os eixos. Ok?

Durante 4 segundos ouvem-se alguns alunos a dizer “É o quê?” ou “eixos?” ou “eu meti “x” e “y”.

Professora estagiária A: Sim, sim é o normal. São os eixos, e temos os eixos, temos o eixo (pausa de 1 segundo) Este é o eixo quê? (apontando para o eixo das coordenadas no quadro)

Aluno 6: “y”.

Professora estagiária A: É o eixo quê? Horizontal ou vertical?

Aluno 5: Vertical.

Professora estagiária A: Vertical. E o eixo vertical é pra quê? O que é que nós tínhamos dito que era para quê? Era para representar as...?

Aluno 8: É a altura.

Professora estagiária A: É a altura, mas era para representar o quê?

Aluno 13: A frequência absoluta!

Professora estagiária A: A frequência absoluta! Então o eixo horizontal, vertical, desculpem, (2 segundos de pausa, enquanto escrevia no quadro de giz) é para representar, Aluno 12? (o aluno não respondeu durante 2 segundos) A frequência?

Aluno 12: Absoluta. (pausa de 5 segundos)

Professora estagiária A: Então e o eixo vertical? (pausa de 3 segundos)

Aluno 7: É pros... é pra, é para representar a frequência absoluta. (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Desculpem, horizontal! Tens razão Aluno 7, desculpa. (pausa de 1 segundo) O horizontal é pra quê? (pausa de 3 segundos, nenhum aluno respondeu) O horizontal é para quê? Sim? (o Aluno 7 colocou o dedo no ar para pedir permissão para falar).

Aluno 7: É pra saber... é para representar onde as barras começam.

Professora estagiária: Então o que é que representa aí em baixo? O que é que nós dizemos, o que é que nós dizemos, o que é que é aqui em baixo?

Aluno 14: O nome de cada coisa.

Professora estagiária A: Ah! É o nome de cada coisa... (pausa de 3 segundos)

Aluno 21: Cada...

Professora estagiária A: Então são os elementos do gráfico, certo?

Aluno 21: Não é isso para escrever na 2.1?

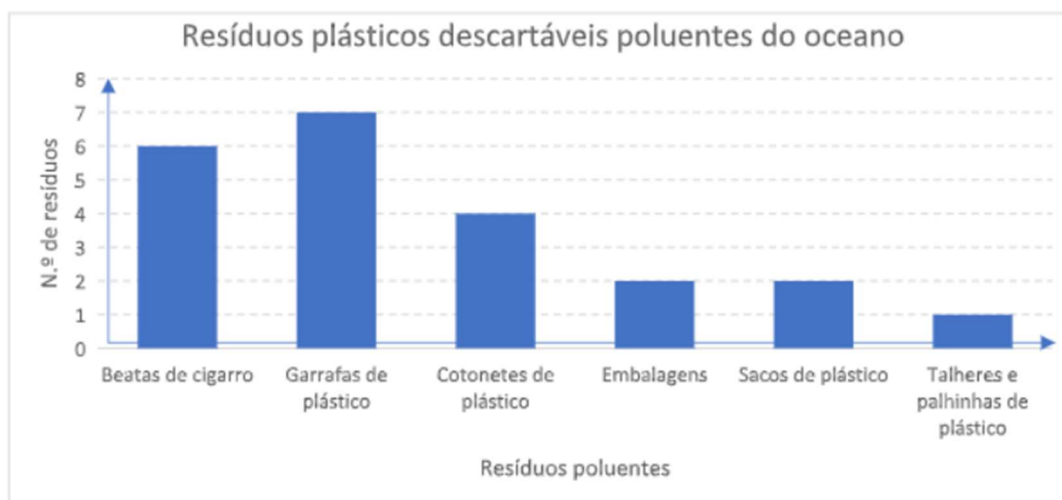
Professora estagiária A: Ah...se calhar...

Aluno 10: Se calhar sim, se calhar não...

Professora estagiária A: Se calhar, se calhar... e falta outra coisa! Mas esperem aí! Eu tenho aqui um (gráfico) que se calhar é melhor para vocês perceberem! (durante 4 segundos a PE-A projeta um gráfico no quadro interativo – Figura 36)

Figura 36

Gráfico de barras projetado no quadro



Aluno 7: Esse é muito perfeito.

Professora estagiária A: Este é muito perfeito!

Aluno 21: Porque é que tá ali uma setinha?

Professora estagiária A: Esta seta, tem que estar aqui mais pra baixo (referindo-se à seta do eixo, que desconfigurou quando foi projetada).

Aluno 21: Porque é que tá uma setinha?

Aluno 10: Não duas setinhas!

Aluno 6: É para representar os eixos.

Professora estagiária A: Quem é que disse isso? (o Aluno 6 levanta a mão) Boa! Para representar os eixos, muito bem. (pausa de 1 segundo) Então estas setas significam que... (pausa) é pra quê?

Aluno 6: Representar os eixos.

Professora estagiária A: Representar os eixos, muito bem! (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 7?

Aluno 7: Há uma coisa o meu tem e o do Aluno 21 não!

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 7: É no, é no...na parte esquerda no nome das coisas tem “Nome dos resíduos”.

Professora estagiária A: Muito bem. Isso são os títulos do quê?

Aluno 7: São os títulos do nome das coisas.

Professora estagiária A: São os títulos dos nomes das coisas, mas é o quê? É os títulos do...(pausa de 1 segundo) nós falamos ainda agora, como é que isto se chamava (apontando para o gráfico)? Esta parte horizontal e esta parte vertical? (apontando para os eixos do gráfico projetado)

Aluno 7: Do eixo.

Professora estagiária A: É o título do eixo, exatamente, (pausa de 1 segundo) muito bem! E o que é que falta mais? Falta mais alguma coisa?

Aluno 21: E tu estás incorreto, porque eu a, acrescentei agora!

Professora estagiária A: Ah, (pausa de 1 segundo) acrescentar agora era o que toda a gente devia estar a fazer, não é verdade?! Mas pronto.

Aluno 7: E falta outra coisa. (durante 6 segundos ouve ruído na sala, pelo que o aluno não falou) Eu e o Aluno 21 não fizemos...é o título do...(a PE-A interrompe pois pensava que o Aluno ia referir o título do gráfico).

Professora estagiária A: Não! O Aluno 21 fez!

Aluno 7: ...do eixo.

Aluno 21: Ah sim.

Professora estagiária A: Ah, sim, exatamente! Vocês não fizeram o título do eixo...

Aluno 7: Vertical.

Professora estagiária A: Vertical. Muito bem! Isso...

Aluno 10: Isso não é muito um título, isso é mai...

Aluno 21: Como assim?

Aluno 10: Resíduos poluentes.

Aluno 21: Eu tenho aqui (referindo que tinha o título do eixo horizontal).

Professora estagiária A: Do eixo vertical! (pausa de 2 segundos) Aaaaah! Então, sendo assim, o que é que nós colocamos na 2.1.? (pausa de 3 segundos)

Aluno 21: Isso tudo!

Professora estagiária A: Aluno 17! O que é que nós colocamos na 2.1.? (pausa de 1 segundo) O que é que é preciso num gráfico? (pausa de 2 segundos)

Aluno 17: Em primeiro lugar eh, fizemos...

Professora estagiária A: Não, o que é que é preciso num gráfico? (pausa de 1 segundo) Ainda agora tivemos a explicar Aluno 17!

Aluno 17: A, a tabela?

Professora estagiária A: Num gráfico, uma tabela?

Aluno 17: Os dados.

Professora estagiária A: Precisamos dos dados, sim, é verdade.

Aluno 17: Eh...o nome.

Professora estagiária A: O nome do quê? (pausa de 2 segundos) É que há nomes de muita coisa!

Aluno 17: As contagens. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: O que é que nós chamamos a isso? (pausa de 3 segundos, o aluno não responde) Diz, Aluno 19! Explica.

Aluno 19: Eu queria acrescentar uma coisa.

Professora estagiária A: Diz.

Aluno 19: A quantidade.

Professora estagiária A: Quantidade. Ok. Mas nós tivemos aqui a fazer uma seleção e uma, uma descrição pormenorizada do gráfico e agora vocês não me sabem dizer quais são os componentes de um gráfico? Ah, ah, ah, ninguém teve atento! (pausa de 2 segundos) Aluno 11! Quais são os componentes de um gráfico?

Aluno 11: Eu acho que é tudo o que está no quadro.

Professora estagiária A: O quê, o que é está no quadro?

Aluno 11: Título, (pausa de 2 segundos) as linhas auxiliares...

Professora estagiária A: Sim...

Aluno 11: Hum... os eixos!

Professora estagiária A: Os eixos.

Aluno 11: E mais nada.

Professora estagiária A: Mais nada? (pausa de 2 segundos) Pois, ali não está mais nada não! Mas nós dissemos aqui uma coisa por último! Que o Aluno 7 referiu.

Aluno 21: Eh...o número...

Aluno 6: Títulos dos eixos.

Professora estagiária A: Os títulos dos eixos! Muito bem.

Aluno 6: Mas isso não está no título?

Professora estagiária A: Não! O título é o título do gráfico, depois temos que ter o título dos eixos.

Aluno 6: Atão quando, quando, quando não sei quem é que disse título, mas quando disseram título não também contava com o título dos eixos?

Professora estagiária A: Não. O Título é o título do gráfico (pausa de 1 segundo), depois temos que ter o título dos eixos. Porque se eu for, ó meninos vocês não tão atentos! (pausa de 2 segundos) Diz Aluno 3!

Aluno 3: Também temos as barras...

Professora estagiária A: Sim...

Aluno 3: E ah os números e os nomes.

Durante 7 segundos a PE-A escreveu no quadro de giz o que o Aluno 3 disse.

Professora estagiária A: Também convém não é...ter barras!

Aluno 3: Os números e os nomes.

Professora estagiária A: Então, mas esperem aí! Agora que falaram em barras, tá aqui uma coisa um bocado complicada! (pausa de 1 segundo) Então que diferença é que este gráfico aqui tem (do par de Alunos 1 e 21) para estes aqui (gráfico do par de Alunos 7 e 12 e o feito no *Excel*)? (pausa de 1 segundo) Em termos de barras!

Aluno 9 e 21: São coloridas!

Professora estagiária A: Não! Sem ser coloridas. Diz Aluno 5.

Aluno 5: Têm o nome na vertical.

Professora estagiária A: Mas eles todos têm.

Aluno 5: Não, tem um na horizontal, em cima, mas depois tem na vertical.

Professora estagiária A: Não.

Aluno 17: Está mais direitinho.

Professora estagiária A: Está mais direitinho, mas tá mais direitinho, mas em que aspeto? (pausa de 2 segundos)

Aluno 5: Nas barras.

Aluno 21: Ah! Há mais afastamento.

Professora estagiária A: Também pode não ter sido...pode ser isso e pode não ser. Aqui vocês...eu se for aqui ver (nos gráficos com espaçamento correto entre as barras), o problema é que eu não posso mexer aqui se não isto vai dar (no quadro interativo) asneira.

Professora cooperante: Congela aí Aluno 21.

Professora estagiária A: Congela. (pedindo para o Aluno 21 congelar a figura projetada no quadro)

Em 9 segundos, o Aluno 21 foi buscar o comando e seguiu as indicações da Professora cooperante de forma a conseguir colocar em “freeze” a tela do quadro interativo. A PE-A foi buscar uma régua grande e colocou em frente às barras do gráfico feito em *Excel* de forma que os alunos conseguissem ver.

Professora estagiária A: Olhem aqui!

Aluno 21: Tá com régua! (pausa de 3 segundos)

Professora estagiária A: Olhem, aqui tenho sete centímetros (no espaço entre a primeira e a segunda barra) e aqui tem quanto (entre a terceira e a segunda barra)?

Alunos alunos: Sete.

Professora estagiária A: Aqui tem quanto? (a PE-A passa para o primeiro espaço entre as barras feito pela dupla de Alunos 1 e 21) Três. E aqui (colocando a régua por de baixo do segundo espaço entre as barras feitas pelo mesmo par)?

Aluno 20: Quatro?

Professora estagiária A: Aqui tem dois!

Aluno 20: Dois?

Professora estagiária A: Então o que é que é importante?

Aluno 10: A mesma medida.

Aluno 21: Ter o mesmo afastamento.

Professora estagiária A: Ahhhh, ter a mesma medida, ter o mesmo espaçamento!

Aluno 2: Isso é um componente?

Professora estagiária A: É um componente, as barras precisam de ser, de ter. As barras primeiro precisam de ter a mesma medida, serem todas iguais em termos de medida aqui em baixo.

Durante 10 segundos a PE-A e o Aluno 21 falam sobre as outras barras e espaçamentos entre estas e percebem que realmente não estão bem.

Professora estagiária A: Aqui tem que ter o mesmo espaçamento entre as barras para o quê? Para o gráfico ficar organizado! Então vá! (pausa de 1 segundo) Entretanto, (o Aluno 21 interrompe)

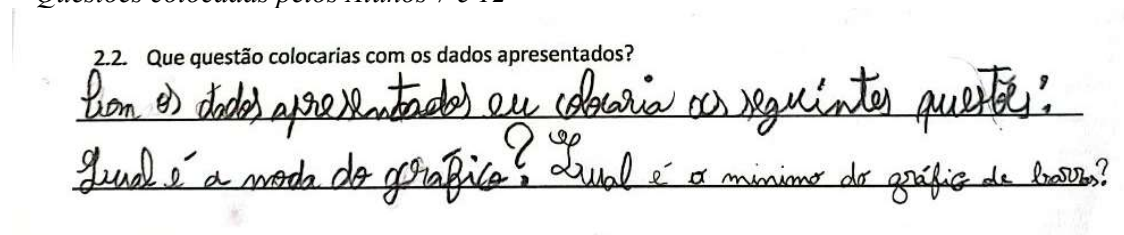
Aluno 21: “Desfreezo”?

Professora estagiária A: Não, não precisas (falando para o Aluno 21). Entretanto, Aluno 13, última questão. (pausa de 2 segundos) Que questão colocarias com os dados apresentados? (a PE-A leu a questão presente na Folha de Exploração 2). (pausa de 10 segundos, o aluno não respondeu) Atão? Não fizeram? (pausa de 4 segundos, o Aluno 7 colocou o dedo no ar) Diz, Aluno 7.

Aluno 7: Nos dados apresentados eu colocaria as seguintes questões: Qual é a moda do gráfico? Qual é o mínimo do gráfico de barras? (Figura 37)

Figura 37

Questões colocadas pelos Alunos 7 e 12



Professora estagiária A: Boa! Mais questões. Uma questão aqui (referindo-se ao par de Alunos 3 e 9)

Aluno 3: Uma questão é, qual o residuo com menos quantidade?

Professora estagiária A: E isso leva a qual?

Aluno 14: Mínimo.

Professora estagiária A: Ao mínimo. E o que é que é o mínimo ali no gráfico de barras? (pausa de 2 segundos)

Aluno 6: É talheres e palhinhas de plástico.

Professora estagiária A: Muito bem. Então dá...então as questões estão certas ou erradas?

Aluno 21: Certas.

Professora estagiária A: Estão certas, porque dá para responder pelo?

Aluno 7 e 21: Gráfico.

Professora estagiária A: Gráfico. Muito bem. Aluno 16 diz-me uma.

Aluno 16: Quantos resíduos há ao todo?

Professora estagiária A: Quantos resíduos há ao todo? Também é uma boa questão.

Aluno 11: Nós até respondemos! (Figura 38)

Figura 38

Questões colocadas pelos Alunos 11 e 16

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?
Quantos resíduos há ao todo?
R: Ao todo há 22 resíduos.

Professora estagiária A: Responderam? À questão? Boa! Então isso quer dizer que o...que a questão está?

Alguns alunos: Correta.

Alguns alunos: Certa.

Professora estagiária A: Certa porque dá para responder pelo?

Aluno 16: Gráfico.

Professora estagiária A: Gráfico, muito bem! Diz (o Aluno 19 tinha o dedo no ar).

Aluno 19: Qual é a amplitude?

Professora estagiária A: “Qual é a amplitude?”, qual é a amplitude?

Aluno 19: Não sei, nós não resolvemos.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno 19: Posso ver aqui.

Professora estagiária A: Então se vais ver, dá para responder pelo gráfico?

Aluno 21: É o máximo e o mínimo. É a diferença entre o máximo e o mínimo.

Professora estagiária A: Boa!

Aluno 21: Neste caso... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: A amplitude é sempre a diferença entre o máximo e o mínimo.

Aluno 21: Neste caso é seis.

Professora estagiária A: (o Aluno 10 levanta o dedo para falar) Diz.

Aluno 10: Eh, eu posso dizer uma questão?

Professora estagiária A: Podes! Diz!

Aluno 10: Eh...eu tinha posto, quais (pausa de 2 segundos, enquanto a PE-A pedia silêncio à restante turma) quais das... quais das opções do gráfico estão iguais?

Professora estagiária A: Quais opções? (pausa de 1 segundo) O que é que são as opções?

Aluno 21: Quais resíduos...

Professora estagiária A: Quais resíduos, muito bem!

Durante 59 segundos o Aluno 7 disse “Qual é a média do número de resíduos”, a PE-A perguntou se alguém sabia e depois disse que iam trabalhar isso nesse dia. O Aluno 6 (Figura 39) e o Aluno 21 (Figura 40) leram também as suas questões e a PE-A pediu para que o Aluno 21 registasse a sua questão “Qual é o dado que tem maior número” para “Qual é o resíduo com maior número frequência absoluta?”. Entretanto, alguns alunos pediram para ler as suas questões e deram resposta a outras questões já feitas. Posteriormente, a PE-A pediu aos alunos para reunir as folhas utilizadas para resolver as tarefas e comunicou que iam ser distribuídas as folhas de sistematização.

Figura 39

Questões colocadas pelos Alunos 6 e 8

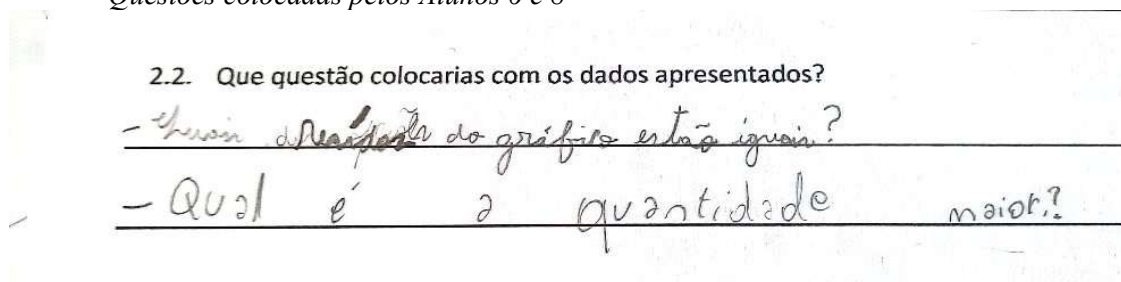
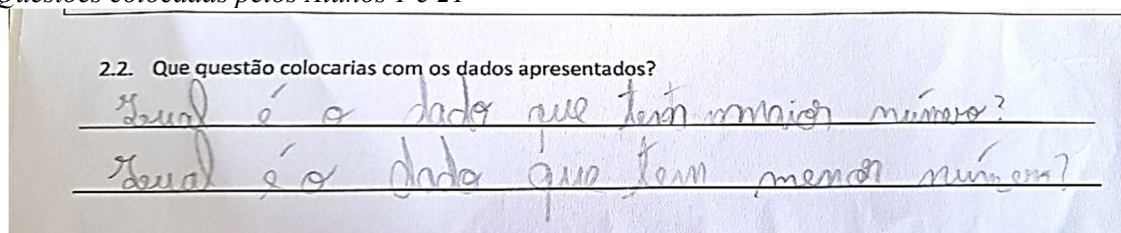


Figura 40

Questões colocadas pelos Alunos 1 e 21



4.º Episódio – Sistematização da aula

Hora de início: 15h 23m 05s Fim do 4.º episódio: 15h 37m 05s

Depois de distribuídas a Folhas de Sistematização 2 (Figura 41), a PE-A pediu a um aluno para ler as informações presentes na folha.

Figura 41

Folha de Sistematização 2

Folha de sistematização – Sessão 2

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

Completa a tabela de frequências absoluta com os dados já organizados.

Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta

Frequência absoluta

A frequência absoluta é _____.

Observa o gráfico de barras construído com os dados apresentados.

No gráfico de _____ devemos incluir sempre o _____ do gráfico (1), os rótulos do _____ horizontal (onde são descritas os diferentes resíduos) (2) e do _____ vertical (associado às frequências absolutas) (3), linhas auxiliares (4), _____ regulares de frequência _____ (5) e a _____, se necessário.

Para representar os dados, a altura das barras deve corresponder às frequências absolutas. Estas devem ser sempre construídas com _____, formando colunas retas com a mesma largura. A distância entre as barras de frequência absoluta deve ser sempre a _____.

Estes aspetos são importantes para que o leitor consiga interpretar o gráfico de forma correta e, consequentemente, consiga ser crítico perante a informação que é transmitida. Assim, interpretando o gráfico, podemos concluir que os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos são _____.

O resíduo com maior frequência é _____ e o resíduo com menor frequência é _____.

Através de um gráfico de barras, conseguimos criar questões, tais como:

Antes de começarem a preencher a Folha de Sistematização 2, durante 1 min e 53 segundos a PE-B reuniu todas as folhas que os grupos tinham e a PE-A entrega as Folhas de Sistematização 2. Ainda neste momento, a PE-A elogiou um grupo, que entregou tudo arrumado e por ordem. Depois a perguntou se todos tinham a folha de sistematização, ouvindo-se alguns alunos a responder que sim.

Professora estagiária A: Vamos lá! Olhem! Bora lá! (pausa de 2 segundos) Então? Aluno 7, (pausa de 1 segundo) primeira?

Professora cooperante: Aluno 19, vamos prestar atenção!

Professora estagiária A: Primeira.

Professora cooperante: Não é Aluno 19, é Aluno 1, desculpem!

Professora estagiária A: Primeira.

Aluno 7: Regista... (o Aluno 14 interrompe)

Aluno 14: Podemos fazer a lápis?

Professora estagiária A: Não, é a caneta.

Durante 15 segundos, o Aluno 7 leu o início da Folha de Sistematização 2 e o enunciado (Figura 42).

Figura 42

Enunciado da Folha de Sistematização 2

Regista as aprendizagens.		
Completa a tabela de frequências absoluta com os dados já organizados.		
Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta

Professora estagiária A: Ok! Então o que é que nós temos de colocar aí? (na tabela de frequências absoluta presente na folha de sistematização) (pausa de 2 segundos) o que é que nós temos de colocar aí? (na tabela de frequências absoluta presente na folha de sistematização) Exatamente como nós fizemos em que...alínea?

Aluno 7: Na primeira.

Professora estagiária A: Na primeira, exatamente! (pausa) Então vá, vamos colocar.

Aluno 21: A frequência absoluta é os números?

Aluno 10: Ah! É o que tá em baixo? (pausa de 2 segundos)

Aluno 15: A frequência absoluta é quando tu tens o traço por baixo (referindo-se a uma fração).

Professora estagiária A: A frequência absoluta é onde está aqui escrito fração, nós tínhamos dito que isto não estava bem. (pausa de 3 segundos) Então vá, primeira. Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos: beatas de cigarros são, a frequência absoluta é?

Aluno 15: Seis.

Professora estagiária A: Seis, e a contagem é assim. (durante 5 segundos a PE-A desenha no quadro a contagem – Figura 43)

Figura 43

Contagem de Beatas de Cigarros

Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta
Beatas de Cigarros	1	6

Professora estagiária A: A seguir, Aluno 5?

Aluno 5: Humm... Humm...garrafas de plástico...

Professora estagiária A: Garrafas de plástico. Contagem?

Aluno 5: Hummm...sete.

Professora estagiária A: Sim...

Aluno 17: Quanto?

Professora estagiária A: ...e frequência absoluta?

Aluno 5: S...s...

Professora estagiária A: Sete. (pausa de 4 segundos) Sim?

Entretanto, durante 2 segundos, a PE-A escreveu no quadro de giz, na tabela (Figura 44) e após perceber que um aluno no grupo 1 não estava a escrever a contagem tal como era pedido, a PE-A avisou-o que era como estava no quadro.

Figura 44

Tabela de frequências absolutas preenchida

Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta
Beatas de cigarros		6
Garrafas de plástico		7
Talheres e palhinhas de plástico		1
Cotonetes		4
Embalagens		2
Sacos de plástico		2

Professora estagiária A: Oh filho, a contagem é como está ali. (referindo-se à contagem que estava no quadro de giz) Não vês que ali está a contagem assim. A contagem é uma forma de vocês conseguirem melhor fazer..., irem contando, irem fazendo uns risquinhos enquanto conseguirem contar tudo.

Durante 31 segundos, a PE-A circulou pelo grupo 1 de forma a perceber se estavam a escrever corretamente o que tinha sido pedido. A PE-A disse que os alunos já deviam saber o nome dos plásticos que estavam a trabalhar.

Professora estagiária A: Terceiro. (pausa de 5 segundos) O que é que vemos ali em terceiro?

Aluno 17: Eh...talheres e palhinhas.

Professora estagiária A: De plástico (completando a respostas do aluno). Sim. E qual é a frequência absoluta? (pausa de 3 segundos)

Aluno 17: Eh... (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Então qual é a frequência absoluta?

Aluno 17: Um.

Professora estagiária A: Ah! Um. (pausa de 8 segundos) Aluno 14, a seguir, o quarto, o que é?

Aluno 14: Embalagens.

Professora estagiária A: Eh, não estamos ainda nas embalagens, mas pode ser, sim. Embalagens. Frequência absoluta? (pausa de 3 segundos)

Aluno 14: A frequência absoluta...(pausa de 2 segundos) dois. Não. Sim, dois.

Pausa durante 14 segundos. Entretanto tocou para o intervalo e por isso, a PE-A tentou que os alunos respondessem mais rápido para que pudessem sair.

Professora estagiária A: Então prontos, já sabem que é pra fazer. E o último é? (pausa de 3 segundos)

Aluno 7: Sacos de plástico.

Professora estagiária A: Boa! Sacos de plástico. Frequência absoluta: dois. Então e agora a frequência absoluta é ... (passando para a definição – Figura 45)

Figura 45*Questão de sistematização sobre frequência absoluta*

<u>Frequência absoluta</u>
A frequência absoluta é _____.

Aluno 7: Vinte e dois!

Professora estagiária A: Não! A frequência absolu...sabemos que é vinte e dois, muito bem. A frequência absoluta do gráfico inteiro, mas a frequência absoluta é o quê? O que é que o Aluno 7 disse que era a frequência absoluta? O que é que nós podemos escrever aqui? (apontando para a Folha de Sistematização 2)

Aluno 7: É o número.

Professora estagiária A: É o número...(pausa de 5 segundos à espera que o aluno continuasse o que estava a dizer) Sim...

Aluno 5: Quantidade?

Professora estagiária A: É o número, sim, a quantidade.

Aluno 5: De cada resíduo...

Professora estagiária A: Vamos colocar assim: é o número de vezes (durante 7 segundos a PE-A escreve no quadro o que disse) que um mesmo elemento... É o número de vezes (pausa de 2 segundos) É o número de vezes (pausa de 3 segundos enquanto os alunos escrevem nas suas folhas) que um mesmo elemento... Há pessoas que ainda não começaram a escrever! Que um mesmo elemento

Aluno 5: Se repete?

Professora estagiária A: Se repete num conjunto de dados. Muito bem.

Aluno 21: É o número de vezes...

Professora estagiária A: ...que um mesmo elemento se repete num conjunto de dados.

A PE-A durante 23 segundos passou pelos grupos de forma a perceber se os alunos estavam realmente a registar a definição e volta a repetir a definição para os alunos que não conseguiram acompanhar. De seguida, a PE-A foi lendo o que estava na Folha de Sistematização e os alunos completaram com as palavras em falta (Figura 46). Além disso, pediu para os alunos associarem os números que estavam no gráfico ao lado das palavras em falta no texto.

Figura 46*Folha de Sistematização 2*

Folha de sistematização - Sessão 2		
Nome: _____		
Data: _____		
Regista as aprendizagens.		
Completa a tabela de frequências absolutas com os dados já organizados.		
Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta
Frequência absoluta		
A frequência absoluta é _____.		
Observa o gráfico de barras construído com os dados apresentados.		
No gráfico de _____ devemos incluir sempre o _____ do gráfico (1), os rótulos do _____ horizontal (onde são descritas os diferentes resíduos) (2) e do _____ vertical (associado às frequências absolutas) (3), _____ auxiliares (4), _____ regulares de frequência _____ (5) e a _____ se necessário. Para representar os dados, a altura das barras deve corresponder às frequências absolutas. Estas devem ser sempre construídas com _____, formando colunas retas com a mesma largura. A distância entre as barras de frequência absoluta deve ser sempre a _____.		

Estes aspetos são importantes para que o leitor consiga interpretar o gráfico de forma correta e, consequentemente, consiga ser crítico perante a informação que é transmitida. Assim, interpretando o gráfico, podemos concluir que os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos são _____.

O resíduo com maior frequência é _____ e o resíduo com menor frequência é _____.

Através de um gráfico de barras, conseguimos criar questões, tais como: _____.

Professora estagiária A: Ora bem, por último, Aluno 2, no gráfico de...

Aluno 2: Barras...Barras.

Professora estagiária A: Barras. (pausa de 3 segundos) No gráfico de...Aluno 2 diz, continua...

Aluno 2: Barras.

Professora estagiária A: Barras. Devemos incluir sempre o...

Aluno 13: Título.

Professora estagiária A: Título. Muito bem. E vamos colocar o “1” aqui ao pé do título (apontando para o quadro, onde tinha o gráfico da Folha de Sistematização 2 projetado). Vamos fazer um “1” ao pé do título.

Aluno 6: O um?

Professora estagiária A: Sim, porque nós temos assim: “O título do gráfico” e depois tem entre parêntesis um “1”, certo?

Aluno 17: Sim.

Professora estagiária A: Então o “1” vamos colocar ao pé do título (referindo-se ao gráfico). Ao pé do título do gráfico (pausa de 2 segundos) o um “1” ao pé do título do gráfico. (pausa) Isso mesmo! Boa! (um aluno mostra como fez). Eeeexatamente, muito bem! (pausa de 3 segundos) E depois (pausa de 2 segundos), “os rótulos” do quê?

Aluno 7: Eixo.

Aluno 13: Do eixo.

Professora estagiária A: Do eixo.

Aluno 13: É o “2”! Pomos ao pé do eixo horizontal?

Professora estagiária A: Claro! Muito bem! (pausa de 5 segundos) E o eixo horizontal é o quê? O que é que, o que é que, o que é que representa o eixo horizontal?

Aluno 21: É...é o nome dos...

Professora estagiária A: Não, não é o...

Aluno 21: É o...

Professora estagiária A: Não, vertical, vertical (percebendo que estava a apontar no quadro o eixo vertical em vez do horizontal).

Aluno 21: O eixo vertical é o número que se repete.

Professora estagiária A: É o... as frequências...

Aluno 21: É as frequências absolutas.

Professora estagiária A: E o horizontal é onde são descritas os diferentes, como tavas a dizer...elementos. Sim, exatamente.

Aluno 21: “e do eixo vertical” (continua a Folha de Sistematização 2).

Professora estagiária A: Exatamente. Então o “3” é o eixo vertical. (pausa de 6 segundos) Boa. Aluno 5 continua.

Aluno 5: Humm linhas auxiliares.

Professora estagiária A: Linhas auxiliares, o “4”. Vocês não se esqueçam de meter os números nas tabel...na tabela...no gráfico. (entretanto a Professora Cooperante, pede a um aluno para fechar a porta por causa do barulho) Onde é que é as linhas auxiliares? (pausa de 2 segundos) É estas linhas, não é? (apontando para as linhas auxiliares do gráfico na Folha de sistematização 2 – Figura 47) Então vá vamos colocar.

Figura 47

Linhas auxiliares apontadas

Observa o gráfico de barras construído com os dados apresentados.



Aluno 4: O tracejado. (pausa de 5 segundos)

Aluno 14: Bolinhas auxiliares?

Professora estagiária A: E depois, a seguir é o quê? (pausa de 3 segundos, o aluno 3 colocou o dedo no ar). Diz Aluno 3.

Aluno 3: Professora eu não ouvi. “Linhas auxiliares” ...

Professora estagiária A: Linhas auxiliares.

Aluno 3: E depois quê?

Professora estagiária A: E depois é o quê? (pausa de 2 segundos)

Aluno 15: Professora depois das linhas auxiliares é o quê?

Professora estagiária A: Pois! Estou-vos a questionar.

Aluno 14: Não tá ali no quadro? (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Linhas auxiliares e depois é o quê? Não sei quê “regulares de frequência”. (pausa de 3 segundos)

Aluno 7: Eixo vertical?

Professora estagiária A: Não. (pausa de 1 segundo) O que é que são as regulares de frequência? O que é que vocês têm aqui a representar as frequências absolutas? (mencionando o gráfico).

Aluno 7: A quantidade.

Aluno 5: As barras.

Professora estagiária A: As barras! Exatamente! (o aluno 21 interrompe para dizer a sequência da Folha de Sistematização 2)

Aluno 21: As linhas auxiliares, barras...

Professora estagiária A: Barras regulares de frequência?

Aluno 5: Absoluta.

Professora estagiária A: Absoluta. (pausa de 3 segundos) E a...(pausa de 1 segundo) e a qualquer coisa que eu disse a um grupo que se calhar seria necessário...(pausa de 2 segundos) se, naquele caso seria necessário, naquele grupo. Foi um grupo daquela mesa ali (mencionando a mesa 2). O que é que era?

Aluno 13: Régua?

Professora estagiária A: Não.

Durante 15 segundos, alguns alunos tentaram adivinhar qual era a palavra, sendo que a PE-A negou sempre.

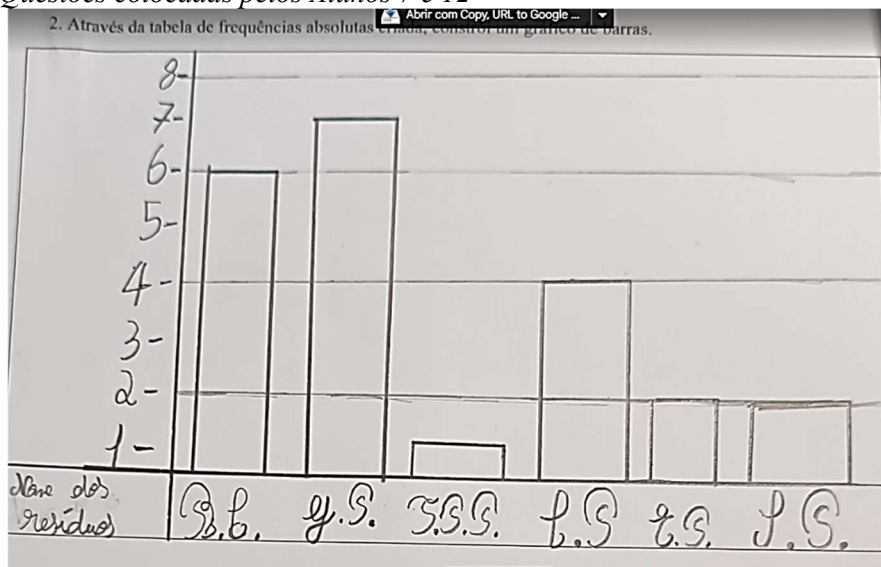
Professora estagiária A: É a legenda! A legenda, se for necessário. Porque alguns alunos meteram “c”. O que é que é o “c”? (pausa de 2 segundos) Eu não sei o que é que é o “c”!

Aluno 13: Como assim “c”?

Professora estagiária A: Porque era de be...não. Era “c” de cotonetes, não era? (questionando o par que tinha escrito isso na Folha de Exploração 2 – Figura 48) “c” de cotonetes. Eu não sei o que é que é o “c”, se vocês colocarem “c-cotonetes” isso é uma...legenda! (pausa de 4 segundos) Ora bem, vamos lá! Se não isto... “Para representar os dados, a altura das barras deve corresponder às frequências absolutas. Estas devem ser sempre construídas com...” (a PE-A leu esta informação presente na folha de sistematização)

Figura 48

Questões colocadas pelos Alunos 7 e 12



Aluno 13: Linhas auxiliares.

Aluno 5: Régua.

Professora estagiária A: Régua! (pausa de 3 segundos, a PE-A ri-se do facto do aluno ter tentado ser o primeiro a responder). Com régua, formando colunas retas com a mesma largura. Ouviram?

Alguns alunos: Sim.

Professora estagiária A: A distância entre as barras de frequência absoluta deve ser sempre...(a PE-A continuou a ler a informação presente na folha de sistematização)

Aluno 5: Igual.

Aluno 21: A mesma.

Professora estagiária A: A mesma, exatamente.

Durante 54 segundos, a PE-A continuou a ler a informação presente na folha de sistematização, a completar os espaços que faltavam e a orientar as dúvidas sobre as palavras anteriores.

Professora estagiária A: Mas o mais importante agora “o resíduo com maior frequência é...”?

Aluno 13: Garrafas de plástico!

Professora estagiária A: As garrafas de plástico, muito bem! E o resíduo com menor frequência é...

Aluno 21: Eh...talheres.

Aluno 5: Talheres.

Professora estagiária A: Os talheres e

Aluno 5: E as palhinhas...

Professora estagiária A: E as palhinhas de plástico.

Aluno 6: Na vida real também é assim?

Professora estagiária A: Não. Existem deles com menores frequência. (o aluno não ouviu) Existem deles com menor frequência, (pausa de 2 segundos) estes são os principais.

Durante 43 segundos a PE-A pediu aos alunos que colocassem na última parte as questões que formularam na Folha de Exploração e pediu-lhes que acabassem de escrever as informações para depois entregar as Folhas de Sistematização 2. De seguida, a PE-B ajudou a guardar os vídeos e as folhas, orientando os alunos com a PE-A. Depois de os alunos e a PE-A pararem as gravações, cada aluno registou a sua autoavaliação (Figura 49).

Figura 49
Autoavaliação da 2.ª Sessão

Autoavaliação da 2.ª sessão	
Nome: _____	Data: _____
Hoje, durante a aula, aprendi:	

Hoje, durante a aula, não compreendi:	

Uma questão que tenho sobre a aula de hoje é:	

Apêndice 18 – Folha de sistematização 1

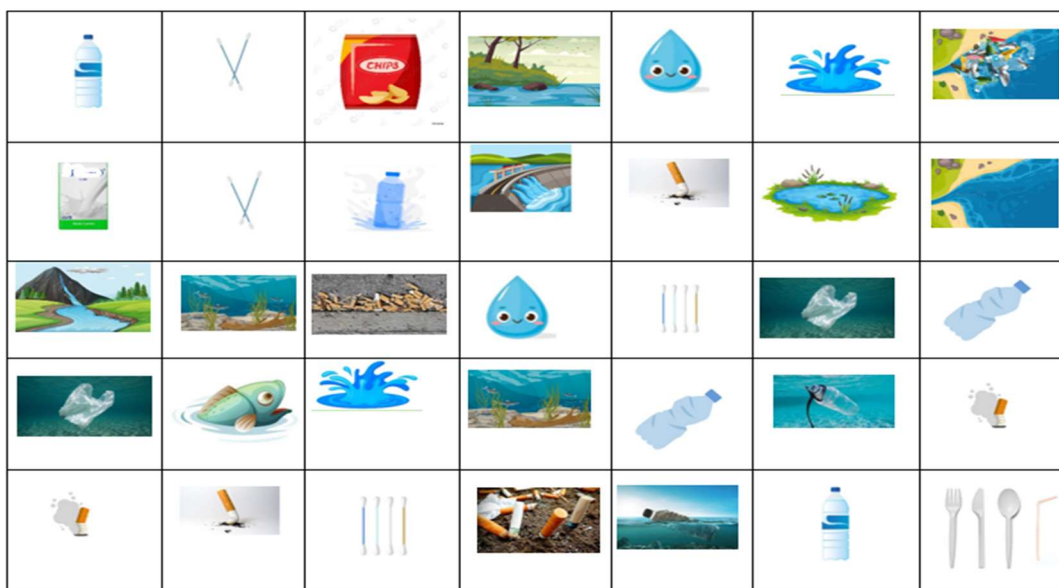
Folha de sistematização – Sessão 1

Nome: _____

Data: _____

Regista as aprendizagens.

1. Organiza os dados:



N.º de elementos	Resíduos de plástico descartável poluentes dos oceanos

Devo _____ os dados através do agrupamento de _____ pelo reconhecimento das suas propriedades/características semelhantes.

Entendo que os _____ são _____ para os oceanos e estes podem ser variados, tais como, por exemplo _____ e _____. Devemos conhecê-los e saber prevenir as suas consequências!

Apêndice 19 – Folha de sistematização 2

Folha de sistematização – Sessão 2

Nome: _____

Data: _____

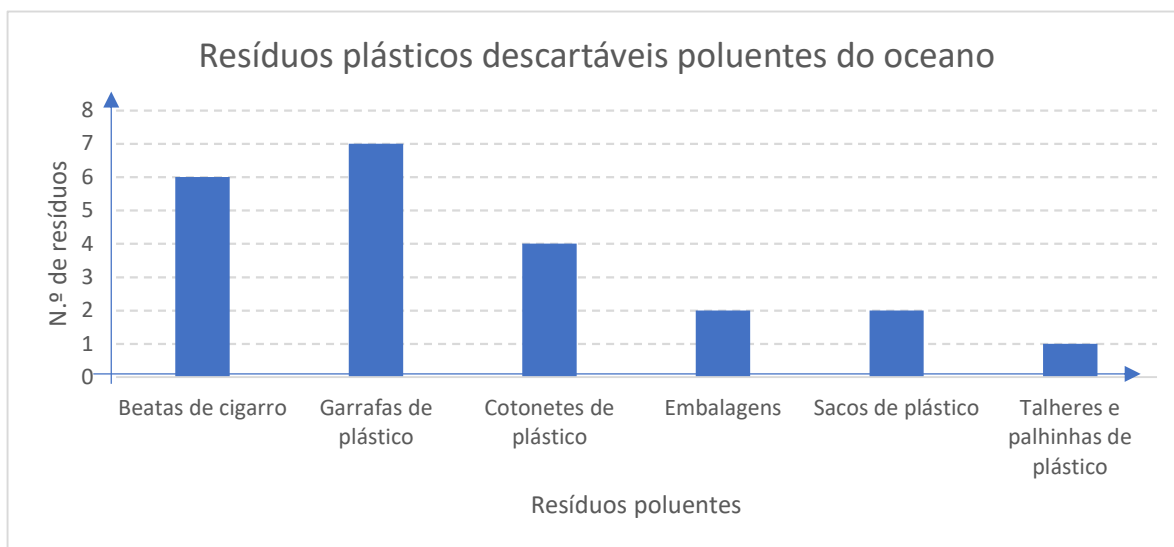
Regista as aprendizagens.**Completa a tabela de frequências absoluta com os dados já organizados.**

Resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos	Contagem	Frequência absoluta

Frequência absoluta

A frequência absoluta é

_____.

Observa o gráfico de barras construído com os dados apresentados.

No gráfico de _____ devemos incluir sempre o _____ do gráfico (1), os rótulos do _____ horizontal (onde são descritas os diferentes resíduos) (2) e do _____ vertical (associado às frequências

absolutas) (3) , linhas auxiliares (4), _____ regulares de frequência
_____ (5) e a _____, se necessário.

Para representar os dados, a altura das barras deve corresponder às frequências absolutas. Estas devem ser sempre construídas com _____, formando colunas retas com a mesma largura. A distância entre as barras de frequência absoluta deve ser sempre a _____.

Estes aspetos são importantes para que o leitor consiga interpretar o gráfico de forma correta e, consequentemente, consiga ser crítico perante a informação que é transmitida. Assim, interpretando o gráfico, podemos concluir que os resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos são

O resíduo com maior frequência é/são _____ e o resíduo com menor frequência é/são _____.

Através de um gráfico de barras, conseguimos criar questões, tais como:

_____.

Apêndice 20 - Folha de sistematização 3

Folha de sistematização – Sessão 3

Nome: _____

Data: _____

Através de um gráfico podemos fazer diversas interpretações, como:

A MÉDIA

A média é a _____ de todos os valores dividida pelo _____ de valores.
Ou seja, corresponde à partilha equitativa de um mesmo valor por todos.

A MODA

No conjunto de dados trabalhados anteriormente, a moda é _____. A moda de um conjunto de dados corresponde ao elemento com maior _____.
Ou seja, corresponde à quantidade de dinheiro que mais alunos deram na turma.

A POPULAÇÃO

A população é um conjunto de dados que compartilham a mesma característica.
A total da população é calculada pela _____ dos dados de um conjunto.
Ou seja, corresponde à quantia total de dinheiro que todos os alunos deram.

O MÍNIMO E O MÁXIMO

Através do gráfico trabalhado anteriormente, percebemos que o resíduo com maior frequência absoluta é _____ e o resíduo com menor frequência absoluta é _____.

Num conjunto de dados, para identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior _____ e para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta _____ frequência absoluta.

Ou seja, o mínimo corresponde à quantia de dinheiro mais baixa dada e o máximo corresponde à quantia de dinheiro mais alta dada.

A partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os _____ são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos:

Apêndice 21 – Narração Multimodal da 3.ª sessão – parte I

Contexto: Ensino Formal

País: Portugal

Código do Profissional: Professora estagiária

Atividade do profissional: Professora

Narrador: Professora que lecionou a aula

Código do Narrador: Professora estagiária

Contexto de Ensino: STEAM

Disciplina: Matemática, Estudo do Meio e Artes Visuais

Nível de ensino: Ensino básico – 4.º Ano

Faixa etária: 9 – 10 anos

Ano letivo: 2022/2023

Tema/tópico e subtópico matemáticos: Organização e tratamento de dados –
Representação e tratamento de dados

Capacidades matemáticas: Conexões matemáticas

Tema Estudo do meio: Natureza

Tema Artes Visuais: Experimentação e criação

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) provém de um conjunto de quatro NM e constitui a terceira desse conjunto. Cada NM, surge de uma sequência de intervenções resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM.

Aula n.º 3 (06/06/2023)

Tempo total da aula: 56m 20s

Hora do início da aula: 11h 54m 55s

Hora do final da aula: 12h 51m 15s

Informações Contextuais:

A turma de estágio é composta por 21 alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Há sete alunos que recebem apoio a matemática. Dos alunos que recebem apoio, dois têm Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) (um deles com disgrafia associada) e uma aluna tem dislexia e discalculia, recebendo um apoio em separado. Na turma, há mais um aluno com PHDA e outro com disgrafia, mas não necessitam do apoio. A turma possui um aluno de nacionalidade brasileira e dois de etnia cigana.

O trabalho em sala de aula, é feito numa metodologia ativa da Escola Moderna, desenvolvida pela professora cooperante inicial. Desta forma, são desenvolvidas diversas atividades dinamizadas em grupo, com a integração de temas entre as disciplinas. É habitual desenvolver trabalhos a pares, portanto, os alunos estão habituados a partilhar mesas de trabalho com outros colegas. O trabalho por projeto é um método muitas vezes abordado, respeitando o interesse temático das crianças e as suas preferências de grupos.

As mesas da sala de aula estão organizadas em “ilhas” (M1, M2, M3 e M4 – Figuras 1 e 2) que agrupam, mais ou menos, 5 alunos. Esta organização tem o intuito de favorecer o trabalho em grupo. Na sala, existem ainda três mesas individuais (Figura 1), destinadas aos alunos que, em certos momentos letivos, apresentam desatenção e indisciplina, necessitando de um acompanhamento mais próximo da docente. A secretária da professora cooperante, está localizada ao fundo da sala. Durante as aulas, a professora cooperante circula pelas mesas e quando quer comunicar com a turma, coloca-se em frente ao quadro de giz para favorecer a visualização de todos os alunos. Há que destacar que as crianças mudam de lugar regularmente, fazendo-as experimentar as diversas possibilidades de perspetivas visuais da sala de aula e de trabalho a pares ou em grupo.

Figura 1

Desenho organizacional da sala de aula

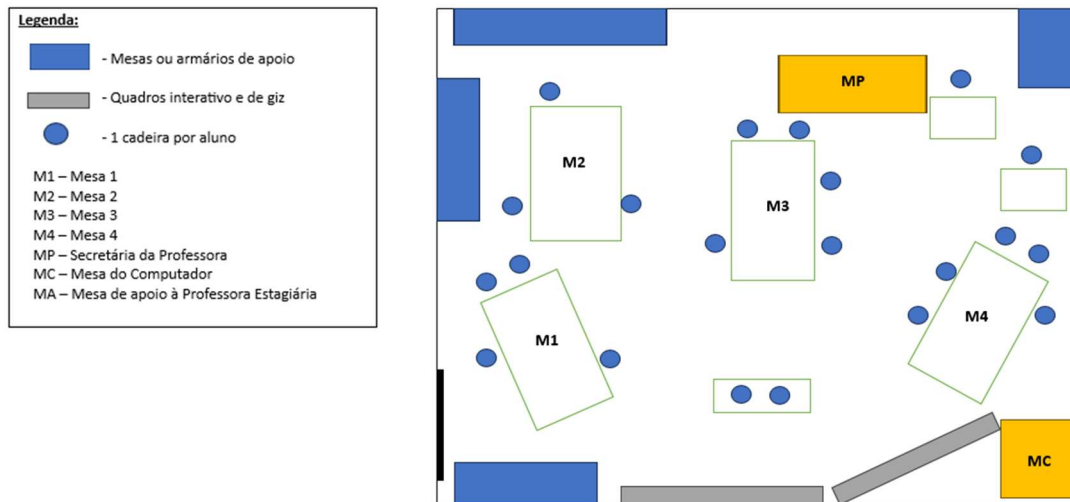


Figura 2

Disposição das cadeiras na sala de aula



O quadro interativo (Figura 3), o quadro de giz e o computador (Figura 4) estão à frente da sala, assim como uma espécie de mural informativo (Figura 4) onde os alunos afixam papeis que possibilitam identificar, semanalmente, a quem foi atribuída as tarefas, quem realizou os trabalhos de casa, a lista de presença, os horários letivos, o relógio e as regras de convivência da turma.

Figura 3

Localização do quadro interativo e do computador

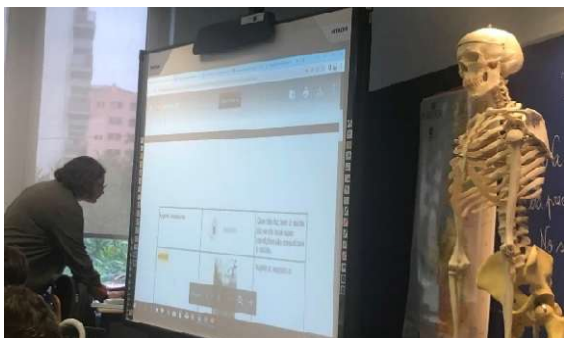


Figura 4

Localização do quadro de giz e do mural informativo



Na parede ao fundo da sala (Figura 5), estão os armários onde são guardados os materiais didáticos e um quadro onde são expostos os trabalhos de artes visuais dos alunos, bem como os papéis onde escrevem: o que propõem para ser abordado em sala de aula; o que fizeram; e o que gostaram e o que não gostaram. Estas informações, são discutidas em conselho de turma, que ocorre semanalmente.

Figura 5

Fundo da sala de aula



Na porta, está afixado o papel onde os alunos se inscrevem para a apresentação de produções diárias. Nas laterais que ficam no corredor, junto à porta da sala de aula, há mesas que apoiam a exposição de artefactos tridimensionais produzidos pelos alunos.

Num contexto global da turma, 2/3 dos alunos apresentavam desempenho de nível médio-baixo (entre 1 e 3) em matemática, baseado nos resultados das avaliações. Ao longo do 1.º período, foram observadas dificuldades em perceber como proceder à organização e tratamento de dados, especialmente quanto à representação e tratamento de dados. A exemplo disto, quando era pedido para representar dados num gráfico de frequências absolutas, os alunos não colocavam todos os elementos necessários.

Foi igualmente identificado pela Professora Estagiária A (PE-A) que os alunos tinham dificuldade ao nível do pensamento computacional. Por exemplo, ao utilizar o Robôs *SuperDoc*, os alunos não perceberam bem o conceito de ângulos, demonstrando dificuldades na abstração.

No início do ano letivo, os alunos propuseram uma atividade sobre a poluição nos oceanos a toda a escola. Foi proposto que, cada turma, durante uma semana do semestre, limpasse o exterior da escola, uma vez que esse espaço possuía, regularmente, bastantes resíduos espalhados pelo chão. Porém, a uma dada altura, essa campanha parou e os alunos da turma propuseram, em sala de aula, retomar o projeto.

Antes de iniciar o projeto, os alunos participaram numa campanha do Jardim Botânico. Nessa campanha, cada turma recebeu uma árvore autóctone que deveriam cuidar. Depois dessa oferta, os alunos da turma, começaram a falar sobre a questão da árvore e da poluição. Posto isto, a PE-A aproveitou o interesse demonstrado pelos alunos e mostrou um vídeo sobre como fazer a transplantação de uma árvore. Mais tarde, a PE-A desenvolveu uma atividade sobre a poluição.

Nesta atividade, os alunos visualizaram um vídeo sobre a poluição e depois fizeram um desenho sobre o que viram. No momento de discussão, surgiram questões como: “Somos poucos, como podemos mudar isso?” ou “Se fazemos a reciclagem porque vai tanto lixo para o mar?”, inclusive, mencionaram que poderiam voltar a pôr em prática o projeto de recolha de resíduos. Posto isto, surge o Projeto STEAM: “A poluição não é brincadeira”.

A presente NM descreve a terceira aula deste Projeto STEAM. Esta aula, tinha como objetivos de aprendizagem matemática a identificação e organização dos principais resíduos poluentes nos oceanos como dados; reconhecer como construir uma tabela de frequências absolutas e um gráfico de barras; e analisar e interpretar um gráfico de barras. O objetivo para a área do Estudo do Meio, era reconhecer os resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental. O objetivo para a área de Artes Visuais era Integrar a linguagem das artes visuais para a comunicação dos dados recolhidos relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos. Para alcançar estes objetivos, foi criada a Folha de Exploração 3 (Figura 6).

Figura 6
Folha de Exploração 3

Folha de exploração – 3.º sessão													
Nomes: _____ Data: _____ Lê com atenção as seguintes questões. Recorda a organização de dados que realizaste na sessão anterior e as questões que cada grupo colocou relativamente aos dados apresentados. De seguida, responde às questões colocadas. 1. A turma do João decidiu que a partir do que estudaram sobre os resíduos plásticos descartáveis do oceano, deveriam construir ecopontos, para as salas dos 4.º anos. Para tal, a professora, pediu que cada aluno doasse uma quantia de dinheiro. O gráfico de barras representa a distribuição das quantias dadas: <table border="1"> <caption>Recolha de fundos da turma do João</caption> <thead> <tr> <th>Quantia de dinheiro dada</th> <th>N.º de alunos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> 1.1. Qual é a moda deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. 1.2. Qual é o valor mínimo e o valor máximo deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. 1.3. Existem três turmas de 4.º anos na escola. Qual é a média deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. 1.4. Qual é o total da população deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. 1.5. Quais são os dados que apresentam a mesma frequência absoluta? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.		Quantia de dinheiro dada	N.º de alunos	2	2	5	8	6	2	7	1	10	6
Quantia de dinheiro dada	N.º de alunos												
2	2												
5	8												
6	2												
7	1												
10	6												

Na aula, além dos alunos, estavam presentes a professora cooperante, a PE-A e a Professora Estagiária B (PE-B). Durante a aula, a professora cooperante manteve-se sentada na sua mesa e a PE-B colaborou com a gestão das gravações de áudio e ecrã, o registo fotográfico, a distribuição de folhas, em alertar os grupos que todos os elementos deveriam participar na resolução e a ajudar a PE-A a perceber que grupos estavam a sentir dificuldades na resolução das tarefas.

Antes da aula narrada, a PE-A organizou as mesas e as cadeiras para que, quando chegassem os alunos, fosse mais fácil a distribuição dos pares em cada grupo.

Após o toque de entrada, a PE-A organizou os alunos por grupos (Figura 7) Nesta aula, os grupos trabalharam a pares dentro dos grupos. Assim sendo, os pares formados por mesa foram:

Mesa 1: Par de Alunos 3 e 9 e par 5 e 14

Mesa 2: Grupo de Alunos 4 e 13 e 7

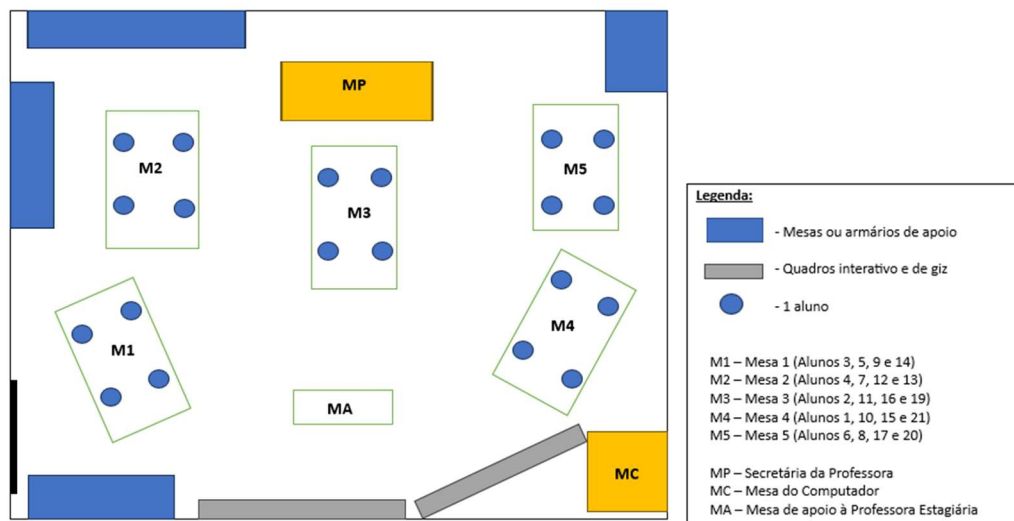
Mesa 3: Par de Alunos 2 e 19 e par 11 e 16

Mesa 4: Par de Alunos 1 e 21 e par 10 e 15

Mesa 5: Par de Alunos 6 e 8 e par 17 e 20

Figura 7

Desenho organizacional da sala de aula na 3.ª Sessão



Narração sintética de toda a aula:

Inicialmente a PE-A distribuiu a Folha de Exploração 3 e as *Checklist* dos alunos a cada par (Figura 8). Depois, passou a lê-la para a turma e perguntou se alguém tinha dúvidas, sendo este o 1.º episódio, com duração de 8 minutos e 06 segundos.

Figura 8

Orientações dadas aos alunos para a realização das tarefas da 1.ª parte na 3.ª Sessão

Orientações para a realização das tarefas		
ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS		
✓	Ordem	Orientações
	1.ª	JUNTA-TE com o teu grupo.
	2.ª	DEVEM TER lápis de carvão e borracha.
	3.ª	<u>Após o comando da professora, INICIAR a gravação no computador.</u>
DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS		
	4.ª	<u>Após receberem a Folha de Exploração 3 e ouvirem a explicação das Tarefas, realizar as 6 tarefas.</u>
APÓS A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS		
	6.ª	PARTICIPAR e <u>estar atento</u> à apresentação e à discussão das tarefas.
	7.ª	CORRIGIR os registos <u>não adequados ou incompletos</u> à resolução da tarefa.
	8.ª	RESOLVER, juntamente com a turma, a Folha de Sistematização 3.

Depois, na fase de realização das tarefas, os grupos resolveram as mesmas. Durante a resolução, a PE-A foi passando pelos grupos, auxiliando-os nas suas dúvidas e verificando se todos os alunos participavam e respondiam às tarefas. A PE-B auxiliou em algumas dúvidas e foi

chamando à atenção aos grupos que necessitavam de ajuda. Este momento corresponde ao 2.º episódio, que durou 27 minutos e 01 segundo.

Após todos os grupos terem realizado a Folha de Exploração 3, deu-se início à discussão da tarefa. O par de Aluno 17 e 20 apresentou a sua resposta à tarefa 1.1.. O par de Alunos 10 e 15 apresentou a sua resolução à tarefa 1.2., o Aluno 6 apresentou a tarefa 1.3. e o Aluno 9 a tarefa 1.4.. A tarefa 1.5. foi respondida por alguns alunos em diálogo. Em cada tarefa a PE-A mostrava o slide no *PowerPoint* correspondente às questões indicadas referentes às questões criadas pelos alunos na aula n.º 2 (Figuras 9, 10, 11, 12 e 13). As resoluções eram registadas no quadro pelos alunos. Durante a discussão, a PE-A colocou questões para orientar as apresentações e para incentivar a participação de todos os alunos. Este momento, corresponde ao 3.º episódio, que durou 9 minutos e 48 segundos.

Figura 9

Slide 2 do PowerPoint

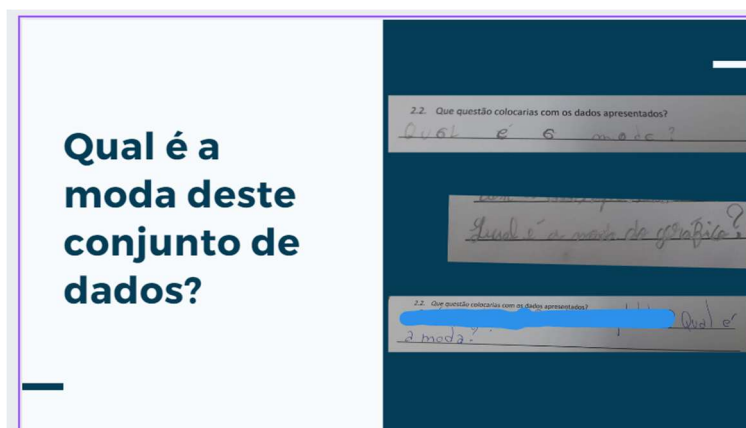


Figura 10

Slide 3 do PowerPoint

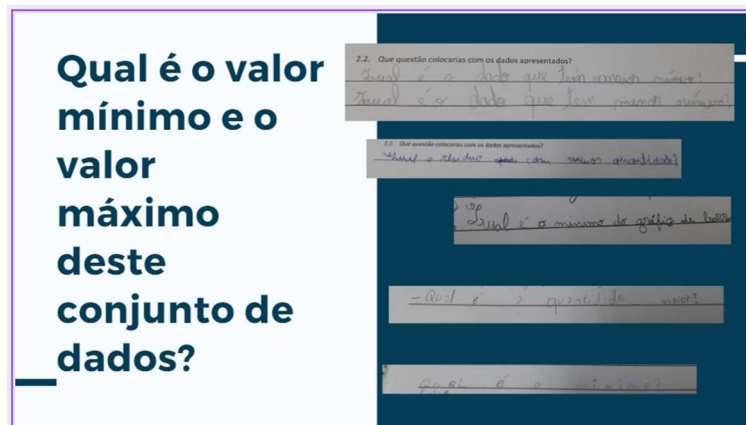


Figura 11
Slide 4 do PowerPoint

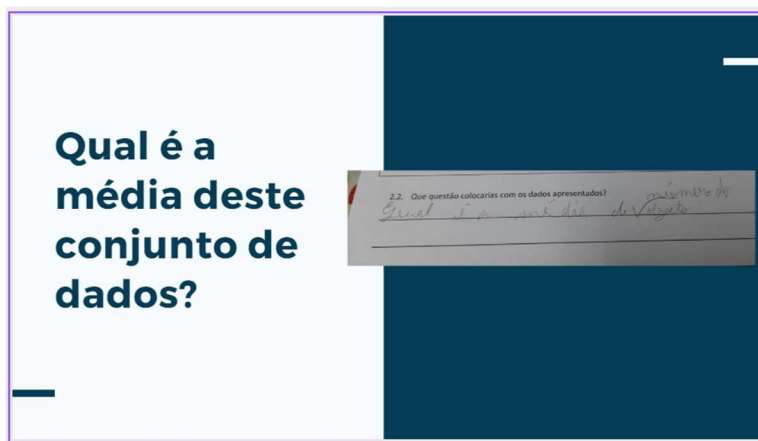


Figura 12
Slide 5 do PowerPoint

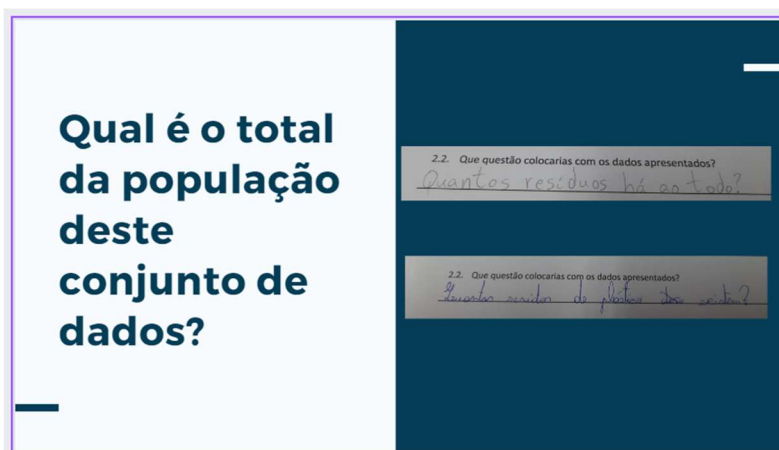
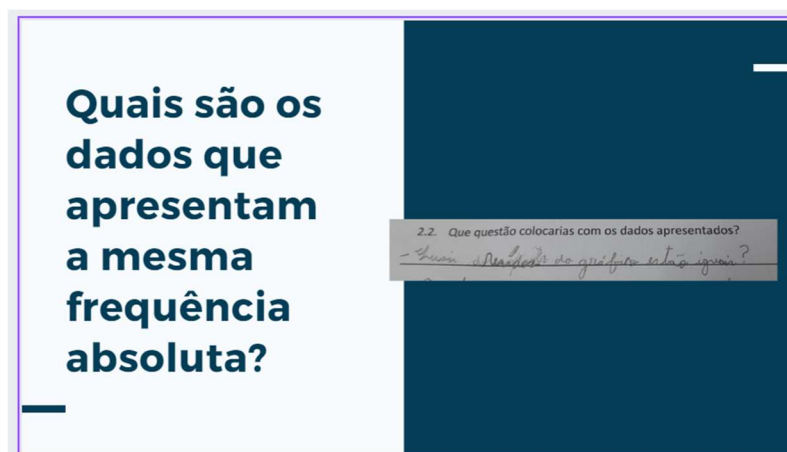


Figura 13
Slide 6 do PowerPoint



Por fim, a PE-A entregou a Folha de Sistematização 3 (Figura 14), uma a cada aluno, para que todos pudessem preenchê-la em conjunto. Neste momento, a PE-A pedia a um aluno para ler as informações presentes na folha e, depois, em conjunto e com o auxílio de questões colocadas pela PE-A, preencheram-se os espaços. Este corresponde ao último episódio, que ocorreu durante 8 minutos e 45 minutos.

Figura 14
Folha de Sistematização 3

Folha de sistematização – Sessão 3	
Nome: _____	Data: _____
Através de um gráfico podemos fazer diversas interpretações e inferências, como:	
A MÉDIA Para repartir do conjunto de dados que trabalhamos de forma equitativa temos de: _____ Por exemplo: _____ A média é calculada através da adição do número de _____ a dividir pelo _____ dos mesmos.	
A MODA A moda de um conjunto de dados corresponde ao elemento com _____ No conjunto de dados trabalhados anteriormente, a moda é _____	
O TOTAL O universo do conjunto de dados é calculado pela _____ do conjunto de dados.	
O MÍNIMO E O MÁXIMO Num conjunto de dados, para identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior _____ e para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta _____ frequência absoluta. Através do gráfico trabalhado anteriormente, percebemos que o resíduo com maior frequência absoluta é _____ e o resíduo com menor frequência absoluta é _____ A partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os _____ são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos: _____ _____ _____ _____	

Episódio(s) relativo(s) a esta aula:

Serão narrados quatro episódios. O 1.º episódio refere-se à introdução da tarefa com uma duração de 08m e 06s. O 2.º episódio durou 27m e 01s e refere-se à realização das tarefas. O 3.º episódio, refere-se à discussão das tarefas, com uma duração de 9m e 48s e, por fim, o 4.º episódio, refere-se à sistematização da sessão, que durou 8m e 45s.

1º Episódio – Introdução da tarefa

Hora de início: 11h 54m 55s **Fim do 1º episódio:** 12h 03m 01s

Durante 1 minuto e 56 segundos a PE-A e a PE-B distribuíram as folhas de exploração e organizaram os grupos para a realização da tarefa. A PE-A estava a tentar explicar o que iriam realizar, porém os alunos estavam a falar uns com os outros e não estavam a ouvir as indicações dadas.

Professora estagiária A: Nós na outra aula falamos o quê, então, Aluno 13?

Aluno 13: Sobre a poluição e os gráficos de barras, barras e...frequências absolutas e...

Professora estagiária A: Certo. E o que é que os gráficos de barra tinham? Lembram-se dos componentes do gráfico de barras?

Aluno 13: Ah...acho que era sacos de plástico (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Não. Os, os...como se fazer um gráfico de barras. O que é que era preciso? Os elementos do gráfico de barras. (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Sim. Aluno 7. (a PE-A dá autorização para falar).

Aluno 7: Barras.

Professora estagiária A: Barras.

Aluno 7: Linhas auxiliares.

Professora estagiária A: Linhas auxiliares.

Aluno 7: Eixos.

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 7: Hum...Linhas dos eixos

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 7: Hum...o nome das coisas.

Professora estagiária A: Sim. O nome dos, dos elementos do gráfico de barras. Os dados.

Aluno 7: Hum...(pausa de 3 segundos) e mais nada.

Professora estagiária A: É? E como é que eram... e como é que tinham que ser as linhas e as, e as barras? Ó meninos! (a PE-A chamou à atenção de alunos que não estavam atentos) Como é que tinham de ser as barras?

Aluno 20: Geometricamente iguais.

Professora estagiária A: Muito bem! Atão é porque é que não me responderam isso no, no bilhete à saída? (pausa de 2 segundos) É que eu não percebi aquele bilhete. É que só o Aluno 21 e o Aluno 6 é que me responderam sobre gráficos de barras. (pausa de 2 segundos). Mais ninguém me respondeu sobre gráfico de barras. (pausa de 2 segundos) E, afinal, há pessoas que sabem sobre gráfico de barras! (pausa de 1 segundo) Aluno 19, um elemento do gráfico de barras. Ainda agora falamos!

Aluno 19: Hã... as legendas?

Professora estagiária A: A legend...pode haver legendas, sim. Aluno 3, um elemento.

Aluno 3: Barras.

Professora estagiária A: As barras...têm que ser? (pausa de 1 segundo) Como é que o, o, o Aluno 20 disse? (pausa de 1 segundo) As barras têm que ser?

Aluno 21: Si...

Professora estagiária A: Si...

Aluno 13: Simétricas

Professora estagiária A: Simetricamente (pausa) iguais. Aluno 8, outro, outra característica do gráfico de barras? Que é necessário (pausa de 6 segundos, o Aluno 8 não respondeu). Ó Aluno 8, ainda agora tivemos a enumerar. O Aluno 7 enumerou-as todas. (o aluno não responde durante 4 segundos) O que é que temos no, na horizontal e na vertical?

Aluno 21: Eixos de..

Professora estagiária A: Eixos. E o que é que é preciso pós eixos? Pa nós percebermos o que é que tão nos eixos? Aluno 8? (pausa de 2 segundos, o aluno não responde) Ó meninos... (pausa de 3 segundos, o Aluno 3 coloca o dedo no ar) Diz.

Aluno 3: Os títulos.

Professora estagiária A: Os títulos dos eixos e o mais essencial num gráfico, pa eu perceber o que é que é aquilo, é o quê?

Aluno 11: É o título.

Professora estagiária A: É o título! Exatamente. Então vá, nós temos agora uma Folha de Exploração à nossa frente (pausa de 2 segundos) e vamos falar um bocadinho sobre novamente a recolha e organização de dados e...eu peguei nas vossas perguntas! Vocês lembram-se na, na, na Folha de Exploração anterior (ouveu-se um sim) vocês lembram-se que fizeram algumas perguntas, quais foram as perguntas que algumas pessoas fizeram, lembram-se (Figura 15)?

Figura 15

Tarefa 2.2. da Folha de Exploração 2

2.2. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Aluno 7: Eh... qual é a moda?

Professora estagiária A: Qual é a moda.

Aluno 21: O máximo e o mínimo.

Professora estagiária A: O máximo e o mínimo.

Aluno 10: A média.

Professora estagiária A: A média.

Aluno 20: Amplitude.

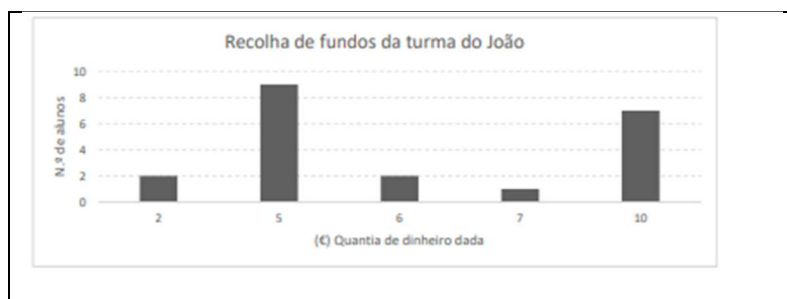
Professora estagiária A: A amplitude também fizeram. Diz, desculpa (percebendo que não tinha ouvido o Aluno 17 a falar)

Aluno 17: Eu ia dizer isso (sobre a amplitude).

Professora estagiária A: Ah ok! Fizeram algumas perguntas. Mas por enquanto nós vamos resol...nós vamos responder a essas perguntas relativamente ao gráfico que aqui temos (referindo-se ao gráfico da Folha de Exploração – Figura 16), tá bem? E, depois vamos falar um bocadinho sobre tudo o que nós temos trabalhado até agora. Atão vá, vamos seguir a leitura, pra depois fazermos tudo corretamente.

Figura 16

Gráfico da Folha de Exploração 3



Durante 2 minutos e 49 segundos a PE-A leu a Folha de Exploração. De seguida, a PE-A perguntou se havia dúvidas e depois esclareceu que as tarefas eram para serem resolvida em grupo. Ainda neste momento a PE-A tratou de verificar os gravadores.

Professora estagiária A: Ora bem. Vamos lá começar então!

2.º Episódio – Realização da tarefa

Hora de início: 12h 03m 01s **Fim do 1º episódio:** 12h 30m 12s

Durante 1 minuto e 59 segundos os grupos começaram a trabalhar e a ler novamente as Folhas de Exploração para o próprio grupo. A PE-A foi circulando pela sala e avisou que tinham 20 minutos para a realização da Folha de Exploração. Entretanto o Aluno 21 falou com a PE-A que as linhas auxiliares não estavam corretas e a PE-A percebeu que a impressão saiu muito clara e questionou se os alunos percebiam mesmo assim ou precisavam de ajuda para perceber o lugar das mesmas. No grupo 5 estava a haver um problema com a gravação no computador e a PE-A foi tentar ajudar. No grupo 3, os alunos estavam a olhar apenas para

a Folha de Exploração sem conversar uns com os outros, porém depois da PE-A questionar qual era a moda, os alunos explicaram que não se estavam a entender dentro do grupo e explicaram o que estava a acontecer. Depois voltaram a trabalhar.

A PE-A passou pela mesa 5, onde o grupo perguntou se podiam perguntar algo caso tivessem dúvidas. A PE-A respondeu que sim, porém não lhe questionaram nada. Depois, a PE-A foi para o grupo da mesa 2, onde o Aluno 13 tinha o dedo no ar.

Professora estagiária A: Qual é a vossa dúvida? (pausa de 7 segundos)

Aluno 13: Qual é a moda deste conjunto de dados?

Professora estagiária A: Então, mas alguém fez a pergunta aqui.

Aluno 13: É dos alunos ou é do dinheiro?

Professora estagiária A: Quem é que foram os alunos que fizeram essa p...fizeram três vezes essa pergunta!

Aluno 13: Então é a amplitude.

Professora estagiária A: Não. A amplitude é o quê?

Aluno 13: A amplitude é... o maior menos o mínimo.

Após perceber que os alunos voltaram a trabalhar, a PE-A passou para o par de Alunos 10 e 15 que fez a mesma questão que o par anterior.

Professora estagiária A: O que é que tu achas?

Aluno 15: Eu acho que é... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: O que é que é a moda?

Aluno 15: A moda é...é aquela que se repete mais vezes ou o maior.

Professora estagiária A: Então o que é que é maior aqui? (Apontando para o gráfico)

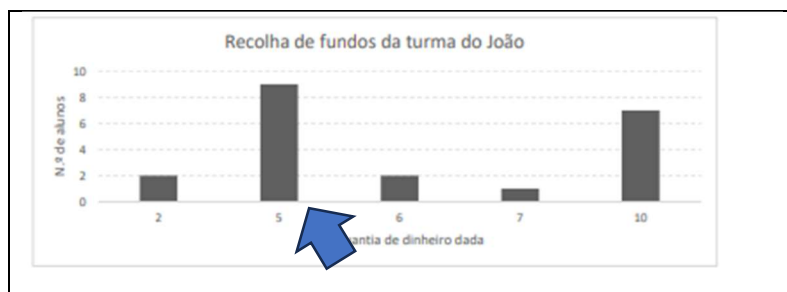
O aluno apontou para uma barra e indicou que a mesma seria a maior.

Professora estagiária A: Esse é o maior?

Aluno 15: Ah não, é este! (Apontando para a barra certa – Figura 17)

Figura 17

Barra com maior frequência absoluta



Professora estagiária A: Ah! Porque é que é esse?

Aluno 15: Porque tem mais pessoas...

Professora estagiária A: Ou seja a barra é...

Aluno 21: Maior.

Professora estagiária A: Ou seja a frequência absoluta...(pausa de 1 segundo) é o quê? (O aluno aponta para a barra) Não. A frequência absoluta é o quê? Se a barra é maior, a frequência absoluta é...?

Aluno 15: É menooo...maior?

Professora estagiária A: É maior, exatamente.

Aluno 10: Então qual é a moda? (pausa de 5 segundos)

Professora estagiária A: O que é que achas?

Aluno 10: É nove.

Professora estagiária A: Porque é que é nove?

Aluno 10: Porque está aqui no meio, entre oito e dez.

Professora estagiária: Tu tens que ver... (pausa de 3 segundos)

Alunos 10: Pode ser nove.

Professora estagiária A: Sim, exatamente.

Aluno 10: Aqui é nove...

Professora estagiária A: Porque é que é nove? Nove é o quê? É a frequência...absoluta. A moda tem a ver com o quê?

Aluno 10: Com o maior.

Professora estagiária A: Não, a moda tem a ver com o dado que tem maior...(espera que ao aluno continue)

Aluno 15: Quantia. (pausa de 4 segundos)

Professora estagiária A: Tem maior frequência absoluta. Qual é o dado que tem maior frequência absoluta?

Aluno 10: É o cinco.

Professora estagiária A: Achas? Cinco quê? (pausa de 2 segundos) Batatas? Cinco batatas?

Aluno 10: Cinco euros.

Professora estagiária A: Ah!

A PE-A foi passando pelos grupos e percebendo o que estavam a responder durante 41 segundos. Ao passar pelo grupo 3 percebeu que não tinham respondido à primeira tarefa.

Professora estagiária A: Então? Meninos qual é a moda do gráfico? Deste conjunto de dados. (pausa de 1 segundo) Normalmente a moda é o quê? (pausa de 3 segundos)

Aluno 11: Então aqui é o dinheiro.

Professora estagiária A: É o dinheiro...é o dinheiro. Então o que é que nós dizemos que é a moda?

Aluno 11: Cinco?

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 11: Porque é a quantia de dinheiro maior.

Professora estagiária A: Então! É só explicar isso.

Aluno 11: Porque, porque é a quantia de dinheiro que os alunos gastam mais.

Professora estagiária A: Então é só explicares isso. (pausa de 2 segundos) Escreve isso. Escreve o que tu disseste.

Durante 7 segundos a PE-A dirigiu-se ao par de Alunos 5 e 14.

Professora estagiária A: A moda é dois? (pausa de 4 segundos para perceber o raciocínio do grupo) Porque é que a moda é dois?

Aluno 5: Porque é...

Aluno 14: Eu di...eu pensei que era cinco, mas...

Aluno 5: Mas eu acho que cinco é o número máximo. (pausa de 4 segundos)

Aluno 14: Quem é que tá certo?

Aluno 5: É dois.

Professora estagiária A: Achas que é isso?

Entretanto o Aluno 13 foi chamar a PE-A para ir ao grupo da mesa 2 demorando 16 segundos, onde o mesmo relatou que não estavam a compreender a tarefa.

Professora estagiária A: Então o que é que é maior aqui?

Aluno 13: É o máximo.

Aluno 7: É isto (apontando para a mesma barra da Figura 19).

Professora estagiária A: Então...

Aluno 7: Isto é o mínimo.

Professora estagiária A: O que é que é o maior?

Aluno 13: Não. O maior é o dez.

Professora estagiária A: O maior é o dez?

Aluno 4: O dez? Estás a falar o quê?!

Aluno 13: São dez euros.

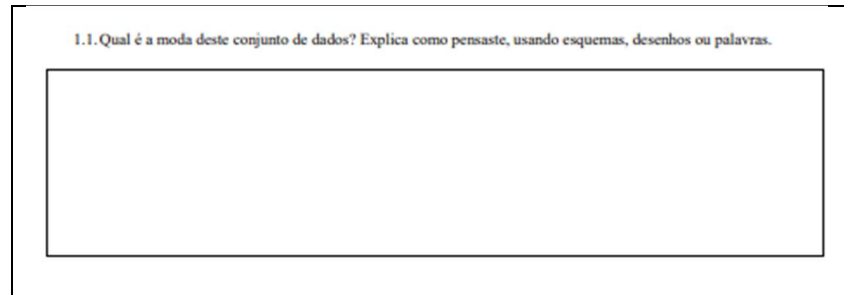
Aluno 7: Hã? É a quantidade!

A PE-A dirigiu-se à mesa 5, onde o Aluno 6, ao ver as dificuldades dos outros grupos, questionou se poderia ir ao quadro explicar o que era maior e menor e a média, onde a PE-A lhe disse que explicaria posteriormente na aula. A PE-A foi passando pelos grupos e a Professora Cooperante estava a chamar alguns alunos pois estava a avaliar alguns dos seus trabalhos e queria saber as suas opiniões. Após 41 segundos, na mesa 1, os pares chamam a PE-A.

Aluno 3: Professora, estamos com dúvidas se é o dinheiro ou ou ou ou... Se é o dinheiro ou, ou o número de alunos (referente à tarefa 1.1.- Figura 18) E o Aluno 14 e o Aluno 5 também não sabem.

Figura 18

Tarefa 1.1. da Folha de Exploração 3



Aluno 9: Eu pus nove.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 9: Porque são nove alunos eh que...

Professora estagiária A: Sim, mas...(o Aluno 9 continuou o raciocínio)

Aluno 9: ...levaram cinco euros.

Professora estagiária A: Exatamente. Levaram cinco euros. Então a moda é o quê?

Aluno 9: Cinco euros?

Professora estagiária A: Então pois! Se são cinco alunos que levaram cinco euros. A moda, a moda é o quê? A moda tem que ser representada pelo quê? (pausa de 1 segundo) Neste caso, no gráfico de barras é o quê?

Aluno 3: As barras.

Professora estagiária A: É a barra. Então qual é a barra que tem maior, maior frequência absoluta?

Aluno 9: Cinco euros.

Professora estagiária A: Ah! A frequência absoluta da barra é que, é que define a moda. A moda são cinco euros, mas a frequência absoluta são... como tu tinhas dito (referindo-se ao Aluno 9).

Aluno 9: Nove.

Professora estagiária A: Nove, mas a moda é o quê?

Aluno 3: É os cinco euros...

Professora estagiária A: Porque têm o quê? A maior...

Aluno 9: A maior barra.

Professora estagiária A: E a maior barra é o quê?

Aluno 9: É cinco euros.

Professora estagiária A: Não. A maior barra é o quê? Maior...

Aluno 9: Ah..hã...

Professora estagiária A: Maior...

Aluno 9: Maior frequên...

Professora estagiária A: Isso é o quê? Frequência...

Aluno 3: Absoluta.

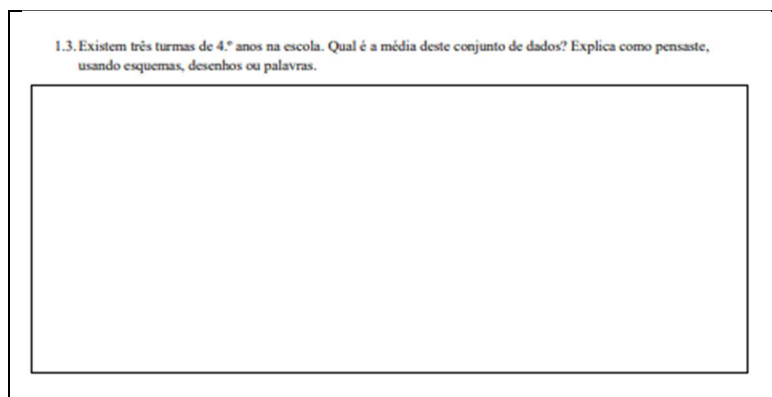
Aluno 9: Já descobrimos, é cinco euros.

A PE-A foi resolver assuntos da sala de aula com a Professora Cooperante, e após 27 segundos o Aluno 15, da mesa 4, chama-a.

Aluno 15: Ó Professora, o que é que é a medida? (referindo-se à tarefa 1.3. da Folha de Exploração – Figura 19)

Figura 19

Tarefa 1.3. da Folha de Exploração 3



Professora estagiária A: O que é que é medida?

Alunos 10 e 21: Média!

Aluno 10: O que é que é média!

Aluno 15: É a média, desculpem!

Professora estagiária A: Ah, até me assustaste! O que é que achas que é a média?

Durante 15 segundos, o Aluno 10 ajudou a PE-A a perceber um erro ortográfico na Folha de Exploração.

Professora estagiária A: Temos três turmas do quarto ano na escola.

Aluno 15: Sim.

Professora estagiária A: Temos três turmas. O que é que nós precisamos de saber... a média... (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Ah...quantas pessoas...

Professora estagiária A: O que é que vocês acham que é?

Aluno 21: A média...acho que...

Aluno 10: Acho que a média é...

Aluno 21: A média do conjunto de dados.

Professora estagiária A: A média do conjunto de dados. Mas o que é que é a média?

Aluno 21: Acho que não nem o máximo nem o mínimo.

Professora estagiária A: Então é o quê?

Aluno 10: É o que tá entre.

Aluno 21: É o no meio.

Professora estagiária A: É o que tá no meio, exatamente!

Aluno 10: É o que tá entre.

Professora estagiária A: É o que tá no meio. É o que tá no meio. Então se é o que tá no meio, o que é que nós podemos fazer? Nós temos o quê?

Aluno 21: Nós temos de ver no conjunto de dados a média e depois ah vezes três.

Professora estagiária A: Vezes três?

Aluno 21: São quarto, três quatro turmas.

Professora estagiária A: Se calhar temos que fazer...(pausa de 1 segundo) Se calhar em vez de...Como é que fazes a média?

Aluno 21: A média faço a dividir...

Professora estagiária A: Sim. Mas o que é que fazes primeiro?

Aluno 21: Faço a dividir porque o Aluno 6 na outra, no outro...

Professora estagiária A: Disse que era para dividir?

A PE-A pediu para que os alunos avançassem e depois de refletirem sobre as outras questões pensassem na questão sobre a média. A PE-A foi passando pelos grupos, durante 1 minuto e 16 segundos e percebendo quais eram as suas inferências. Pediu aos grupos para irem avançando e não ficarem muito tempo numa tarefa se não a conseguiam fazer, porque depois não teriam tempo. Parou no par de Alunos 17 e 20 que ainda estavam na primeira tarefa (Figura 20).

Figura 20

Tarefa 1.1. da Folha de Exploração 3

1.1. Qual é a moda deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.



Aluno 20: O que é que é a moda?

Professora estagiária A: A moda? O que é que é a moda meninos? O que é...

Aluno 20: Então o que é que é a amplitude.

Aluno 17: É o número que se repete mais vez.

Professora estagiária A: Não, a amplitude não.

Aluno 20: Mas não é o número que se repete mais vezes? Sim, eu acho que é o cinco. Só que depois ele (o par, Aluno 17) não percebeu.

Aluno 17: Eu não tou a perceber o que é o cinco.

Professora estagiária A: Qual é o número que se repete mais vezes aqui?

Aluno 20: É o cinco porque é o maior...não...ele disse-me que era o dez, porque era o número mais elevado e não é.

Professora estagiária A: Isso não quer dizer nada. Eu posso ter cinco notas de cinco e uma de dez. Se calhar mais vale a de cinco. Tenho mais quantidade de cinco. Neh? (pausa de 1 segundo) Quanto é que é cinco vezes cinco?

Aluno 17: Vinte cinco.

Professora estagiária A: Quanto é que é uma nota de dez?

Aluno 17: É dez.

Professora estagiária A: Então preferes ter qual? As...as cinco notas de cinco ou as, a nota de dez?

Aluno 17: As cinco notas de cinco.

Professora estagiária A: Ah pois eu também! Então temos que ver aqui qual é a moda dos dados. Qual é a moda?

Aluno 17: Moda dos dados?

Professora estagiária A: É o que tem o quê?

Aluno 20: Maior quantia.

Professora estagiária A: A maior quantia? A maior quantia é o quê? Não é a maior quantia.

Aluno 17: Quantidade.

Aluno 20: Quantidade.

Professora estagiária A: Quantidade e isso quer dizer o quê? Que vocês, tínhamos falado? O que é que é aí maior? O que é que vocês reparam que aqui (no gráfico de barras) é maior? (pausa de 1 segundo)

Aluno 20: Através das barras.

Professora estagiária A: É através das barras. Atão, qual é a barra maior?

Aluno 20: É a de cinco.

Professora estagiária A: É a de cinco quê?

Aluno 20: Euros.

Professora estagiária A: Euros. É a de cinco euros. Porquê? Porque é a barra maior e a barra maior quer dizer o quê?

Aluno 20: Que tem maiores quantidades. Que tem maior quantidade (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: O que é a quantidade?

Aluno 20: Que tem maior...que tem mais notas.

Professora estagiária A: Tem mais notas, ok.

Aluno 20: Pode ser mais de outro tipo, mas neste caso...(a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Neste caso tem mais número de alunos.

Aluno 20: Número de alunos.

Professora estagiária A: E isso é o quê? O número de alunos é o quê? É a frequência...

Aluno 20: A frequência...ai eu agora não me tou a lembr...não é abs..é a absoluta.

Professora estagiária A: É a absoluta, sim senhora. Então vá, expliquem isso que me tiveram a explicar.

A PE-A dirigiu-se aos pares da mesa 3 e estiveram a falar sobre o que pensavam ser a média. A PE-A estava a ouvir os alunos, porém teve de pedir à turma para falarem mais baixo e esteve a falar com um aluno individualmente que se tinha levantado da mesa para a chamar. Voltou novamente à conversa da mesa 3, depois de 1 minuto e 13 segundos.

Professora estagiária A: O que...o que é que vocês entendem por média?

Aluno 19: Metade.

Aluno 16: Média.

Aluno 11: Metade.

Professora estagiária A: Ok...não é metade. É um médio.

Aluno 11: Para mim média (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: É um médio. Então se é um médio, o que é que nós temos que fazer? (um aluno mencionou que a palavra era parecida com remédio, durante 3 segundos) Se é um médio, o que é que nós temos que fazer? Quando eu, eu...

Aluno 2: Medir!

Professora estagiária A: Eu, por exemplo, o quê...tenho aqui, eh...dez rebuçados.

Aluno 11: Dividir a metade?

Professora estagiária A: E vou dividir, e quero dividir...tenho oito rebuçados e quero dividir por vocês os quatro.

Aluno 11: Então nós dividimos o todo disto (as quantias do gráfico de barras) ...

Professora estagiária A: Quanto é que deu a cada um?

Aluno 19: Dois.

Aluno 2: Então nós dividimos...hã? Nós dividimos o total por cinco?

Aluno 19: Por metade.

Professora estagiária A: O total por metade?

Aluno 11: Não! O total por...

Ao perceber que a sua explicação não estava a surtir efeito em todos os alunos, a PE-A pediu para que os alunos continuassem a Folha de Exploração. Passou depois pela mesa 1 na qual questionou aos alunos porque andavam sempre em pé na sala de aula e estes pediram ajuda, porém a PE-A pediu que realizem as restantes questões e depois iria ajudar. Ao falar com a PE-B a turma começou a fazer mais barulho e a PE-A avisou que teriam de fazer menos para continuarem a trabalhar a Folha de Exploração. Após 2 minutos e 5 segundos, foi ao par de Alunos 6 e 8 e reparou que a média não estava correta, onde o Aluno 6 explicou, durante 54 segundos o raciocínio da sua resposta. Percebeu que estava a calcular errado. Porém quando mencionava em dividir por algo, dizia cinco.

Professora estagiária A: Porquê cinco?

Aluno 6: Porque são cinco opções. (pausa de 1 segundo)

Professora estagiária A: Mas nós só vamos dividir por três turmas. (pausa de 4 segundos)

Aluno 6: Turmas?

Professora estagiária A: Sim, nós só vamos dividir por três turmas. (pausa de 3 segundos)

Aluno 6: Mas isso não é...

Professora estagiária A: Hã? (pausa de 2 segundos)

Aluno 6: Como assim dividir por três?

Professora estagiária A: Nós só vamos dividir o dinheiro por três turmas.

Aluno 6: Certo, certo. Mas para calcular a média também é preciso dividir.

Professora estagiária A: Por quanto?

Aluno 6: Quatro vírgula dois euros. Agora é que eu faço o a dividir por três. Porque para calcular a média...Eu sei que, eu sei que eu fiz mal, mas imagina que isto estava certo (referindo-se aos valores da soma). Depois ei tenho que fazer vinte e um a dividir pelo número de...de...

Professora estagiária A: Pensa melhor, pensa melhor no que tás a fazer. Tu não tens que... (o Aluno 6 interrompe)

Aluno 6: A minha base é...a minha base é...

Professora estagiária A: Tu não tens que dividir pelos, pelos alunos da turma. Tu tens que dividir pelas três turmas.

Aluno 6: Eu não costumo fazer isto assim...eu costumo fazer tipo eh eu vou dar um eh eu vou dar um exemplo simples que eu fazia...um comprou um carro, o outro comprou dois carros. E depois um mais dois é igual a três a dividir por dois, que é um (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Que é um e meio.

Aluno 6: Que é um e meio, que é a média.

Professora estagiária A: Mas isso está bem, isso é a média. Mas aqui também é a média.

Aluno 6: E é por isso que eu faço...É, é, era por isso que eu estava a dividir.

Professora estagiária A: Sim. Isso, mas tens razão. Estás, estás, tens...(a PE-A fala pede para a turma falar mais baixo durante 18 segundos e parou mais 9 segundos para ouvir a Professora Cooperante a chamar por alunos para irem ter com a mesma) Sim, sim (pausa de 5 segundos), mas neste caso tu.... normalmente nesse caso divides pelo quê? Pelo número...

Aluno 6: Pelo número...(a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Pelo número dos carros, neh? Pelo número dos carros que tens. Então, mas neste caso tu tens o quê?

Aluno 6: Não, pelo número de pessoas que fizeram a ação (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Pelo número de pessoas, exatamente. Pelo número de pessoas. Mas neste caso tu tens o quê? (pausa de 3 segundos)

Aluno 6: Turmas.

Professora estagiária A: Turmas. Exatamente. Então tu tens que dividir pelo quê?

Aluno 6: Turmas.

Professora estagiária A: Ah, ok (concordou com o que o aluno disse).

Durante 5 minutos e 55 segundos, a PE-A dirigiu-se à mesa 3, enquanto comentava sobre as atitudes que os alunos estavam a ter na sala com a Professora Cooperante. Na mesa verificou-se que os alunos não apresentaram os resultados dos cálculos corretos. A PE-A explicou novamente a analogia dos rebuçados à mesa, de forma que eles compreendessem que não era metade. Passou novamente pela mesa 5 e pela mesa 4, na qual tentou que os alunos percebessem como calcular a média. Alguns pares disseram que já tinham acabado a Folha de Exploração e a PE-A preparou o que precisava para a fase de discussão da tarefa e pediu para que os alunos estivessem atentos porque iriam apresentar o que tinham realizado.

3.º Episódio – Discussão das tarefas

Hora de início: 12h 30m 12s **Fim do 3.º episódio:** 12h 42m 00s

Professora estagiária A: Aluno 20 e Aluno 17, podem vir apresentar a primeira questão.

O par de alunos demorou 37 segundos para chegar ao quadro e começar a explicar a primeira tarefa. A PE-A pede que os restantes alunos estejam atentos e que o par leia e apresente o seu raciocínio. Entretanto a Professora Cooperante chamou a atenção ao Aluno 6 por estar a fazer barulho.

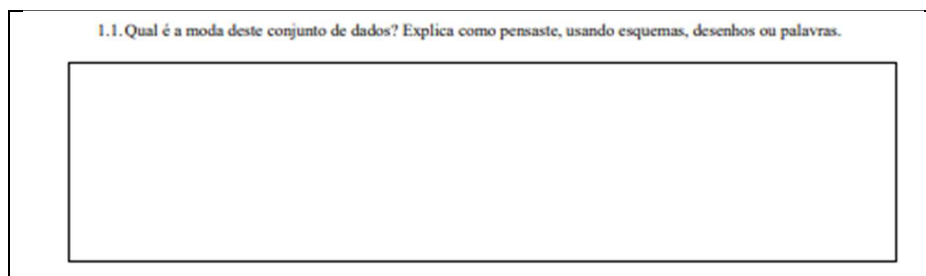
Aluno 17: Qual é a moda deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. (o aluno 17 leu a questão da tarefa 1.1.)

Professora estagiária A: Então? O que é que vocês decidiram? (a PE-A falou mais alto para que a restante turma, que fazia barulho, conseguissem ouvir a explicação dada) Desculpem. (por falar alto)

Entretanto durante 32 segundos abriram a porta, pelo que havia muito barulho exterior, e os alunos que estavam a apresentar não se estavam a entender pois o Aluno 20 não tinha ouvido o Aluno 17 falar a questão. Assim o Aluno 17 leu-a novamente – Figura 21).

Figura 21

Tarefa 1.1. da Folha de Exploração 3



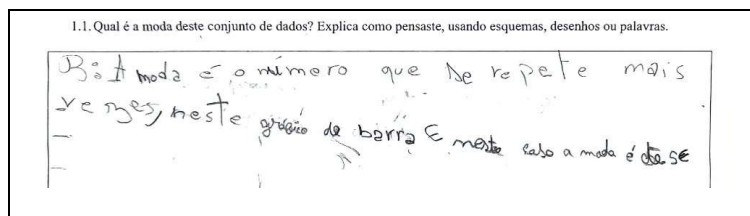
Aluno 20: A moda é o número que se repete mais vezes. Neste gráfico de dados, eh de barras, e ne, é...

Professora estagiária A: Neste caso (ajuda a ler o que os alunos tinham escrito – Figura 22).

Aluno 20: E neste caso, a moda é ci... a... é cinco!

Figura 22

Resposta à Tarefa 1.1. pelos Alunos 17 e 20



Professora estagiária A: É a cinco quê?

Aluno 17: Euros.

Aluno 20: É ci...

Professora estagiária A: Euros.

Aluno 20: Cinco euros.

Professora estagiária A: Porque é que não é, porque é que não é nove?

Aluno 21: Nove?

Professora estagiária A: Porque é que não é nove?

Aluno 21: Porque cinco é.. a...a... a frequência absoluta.

Professora estagiária A: Cinco é frequência absoluta?

Aluno 7: Não!

Professora estagiária A: Ou é nove que é a frequência absoluta?

Aluno 21: É nove!

Professora estagiária A: Ah! (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Sim, Aluno 7.

Aluno 7: Não é nove por isso não é, isso é o que se repete, o número de vezes.

Professora estagiária A: De vezes que se repete, muito bem! Ou seja, é a frequência? (pausa de 3 segundos) É a frequência quê? Se é o número de vezes que se repete, é a frequência quê?

Aluno 20: Absoluta.

Professora estagiária A: Absoluta, exatamente.

Durante 12 segundos, a PE-A pede para o par se voltar a sentar e coloca no quadro interativo as questões feitas na Folha de Exploração anterior (Figuras 23 e 24), de forma aos alunos percecionarem o que perguntaram.

Figura 23
Slide 1 do PowerPoint

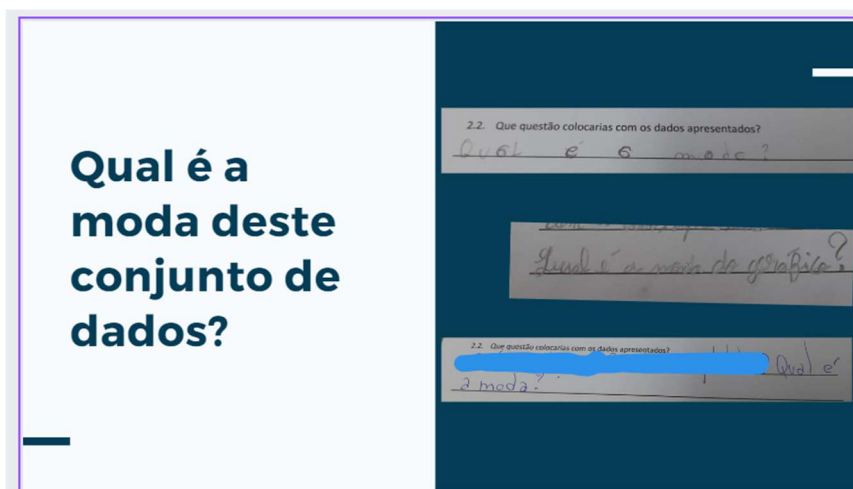
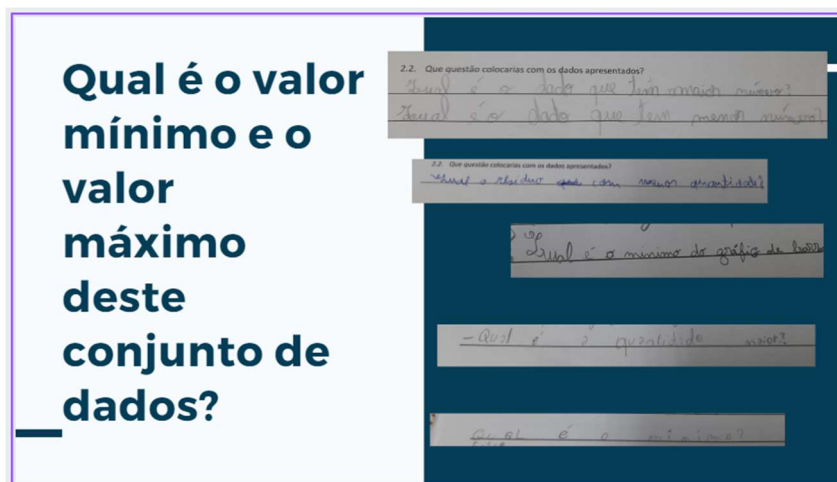


Figura 24
Slide 2 do PowerPoint



Professora estagiária A: Vocês podem ver aqui, eu até vou-vos mostrar as perguntas que vocês fizeram. E vocês têm que ter em atenção como fazem as perguntas, porque depois fica (pausa de 2 segundos) fica difícil.

Após 6 segundos a PE-A retoma a Folha de Exploração.

Professora estagiária A: Pergunta...

Aluno 21: 1.2.

Professora estagiária A: 1.2.! Aluno 15.

Aluno 15: Qual é o valor mínimo (a PE-A interrompe).

Professora estagiária A: Tens que vir aqui à frente filho! (o Aluno 15 começa a levantar-se)

Aluno 15: O Aluno 10 também.

Professora estagiária A: Aluno 15 e Aluno 10!

Após 10 segundos os alunos 15 e 10 voltam a apresentar.

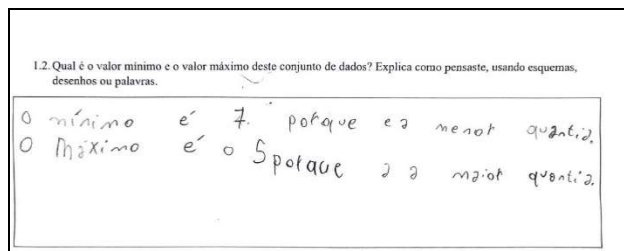
Aluno 15: Qual é o valor mínimo e o valor máxi... máximo deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. (o aluno 15 leu a questão da tarefa 1.2.)

Após 4 segundos, o Aluno 10 responde.

Aluno 10: O mínimo é sete porque é...é a menor quantia. O máximo é cinco porque é a maior quantia (Figura 25).

Figura 25

Resposta à Tarefa 1.1. pelos Alunos 10 e 15



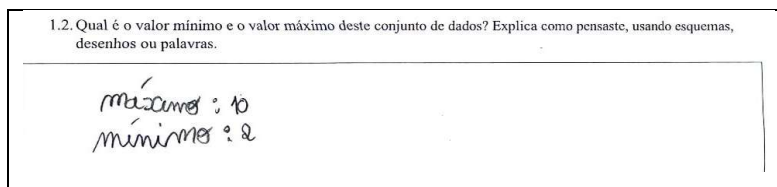
Alguns alunos começaram a olhar para as suas resoluções e a pensar, após 8 segundos a PE-A questionou aos restantes grupos.

Professora estagiária A: Então?

Aluno 21: Eu acho que o máximo é dez e o mínimo é dois (Figura 26).

Figura 26

Resposta à Tarefa 1.1. pelos Alunos 1 e 21



Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 21: Porque é... porque é o maior número de alunos e o menor número de alunos.

Professora estagiária A: O maior número de alunos não é dez. (pausa de 4 segundos, o Aluno 11 coloca o dedo no ar)

Aluno 21: Maior quantia.

Professora estagiária A: Aluno 11.

Aluno 11: O valor mínimo igual a sete e o valor máximo igual a cinco. O valor mínimo é sete porque é a quantia de dinheiro menos dada. O valor máximo é cinco porque é a quantia de dinheiro mais dada.

Professora estagiária A: Mas vocês acham que, então se é (pausa de 3 segundos, o Aluno 19 coloca o dedo no ar) Sim.

Aluno 19: Eu acho que o valor mínimo é dois, dois euros, eh e o máximo é dez euros. Porque dois euros é o mínimo de valor dado e dez euros é o máximo do valor dado.

Professora estagiária A: (após ver o Aluno 7 com o dedo no ar) Aluno 7.

Aluno 7: Eu acho que o máximo é nove. (pausa de 3 segundos) Nove vezes que se repete nos cinco euros e o mínimo é um que se repete nos sete euros.

Professora estagiária A: Porquê?

Aluno 7: Porque são as duas quantias. O sete é o que se repete menos dinheiro, que é o que não se tá a repetir muito, neste caso é o um. E o máximo é o, os cinco euros, que eu meti nove, porque é o que se está-se a repetir mais vezes, mais.

Professora estagiária A: Então mas se calhar (pausa de 1 segundo) nós estamos a falar de dados quê? (pausa de 8 segundos) Se nós tivéssemos o gráfico que nós tínhamos antes, nós não conseguíamos responder a esta pergunta. (pausa de 6 segundos) Porque o mínimo e o máximo são dados a partir de dados quantitativos, certo?

Aluno 21: Sim. (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: E então o que é que vocês acham que é? Qual é o veredito em que nós chegamos, a que nós chegamos?

Durante 8 segundos, os alunos ficaram a pensar e um aluno teve dificuldade em entender o que a palavra “veredito” queria dizer. A PE-A respondeu “verídico”, a Professora Cooperante corrigiu para a palavra anteriormente dita e depois a PE-A disse que era o “cúmulo” a que tinham chegado. O Aluno 11 colocou o dedo no ar.

Professora Estagiária A: Sim, Aluno 13.

Aluno 13: Tá a sur...a surgir...tá a surgir-se uma confusão porque aqui não tá a dizer se é o dinheiro ou que se repete mais vezes.

Professora estagiária A: Então, mas e o que é normalmente nós respondemos no valor mínimo e no valor máximo?

Aluno 6: O mínimo e o máximo que deram!

Aluno 21: Sim, o que se, o que se repete mais vezes é a moda!

Professora estagiária A: Exatamente! Então qual foi o mínimo que deram?

Aluno 13: Ah, dois?

Aluno 21: Dois e o máximo é dez.

Durante 23 segundos ouviu-se os alunos a responder “O mínimo é um”, “Dois euros”, “O máximo é dez”, gerando-se barulho na sala sobre a questão que estavam a debater.

Professora estagiária A: Então vá (pausa de 1 segundo), a pergunta 1.3. Atão dada pergunta 1.3. (pausa de 1 segundo) Aluno 6. (pausa de 19 segundos, enquanto o aluno se organizava e se dirigia para o quadro). Antes, antes de... de acabares, eu quero só dizer uma coisa: neste caso, o mínimo corresponde ao valor ma... à quantia, neste caso, sim ao valor máximo, à quantia de dinheiro min... mais baixa, porque eu disse o mínimo. O mínimo corresponde à quantia de dinheiro mais...mais baixa que deram e o máximo corresponde à quantia de dinheiro mais...

Aluno 5: Alta.

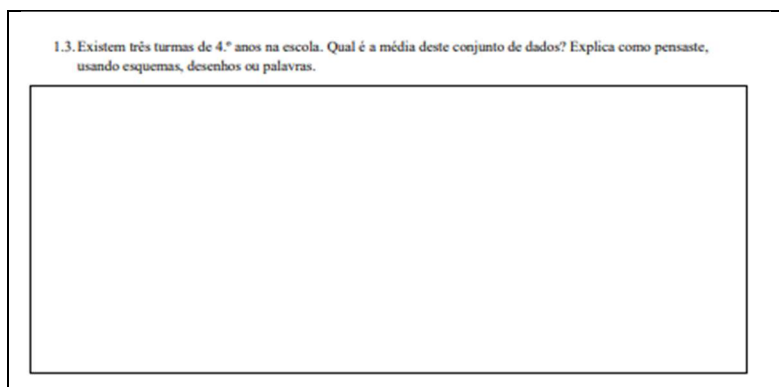
Professora estagiária A: Alta que deram.

Aluno 21: Então é 10 e 2!

Professora estagiária A: Exatamente! Bora lá! (o Aluno 6 ia para começar a responder, porém a PE-A interrompe). Tens que ler a pergunta (Figura 27)!

Figura 27

Tarefa 1.3. da Folha de Exploração



Aluno 6: Existem três trumas do qua...

Professora estagiária A: Turmas!

Aluno 6: ...do quarto. Sim, foi o que eu disse! Existem três turmas do quarto anos na escola. Qual é a média deste conjunto de dados? Explica como pensaste usando esquemas, desenhos ou palavras. (o aluno 6 leu a questão da tarefa 1.3.)

Professora estagiária A: Podes escrever.

Aluno 6: Então, eh... há muito gente que nem sabe o que é que...(pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: O que é que é a média.

Aluno 6: O que é que é a média.

Professora estagiária A: E o que é que é a média?

Aluno 6: A média é...eu não sei explicar. Eu preciso de um exemplo para explicar!

Professora estagiária A: Então (aponta para o quadro, de forma a dar a entender que o aluno pode representar como souber no quadro).

Aluno 6: Ah...o Aluno 21 compra um carro (pausa de 2 segundos) e o Aluno 7 dois carros. (pausa de 3 segundos) Para chegar à média, como não há, como não há um que se repete mais...ok não precisa de ser o que se repete mais, mas prontos. Ah... a média de carros, a média é eh...

Professora estagiária A: O número de objetos.

Aluno 6: É... é o número de objetos.

Professora estagiária A: Que foi comprado, neste caso.

Aluno 6: Certo, certo. Hum... (pausa de 2 segundos) Para não tar a dizer este comprou este, este comprou este, este comprou este, podemos simplesmente simplificar dizendo uma, uma... (a PE-A interrompeu)

Professora estagiária A: Estimativa.

Aluno 6: Uma estimativa de quantos carros é que as pessoas compraram. (pausa de 2 segundos) É...neste caso é carros.

Professora estagiária: Olha, mas vocês vão trabalhar sobre isto, vocês têm que saber (disse porque alguns alunos estavam a conversar entre si).

Aluno 6: Primeiro, eh somamos (pausa de 1 segundo) os dois.

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 6: Que um mais dois é igual a três.

Professora estagiária A: Ok.

Aluno 6: Então, depois temos que pegar no três e dividi-lo pelo... pelo número de...de números que somamos.

Aluno 21: Parcelas.

Aluno 6: Exato. Dizemos parcelas. Às vezes é diferente...

A PE-A pede ao aluno que se afaste um pouco do quadro enquanto explica para a restante turma ver melhor, durante 5 segundos.

Aluno 6: Três a dividir por...

Aluno 21: Dois

Aluno 6: Dois.

Professora estagiária A: Ouçam a questão. Ele somou um carro com mais dois carros que o Aluno 7 tinha. Somou. Que eram três ao total.

Aluno 6: Foi. E agora, três carros a dividir por dois carros.

Professora estagiária A: Não, a dividir por duas...

Aluno 6: Ahm carros, carros.

Professora estagiária A: Por duas?

Aluno 6: Duas?

Professora estagiária A: São três carros a dividir por duas quê?

Aluno 13: Pessoas!

Professora estagiária A: Pessoas, exatamente.

Durante 40 segundos o Aluno 6 representa a conta no quadro e vai descrevendo o que faz.

Professora estagiária A: Então isto foi mais ou menos o conceito da média que ele tinha na cabeça. E então...

Aluno 6: É a média e como calcular a média!

Professora estagiária A: Exatamente. Então e agora como é que nós fazemos a nossa média que nós queremos desta folha?

Aluno 6: A média que nós queremos desta folha, fazemos... primeiro temos de pegar ah

Professora estagiária A: Podes fazer os cálculos (queria dizer que o aluno podia escrever no quadro para o auxiliar)

Durante 7 segundos, o aluno esteve à procura da folha onde tinha os seus apontamentos feitos (Figura 28) e a PE-A estava a ajudar.

Figura 28

Resposta à Tarefa 1.3. pelos Alunos 6 e 8

1.3. Existem três turmas de 4.º anos na escola. Qual é a média deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

$$145 + 127 + 70 = 342$$
$$\begin{array}{r} 114 \\ 3 \overline{) 342} \\ \underline{33} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

PE-A média das 3 turmas 114€ por turma.

Aluno 6: Então, primeiro temos duas pessoas, duas pessoas que escolheram dois, então fazemos, dois...

Aluno 21: Dois vezes dois.

Professora estagiária A: Queres que vá escrevendo?

Aluno 6: Sim, por favor.

Professora estagiária A: Então: tem duas pessoas...(representa no quadro)

Aluno 6: Que escolheram dois. Ou seja, dois vezes dois.

Professora estagiária A: Escolheram dois, não. Deram dois?

Alunos 6: Euros. Houve, houve...

A PE-A interrompe o aluno para avisar os restantes alunos que devem passar o que está a escrever no quadro, durante 3 segundos.

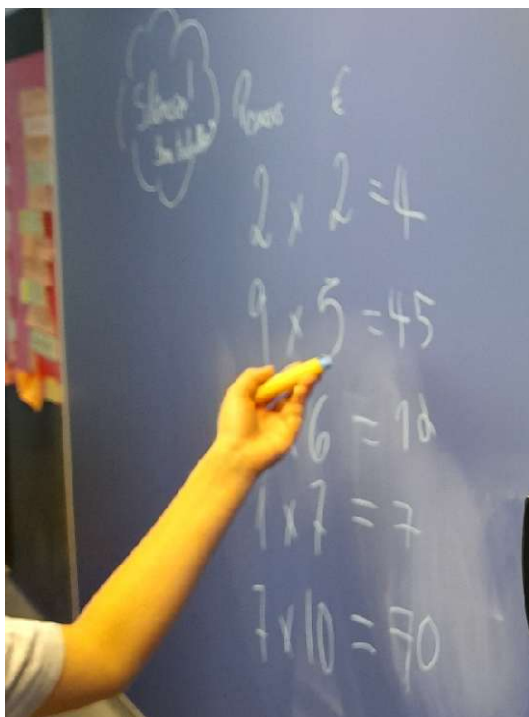
Aluno 6: Houve nove pessoas que escolheram doar cinco euros.

Professora estagiária A: Cinco euros.

Aluno 6: Houveram duas pessoas que decidiram doar seis euros. (Pausa 4 de segundos, onde a PE-A escreveu no quadro) Hou-Houveram... Houve uma pessoa que quis doar sete euros (2 segundos de pausa). E sete pessoas que tiveram de doar dez euros. (Pausa de 5 segundos) Primeiro dois vezes dois é quatro. Nove vezes cinco é quarenta e cinco. Dois vezes seis é doze. Um vezes sete é sete. Sete vezes dez é setenta (Figura 29).

Figura 29

Explicação escrita no quadro da tarefa 1.3.



Professora estagiária A: E isso dá o quê? (Pausa de 3 segundos, onde o aluno continua a escrever, mas não responde) Esse...esses números dão o quê?

Aluno 6: Ah...

Aluno 21: Depois é para somar e encontra...

Aluno 6: Isto aqui (referindo-se à soma de cada operação) são euros, euros, euros...

Professora estagiária A: Euros, exatamente.

Aluno 6: Então, agora somamos tudo.

Durante 21 segundos o aluno realiza a operação e explica que não realizou a operação no exemplo anterior porque teria um resultado com casas decimais.

Aluno 6: Cento e trinta e oito. Agora...(a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Então, temos quanto?

Aluno 6: Cento e trinta e oito..euros!

Professora estagiária A: Muito bem. Temos que ter em (o Aluno 6 ia para continuar a falar porém a PE-A continuou o que estava a dizer) euros mas ali está batatas! Atão tens que meter o sinal!

Aluno 6: Certo. Mas ainda vou fazer uma conta do lado (pausa de 3 segundos). E depois temos aqui...No problema está a dizer que temos três turmas do quarto, quarto ano. Não, está aqui quarto anos...

Professora estagiária A: É, mas eu enganei-me.

Aluno 6: E...então temos de dividir por três!

Professora estagiária A: Porque temos de dividir o dinheiro por quantas turmas?

Aluno 6: Por três turmas.

Professora estagiária A: Exatamente!

Aluno 6: Então dividimos por três (escreve no quadro).

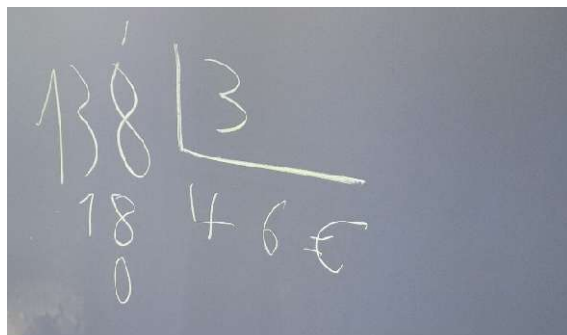
Professora estagiária A: Nós não queremos dividir o dinheiro pelo número de pessoas da turma! Nós queremos dividir o dinheiro pelas três turmas.

Durante 34 segundos o Aluno 6 realiza a divisão.

Aluno 6: Dá quarenta e seis euros por turma. Média de, de euros por turma que doaram é quarenta e seis euros (Figura 30).

Figura 30

Divisão no quadro feita pelo Aluno 6



Professora estagiária A: Muito bem! Perceberam?

Aluno 21: Sim.

Professora estagiária A: Porque é que ele fez isto? Perceberam? (o Aluno 7 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 7.

Aluno 7: Porque é que dividiste por três?

Aluno 6: Eu dividi por três porque é o número de turmas.

Professora estagiária A: Porque nós, nós não queremos dividir o número pelo número de pessoas. Nós queremos dividir pelo número de turmas que está a dizer no enunciado.

Aluno 6: Neste caso, neste caso é dividir pelas três turmas.

Professora estagiária A: Exatamente. (pausa de 3 segundos)

Aluno 6: Eu, sinceramente, também vou admitir que também fiz esse erro no princípio.

Professora estagiária A: Foi, mas depois tivemos a falar, não foi? E percebemos qual era a diferença. Ou seja, a média, no final das contas, corresponde à partilha equitativa, equitativa minha gente

Aluno 21: Igual.

Professora estagiária A: Igual. Equitativa é igual a, de todos os elementos, ou seja, de todas as turmas. (Pausa de 1 segundo) Perceberam?

Aluno 16: Mais ou menos.

Professora estagiária A: Então, a média...nós pa fazer a média temos que fazer o quê? Somar...Somar, não, desculpem. Multiplicar todos os elementos, somar

Aluno 6: Já que isto é um gráfico, já que isto é um gráfico em que é preciso multiplicar, mas se fosse um caso normal não seria preciso.

Professora estagiária A: Depende do caso, depende do caso.

Aluno 6: Pois, depende do caso.

Professora estagiária A: Ora bem, mais rápido, rápido, rapidamente possível (Pausa de 2 segundos) Podes ir (pede ao Aluno 6 para ir para o seu lugar e chama o Aluno 9 para responder à questão seguinte).

Os alunos falam com a PE-A e a Professora Cooperante sobre assuntos fora do contexto da sessão durante 20 segundos.

Aluno 9: Qual é o total da população deste conjunto de dados? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras. Ah, eu fiz com palavras.

Professora estagiária A: Sim, ok.

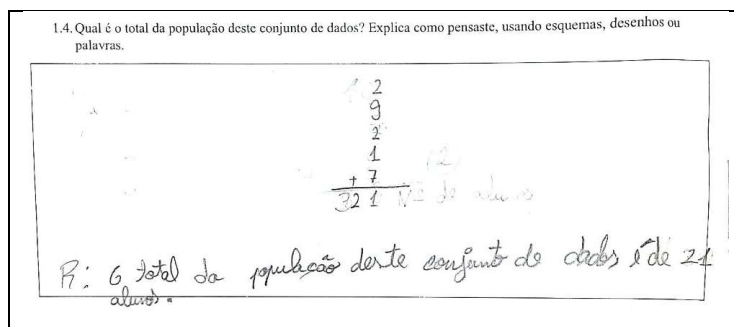
Aluno 9: Ahm, eu (pausa de 4 segundos enquanto o Aluno 9 se organizava). Ahm...

Professora estagiária A: Fizeste o quê?

Aluno 9: Eu fui outra vez à tabela e...ah fui fazendo com cálculos (Figura 31). (A PE-A pede para a turma fazer silêncio) Posso?

Figura 31

Resposta à Tarefa 1.4. pelos Alunos 3 e 9



Professora estagiária A: E o que é que somaste? Não, não precisas de “coisar” (o aluno queria escrever no quadro e a PE-A queria dizer-lhe que não precisava de o fazer) O que é que somaste?

Aluno 9: Ahm...hm...nos dois euros...ahm...som...ahm

Professora estagiária A: Somaste o quê?

Aluno 9: Somei...somei

Professora estagiária A: Para dar isso, o que é que somaste? (referindo-se à resposta dada pelo aluno na Folha de Exploração – Figura 33)

Aluno 9: Dois...

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 9: Mais (pausa 2 segundos) cinco, mais...

Professora estagiária A: Não foi mais cinco. Isso é o dinheiro. Nós queremos saber o quê? Qual é a população?

Aluno 21: Tá aí atrás.

Aluno 9: Dois mais nove.

Aluno 21: Está aí atrás (referindo-se ao que ainda estava escrito no quadro de giz)

Professora estagiária A: Não está nada aqui atrás!

Aluno 17: Tá o número de pessoas.

Professora estagiária A: Ah, sim, sim!

Aluno 9: Eu só, eu preciso das pessoas, que eu fiz dois mais nove mais dois mais um mais sete, que me deu vinte e um.

Professora estagiária A: Ok. Então a nossa população, o nosso total é igual a vinte e uma quê?

Aluno 9: Vinte e uma pessoas.

Aluno 17: Pessoas.

Professora estagiária A: Quem é que tinha posto trinta? Quem é que tinha chegado aos trinta? Porquê? Nós aqui estávamos a pedir a população...a população é o número, é o número que vai dos dados quantitativos ou seja? Da frequênci... das frequências absolutas, (pausa de 1 segundo) que é o número de?

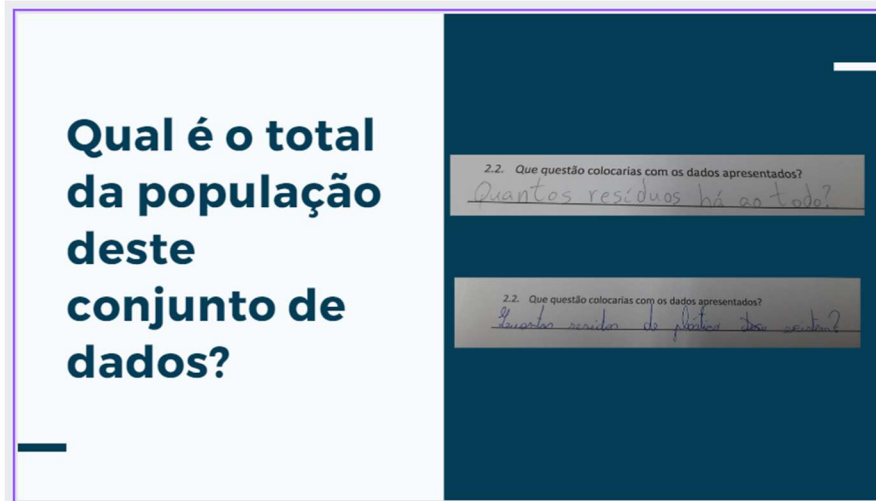
Aluno 21: Pessoas.

Professora estagiária A: Pessoas! Naquele caso vocês questionaram...vocês têm que ter cuidado a... a... ao questionar! Nós chamamos o total... nós, aqui (referindo-se ao slide do PowerPoint referente às questões colocadas na Folha de Exploração 2 – Figura 32) questionaram “quantos resíduos há ao todo?” ou “quantos resíduos de plástico existem?”. Corretamente, nós devemos perguntar: qual é o total da população deste conjunto de dados? Tabem? (pausa de 2 segundos) Porque depois, assim, não fica evidente qual é a linguagem matemática correta. Podem sentar. Vinte e uma pessoas. Corrigiram as vinte e uma pessoas? (O Aluno 7 coloca o dedo no ar)

Aluno 16: Sim.

Professora estagiária A: Encontre um que representa a mesma frequência absoluta?

Figura 32
Slide 6 do PowerPoint



Aluno 11: Sim!

Professora estagiária A: Qual é o dado? (os alunos não estavam a conseguir responder, o Aluno 7 colocou o dedo no ar, durante 2 segundos) Quem é que ainda...Aluno 7.

Aluno 7: Dois euros. Porque ele repete-se duas vezes.

Professora estagiária A: Dois euros?

Aluno 13: Não! São duas pessoas.

Professora estagiária A: Ah! Ok.

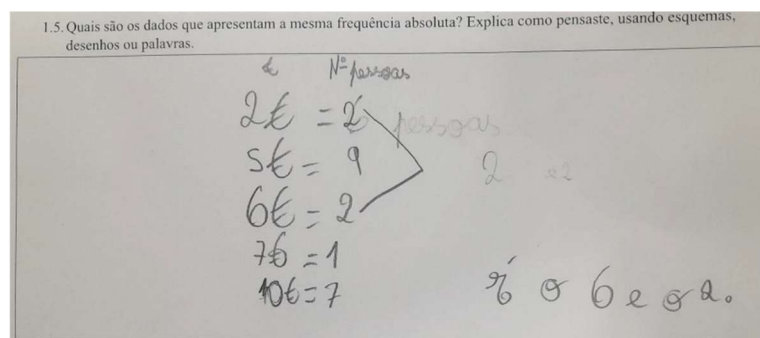
Aluno 21: Que é dois euros e seis.

Professora estagiária A: Hum, muito bem!

Aluno 7: O seis não!

Aluno 21: Professora, pra, pra ser mais fácil eu fiz uma tabela (Figura 33).

Figura 33
Resposta à Tarefa 1.5. pelos Alunos 1 e 21



Professora estagiária A: Quais são os dados que representam a mesma frequência absoluta? Quais são os (dando ênfase na palavra “os”) dados que representam a mesma frequência absoluta? Então é o dois e o?

Aluno 21: Seis.

Professora estagiária A: E o seis. Muito bem!

Aluno 20: Ou ao contrário!

Professora estagiária A: Ou o seis e o dois, mas isso dá tudo igual. Bora lá.

4.º Episódio – Sistematização da aula**Hora de início:** 12h 42m 00s **Fim do 4.º episódio:** 12h 51m 15s

Depois, durante 1 minuto e 15 segundos são distribuídas a Folhas de Sistematização 3 (Figura 34). Durante a distribuição das folhas, gerou-se uma conversa sobre assuntos exteriores à aula. Depois de distribuídas as folhas, a PE-A pediu a um aluno para ler as informações presentes na folha.

Figura 34*Folha de Sistematização 3*

Folha de sistematização – Sessão 3	
Nome:	_____
Data:	_____
Através de um gráfico podemos fazer diversas interpretações e inferências, como:	
AMÉDIA Para repartir do conjunto de dados que trabalhamos de forma equitativa temos de: _____ Por exemplo: _____ A média é calculada através da adição do número de _____ a dividir pelo _____ dos mesmos.	
AMODA A moda de um conjunto de dados corresponde ao elemento com _____ No conjunto de dados trabalhados anteriormente, a moda é _____.	
O TOTAL O universo do conjunto de dados é calculado pela _____ do conjunto de dados.	
O MÍNIMO E O MÁXIMO Num conjunto de dados, para identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior frequência absoluta _____ e para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta frequência absoluta _____. Através do gráfico trabalhado anteriormente, percebemos que o resíduo com maior frequência absoluta é _____ e o resíduo com menor frequência absoluta é _____. A partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os _____ são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos: _____ _____ _____	

Professora estagiária A: Aluno 5 começa! Através de um gráfico podemos fazer diversas interpretações como: a média!

Aluno 5: A média é...

Professora estagiária A: É o quê? Nós tivemos aqui a ver, a média é o quê? Nós fizemos o quê primeiro?

Aluno 5: Nós... (pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Fizemos o quê?

Aluno 21: É uma representação.

Professora estagiária A: Não. Antes, depois disso.

Aluno 20: É a soma.

Professora estagiária A: A soma. É a soma... (ouve-se “e a divisão” durante 2 segundos) é a soma de todos os valores dividida pelo?

Aluno 5: Número.

Professora estagiária A: Número de valores, exatamente. (pausa de 1 segundo) Então é...repete Aluno 5.

Aluno 5: Hum... a média é a soma de todos os valores dividida pelo número de valores.

Professora estagiária A: Podes ler o resto. Ou seja...

Aluno 5: Ou seja, corresponde à partilha equitativa de um... de um mesmo valor por todos.

Professora estagiária A: Não se esqueçam disto.

Aluno 21: É igual.

Professora estagiária A: corresponde à partilha equi-ta-ti-va, ou seja...

Aluno 21: É igual.

Professora estagiária A: Vai dar igual para todos os elementos. Exatamente. Muito bem!
Ora bem, a moda? (pausa de 2 segundos)

Aluno 21: No com... no conjunto de dados.

Professora estagiária A: Tens que falar mais alto, que eu quase que não ouço!

Aluno 21: No conjunto de dados trabalhados anteriormente a moda é...

Professora estagiária A: Qual era a moda? (pausa de 3 segundos)

Aluno 21: A moda deste conjunto? (aponta para a Folha de Exploração 3)

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 21: A moda deste conjunto era de cinco.

Professora estagiária A: Então vá! (pausa de 1 segundo) A moda é?

Aluno 21: Cinco.

Professora estagiária A: Cinco...?

Vários alunos: Euros.

Professora estagiária A: Euros. (pausa de 2 segundos)

Aluno 21: A moda de um conjunto de dados corresponde ao elemento com maior número.

Professora estagiária A: Com maior... Não era número que nós tínhamos falado.

Aluno 20: Repetição?

Aluno 14: Frequência.

Professora estagiária A: Frequência absoluta, exatamente. (pausa de 2 segundos) Ou seja...

Aluno 21: Corresponde à quantidade de dinheiro que mais alunos deram à turma.

Professora estagiária A: Deram na turma. (pausa de 2 segundos) Nunca se esqueçam disto, meninos. Isto é importante. (havia alunos que estavam a falar entre si) Depois há um teste e vocês não sabem! (pausa de 2 segundos) A população, Aluno 2? (o Aluno 2 ficou 4 segundos sem falar) Aluno 2, a população!

Aluno 2: Eh... O total da população (a PE-A interrompe)...

Professora estagiária A: A população é um conjunto...

Aluno 2: ...um conjunto de dados que compartilham a mesma característica. (o Aluno 2 parou de ler durante 3 segundos)

Professora estagiária A: Atão e o resto? (pausa de 2 segundos)

Aluno 2: A total da população é calcu...

Professora estagiária A: “O total”, enganei-me, peço desculpa. O total da população...

Aluno 2: ...é calculada pela...

Professora estagiária A: Pelo quê? (pausa de 3 segundos, nenhum aluno responde) Ó meninos, então a...(alguns alunos interrompem)

Aluno 7: Pela quantia?

Aluno 10: Pelos números?

Aluno 21: Pela soma.

Professora estagiária A: Pela soma! Exatamente! O que é que nós fizemos ali? (aponta para o quadro, onde estava representado a soma dos dados trabalhados anteriormente) Somamos! (pausa de 2 segundos) Pela soma dos dados de um conjunto. (pausa de 3 segundos) O total da população é calculada pela soma dos dados de um conjunto. Ou seja, Aluno 2? (pausa de 1 segundo) Corresponde?

Aluno 2: ...corresponde à quantia total de dinheiro que todos os alunos deram.

Professora estagiária A: O mínimo e o máximo? (pausa de 2 segundos) Aluno 7.

Aluno 7: Através do gráfico trabalhado anteriormente, percebemos que o valor com maior frequência absoluta é o... é o máximo e o valor com menor frequência absoluta é o mínimo.

Professora estagiária A: Boa. (pausa de 8 segundos, o aluno não continua a ler) Num conjunto de dados...

Aluno 7: Num conjunto de dados, para idenfi...identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior... hum... frequência absoluta.

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 7: E para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta menor frequência absoluta.

Professora estagiária A: Boa.

Aluno 21: Apresenta o quê?

Professora estagiária A: Menor. (pausa de 2 segundos, o Aluno 21 repete a frase) Podes ler tudo de novo e depois lê a última frase, anda lá. (pausa de 2 segundos)

Aluno 7: Quem? Eu?

Professora estagiária A: Sim. (pausa de 3 segundos) Através do gráfico...

Aluno 7: Através do gráfico trabalhado anteriormente, percebemos que o valor com maior frequência absoluta é o máximo e o valor com menor frequência absoluta é o mínimo. Num conjunto de dados, para identificar o valor máximo devemos observar o dado que apresenta maior frequência absoluta e para identificar o valor mínimo devemos observar o dado que apresenta menor frequência absoluta. Ou seja, o mínimo corresponde à quantia de dinheiro mais baixa dada e o máximo corresponde à quantia de dinheiro mais alta dada.

Professora estagiária A: Boa. Aluno 19.

Aluno 19: Eh, a partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os eh...

Professora estagiária A: Este aqui (referindo-se à frase - Figura 35) é a falar sobre o que nós tivemos a falar na aula anterior, que eram o quê?

Figura 35

Frase da Folha de Sistematização 3

A partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os _____
são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos:

Aluno 21: Os resíduos de plásticos.

Professora estagiária A: E quais...pois eram os (pausa de 1 segundo) plásticos...quê?

Aluno 19: Plásticos.

Professora estagiária A: Eram plásticos quê?

Aluno 21: As beatas de cigarros.

Professora estagiária A: Eram plásticos quê? Des...

Aluno 6: ...cartáveis.

Professora estagiária A: Descartáveis...que os plásticos descartável (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Podemos colocar “que os plásticos descartáveis”?

Professora estagiária A: Sim. Que os plásticos descartáveis são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos... (pausa) diz uma ideia (dirigindo-se ao Aluno 19)

Aluno 19: Eh... não deitar lixo po chão! (Figura 36)

Professora estagiária A: Não deitar lixo po chão!

Aluno 19: Nem pró mar.

Professora estagiária A: Pois, não deitar lixo pro chão nem pro mar! (pausa de 7 segundos) E alguém quer dar mais uma ideia, Aluno 7?

Aluno 7: Devemos reciclar esses resíduos!

Figura 36

Resposta dada na Folha de Sistematização pelo Aluno 19

A partir do conjunto de dados conseguimos identificar que os plásticos descartáveis
são resíduos poluentes para os oceanos e para ajudar na preservação do oceano podemos:

Não deitar lixo para o chão nem para
o mar.

Reciclar os resíduos.

Professora estagiária A: Devemos reciclar, muito bem! Aluno 6?

Aluno 6: Parar de produzir plástico, pois não só, não só polui o mundo eh quando se deita para o chão, também polui o mundo a fabricar o... os plásticos com os combustíveis.

Professora estagiária A: Ó meu anjo, mas isso é uma utopia, ou seja, é uma coisa que não dá pra fazer. (o Aluno 5 questiona o que o Aluno 7 disse anteriormente e a PE-A responde)

Aluno 6: Dá dá, dá pra parar de fabricar plástico.

Professora estagiária A: É muito difícil, tudo muito... há muita coisa que leva plástico.

Aluno 14: Então como é que nós vamos levar as batatas? Numa... numa sacola de papel?

Professora estagiária A: Bora lá! (durante 2 segundos tocou para a saída) Bora lá. Muito bem meninos.

De seguida, durante 15 segundos, os alunos começaram a levantar-se para sair e a PE-B ajudou a guardar os vídeos e as folhas e a orientar os alunos com a PE-A.

Apêndice 22 – Planificação da sessão da fase pós-intervenção

Ano de escolaridade	4.º ano do 1.º CEB
Duração	60 minutos
Área Disciplinar	Matemática
Tema	Dados
Tópicos e subtópicos de aprendizagem	Questões estatísticas, recolha e organização de dados: questões estatísticas. Análise de dados: Resumos dos dados (Moda, média mínimo e máximo). Representações gráficas: Gráficos de barras.
Objetivos essenciais de aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	- Formular questões sobre características qualitativas e quantitativas discretas que contribuam para um mesmo estudo; - Identificar a moda num conjunto de dados quantitativos discretos; - Calcular a média num conjunto de dados quantitativos discretos; - Reconhecer o mínimo e o máximo num conjunto de dados quantitativos discretos; - Representar através de gráficos de barras os dados recolhidos, incluindo fonte, título e legenda.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	- (A) Linguagens e textos - (C) Raciocínio e resolução de problemas - (D) Pensamento crítico e pensamento criativo - (I) Saber científico, técnico e tecnológico
Recursos	Folha de exploração e material de escrita.
Estratégias	- Resolver as tarefas individualmente. - Circular pela sala para apoiar possíveis dificuldades relacionadas com a leitura e interpretação dos enunciados.
Avaliação	- Análise das resoluções dos alunos.

Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem

O momento iniciar-se-á com a comunicação da Professora Estagiária (PE) do objetivo da sessão, que é a resolução de um conjunto de situações-problema. Serão distribuídas as folhas de exploração. Dada a necessidade de superar as dificuldades de leitura e interpretação, a PE fará a leitura integral de cada enunciado em voz alta. Será, igualmente, enfatizada a importância de os alunos explicitarem o seu raciocínio e as estratégias utilizadas, recorrendo a esquemas, desenhos ou linguagem escrita.

Durante a resolução individual das tarefas, as professoras estagiárias e a professora cooperante permanecerão sentadas no fundo da sala. A PE principal circulará pela sala para monitorizar o trabalho e prestar apoio estritamente limitado à leitura e interpretação dos enunciados, abstendo-se de fornecer qualquer indicação sobre os métodos de resolução. O objetivo é não influenciar as produções dos alunos, garantindo a autenticidade dos resultados.

Por fim, as folhas de exploração serão recolhidas à medida que os alunos finalizarem o trabalho. Os alunos que concluírem a tarefa mais cedo serão orientados para atividades opcionais, como a leitura do livro que trouxeram consigo ou a realização de um desenho.

Apêndice 23 - Folha de exploração da fase pós-intervenção

Nome: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção as seguintes questões. Responde e mostra como pensaste.

Tarefa 1

Na escola do João decidiram fazer uma campanha de sensibilização para a poluição dos recreios da escola. Assim sendo, propuseram que em cada dia, uma turma, durante 16 dias, juntasse e contasse os resíduos que apanharam no recreio. Na tabela seguinte tem o que se apanhou em cada dia.

Turmas	1.º A	1.º B	1.º C	1.º D	2.º A	2.º B	2.º C	2.º D
N.º de Resíduos	10	15	20	35	40	25	10	25
Turmas	3.º A	3.º B	3.º C	3.º D	4.º A	4.º B	4.º C	4.º D
N.º de Resíduos	30	40	10	20	25	45	25	25

1.1. Os alunos pretendem organizar os dados através de um gráfico de barras. Ajuda-os, representando os dados num gráfico de barras. Que informação podes observar através desse gráfico? Explica como pensaste para construir o gráfico.

1.2. A turma do João decidiu reunir-se e pretendeu saber quantos resíduos, de forma equitativa, foram recolhidos, por turma, no recreio. Consegues ajudá-los? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

1.3. De entre o que as turmas recolheram, qual foi o maior e o menor número de resíduos? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

1.4. Qual o número de resíduos recolhidos mais frequentemente pelas turmas? O que representa esse número? Explica como pensaste, usando esquemas, desenhos ou palavras.

1.5. Os alunos da turma voltaram-se a reunir para discutir mais questões relativas a este tema. Imagina que és aluno desta turma e que também queres participar na discussão. Que questão colocarias com os dados apresentados?

Apêndice 24 – Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

	Nível de conhecimento	Objetivos específicos	
		Representar os dados através de um gráfico de barras simples, incluindo o título, as legendas dos eixos, linhas auxiliares e barras regulares de frequência absoluta.	Descrever as etapas de construção de um gráfico de barras simples devendo referir: organização dos dados; identificar e legendar os eixos; construir barras através das frequências absolutas e o espaçamento correto; colocar o título.
Tarefa 1.1. (Construção de um gráfico de barras)	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Construir um gráfico de barras simples, no entanto com erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói: barras incorretas ou dados incompletos.	Descreve uma das etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 3	Construir um gráfico de barras simples, no entanto sem apresentar o título, os rótulos dos eixos ou as linhas auxiliares.	Descreve duas ou três das etapas para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 4	Construir corretamente um gráfico de barras simples.	Descreve as quatro etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
Tarefa 1.2. (média)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Efetuar a adição dos dados (240).	Efetuar a divisão para obter a média ($240 : 4 = 60$).
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Identificar quais os dados necessita para efetuar a adição, mas não apresenta o cálculo.	Demonstrar que pretende efetuar a divisão, embora apresente muitas incorreções.
	Nível 3	Apresentar a adição, evidenciando erros no cálculo.	Efetuar a divisão, embora apresente algumas incorreções.

	Nível 4	Efetuar corretamente a adição.	Efetuar a divisão corretamente e obter a média.
Tarefa 1.3. (mínimo e máximo)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor mais baixo dado pelo aluno menos generoso, reconhecendo-o como o mínimo do conjunto de dados (5€), e o valor mais alto dado pelo aluno mais generoso, reconhecendo-o como o máximo do conjunto de dados (25€).	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Apresentar apenas o valor dado pelo aluno menos generoso ou o valor dado pelo aluno mais generoso.	
	Nível 3	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso ou menos generoso como valores mínimo e máximo do conjunto de dados (sem mencionar as palavras mínimo e máximo).	
	Nível 4	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso como mínimo e o valor dado pelo aluno menos generoso como o valor máximo.	
Tarefa 1.4. (moda)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor com mais frequência como a moda de um conjunto de dados (5€).	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta um valor em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Identificar incorretamente o valor da moda.	
	Nível 3	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos, sem mencionar a palavra moda.	
	Nível 4	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos como o valor da moda.	
Tarefa 1.5. (Formulação de questões estatísticas)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados.	
	Nível 1	Não apresenta qualquer questão ou apresenta uma questão em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Elaborar uma questão com pouca clareza dos dados e sem vocabulário estatístico adequado.	

	Nível 3	Elaborar uma questão relacionada com os dados, com vocabulário estatístico parcialmente adequado.
	Nível 4	Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados.

Apêndice 25 - Descritores do nível de conhecimento por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Nível de conhecimento	Objetivos específicos	
		Representar os dados através de um gráfico de barras simples, incluindo o título, as legendas dos eixos, linhas auxiliares e barras regulares de frequência absoluta.	Descrever as etapas de construção de um gráfico de barras simples devendo referir: organização dos dados; identificar e legendar os eixos; construir barras através das frequências absolutas e o espaçamento correto; colocar o título.
Tarefa 1.1. (Construção de um gráfico de barras)	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Construir um gráfico de barras simples, no entanto com erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói: barras incorretas ou dados incompletos.	Descreve uma das etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 3	Construir um gráfico de barras simples, no entanto sem apresentar o título, os rótulos dos eixos ou as linhas auxiliares.	Descreve duas ou três das etapas para construir o gráfico de barras simples.
	Nível 4	Construir corretamente um gráfico de barras simples.	Descreve as quatro etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples.
Tarefa 1.2. (média)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Efetuar a adição dos dados (400).	Efetuar a divisão para obter a média ($400 : 16 = 25$).
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.
	Nível 2	Identifica quais os dados necessita para efetuar a adição, mas não apresenta o cálculo.	Demonstrar que pretende efetuar a divisão, embora apresente muitas incorreções.
	Nível 3	Apresenta a adição, evidenciando erros no cálculo.	Efetuar a divisão, embora apresente algumas incorreções.

	Nível 4	Efetua corretamente a adição.	Efetuar a divisão corretamente e obter a média.
Tarefa 1.3. (mínimo e máximo)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor mais baixo dado pelo aluno menos generoso, reconhecendo-o como o mínimo do conjunto de dados (10), e o valor mais alto dado pelo aluno mais generoso, reconhecendo-o como o máximo do conjunto de dados (45).	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Apresentar apenas o valor dado pelo aluno menos generoso ou o valor dado pelo aluno mais generoso.	
	Nível 3	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso ou menos generoso como valores mínimo e máximo do conjunto de dados (sem mencionar as palavras mínimo e máximo).	
	Nível 4	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso como mínimo e o valor dado pelo aluno menos generoso como o valor máximo.	
Tarefa 1.4. (moda)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor com mais frequência como a moda de um conjunto de dados (25).	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta um valor em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Reconhecer mais do que uma quantia dada pela maioria dos alunos ou reconhece a moda como sendo outro dado estatístico.	
	Nível 3	Reconhecer a quantia dada pela maioria dos alunos, sem mencionar a palavra moda.	
	Nível 4	Reconhecer a quantia dada pela maioria dos alunos como o valor da moda.	
Tarefa 1.5. (Formulação de questões estatísticas)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados.	
	Nível 1	Não apresenta qualquer questão ou apresenta uma questão em que nada se relaciona com a tarefa.	
	Nível 2	Elabora uma questão com pouca clareza dos dados e sem vocabulário estatístico adequado.	

	Nível 3	Elabora uma questão relacionada com os dados, com vocabulário estatístico parcialmente adequado.
	Nível 4	Elabora uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados.

Apêndice 26 – Descritores do nível de desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pré-intervenção

	Nível de conhecimento	Objetivos específicos	
		Representar os dados através de um gráfico de barras simples, incluindo o título, as legendas dos eixos, linhas auxiliares e barras regulares de frequência absoluta. (20%)	Descrever as etapas de construção de um gráfico de barras simples devendo referir: organização dos dados; identificar e legendar os eixos; construir barras através das frequências absolutas e o espaçamento correto; colocar o título. (10%)
Tarefa 1.1. (Construção de um gráfico de barras)	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)
	Nível 2	Construir um gráfico de barras simples, no entanto com muitos erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói: não apresenta as barras com dimensões variadas ou apresenta dados incorretos. (5%)	Descreve uma das etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples. (3%)
	Nível 3	Construir um gráfico de barras simples, no entanto sem apresentar o título, os rótulos dos eixos ou as linhas auxiliares. (15%)	Descreve duas ou três das etapas para construir o gráfico de barras simples. (8%)
	Nível 4	Construir corretamente um gráfico de barras simples. (20%)	Descreve as quatro etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples. (10%)
Tarefa 1.2. (média)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Efetuar a adição dos dados (240). (10%)	Efetuar a divisão para obter a média ($240 : 4 = 60$). (10%)
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)
	Nível 2	Identifica quais os dados necessita para efetuar a adição, mas não apresenta o cálculo. (5%)	Demonstrar que pretende efetuar a divisão, embora apresente muitas incorreções. (5%)

	Nível 3	Apresenta a adição, evidenciando erros no cálculo. (7%)	Efetuar a divisão, embora apresente algumas incorreções. (7%)
	Nível 4	Efetua corretamente a adição. (10%)	Efetuar a divisão corretamente e obter a média. (10%)
Tarefa 1.3. (mínimo e máximo)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor mais baixo dado pelo aluno menos generoso, reconhecendo-o como o mínimo do conjunto de dados (5€), e o valor mais alto dado pelo aluno mais generoso, reconhecendo-o como o máximo do conjunto de dados (25€). (20%)	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	
	Nível 2	Apresentar apenas o valor dado pelo aluno menos generoso ou o valor dado pelo aluno mais generoso. (5%)	
	Nível 3	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso ou menos generoso como valores mínimo e máximo do conjunto de dados (sem mencionar as palavras mínimo e máximo). (15%)	
	Nível 4	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso como mínimo e o valor dado pelo aluno menos generoso como o valor máximo. (20%)	
Tarefa 1.4. (moda)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor com mais frequência como a moda de um conjunto de dados (5€). (15%)	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta um valor em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	
	Nível 2	Reconhecer mais do que uma quantia doada pela maioria dos alunos ou reconhece a moda como sendo outro dado estatístico. (5%)	
	Nível 3	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos, sem mencionar a palavra moda. (10%)	
	Nível 4	Reconhecer a quantia doada pela maioria dos alunos como o valor da moda. (15%)	
Tarefa 1.5. (Formulação de questões)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados. (15%)	
	Nível 1	Não apresenta qualquer questão ou apresenta uma questão em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	

	Nível 2	Elabora uma questão com pouca clareza dos dados e sem vocabulário estatístico adequado. (5%)
	Nível 3	Elabora uma questão relacionada com os dados, com vocabulário estatístico parcialmente adequado. (10%)
	Nível 4	Elabora uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados. (15%)

Apêndice 27 - Descritores do nível de desempenho por objetivo de cada tarefa da fase pós-intervenção

	Nível de conhecimento	Objetivos específicos	
		Representar os dados através de um gráfico de barras simples, incluindo o título, as legendas dos eixos, linhas auxiliares e barras regulares de frequência absoluta. (20%)	Descrever as etapas de construção de um gráfico de barras simples devendo referir: organização dos dados; identificar e legendar os eixos; construir barras através das frequências absolutas e o espaçamento correto; colocar o título. (10%)
Tarefa 1.1. (Construção de um gráfico de barras)	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)
	Nível 2	Construir um gráfico de barras simples, no entanto com muitos erros que tornam perceptível a falta de compreensão das regras de como este se constrói: não apresenta as barras com dimensões variadas ou apresenta dados incorretos. (5%)	Descreve uma das etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples. (3%)
	Nível 3	Construir um gráfico de barras simples, no entanto sem apresentar o título, os rótulos dos eixos ou as linhas auxiliares. (15%)	Descreve duas ou três das etapas para construir o gráfico de barras simples. (8%)
	Nível 4	Construir corretamente um gráfico de barras simples. (20%)	Descreve as quatro etapas necessárias para construir o gráfico de barras simples. (10%)
Tarefa 1.2. (média)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Efetuar a adição dos dados (400).	Efetuar a divisão para obter a média ($400 : 16 = 25$).
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)
	Nível 2	Identifica quais os dados necessita para efetuar a adição, mas não apresenta o cálculo. (5%)	Demonstrar que pretende efetuar a divisão, embora apresente muitas incorreções. (5%)

	Nível 3	Apresenta a adição, evidenciando erros no cálculo. (7%)	Efetuar a divisão, embora apresente algumas incorreções. (7%)
	Nível 4	Efetua corretamente a adição. (10%)	Efetuar a divisão corretamente e obter a média. (10%)
Tarefa 1.3. (mínimo e máximo)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor mais baixo dado pelo aluno menos generoso, reconhecendo-o como o mínimo do conjunto de dados (10), e o valor mais alto dado pelo aluno mais generoso, reconhecendo-o como o máximo do conjunto de dados (45). (20%)	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta uma resolução em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	
	Nível 2	Apresentar apenas o valor dado pelo aluno menos generoso ou o valor dado pelo aluno mais generoso. (5%)	
	Nível 3	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso ou menos generoso como valores mínimo e máximo do conjunto de dados (sem mencionar as palavras mínimo e máximo). (15%)	
	Nível 4	Reconhecer o valor dado pelo aluno menos generoso como mínimo e o valor dado pelo aluno menos generoso como o valor máximo. (20%)	
Tarefa 1.4. (moda)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Ler e interpretar a distribuição dos dados: identificar o valor com mais frequência como a moda de um conjunto de dados (25).	
	Nível 1	Não apresenta qualquer resolução ou apresenta um valor em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	
	Nível 2	Reconhecer mais do que uma quantia dada pela maioria dos alunos ou reconhece a moda como sendo outro dado estatístico. (5%)	
	Nível 3	Reconhecer a quantia dada pela maioria dos alunos, sem mencionar a palavra moda. (10%)	
	Nível 4	Reconhecer a quantia dada pela maioria dos alunos como o valor da moda. (15%)	
Tarefa 1.5. (Formulação de questões)	Níveis de conhecimento	Objetivos específicos	
		Elaborar uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados apresentados.	
	Nível 1	Não apresenta qualquer questão ou apresenta uma questão em que nada se relaciona com a tarefa. (0%)	

	Nível 2	Elabora uma questão com pouca clareza dos dados e sem vocabulário estatístico adequado. (5%)
	Nível 3	Elabora uma questão relacionada com os dados, com vocabulário estatístico parcialmente adequado. (10%)
	Nível 4	Elabora uma questão com vocabulário estatístico adequado relacionada com os dados. (15%)

Apêndice 28 – Narração Multimodal da 3.ª sessão – parte II

Contexto: Ensino Formal

País: Portugal

Código do Profissional: Professora estagiária

Atividade do profissional: Professora

Narrador: Professora que lecionou a aula

Código do Narrador: Professora estagiária

Contexto de Ensino: STEAM

Disciplina: Matemática, Estudo do Meio e Artes Visuais

Nível de ensino: Ensino básico – 4.º Ano

Faixa etária: 9 – 10 anos

Ano letivo: 2022/2023

Tema/tópico e subtópico matemáticos: Organização e tratamento de dados –
Representação e tratamento de dados

Capacidades matemáticas: Conexões matemáticas

Tema Estudo do meio: Natureza

Tema Artes Visuais: Experimentação e criação

Narrações Multimodais relacionadas com esta: Esta Narração Multimodal (NM) provém de um conjunto de quatro NM e constitui a quarta desse conjunto e que é constituída por duas aulas. A NM contém dois episódios (o primeiro e o segundo) que ocorreram no dia 06 de junho de 2023 e um episódio (o terceiro) que ocorreu no dia 12 de junho de 2023.

Cada NM, surge de uma sequência de intervenções resultantes do desenvolvimento de um Projeto Final realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, pela professora que elaborou as NM. Esta NM dá continuação à aula narrada na terceira NM.

Aulas n.º 3 e 4 (06/06/2023 e 12/06/2023)

Tempo total das aulas: 77m 30s

Hora do início da aula n.º 3: 14h 10m 00s

Hora do final da aula n.º 3: 14h 57m 22s

Hora do início da aula n.º 4: 15h 00m 00s

Hora do final da aula n.º 4: 15h 20m 08s

Informações Contextuais:

A turma de estágio é composta por 21 alunos do 4.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Há sete alunos que recebem apoio a matemática. Dos alunos que recebem apoio, dois têm Perturbação de Hiperatividade e Déficit de Atenção (PHDA) (um deles com disgrafia associada) e uma aluna tem dislexia e discalculia, recebendo um apoio em separado. Na turma, há mais um aluno com PHDA e outro com disgrafia, mas não necessitam do apoio. A turma possui um aluno de nacionalidade brasileira e dois de etnia cigana.

O trabalho em sala de aula, é feito numa metodologia ativa da Escola Moderna, desenvolvida pela professora cooperante inicial. Desta forma, são desenvolvidas diversas atividades dinamizadas em grupo, com a integração de temas entre as disciplinas. É habitual desenvolver trabalhos a pares, portanto, os alunos estão habituados a partilhar mesas de trabalho com outros colegas. O trabalho por projeto é um método muitas vezes abordado, respeitando o interesse temático das crianças e as suas preferências de grupos.

As mesas da sala de aula estão organizadas em “ilhas” (M1, M2, M3 e M4 – Figuras 1 e 2) que agrupam, mais ou menos, 5 alunos. Esta organização tem o intuito de favorecer o trabalho em grupo. Na sala, existem ainda três mesas individuais (Figura 1), destinadas aos alunos que, em certos momentos letivos, apresentam desatenção e indisciplina, necessitando de um acompanhamento mais próximo da docente. A secretária da professora cooperante, está localizada ao fundo da sala. Durante as aulas, a professora cooperante circula pelas mesas e quando quer

comunicar com a turma, coloca-se em frente ao quadro de giz para favorecer a visualização de todos os alunos. Há que destacar que as crianças mudam de lugar regularmente, fazendo-as experimentar as diversas possibilidades de perspetivas visuais da sala de aula e de trabalho a pares ou em grupo.

Figura 1

Desenho organizacional da sala de aula



Figura 2

Disposição das cadeiras na sala de aula



O quadro interativo (Figura 3), o quadro de giz e o computador (Figura 4) estão à frente da sala, assim como uma espécie de mural informativo (Figura 4) onde os alunos afixam papéis que possibilitam identificar, semanalmente, a quem foi atribuída as tarefas, quem realizou os trabalhos de casa, a lista de presença, os horários letivos, o relógio e as regras de convivência da turma.

Figura 3

Localização do quadro interativo e do computador

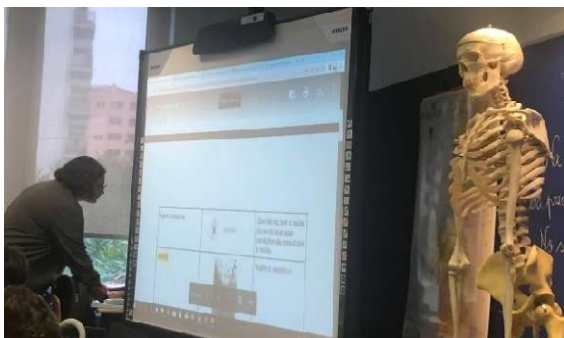


Figura 4

Localização do quadro de giz e do mural informativo



Na parede ao fundo da sala (Figura 5), estão os armários onde são guardados os materiais didáticos e um quadro onde são expostos os trabalhos de artes visuais dos alunos, bem como os papéis onde escrevem: o que propõem para ser abordado em sala de aula; o que fizeram; e o que gostaram e o que não gostaram. Estas informações, são discutidas em conselho de turma, que ocorre semanalmente.

Figura 5

Fundo da sala de aula



Na porta, está afixado o papel onde os alunos se inscrevem para a apresentação de produções diárias. Nas laterais que ficam no corredor, junto à porta da sala de aula, há mesas que apoiam a exposição de artefactos tridimensionais produzidos pelos alunos.

Num contexto global da turma, 2/3 dos alunos apresentavam desempenho de nível médio-baixo (entre 1 e 3) em matemática, baseado nos resultados das avaliações. Ao longo do 1.º período, foram observadas dificuldades em perceber como proceder à organização e tratamento de dados, especialmente quanto à representação e tratamento de dados. A exemplo disto, quando era pedido para representar dados num gráfico de frequências absolutas, os alunos não colocavam todos os elementos necessários.

Foi igualmente identificado pela Professora Estagiária A (PE-A) que os alunos tinham dificuldade ao nível do pensamento computacional. Por exemplo, ao utilizar o Robôs *SuperDoc*, os alunos não perceberam bem o conceito de ângulos, demonstrando dificuldades na abstração.

No início do ano letivo, os alunos propuseram uma atividade sobre a poluição nos oceanos a toda a escola. Foi proposto que, cada turma, durante uma semana do semestre, limpasse o exterior da escola, uma vez que esse espaço possuía, regularmente, bastantes resíduos espalhados pelo chão. Porém, a uma dada altura, essa campanha parou e os alunos da turma propuseram, em sala de aula, retomar o projeto.

Antes de iniciar o projeto, os alunos participaram numa campanha do Jardim Botânico. Nessa campanha, cada turma recebeu uma árvore autóctone que deveriam cuidar. Depois dessa oferta, os alunos da turma, começaram a falar sobre a questão da árvore e da poluição. Posto isto, a PE-A aproveitou o interesse demonstrado pelos alunos e mostrou um vídeo sobre como fazer a transplantação de uma árvore. Mais tarde, a PE-A desenvolveu uma atividade sobre a poluição.

Nesta atividade, os alunos visualizaram um vídeo sobre a poluição e depois fizeram um desenho sobre o que viram. No momento de discussão, surgiram questões como: “Somos poucos, como podemos mudar isso?” ou “Se fazemos a reciclagem porque vai tanto lixo para o mar?”, inclusive, mencionaram que poderiam voltar a pôr em prática o projeto de recolha de resíduos. Posto isto, surge o Projeto STEAM: “A poluição não é brincadeira”.

A presente NM descreve a quarta aula deste Projeto STEAM. Esta aula, tinha como objetivos de aprendizagem matemática a identificação e organização dos principais resíduos poluentes nos oceanos como dados e analisar e interpretar um gráfico de barras. O objetivo para a área do Estudo do Meio, era reconhecer os resíduos plásticos nos oceanos como um problema ambiental. O objetivo para a área de Artes Visuais era Integrar a linguagem das artes visuais para a comunicação dos dados recolhidos relativos aos principais resíduos poluentes nos oceanos. Para alcançar estes objetivos foi elaborado um mural com os alunos.

O primeiro e o segundo episódios ocorreram no dia 06 de junho de 2023 e o terceiro episódio ocorreu no dia 12 de junho de 2023.

Nas duas aulas, além dos alunos, estavam presentes a professora cooperante, a PE-A e a Professora Estagiária B (PE-B). Durante a aula, a professora cooperante manteve-se sentada na sua mesa e a PE-B colaborou com a gestão das gravações de áudio e ecrã, o registo fotográfico, a distribuição de material, em alertar os grupos que todos os elementos deveriam participar na resolução e a ajudar a PE-A a perceber que grupos estavam a sentir dificuldades na resolução das tarefas.

Antes da aula narrada, a PE-A organizou as mesas e as cadeiras para que, quando chegassem os alunos, fosse mais fácil a distribuição dos grupos.

Após o toque de entrada, a PE-A organizou os alunos por grupos (Figura 6):

Mesa 1: Alunos 3, 5, 9 e 14

Mesa 2: Alunos 4, 7 e 13

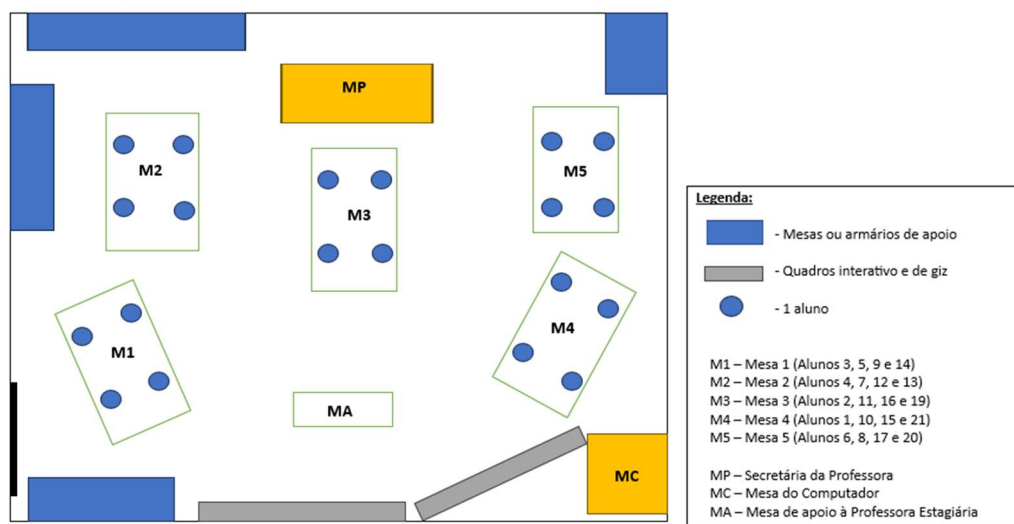
Mesa 3: Alunos 2, 11, 16 e 19

Mesa 4: Alunos 1, 10, 15 e 21

Mesa 5: Alunos 6, 8, 17 e 20

Figura 6

Desenho organizacional da sala de aula na 3.ª Sessão



Narração sintética de toda a aula:

Nesta aula, a PE-A iniciou o primeiro episódio a explicar o que iriam realizar durante a tarde, sendo uma proposta feita por um aluno no dia anterior. Nesse episódio descreveu que os alunos deveriam desenhar, escrever frases e pesquisar em sites dados pela PE-A, curiosidades sobre a poluição. A PE-A explicou que deveriam utilizar o material fornecido e que além do que

criassem deveriam, em turma, construir um gráfico de barras relativo aos dados que tinham trabalhado nas sessões anteriores. Foi distribuído por mesa, uma *Checklist* com orientações para a realização das tarefas pretendidas (Figura 7). Este episódio teve duração de 9 minutos.

O segundo episódio, com duração de 39 minutos e 17 segundos, foi a realização dos trabalhos autónomos dos grupos, onde os alunos criaram desenhos e frases para expor no mural. Durante este episódio a PE-B ajudou os grupos a ter ideias e na correção das frases criadas pelos alunos. A PE-A pintou o título do mural e foi passando de mesa em mesa vendo o que os alunos estavam a desenvolver. Foi ainda passando a cartolina onde os grupos estavam a construir o gráfico de barras e ajudou os alunos a expor os seus trabalhos no mural.

O terceiro e último episódio, de 20 minutos e 8 segundos, realizado no dia 12 de junho. Este episódio teve como intuito discutir o que os grupos tinham feito na aula n.º 3 e, por fim, sintetizar a simbologia e as características do mural que criaram.

Figura 7

Orientações dadas aos alunos para a realização das tarefas da 2.ª parte na 3.ª Sessão

Orientações para a realização das tarefas				
ANTES DO INÍCIO DAS TAREFAS				
☒	Ordem			
1.ª	JUNTA-TE com o teu grupo.			
2.ª	DEVEM REUNIR lápis de corvão, canetas de feltro, lápis de cor, cola, tesoura, borracha e régua.			
3.ª	DEVEM rever se a gravação está a continuar.			
DURANTE A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS				
4.ª	<u>Após ouvirem as indicações dadas pela professora</u>, devem realizar as tarefas propostas. <table border="1"> <tr> <td>Desenhar, recortar ou construir imagens de resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos.</td> </tr> <tr> <td>Participar na elaboração do gráfico de barras da turma.</td> </tr> <tr> <td>Escrever frases sobre a problema da poluição nos oceanos.</td> </tr> </table>	Desenhar, recortar ou construir imagens de resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos.	Participar na elaboração do gráfico de barras da turma.	Escrever frases sobre a problema da poluição nos oceanos.
Desenhar, recortar ou construir imagens de resíduos plásticos descartáveis poluentes dos oceanos.				
Participar na elaboração do gráfico de barras da turma.				
Escrever frases sobre a problema da poluição nos oceanos.				
APÓS A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS				
5.ª	PARTICIPAR e estar atento à apresentação e à discussão das tarefas.			
6.ª	CONSTRUIR o mural sobre o problema da poluição nos oceanos.			
7.ª	ARRUMAR todos os materiais não utilizados e as mesas.			
8.ª	FALAR, em grupo de turma, sobre a problemática apresentada.			

Episódio(s) relativo(s) a esta aula:

Serão narrados três episódios. O 1.º episódio é referente à introdução da tarefa com duração de 9 minutos e o 2.º episódio refere-se à realização da tarefa com 39 minutos e 17 segundos. O 3.º episódio foi realizado no dia 12 de junho e refere-se à discussão e sistematização da tarefa realizada na aula n.º 3, com duração de 20 minutos e 8 segundos.

1º Episódio – Introdução da tarefa

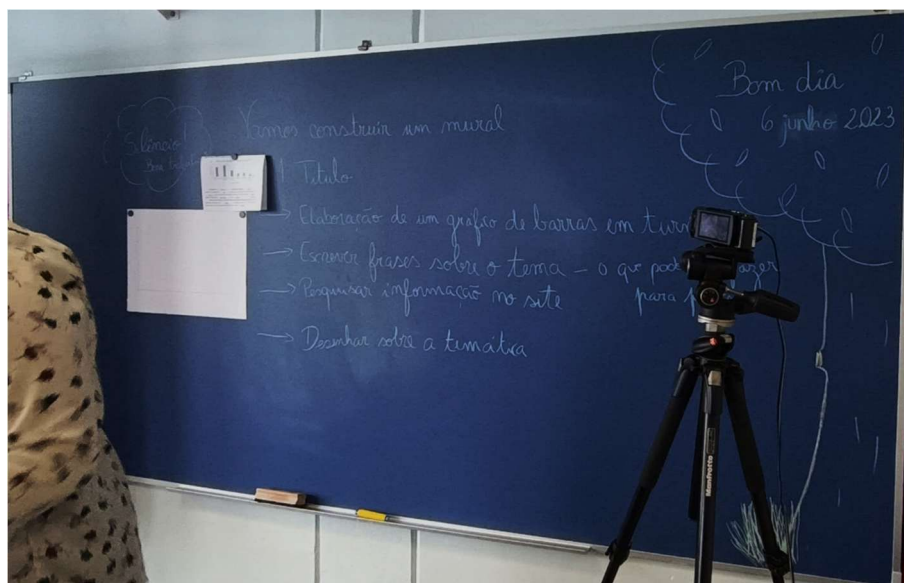
Hora de início: 14h 10m 00s **Fim do 1º episódio:** 14h 19m 00s

Antes de iniciar a aula, a PE-A organizou uma mesa com os materiais (Figura 8) que os alunos poderiam utilizar na tarefa que seria proposta além de escrever no quadro o que era necessário ser feito (Figura 9).

Figura 8
Mesa com materiais diversos



Figura 9
Quadro com indicações



A PE-A deu início à explicação da tarefa.

Professora estagiária A: Como sabem, nós temos aprendido gráficos de barras, certo?

Aluno 21: Sim.

Professora estagiária A: Pronto. E temos falado sobre o quê, meninos?

Aluno 21: Os gráficos.

Professora estagiária A: Sim, sobre os gráficos.

Aluno 21: Sobre a poluição.

Professora estagiária A: ...sobre a poluição, aonde?

Houve várias respostas como “Na água” ou “No planeta”.

Professora estagiária A: No planeta, mais básica...mais, mais focado

Aluno 2: Mais basicamente...

Professora estagiária A: Não. Mais focado, aonde?

Aluno 21: No mar.

Professora estagiária A: No mar, nos oceanos. Exatamente. (pausa de 1 segundo) Então nós hoje, vamos criar, tal e qual como o Aluno 9 pediu ontem...meninos! (chama à atenção por estarem a falar entre si) Tal e qual como o Aluno 9 pediu ontem, nós vamos criar um mural de sensibilização para mostrarmos à Escola o dever de não poluir. Ou seja, (pausa de 1 segundo) o problema da poluição, ok? (pausa de 1 segundo) Nós vamos fazer um mural, tá aqui o, o, este, o papel de cenário e nós vamos construir um mural de forma a fa..., a sensibilizar a restante escola. Pode ser? Para isso nós precisamos de quê? Eu vou andar de grupo em grupo e vou construir com vocês, todos juntos, uma parte do gráfico. Daquele, daquele gráfico que era dos resíduos plásticos descartáveis poluentes do oceano, ok? (pausa de 1 segundo) Aí, não se têm que preocupar que eu vou aos grupos fazer com vocês, o que vocês têm que fazer independ...no, em cada grupo é: têm que (pausa de 1 segundo) escrever frases sobre o tema: “O que é podemos fazer?”, “O que é que, o que é que o tema ind, o que é que é o tema?” (o Aluno 21 interrompe)

Aluno 21: Uma frase do nosso texto.

Professora estagiária A: Pode ser uma frase do vosso texto, pode ser uma frase do site que eu vos dei. Porque o site que eu vos dei, cada um tem um site muito específico e que têm informações muito importantes, sobre as questões da poluição nos, de plásticos dos oceanos, ok? Cada site tem informações diferentes, ou seja, vamos ter todos informações muito importantes pacatizar as pessoas pa nos, para perceber o que nós queremos dar a entender, ok? Sendo assim, cada grupo vai criar com cartolinas, com lápis de cor, com tudo o que precisarem, está aqui (na mesa com os materiais na frente da sala, preparada anteriormente) jornais, coisas pa nós colocarmos no nosso mural. O gráfico vai ficar no centro, à volta vamos ter o quê? Vamos ter as vossas coisas que vocês criaram. Podem criar também desenhos de objetos que, por exemplo de garrafas de plástico, de...o que é que nós encontramos mais?

Aluno 20: Pacotes de leite...

Na turma ouvia-se “Palhinhos”, “Talheres”, “Garrafas”.

Professora estagiária A: Boa, pacotes de leite, palhinhos, talheres...exatamente.

Aluno 21: Peixes mortos.

Professora estagiária A: Exatamente, várias coisas. Isso não. (pausa de 1 segundo) Isso é um bocado triste, mas é verda...

Aluno 20: Beatas de cigarro.

Professora estagiária A: Sim, sim, também é verdade. Sim, várias coisas que nós aprendemos.

Aluno 13: Sacos de plástico.

Professora estagiária A: E, não se esqueçam de escrever frases importantes. Eu tenho, assim...preciso que vocês escrev...reúnam as frases do grupo que querem escrever e depois, eu vou-vos dar cartolinas e tenho canetas especiais para vocês escreverem (mostrando os materiais em cima da mesa). Mas isto é, se vocês escreverem coisas em condições e giras para nós metermos no cartaz, ok?

Aluno 14: Eu posso ver mais? São brilhantes...

Professora estagiária A: Entretanto...tem várias cores. Entretanto depois eu dou-vos cartolinas e quem precisar de materiais para construir coisas, têm aqui, também? Porque vamos reutilizar o que temos gasto até agora, ok? A função é reutilizar e portanto, se quisermos construir materiais, podemos fazer o quê? Reutilizar.

Aluno 7: Reutilizar os materiais que nós utilizamos.

Professora estagiária A: Muito bem. Muito bem. Então vá! Vamos isso, trabalho? Vamos, dúvidas?

O Aluno 20 fala sobre a experiência que tem conhecimento dos trabalhos que a mãe faz na escola onde trabalha e da reutilização de materiais que faz em todos os trabalhos. O

Aluno 6 informa que já tinham vindo à sala fazer uma formação com os alunos sobre a poluição, mas entendeu-se como importante falar novamente no assunto pois alguns alunos não sabiam muito sobre a temática. Durou 1 minuto e 52 segundos.

Professora estagiária A: Ora bem, cada, cada grupo escreve frases (pausa de 1 segundo) começa a criar coisas, bora lá meninos!

Durante 52 segundos, a PE-A questionou, novamente, alguns alunos sobre o que era para fazer.

Professora estagiária A: Então vá, borá lá! Meninos, têm o site, têm as coisas à vossa frente. Es...Criem frases, frases que cativem. Isto é um painel, é um mural! Tem de ser frases cativantes, e vamos criar, bora lá.

Aluno 21: Posso escrever a caneta?

Professora estagiária A: Não.

Aluno 20: É só título.

Professora estagiária A: O título eu vou escrever no cartaz.

Aluno 20: Ah ok.

Professora estagiária A: Vamos decidir todos juntos. Mas primeiro, comecem a trabalhar!

2.º Episódio – Realização da tarefa

Hora de início: 14h 19m 00s **Fim do 1º episódio:** 14h 57m 22s

Durante 2 minutos e 50 segundos alguns alunos deram ideias para o título e para a cor do mesmo. A PE-A foi organizando os materiais. Com a ajuda de alguns alunos foi colocado o papel para o mural no quadro de giz preso com ímanes. Alguns alunos foram questionar sobre os materiais e a PE-A foi ajudando a perceber os materiais que tinham. A mesa 3 chamou a PE-A para verificar o site, sendo que algumas partes apareciam estranhas no site. A mesa 1 mostrou algumas frases que tinha pensado.

Professora estagiária A: Ó meninos, temos de chegar a um consenso dum título depois tamem! (Pausa de 4 segundos, alguns grupos estavam a falar entre si)

Aluno 20: Professora! (A PE-A dirigiu-se ao aluno durante 2 segundos) A poluição não é brincadeira.(Pausa de 2 segundos)

Professora estagiária A: Qual é a outra? Aluno 6 tens outra? (A PE-A manda calar os alunos durante 1 segundo) Aluno 6 tens outra ideia?

Aluno 6: Não.

Professora estagiária A: Olhem! O Aluno 20 deu a ideia do título do nosso mural ser “A Poluição não é brincadeira!”.

Aluno 10: Eh isso toda a gente sabe!

Aluno 21: A poluição

Aluno 6 e 17: Não, não, não! (referente ao que o Aluno 10 disse)

Professora estagiária A: Querem, que...

Alunos 5 e 11: Eu gostei!

Professora estagiária A: Querem esse título? Pode ser?

Todos os alunos: Sim!

Aluno 6: O Aluno 13 quando desaprendeu fez daquilo uma brincadeira!

Aluno 21: Foi praticamente o mesmo título que o terceiro ano fez.

Aluno 20: Não, não!

Os grupos voltaram a trabalhar de forma autónoma e começaram a fazer muito barulho, pelo que a Professora Cooperante e a PE-A pediram para falar mais baixo. A PE-A estava a organizar as tintas para começar a pintar o título no mural. A PE-B foi ajudando os grupos. Este momento durou 1 minuto e 18 segundos.

Professora estagiária A: Olhem! Como é que é o título?

Alunos 2 e 14: A poluição não é brincadeira!

Durante 54 minutos e 14 segundos, os grupos realizaram os seus trabalhos autonomamente. A Professora Cooperante e a PE-A, neste período, pediram que os alunos tivessem atenção para o barulho dentro da sala de aula e a PE-B orientou os grupos durante

a utilização dos sites e criação das frases. Durante esse tempo, a PE-A pintou o título do mural e passou a cartolina A3 pelas mesas, questionando o que faltava no gráfico e alertando os alunos que deveriam trabalhar a construção do mesmo com régua e lápis de carvão. A PE-A, ao acabar de pintar no painel, foi aos grupos perceber o que já tinham feito. Foi percebendo os desenhos e questionando o que os alunos tinham escrito, corrigindo erros, elogiando e incentivando a pensarem em ideias e a escreverem frases para colocar no mural. Após a PE-A ter andando pelos grupos e organizado o mural, os alunos começaram a mostrar os seus trabalhos e a pedir ajuda para os colar no mural. A PE-A foi organizando o espaço no mural e colando os elementos que os alunos traziam.

3.º Episódio – Discussão e sistematização da tarefa

Hora de início: 15h 00m 00s **Fim do 3.º episódio:** 15h 20m 08s

Professora Estagiária A: Ora bem, o Aluno 10 e o Aluno 2 vão ser os meus assistentes de hoje também? Ou seja, nós vamos fazer uma sistematização do que é que nós tivemos a fazer na outra aula. O que é que nós tivemos a fazer, tá lá fora?

Aluno 21: Um mural.

A PE-A pede ao Aluno 2 para se levantar e ir com o microfone ao pé do aluno que quer falar para que possa ouvir bem as respostas dadas, durante 11 segundos.

Aluno 4: Fizemos um cartaz a dizer o que é que (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Um mural.

Aluno 4: Sim. Um mural, a dizer o que é que podíamos fazer pelo planeta.

Professora estagiária A: Ok. Diz Aluno 21.

Aluno 21: Era que fizemos um mural sobre os resíduos de plástico.

Professora estagiária A: E quem é que tem coisas mais para colocar no mural?

A PE-A pede para reunirem por mesa o que ainda têm para colocar no mural, que não tinham colocado anteriormente durante 1 minuto e 8 segundos.

Professoras estagiária A: Ora bem, ó meninos, é pa estar atentos! O único grupo que acabou as coisas. (Pausa de 1 segundo) Quer dizer o do Aluno 11 já tinha acabado.

Durante 7 segundos, o grupo mencionado referiu que ainda tinha algo para colocar mas tinha que acabar apenas uns pormenores.

Professora estagiária A: Então vá, explica lá Aluno 7.

Aluno 7: Ehm este desenho, este desenho simboliza um oceano com lixo. As pessoas deitam lixo pó oceanos (Figura 10).

Figura 10

Desenho realizado pelo Aluno 7



Professora estagiária A: Mmm (aprova) e isto é o quê e aquilo é o quê? (menciona alguns itens que os alunos tinham desenhado)

Aluno 7: O quê?

Aluno 13: É uma garrafa.

Professora estagiária A: Porque é a garrafa? Se nós tivemos a pensar, se tivemos a trabalhar sobre isso porquê? Porque a garrafa é de quê?

Aluno 13: Porque é de plástico.

Professora estagiária A: É de plástico.

Aluno 13: Sim.

Professora estagiária A: E os plásticos são o quê?

Aluno 13: Os plásticos são resíduos que podem poluir o nosso planeta.

Professora estagiária A: Boa!

Aluno 7: Resíduos poluentes.

Professora estagiária A: Boa. Então e, e esse desenho (Figura 11), Aluno 21, podes vir apresentá-lo, mesmo que não tenhas concluído totalmente, podes vir apresentá-lo?

Figura 11

Desenho realizado pelos Alunos 10 e 15



Aluno 21: Isto foi o Aluno 15 e o Aluno 10 que desenharam.

Professora estagiária A: Sim...e é o quê?

Aluno 21: Uma parte do lado bom, outra parte do lado mau. Uma garrafa,

Aluno 16: Qual é a parte boa?

Aluno 21: Uma representação do mar sem o lixo, aqui uma representação, e a lua.

Professora estagiária A: A lua?

Durante 24 segundos, os Alunos 10 e 21 tentaram explicar o que tinham feito e o porquê de não parecer tanto como eles queriam que parecesse.

Professora estagiária A: Então vá! Eu quero que vocês agora se sentem. Aqueles que têm coisas para colar vêm ter comigo, mas continuem a gravar! (pede para os alunos se calarem durante 1 segundo) Há uma coisa que eu quero que vocês reúnam pra mim: que são aqueles textinhos que vocês fizeram. (A PE-A refere-se a uns textos que os alunos escreveram em casa sobre a temática que andavam a desenvolver da poluição e dos resíduos plásticos).

Ao decorrer de 7 minutos e 41 segundos a PE-A pediu ao Aluno 4 para ir às mesas e reunir todos os textos. Enquanto os alunos conversavam a PE-A e Professora Cooperante pediram para os alunos falarem mais baixo. A PE-A deu mais cinco minutos para os alunos acabarem os trabalhos e os organizarem para colar no mural o que os grupos fizeram. Entretanto a PE-A ia com os grupos que já tinham elementos para colar, lá fora, ao mural colar, sendo que este já estava exposto.

Professora estagiária A: Ora bem, vamos lá, eu quero esta mesa (referindo-se à mesa 1). Quero falar com vocês só um bocadinho, pode ser? Nós hoje... (o Aluno 10 interrompe)

Aluno 10: Connosco?

Professora estagiária A: Sim. Nós hoje...depois vocês vão colando as vossas coisas no cartaz tabem? Ao longo do que vocês perceberem que é importante colar no cartaz, vão colando. Entretanto, nós hoje vamos fazer uma sistematização daquilo que nós fizemos no cartaz e, por isso, eu quero que vocês façam pouquinho barulho porque vamos todos lá para fora.

A Professora Estagiária A pediu aos alunos que se deslocassem para fora, com pouco barulho e devagar durante 1 minuto e 17 segundos.

Professora estagiária A: Ora bem, vamos ouvir. Então nós decidimos fazer um cartaz com que tema?

Aluno 12: A poluição.

Aluno 9: A poluição não é brincadeira.

Professora estagiária A: Pois, a poluição não é brincadeira, então o tema é...

Aluno 13: A poluição.

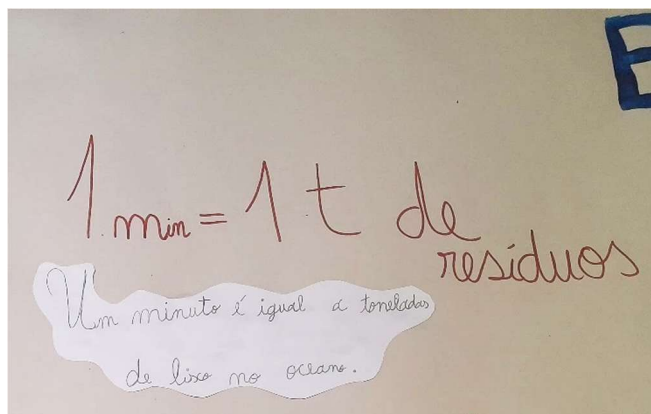
Professora estagiária A: A poluição. Muito bem! Então e digam-me uma coisa, quem é que, quem é que fez, quem é que teve a ideia de criar esta parte aqui? (apontando para o que se apresenta na Figura 44)

Aluno 7: Eu.

Professora estagiária A: Então o que é que quer dizer aquilo? O é que achaste importante aquilo (Figura 12)?

Figura 12

Ideia exposta do Aluno 7



Aluno 7: Porque pas pessoas perceberem que em pouco tempo, muito lixo ahm vai pós oceanos. Cada vez, é demasiado mau, ficam cheios de lixo.

Professora estagiária A: Então, mas há ali uma palavrinha que ficou assim meio que...em vez de lixo, nós temos que dizer o quê?

Aluno 21: Resíduos.

Professora estagiária A: Então ali devia ter resíduos, certo? (os alunos acenaram positivamente com a cabeça) Pronto. E, além disso, o que é que nós metemos mais no cartaz?

Aluno 21: Frases.

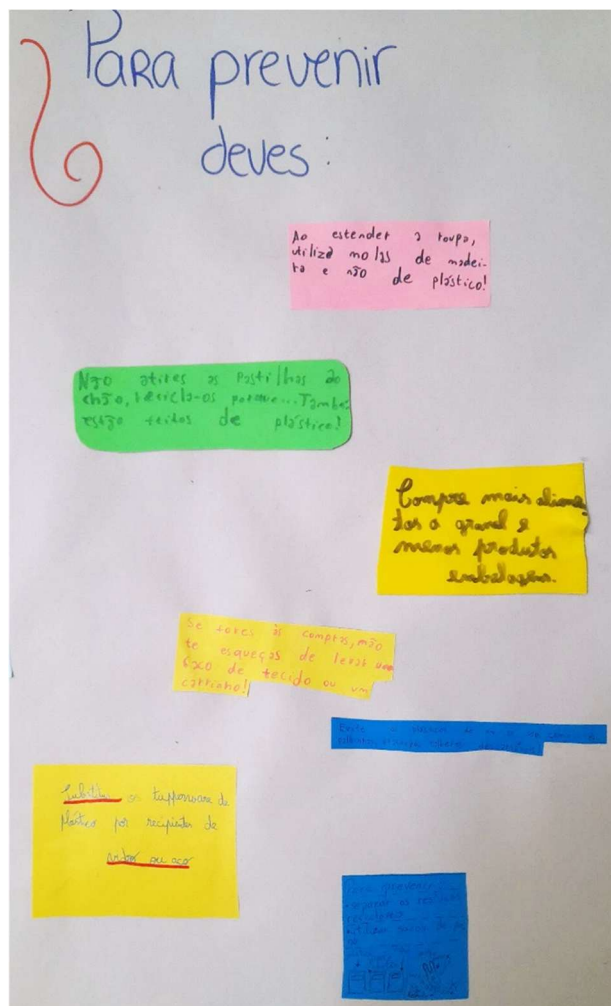
Professora estagiária A: Frases sobre o quê?

Aluno 21: Sobre a poluição.

Professora estagiária A: Sobre a poluição. E, ali, nós colocamos o quê? Daquele lado. (do lado direito do cartaz, Figura 13). Diz Aluno 7.

Figura 13

Frases dos alunos referentes à prevenção da poluição nos oceanos



Aluno 7: Aí foi como prevenir ah... não poluir.

Professora estagiária A: Não poluir. Diz, Aluno 2, Aluno 5, desculpa.

Aluno 5: Foi nessa parte, eh eu estou a falar da minha frase. (pausa de 2 segundos) Que é (pausa de 2 segundos, foi apontar para a frase no mural – Figura 14).

Figura 14

Frase escrita pelo Aluno 5



Professora estagiária A: Sim.

Aluno 5: Eh então, para as pessoas terem noção do que pode acontecer no futuro.

Professora estagiária A: Ok. Pás pessoas terem noção do que pode acontecer no futuro. Muito bem. (O Aluno 11 coloca o dedo no ar e a Professora Cooperante pede ao Aluno 17 que esteja quieto)

Professora estagiária A: Diz Aluno 11.

Aluno 11: Então, nós também fizemos o mar poluído...

Professora estagiária A: Sim.

Aluno 11: E como podemos prevenir.

Professora estagiária A: Ok. Muito bem. Então e como é que nós podemos prevenir? Algumas coisas que nós podemos prevenir? (o Aluno 9 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 9.

Aluno 9: Eh... Não atirar... (a PE-A interrompe)

Professora estagiária A: Tens que falar mais alto, se não...

Aluno 9: Não atirar resíduos de plástico, embalagens...

Professora estagiária A: Claro, pó chão.

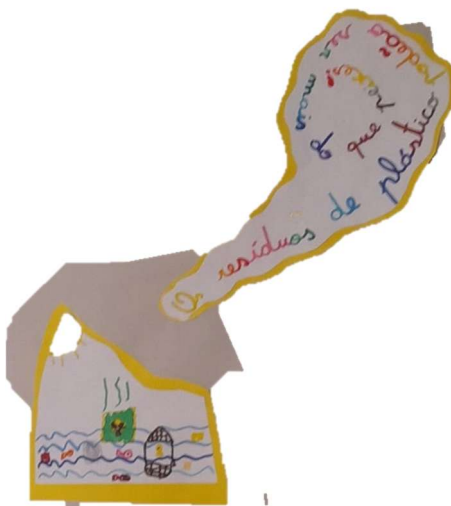
Aluno 9: Sim, pró chão.

Professora estagiária A: Sim, Aluno 3?

Aluno 3: Eh como o Aluno 5 disse, nós escrevemos esta frase e, e desenhamos o lixo. (apontou para os desenhos realizados pelo grupo – Figura 15)

Figura 15

Desenho realizado pela mesa 1



Professora estagiária A: Muito bem. Então o que é que nós quisemos fazer para isto tudo. Quem é que sabe dizer-me o que é que nós quisemos fazer com isto tudo? (Aluno 6 coloca o dedo no ar) Diz Aluno 6.

Aluno 6: Motivar as pessoas a não poluírem.

Professora estagiária A: Boa. Motivar as pessoas a não poluírem. Ó Aluno 5 (chama à atenção por o Aluno estar a conversar). Então e... porque é que foi a ideia desta parte de baixo? Aluno 14? Foi a tua ideia (Figura 16).

Figura 16

Ideia realizada pelo Aluno 14



Aluno 14: Eh é para demonstrar que há muito plástico no oceano.

Professora estagiária A: Muito bem. Olhem, e digam-me uma coisa, e este gráfico? Porque é que nós o fizemos?

Aluno 14: Para demonstrar a maior quantidade de plást...

Professora estagiária A: Diz, é com o dedo no ar! Diz (para o Aluno 7, que tinha colocado o dedo no ar).

Aluno 7: Eh é pra mostrar que eh, que cada resíduo é mais poluente. Eh a quantidade maior de cada resíduo.

Professora Cooperante: Ok. Comparar os resíduos.

Aluno 7: Que há mais de um e menos de outro.

Professora estagiária A: Muito bem. Então e quais são os resíduos que nós temos aqui descritos? Vocês lembram-se? Diz Aluno 20.

Aluno 20: É as beatas de cigarros, sacos de plástico, os talheres e as palhinhas, ahm garrafas de plástico, cotonetes de plástico e embalagens.

Professora estagiária A: Muito bem. Ora bem, ó meninos podem parar por favor? (pediu a alunos que estavam a brincar no meio da discussão entre turma) Obrigada. Ora bem, e quais os elementos que...nós decidimos fazer o gráfico por toda a turma e achei muito bonito toda a turma decidir que íamos ajustando o gráfico conforme nós íamos achando que estava mais correto. Ora digam-me uma coisa, o que é que está ali? (referindo-se ao gráfico – Figura 17) O que nós temos de elementos do gráfico? Aluno 4?

Aluno 4: As linhas...eh, as linhas auxiliares?

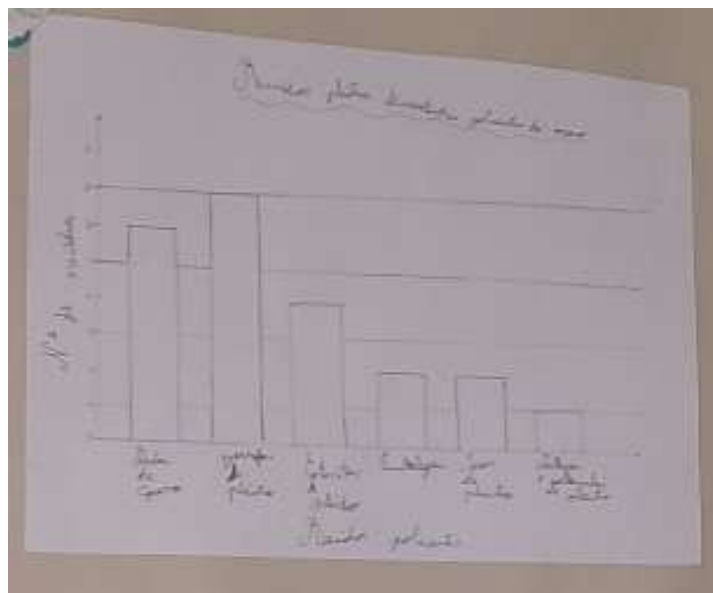
Professora estagiária A: O quê?

Aluno 4: As linhas auxiliares.

Professora estagiária A: Ora bem, exatamente, as linhas auxiliares. Mas ora vejam aqui uma coisa nas linhas auxiliares. Este aqui (apontando para as duas primeiras linhas auxiliares do gráfico– Figura 17) é igual a este, certo? E do mesmo tamanho.

Figura 17

Gráfico de barras criado pelos alunos



Aluno 13: Mais ou menos.

Professora estagiária A: Sim, mas têm o mesmo tamanho deste eixo até à linha auxiliar ali em cima, certo?

Aluno 13: Sim, sim.

Professora estagiária A: Então e se eu criar agora um novo, se eu criar agora um novo, eh... uma nova barra, se for igual a esta e se eu colocar aqui de lado, o que é que aconteceu?

Aluno 13: Ficou mais pequeno.

Professora estagiária A: Aluno 5.

Aluno 5: Não está alinhada com a linha auxiliar.

Professora estagiária A: Ahhhh, ou seja, a linha auxiliar está o quê?

Aluno 13 e 20: Torta.

Professora estagiária A: Ah pois! A linha auxiliar está torta. Então nós temos de ter em atenção quando fazemos as linhas auxiliares, pra quê? Pra elas fazerem, para elas ficarem quê? Di...

Aluno 14: Direitinhas.

Professora estagiária A: Direitas. Que é para se existir uma barra depois ficar ao mesmo nível. E de resto? Falta alguma coisa ao nosso gráfico? (pausa de 3 segundos) O que é que vocês acham? Falta alguma coisa? (pausa de 5 segundos, o Aluno 14 coloca o dedo no ar) Diz.

Aluno 14: Que podiam tirar os números e colocar o por cento, dois por cento, cinco por cento.

Professora estagiária A: Não, mas isso nós tínhamos definido que o nosso, que o nosso, as nossas barras iam ser de frequência absoluta e não de frequência relativa. Diz (o Aluno 16 pediu para falar)

Aluno 16: Que podíamos colocar do mais pequeno para o maior.

Professora estagiária A: Não há necessidade disso, mas sim, podíamos ter feito isso. Ora bem, em suma... (o Aluno 20 questionou o que o Aluno 16 disse e este repetiu; e a Professora Cooperante pede para falarem mais baixo) Então, em suma, em suma... posso falar (tinham alunos que estavam a falar)? Em suma, nós com isto quisemos fazer o quê?

Aluno 16: Hã?

Aluno 21: Mostrar...

Professora estagiária A: Nós, com isto, quisemos fazer o quê? (Figura 18)

Aluno 21: Mostrar...(o Aluno 16 interrompe)

Aluno 16: Mostrar às pessoas que poluir ah faz mal

Aluno 21: É mau.

Professora estagiária A: Ao nosso planeta.

Aluno 14: Influenciar as pessoas a... a poluir

Professora estagiária A: Sim, a poluir menos. Ou não a poluir!

Aluno 14: Sim, a poluir menos, a reciclar...

Aluno 21: E que a poluição não é brincadeira!

Professora estagiária A: E que a poluição não é brincadeira, muito bem!

Aluno 21: E para não desaprender!

Professora estagiária A: (o Aluno 11 colocou o dedo no ar) Diz.

Aluno 11: E avisar as pessoas que não se de...que pode ser pior se continuarmos assim.

Professora estagiária A: Muito bem!

Figura 18
Mural criado pela turma



