

MARISA ALEXANDRA BRÁS SIMÃO

**DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA
ESTATÍSTICA: UMA INVESTIGAÇÃO NA SALA
DE AULA DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

2023

MARISA ALEXANDRA BRÁS SIMÃO

**DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA
ESTATÍSTICA: UMA INVESTIGAÇÃO NA SALA
DE AULA DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO**

**Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e
Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Trabalho efetuado sob a orientação de:
Doutor António Manuel da Conceição Guerreiro**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO
2023**

**Desenvolvimento da Literacia Estatística: Uma Investigação na Sala de Aula do 2.º
Ciclo do Ensino Básico**

Declaração de autoria do trabalho

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

Copyright

Marisa Alexandra Brás Simão

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

Agradecimentos

Passados cinco anos desde que ingressei na Universidade do Algarve, termino este meu percurso com a presente dissertação de mestrado. Este caminho foi marcado por muitas horas de trabalho, muita aprendizagem, muitos sorrisos, muitas partilhas e muitas amizades que nunca vou esquecer. Considero importante exprimir os meus agradecimentos àqueles que me acompanharam ao longo destes anos, pois sem eles nada disto seria possível.

Agradeço à minha família por todo o apoio incondicional que me deu. Aos meus pais e avós pela educação e valores que sempre me transmitiram. Aos meus tios, que foram alicerces importantíssimos ao longo deste percurso. Aos meus primos que são grandes exemplos para mim e que sempre me incentivaram a seguir os meus sonhos. Ao meu irmão e cunhada, por estarem sempre presentes e por me terem dado dois sobrinhos lindos, que me fizeram sorrir mesmo nos dias mais difíceis e desgastantes.

Agradeço ao meu noivo, pela força transmitida, pela paciência e pelo amor demonstrado em todo o caminho percorrido. Considero que passar para palavras todo o meu agradecimento é tarefa árdua, portanto, pretendo demonstrar o meu agradecimento, através de gestos, ao longo de toda a nossa vida.

Agradeço ao meu orientador, professor doutor António Guerreiro, por ter aceitado este desafio, por todo o apoio, disponibilidade, motivação e ajuda prestada ao longo de todas as etapas.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, que me ajudaram a ultrapassar as minhas dificuldades, em especial aos professores da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve e às educadoras e professoras cooperantes com quem contactei ao longo da licenciatura e do mestrado.

Agradeço, também, a todas as crianças que se cruzaram no meu caminho e que me ensinaram bastante, fazendo-me acreditar que escolhi a profissão certa.

Agradeço, por fim, a todos os meus amigos que, de certa forma, fizeram com que meu percurso se tornasse ainda mais leve. Em especial, à amiga de todas as horas, a Ritinha que me acompanha desde o Ensino Básico e que sempre me apoiou em todos os momentos da minha vida.

Resumo

Ensinar matemática é um desafio complexo. Deste modo, os professores devem ser capazes de proporcionar, aos seus alunos, momentos de aprendizagens significativas. A presente investigação foi desenvolvida em duas turmas do 5.º ano do 2.º ciclo do ensino básico, no concelho de Tavira, constituídas respetivamente por vinte e dois e vinte e quatro alunos.

De acordo com Brocardo e Mendes (2001), a estatística é uma “ferramenta que permite compreender e interpretar o mundo que nos rodeia, contribuindo assim para a formação de indivíduos autónomos, críticos e intervenientes na sociedade actual” (p. 37). Tomando por base a importância das atividades investigativas para o ensino e a aprendizagem da estatística, o principal objetivo desta investigação visa desenvolver uma tarefa de investigação estatística e implementá-la em duas turmas do 2.º ciclo do ensino básico, de modo a perceber quais as estratégias utilizadas pelos alunos na execução da mesma.

De forma a sistematizar a investigação foram delineadas duas questões de pesquisa: (i) De que forma é que as tarefas de investigação estatística promovem aprendizagens significativas, em alunos do 5.º ano de escolaridade? (ii) Qual o impacto das investigações estatísticas no desenvolvimento da literacia estatística dos alunos?

Para esta investigação, optou-se por uma metodologia qualitativa. Os instrumentos de recolha de dados foram as observações diretas, através dos registos fotográficos, das produções dos alunos e das gravações áudio, que permitiram registar os diálogos dos alunos no desenrolar da tarefa matemática.

Através do presente estudo, podemos constatar que a tarefa de investigação estatística implementada na sala de aula contribuiu para o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos. Conjuntamente, os alunos mostraram desenvolver aprendizagens mais significativas que fizeram despertar o gosto pela matemática.

Palavras-chave: tarefa de investigação; literacia estatística; aprendizagem; 2.º ciclo do ensino básico.

Abstract

Teaching mathematics is a complex challenge. Thus, teachers must be able to provide their students with meaningful learning moments. This research was developed in two 5th grade classes of the 2nd cycle of basic education, in the municipality of Tavira, with twenty-two and twenty-four students respectively.

According to Brocardo and Mendes (2001), statistics is a "tool that allows us to understand and interpret the world around us, thus contributing to the formation of autonomous, critical and intervening individuals in today's society" (p. 37). Based on the importance of investigative activities for the teaching and learning of statistics, the main objective of this research is to develop a statistical research task and implement it in two classes of the 2nd cycle of basic education, in order to understand the strategies used by students in its execution.

To systematize the investigation two research questions were outlined: (i) How do statistical research tasks promote meaningful learning in 5th grade students? (ii) What is the impact of statistical investigations in the development of students' statistical literacy?

For this research, a qualitative methodology was chosen. The data collection instruments were direct observations, through photographic records, students' productions, and audio recordings, which allowed recording students' dialogues during the mathematical task.

Through this study, we can see that the statistical investigation task implemented in the classroom contributed to the development of students' statistical literacy. Together, the students showed to develop more significant learning that awakened their taste for mathematics.

Keywords: research task; statistical literacy; learning; 2nd cycle of basic education.

Índice

Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract.....	vi
Índice	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de tabelas.....	x
Introdução.....	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico	3
Literacia Estatística e Ensino nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico	3
Tarefas de Investigação e Investigações Estatísticas	6
Capítulo II – Enquadramento Metodológico	10
Natureza do Design e Questões de Investigação	10
Participantes e Contexto Educativo	11
Intervenção Educativa.....	12
Instrumentos de Recolha e Análise de Dados.....	15
Ética do Estudo	16
Capítulo III – Análise e Discussão dos Resultados	17
1º etapa - Formulação de um Plano	17
2º etapa - Recolha de Dados	30
3º etapa - Representação e Análise de Dados	34
4º etapa - Interpretação de Resultados	45
Considerações Finais	48
Referências Bibliográficas.....	50

Índice de figuras

Figura 1.1. O ciclo investigativo (Esquema baseado em Wild e Pfannkuch, 1999)	9
Figura 3.1. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.	19
Figura 3.2. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.	19
Figura 3.3. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.	19
Figura 3.4. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.	20
Figura 3.5. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento.	20
Figura 3.6. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento	20
Figura 3.7. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento.	21
Figura 3.8. Exemplo de resposta – Usar sapatilhas brancas.	21
Figura 3.9. Exemplo de resposta – Usar sapatilhas brancas.	21
Figura 3.10. Exemplo de resposta – Saber que não pode andar nos canteiros.	22
Figura 3.11. Exemplo de resposta – Não ter espaço na mochila para o computador.	22
Figura 3.12. Exemplo de resposta – Estar demasiado cansada para levar o computador.	22
Figura 3.13. Exemplo de resposta – Faltar às aulas no dia do roubo.	23
Figura 3.14. Exemplo de resposta – Medir as pegadas e compará-las com a do criminoso.	23
Figura 3.15. Exemplo de resposta – Medir as pegadas e compará-las com a do criminoso.	23
Figura 3.16. Exemplo de resposta – Valores morais.	24
Figura 3.17. Exemplo de resposta – Valores morais.	24
Figura 3.18. Exemplo de resposta – Valores morais.	24
Figura 3.19. Exemplo de resposta – Valores morais.	25
Figura 3.20. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.	25
Figura 3.21. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.	26
Figura 3.22. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.	26
Figura 3.23. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.	27
Figura 3.24. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.	27
Figura 3.25. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.	28
Figura 3.26. Exemplo de resposta – Não ter ido à sala 20.	28
Figura 3.27. Exemplo de resposta – Não ter ido à sala 20.	28
Figura 3.28. Exemplo de resposta – Possuir já um computador.	29

Figura 3.29. Exemplo de resposta – Valores morais.	29
Figura 3.30. Exemplo de resposta – Estarem sempre juntos.	29
Figura 3.31. Medição das pegadas – Turma A.	31
Figura 3.32. Medição das pegadas – Turma A.	31
Figura 3.33. Medição das pegadas – Turma B.	31
Figura 3.34. Medição das pegadas – Turma B.	31
Figura 3.35. Pegadas da Turma A.	32
Figura 3.36. Pegadas da Turma B.	32
Figura 3.37. Medição arredondada às décimas.	33
Figura 3.38. Medição arredondada às unidades.	33
Figura 3.39. Medição arredondada às décimas.	33
Figura 3.40. Registo de dados.	34
Figura 3.41. Registo de dados.	34
Figura 3.42. Registo de dados.	35
Figura 3.43. Registo de dados.	35
Figura 3.44. Turma A – Grupo 1.	36
Figura 3.45. Turma A – Grupo 2.	37
Figura 3.46. Turma A – Grupo 3.	37
Figura 3.47. Turma A – Grupo 4.	38
Figura 3.48. Turma A – Grupo 5.	39
Figura 3.49. Turma A – Grupo 6.	40
Figura 3.50. Turma B – Grupo 1.	41
Figura 3.51. Turma B – Grupo 2.	42
Figura 3.52. Turma B – Grupo 3.	42
Figura 3.53. Turma B – Grupo 4.	43
Figura 3.54. Turma B – Grupo 5.	44
Figura 3.55. Turma B – Grupo 6.	44
Figura 3.56. Pegada do criminoso.	45

Índice de tabelas

Tabela 1.1. Tópicos e subtópicos do tema "Organização e tratamento de dados" do 1º ciclo do Ensino Básico.	4
Tabela 1.2. Tópicos e subtópicos do tema "Organização e tratamento de dados" do 2.º ciclo do Ensino Básico.	5
Tabela 3.1. Tabela de Frequências – Turma A.	35
Tabela 3.2. Tabela de Frequências – Turma B.	40

Introdução

O presente estudo foi realizado no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, integrada no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação e Comunicação (ESEC) da Universidade do Algarve.

A investigação foi realizada durante a prática de ensino supervisionada, no módulo do 2.º ciclo, em duas turmas de 5.º ano de escolaridade do 2.º ciclo do ensino básico, pertencente a uma escola do concelho de Tavira e insere-se no tema Dados e Probabilidades.

Cada vez mais, desde muito cedo, os alunos demonstram aversão à Matemática, alegando que é uma disciplina difícil e aborrecida. Como consequência dessa aversão, esta é uma das disciplinas que mais possui insucesso escolar. Foi esse um dos motivos que me fez optar por realizar o meu estudo nesta disciplina.

Diariamente somos expostos a dados estatísticos, apresentados em diversos formatos (tabelas, gráficos ou outras representações). Carvalho (2006) destaca a importância de ensinar estatística nos primeiros anos de escolaridade, ao referir que “também as crianças estão expostas a dados estatísticos e, por isso mesmo, é necessário desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia a fim que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ou tomar decisões” (p. 7).

A concretização de tarefas de investigação permite criar condições para que os alunos pensem matematicamente, definindo objetivos e traçando os seus próprios caminhos. Segundo Martins et al. (2002) “as crianças aprendem melhor quando reagem dinamicamente a uma situação que lhes suscite interesse e responda à sua natural curiosidade” (p. 62). Deste modo, o professor deve criar tarefas que despertem a motivação dos alunos, se relacionem com os interesses dos mesmos e possuam um nível cognitivo desafiante, mas alcançável.

Dadas as vantagens da implementação de tarefas de investigação no ensino de estatística, no decorrer deste estudo, pretendo pôr em prática uma tarefa de carácter investigativo na sala de aula do 2.º ciclo do ensino básico, com o objetivo de compreender qual o papel das tarefas de investigação no desenvolvimento da literacia estatística.

A nível estrutural, para além dos índices e da introdução, o presente relatório é composto por três capítulos e pelas considerações finais, referências bibliográficas e apêndices. O primeiro capítulo evidencia o enquadramento teórico, onde são apresentados os principais tópicos do estudo, alusivos ao desenvolvimento da literacia estatística. O segundo capítulo apresenta o enquadramento metodológico onde é mencionada a natureza do design do estudo e evidenciada a questão de investigação, os participantes e o contexto educativo, o ensino exploratório e a intervenção educativa e, por fim, os instrumentos de recolha e análise de dados. O terceiro capítulo evidencia os resultados do estudo, organizado pelas diferentes etapas da resolução da tarefa investigativa proposta (elaboração de um plano, recolha de dados, representação e análise dos dados e interpretação dos resultados). Por último, o relatório termina com as considerações finais onde se dá resposta às questões de investigação e se expressa as principais conclusões retiradas no estudo, bem como, quais as principais dificuldades sentidas.

Capítulo I – Enquadramento Teórico

Este capítulo apresenta o enquadramento teórico da investigação realizada no âmbito da prática de ensino supervisionada. No decorrer deste capítulo apresenta-se uma exposição de alguns conceitos relacionados com o desenvolvimento da literacia estatística. Dá-se principal foco à importância da implementação de tarefas de investigação em sala de aula, nomeadamente, no ensino da estatística.

Literacia Estatística e Ensino nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

A palavra “Literacia” tem sido alvo de discussão, uma vez que tem vindo a possuir diferentes perspetivas conceituais ao longo dos anos. Martins et al. (2017) definem-na como o “processo de aquisição de competências cognitivas necessárias ao indivíduo para desenvolver a capacidade de participar na sociedade de forma crítica e reflexiva, com consciência social” (p. 28).

A importância que atualmente é atribuída ao ensino e à aprendizagem da estatística devem-se, principalmente, ao reconhecimento do papel da mesma na sociedade. Devido ao evoluir do conceito de “Estatística”, a palavra literacia tem vindo a ser utilizada para conceptualizar um novo conceito acerca das competências estatísticas dos cidadãos, a Literacia Estatística.

Para Gal (2002), o conceito de Literacia associado à Estatística, a Literacia Estatística, é a capacidade que um indivíduo tem para interpretar, analisar, criticar e comunicar uma informação estatística.

Em Portugal, a estatística é um tema relativamente recente do currículo escolar. De acordo com Fernandes (2009), o surgimento da Estatística como tema curricular realizou-se no Ensino Secundário, no período da Matemática moderna, em meados da década de 60. No entanto, só no início dos anos 90, como consequência da reforma do sistema educativo de 1986, é que o tema foi introduzido no 2.º e no 3.º ciclo do ensino básico e, apenas em 2007, no 1.º ciclo do ensino básico.

No novo currículo dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, a Estatística encontra-se inserida no tema “Dados e Probabilidades”.

De acordo com as Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (Ministério da Educação, 2022), que entraram em vigor no ano letivo de 2022/2023, nos 1.º e 3.º anos de escolaridade, e que entrarão em vigor no ano letivo 2023/2024 nos 2.º e 4.º anos de escolaridade, o tema “Dados e Probabilidades” encontra-se dividido em tópicos e subtópicos, como consta na tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Tópicos e subtópicos do tema "Dados e Probabilidades" do 1º ciclo do ensino básico.

1.º ano de escolaridade	2.º ano de escolaridade	3.º ano de escolaridade	4.º ano de escolaridade
<u>Dados</u>	<u>Dados</u>	<u>Dados</u>	<u>Dados</u>
<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Fontes primárias de dados - Métodos de recolha de dados (observar e inquirir) - Recolha de dados - Registo de dados (Listas e tabelas de contagem)	<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Recolha de dados (fontes primárias e métodos) - Tabela de frequências absolutas - Diagrama de Carroll	<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Recolha de dados (fontes secundárias e métodos) - Tabela de frequências absolutas	<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Recolha de dados (fontes e métodos)
<i>Representações gráficas</i> - Pictogramas (correspondência um para um) - Gráficos de pontos - Análise crítica de gráficos	<i>Representações gráficas</i> - Pictogramas (correspondência um para vários) - Gráficos de barras - Análise crítica de gráficos	<i>Representações gráficas</i> - Diagrama de caule e folhas (simples) - Análise crítica de gráficos	<i>Representações gráficas</i> - Diagramas de caule-e-folhas (duplo) - Gráficos de barras duplos (justapostos) - Análise críticas de gráficos
<i>Análise de dados</i> - Interpretação e conclusão	<i>Análise de dados</i> - Resumo dos dados (moda) - Interpretação e conclusão	<i>Análise de dados</i> - Resumo dos dados (moda, mínimo e máximo) - Interpretação e conclusão	<i>Análise de dados</i> - Interpretação e conclusão
<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Público-alvo - Apresentações orais	<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Público-alvo - Recursos para a comunicação (posters)	<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Público-alvo - Recursos para a comunicação (infográficos)	<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Público-alvo - Recursos para a comunicação oral e escrita
<u>Probabilidades</u>	<u>Probabilidades</u>	<u>Probabilidades</u>	<u>Probabilidades</u> - Convicção sobre acontecimentos

Nas Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática, que entraram em vigor no ano letivo de 2022/2023, no 5.º ano de escolaridade, e que entrarão em vigor no ano letivo 2023/2024 no 6.º ano de escolaridade, o tema “Dados e Probabilidades” encontra-se, também, dividido em tópicos e subtópicos, como podemos observar na tabela 1.2.

Tabela 1.2 - Tópicos e subtópicos do tema "Dados e Probabilidades" do 2.º ciclo do ensino básico.

5.º ano de escolaridade	6.º ano de escolaridade
<u>Dados</u>	<u>Dados</u>
<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Fontes e métodos de recolha de dados - Questionários - Tabela de frequências	<i>Questões estatísticas, recolha e organização de dados</i> - Questões estatísticas - Fontes e métodos de recolha de dados - Classes - Tabela de frequências organizadas em classes
<i>Representações gráficas</i> - Gráficos circulares - Gráficos de barras - Gráficos de barras justapostas - Análise crítica de gráficos	<i>Representações gráficas</i> - Gráficos de linhas - Histogramas - Análise crítica de gráficos
<i>Análise de dados</i> - Resumo dos dados – média - Interpretação e conclusão	<i>Análise de dados</i> - Resumo dos dados-classe modal - Interpretação e conclusão
<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Posters digitais	<i>Comunicação e divulgação de um estudo</i> - Relatórios - Infográficos digitais
<u>Probabilidades</u>	<u>Probabilidades</u>
- Frequência relativa para estimar a probabilidade	- Probabilidade de acontecimentos equiprováveis

O ensino da Estatística nas escolas tem sido alvo de estudo por parte de muitos investigadores, que procuram justificar a relevância deste tema para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Ponte e Fonseca (2000) confirmam que, atualmente, a Estatística tende a “ser ainda um tema marginal do currículo, facilmente relegável para segundo plano” (p. 179).

Deste modo, é necessário que existam mudanças no ensino da Estatística. Batanero (2009) considera que a mudança no ensino da estatística depende, essencialmente, da forma como se consiga convencer os docentes de que a estatística é um dos temas mais interessantes e úteis para os seus alunos e que eles têm capacidades para aprender os conceitos elementares.

Para que o ensino da Estatística contribua para a efetivação de aprendizagens significativas, é importante os alunos sejam confrontados com problemas reais e que tenham a possibilidade de realizarem as suas próprias escolhas para solucioná-los. Deste modo, as atuais orientações curriculares para o ensino da Estatística preconizam estratégias de ensino que promovam a implementação de tarefas de índole investigativo em sala de aula.

Tarefas de Investigação e Investigações Estatísticas

O ensino da Matemática tem-se vindo a revelar como um enorme desafio para os docentes da disciplina. Os alunos continuam a ver a Matemática como uma disciplina desprovida de qualquer utilidade, desinteressante e com elevada complexidade. Deste modo, é essencial que os docentes procurem tarefas que motivem os alunos para a aprendizagem desta disciplina.

De acordo com Ponte (2010), uma tarefa matemática tem quatro dimensões: o grau de complexidade, a estrutura, o contexto referencial e o tempo requerido para a sua resolução.

Tendo em conta o grau de complexidade e a estrutura, segundo Ponte (2010), obtemos quatro tipos de tarefa: *os exercícios* (tarefas de complexidade reduzida e estrutura fechada); *os problemas* (tarefas fechadas e com elevada complexidade); *as investigações* (tarefas de grau de complexidade elevado e uma estrutura aberta); e, por último, *as tarefas de exploração*, também abertas, mas relativamente pouco complexas.

Apesar de Ponte (2010), ter distinguido o tipo de tarefa pelo grau de complexidade, a dificuldade de uma dada tarefa, está também relacionada com o desempenho do aluno na sua resolução. Este facto é reconhecido pelo próprio autor que afirma:

Muitas vezes não se distingue entre tarefas de investigação e de exploração, chamando-se “investigações” a todas elas. Isso acontece, muito provavelmente, porque é complicado saber à partida qual o grau de dificuldade que uma tarefa aberta terá para um certo grupo de alunos (Ponte, 2003, p. 5).

Skovsmose (2008) destaca as principais diferenças entre a educação dita tradicional e a educação onde se implementa tarefas de carácter investigativo. Para este autor, na maioria das aulas, a educação tradicional enquadra-se no que ele denomina de “paradigma do exercício”, o que contraria a abordagem de investigação.

De acordo com Alrø e Skovsmose (2006), no “paradigma do exercício”, o professor apresenta algumas ideias e fórmulas matemáticas, depois alguns exemplos e, em seguida, os alunos resolvem alguns exercícios. Neste paradigma existe um “acordo” entre alunos e professores para aceitar os dados dos exercícios sem questioná-los e todas as informações contidas nos enunciados dos exercícios são necessárias e suficientes para a sua resolução. Simultaneamente, os exercícios apresentam uma, e somente uma, resposta correta.

Para Skovsmose (2008), as tarefas de investigação relacionam-se diretamente com a educação matemática crítica. Esta permite desenvolver a capacidade de interpretar e analisar dados, de propor e utilizar modelos na vida quotidiana, além desenvolver competências referentes à interpretação de representações reais.

Ernest (1991) defende que a investigação matemática deve ser utilizada como método de ensino. A adoção de tarefas de investigação no ensino da Matemática deve-se ao potencial do uso das mesmas como ferramenta metodológica que promove a construção do conhecimento matemático por parte dos alunos:

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão “detectivesca” indispensável à verdadeira fruição da Matemática. Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informação sobre como o conseguem. Isso não chega. Para

verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com eles (Braumann, 2002, p. 5, citado por Ponte, 2003, p. 6).

Nesse sentido Lima e Miranda (2014), salientam que:

A investigação matemática é uma forma de tornar o estudante um indivíduo capaz de construir o próprio conhecimento, tornando-o autônomo, já que esta atividade trabalha e desenvolve processos matemáticos. A atividade investigativa, segundo Silva et al (1999), permite que o aluno desenvolva habilidades como: intuir, experimentar, explorar, abstrair, buscar padrões, conjecturar, formular, testar, generalizar e demonstrar. Ao realizar atividades de investigação, os alunos adquirem entusiasmo pela matemática (p. 2).

Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) salientam também a importância da implementação de tarefas deste tipo, uma vez que para estes autores, a tarefa de investigação:

Ajuda a trazer para sala de aula o espírito da atividade genuína, construindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os colegas e o professor (p. 23).

Assim, investigar acaba por ser uma forma de procurar conhecer, compreender e encontrar soluções para um dado problema com a qual nos deparamos. Este tipo de tarefa permite que os alunos sejam os principais construtores da sua própria aprendizagem, dando asas para que desenvolvam aprendizagens mais significativas.

O currículo da Estatística, na atualidade, tem vindo a valorizar a realização de tarefas de investigação estatística que, para além do conhecimento matemático e da compreensão dos conceitos e procedimentos, permitem desenvolver o pensamento estatístico dos alunos (Ben-Zvi & Garfield, 2004).

De acordo com Lopes (2013), “para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico” (p .905).

Deste modo, é importante que os alunos realizem tarefas estatísticas onde possam ter o papel de investigadores e onde ponham em prática o ciclo investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999). O ciclo investigativo PPDAC é constituído por 5 fases (Figura 1.1): Problema (P), Planeamento (P), Dados (D), Análise (A) e Conclusão (C).

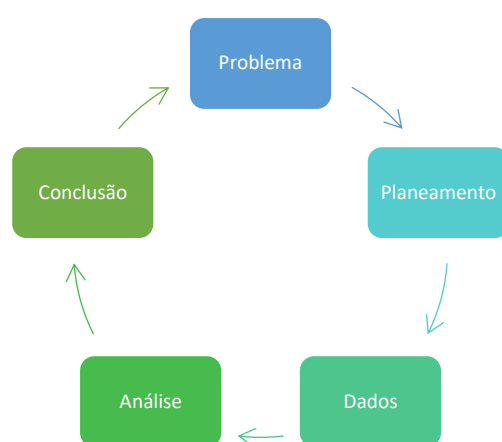


Figura 1.1: O ciclo investigativo (Esquema baseado em Wild e Pfannkuch, 1999).

Na primeira fase do ciclo, Problema (P), é conhecido o contexto dos dados e é definido o problema ou fenómeno a ser investigado; o Planeamento (P) inclui a elaboração de um plano para a investigação; em Dados (D), insere-se a recolha dos dados do estudo; a Análise (A), diz respeito ao tratamento e análise dos dados; e, por fim, a Conclusão (C), que integra a discussão dos resultados obtidos, onde é possível gerar novas ideias e novos problemas.

Para Silva (2007), o uso do ciclo investigativo PPDAC permite que os alunos sintam a necessidade de resolver um problema, o que poderá garantir, desde logo, o envolvimento dos alunos na realização da tarefa de investigação.

Lopes (2013) salienta também a importância deste tipo de tarefas, uma vez que para este autor, as atividades de ensino devem percorrer todo o caminho do processo de tratamento da informação, partindo de um problema, baseado numa situação real, e percorrendo as fases do ciclo investigativo.

Capítulo II – Enquadramento Metodológico

Neste capítulo procuro clarificar os aspetos de natureza metodológica que orientam o presente estudo. Ao longo do mesmo pretendo descrever e fundamentar as opções tomadas ao longo do percurso de investigação, nomeadamente, a metodologia escolhida para a realização do estudo e quais os instrumentos de recolha e análise de dados selecionados. A investigação decorreu no seguimento do período de trabalho de campo no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada, no 2.º ciclo do ensino básico.

Natureza do Design e Questões de Investigação

A presente investigação objetiva verificar de que forma as tarefas de investigação intervêm no desenvolvimento da literacia estatística e se as mesmas contribuem para aprendizagens mais ativas e significativas. Visa-se compreender qual o desempenho dos alunos e quais os processos matemáticos que utilizam aquando da realização de uma tarefa de investigação estatística

No que concerne à questão de investigação, objetiva-se com este estudo responder às questões: (i) De que forma é que as tarefas de investigação estatística promovem aprendizagens significativas, em alunos do 5.º ano de escolaridade? (ii) Qual o impacto das investigações estatísticas no desenvolvimento da literacia estatística dos alunos?

Deste modo, de acordo com a questão de investigação, este estudo tem por base uma metodologia de carácter qualitativo, em que os alunos são confrontados com uma tarefa de investigação estatística. Neste sentido, o principal objetivo foi verificar as estratégias usadas pelos alunos, relativamente à elaboração de um plano, à recolha de dados, à forma como analisaram e interpretaram os mesmos e discutiram os resultados.

É importante salientar que a tarefa matemática foi implementada após os alunos já se encontrarem familiarizados com os conteúdos estatísticos necessários para a realização da mesma.

Optou-se por utilizar uma metodologia de carácter qualitativo, uma vez que ao longo da investigação deu-se primazia a todo o processo da resolução da tarefa de investigação implementada com os alunos e não apenas aos resultados e produtos finais

elaborados pelos alunos. Segundo Ribeiro (2008), o estudo qualitativo é rico em dados descritivos, obtidos no contato direto do investigador com a situação em estudo, enfatizando mais o processo do que o produto e realçando os valores, as crenças, as opiniões e atitudes dos participantes do estudo.

De acordo com Guerra (2014), na abordagem qualitativa,

o cientista objetiva aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social –, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito (p. 11).

Neste sentido, ao longo do presente estudo pretendo dar ênfase a aspetos subjetivos como comportamentos, ideias e estratégias usadas pelos alunos na realização da tarefa de investigação estatística.

Participantes e Contexto Educativo

O presente estudo de investigação foi desenvolvido numa escola do Agrupamento de Escolas D. Manuel I, pertencente ao concelho de Tavira. Este agrupamento alberga seis escolas do 1.º ciclo do ensino básico e uma escola que incorpora as valências do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, onde foi desenvolvido o estudo.

No que diz respeito aos participantes, o estudo envolveu a participação de duas turmas do 5.º ano de escolaridade do 2.º ciclo do ensino básico.

Relativamente a uma das turmas participantes no estudo, esta é constituída por um total de vinte e quatro alunos, dos quais dezasseis do sexo feminino e oito do sexo masculino. A turma integra doze alunos oriundos de um colégio, oito alunos provenientes de uma escola pertencente ao Agrupamento de Escolas D. Manuel I e quatro alunos de uma escola localizada numa aldeia da periferia do concelho de Tavira.

Os alunos apresentam, de maneira geral, um percurso escolar sem realce a dificuldades acentuadas na realização de aprendizagens e no desenvolvimento de

competências, não havendo nenhum aluno em risco de insucesso. No entanto, quatro alunos apresentam algumas dificuldades na realização das suas aprendizagens.

A turma, de uma maneira geral, revela um comportamento adequado, no cumprimento de regras de conduta, contribuindo para um bom ambiente em sala de aula, propício à aprendizagem.

No que diz respeito à segunda turma, participante no estudo, esta é constituída por um total de vinte e dois alunos, dos quais dez do sexo feminino e doze do sexo masculino. A maioria dos alunos vivem nas zonas periféricas da escola e possuem nacionalidade portuguesa. Em relação aos alunos estrangeiros, existem duas alunas, oriundas de Israel e do Paquistão, respetivamente.

A turma integra vinte alunos oriundos do 1.º ciclo terminado no mesmo agrupamento de escolas, um aluno proveniente de um colégio e um aluno repetente. Em comparação à outra turma onde foi realizado o estudo, esta apresenta um comportamento bastante mais agitado, comprometendo, por vezes, o bom funcionamento das aulas. No entanto, não são realçadas dificuldades acentuadas na aprendizagem.

Considero importante salientar que os nomes dos alunos, utilizados neste estudo, são fictícios, de modo a reforçar o anonimato dos mesmos.

Intervenção Educativa

O presente estudo decorreu nos dias 2, 5, 9 e 11 de maio de 2023 e envolveu duas turmas do 5.º ano de escolaridade, durante as aulas destinadas ao tema Dados e Probabilidades.

De acordo com as Aprendizagens Essenciais de Matemática do 5.º ano de escolaridade (Ministério da Educação, 2022), no tema Dados e Probabilidades, pretende-se valorizar o desenvolvimento da literacia estatística, promovendo o sentido crítico, a interpretação e comunicação de resultados. Deste modo, os docentes devem propor a “realização de estudos simples que envolvam todas as fases de uma investigação estatística, desde a formulação da questão estatística à divulgação dos resultados” (p. 31).

A ideia de implementar uma tarefa de investigação em sala de aula surgiu a partir da leitura do artigo “Crime scenes and mystery players! Using driving questions to

support the development of statistical literacy” de Leavy e Hourigan (2015), que salienta as vantagens do uso de questões de condução e contextos interessantes de forma a motivar os alunos para a aprendizagem da estatística.

A tarefa de investigação proposta durante o presente estudo tem como principal objetivo fazer com que os alunos formulem conjeturas, elaborarem e ponham em prática estratégias de validação dessas conjeturas, critiquem e, por fim, comuniquem os resultados obtidos.

O estudo foi planificado para ser realizado num total de quatro aulas, duas aulas, uma de 50 minutos e outra de 100 minutos, em cada uma das turmas do 5.º ano de escolaridade.

Quanto à organização da sala de aula, na primeira aula, existiram momentos de diálogo em grande grupo e momentos de trabalho individual. Na segunda aula, os alunos formaram grupos, de modo a trabalharem cooperativamente. Os grupos foram formados estrategicamente pela professora/investigadora, agrupando os alunos que têm maiores dificuldades de aprendizagem com os que têm menores dificuldades, de modo a gerar a interajuda e a cooperação dentro do grupo de trabalho.

O trabalho de grupo dentro da sala de aula foi alvo de estudo de variados autores, sendo um dos principais Sérgio Niza. De acordo com Niza (1998), o trabalho em grupo tem-se revelado como uma metodologia muito proveitosa para aquisição de competências, o que contraria a tradição individualista e competitiva da organização de trabalho na escola. A cooperação promove a interajuda, atitudes mais positivas face a situações de conflitos e aumenta a autoestima das crianças. Segundo Niza (1998), “os estudantes mostram maior satisfação no trabalho em situação cooperativa, do que em situação competitiva” (p. 5). Deste modo, e dadas as diversas vantagens da utilização de trabalho em grupo, a implementação do trabalho cooperativo no decorrer do presente estudo, teve como finalidade promover um melhor desenvolvimento e aprendizagem dos alunos/as.

A tarefa de investigação proposta aos alunos dividiu-se em cinco momentos, dois deles na primeira aula (50 minutos) e os restantes três na última aula (100 minutos).

Na primeira aula e, num primeiro momento, comecei por apresentar o problema de investigação à turma, explicando que ocorreu um roubo de um computador na escola e que a única evidência que o Departamento de Investigação da Polícia encontrou foi uma pegada do criminoso num canteiro da escola e que, até provar o contrário, todas as pessoas que se encontravam na escola no dia do crime, eram consideradas suspeitas. Neste momento existiu um diálogo, em grande grupo sobre a investigação a realizar.

Num segundo momento, distribui pelos alunos uma folha (Apêndice A), onde os mesmos responderam, individualmente, às questões; “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?” e “Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?”.

Após os alunos refletirem e elaborarem um plano, solicitei que lessem as suas respostas, de forma a começar um diálogo em grande grupo acerca da forma como poderiam resolver o problema em questão.

Com este momento, esperava que alguém sugerisse fazer o estudo das pegadas de todos os elementos da turma para que, posteriormente, pudessem comparar as mesmas com a pegada do criminoso. Se nenhum dos alunos sugerisse realizar essa investigação estatística, mediaria o diálogo de forma a ir ao encontro da necessidade de realizar a medição das pegadas da turma, reforçando a ideia de que o Departamento de Investigação da Polícia necessita de receber provas concretas para comprovar que os alunos não poderiam ser considerados suspeitos do roubo.

Na segunda aula, no primeiro momento da mesma, cada aluno realizou a recolha de dados, isto é, mediu a sua pegada com o auxílio do colega que se encontrava sentado a seu lado. Os alunos poderiam utilizar diversas estratégias para essa medição, nomeadamente a medição apenas da sola do sapato com o auxílio de uma régua ou então o delineamento da sua pegada utilizando uma folha colorida, seguida da sua medição. Todos os alunos registaram a sua pegada e o comprimento da mesma numa folha colorida cedida por mim.

Num segundo momento da segunda aula, comecei por expor no quadro todas as pegadas dos alunos, juntamente com a medição de cada uma delas. De seguida, foram formados grupos de quatro elementos e, cada um dos grupos, registou os dados das pegadas da turma, dialogou sobre os dados recolhidos e organizou-os da forma que

considerava mais pertinente. Através deste momento, pretendia-se que os diferentes grupos utilizassem diversas formas de organização e representação de dados, nomeadamente, o uso de tabelas e gráficos. De seguida, cada grupo, colocou numa cartolina, cedida por mim, as suas representações.

Num último momento da aula, cada um dos grupos apresentou à turma a sua representação dos dados e realizou uma leitura acerca dos mesmos, nomeando qual o comprimento da pegada de cada um dos elementos da turma, qual a maior pegada (máximo), se existem membros do grupo com a mesma medida de pegada, etc.

Após todos os grupos apresentarem os seus resultados, revelei a verdadeira pegada do criminoso e, em frente à turma, realizei a medição da mesma. Os alunos, desde logo, conseguiram constatar que podiam ser eliminados da lista de suspeitos, uma vez que nenhuma das pegadas dos alunos possuía o mesmo comprimento que a pegada do criminoso.

Instrumentos de Recolha e Análise de Dados

Como já foi salientado anteriormente, o presente estudo integra-se num paradigma de natureza qualitativa. A recolha de dados ocorreu durante as aulas de intervenção pedagógica, através de observação participante, com o auxílio de gravações de áudio e registos fotográficos e de análise documental de produções escritas dos alunos. A observação participante durante as aulas e os trabalhos dos alunos foram as principais fontes de recolhas de dados.

A observação participante diz respeito a uma técnica não documental, que consiste “na inserção do observador no grupo observado, o que permite uma análise global e intensiva do objeto de estudo” (Almeida, 1990, p. 105). Na observação participante, é o próprio investigador o instrumento principal da observação, num contacto direto, frequente e prolongado com os participantes do estudo e com o contexto.

O registo fotográfico foi igualmente útil pois permite apresentar evidências, em formato digital relativamente à tarefa implementada. As gravações de áudio foram utilizadas para gravar todos os momentos das aulas com o objetivo de obter um registo de todo o processo de resolução da tarefa.

De acordo com Bogdan & Biklen (1994), os registos fotográficos e as gravações de áudio estão ligados à investigação qualitativa, pois dão dados descritivos e são utilizados para compreender o subjetivo.

Ética do Estudo

Ao longo do presente estudo, é preservada a integridade física e a imagem pública de todos os participantes, omitindo os seus verdadeiros nomes e usando pseudónimos escolhidos por mim para referenciá-los. Uma vez que a investigação foi realizada com crianças, os seus encarregados de educação foram informados acerca, quer dos objetivos, quer dos procedimentos do estudo.

Capítulo III – Análise e Discussão dos Resultados

Este capítulo apresenta os principais resultados de todo o processo de investigação. Ao longo do mesmo descrevo a reação dos alunos perante a investigação a realizar e a forma como procuraram resolver o problema em questão.

1º etapa - Formulação de um Plano

Turma A

No primeiro momento da aula, existiu um diálogo em grande grupo acerca da investigação a realizar. Apesar de no início da aula ter referido que a situação a investigar tinha sido inventada, alguns alunos, ao serem confrontados com a situação mostraram-se apreensivos e assustados e, por isso, tive de salientar novamente que o roubo não tinha acontecido e que a situação era inventada.

Professora (após observar que os alunos se encontravam preocupados): – Não se assustem e não fiquem preocupados, esta situação foi inventada.

Turma: – Ah, ok... (com tom de alívio).

Com o evoluir do diálogo em grande grupo, alguns alunos anteciparam-se e, mesmo antes de responderem, individualmente, às questões “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?” e “Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?”, deram sugestões acerca da forma como conseguiriam provar que não podem ser suspeitos do crime.

Matias: – Podíamos ver as câmaras de vigilância.

Mafaldinha: – Há também sensores de movimento!

Carlitos: – Posso dizer que estive na sala 20, mas que não vi lá nenhum computador?

Alicinha: – Mas isto aconteceu mesmo?

Turma: – Não!!

Professora: – Escrevam as vossas sugestões na folha que vos cedi. Reflitam e sejam criativos. Ah, não se esqueçam que a única prova deixada pelo criminoso foi uma pegada.

O diálogo em grande grupo continuou e os alunos mostraram-se bastante críticos no que toca à situação e à prova deixada pelo criminoso, a sua pegada:

Mada: – O criminoso estava calçado ou descalço?

Professora: – O Departamento de Investigação da Polícia informou-me que encontraram uma pegada de um sapato.

Matias: – Como é que a pegada ficou marcada no canteiro?

Professora: – Possivelmente a terra encontrava-se molhada.

Carlitos: – Se a terra estava molhada, se o criminoso deu uma pegada, deu mais do que uma...

Teresinha: – Lá diz que havia uma pegada, mas poderia ser mais do que uma...

Após este diálogo, em grande grupo, todos os alunos escreveram as suas respostas às questões que se encontravam na folha. Depois de todos os alunos terminarem de dar as suas respostas, todos tiveram oportunidade de lê-las, em voz alta, para a turma. Os alunos tiveram oportunidade de comentar as respostas dos colegas.

Após a leitura de todas as respostas à questão “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?”, concluiu-se que a turma deu respostas bastante variadas. A maioria dos alunos salientou que já tinha um computador e que, por esse mesmo motivo, não precisaria de outro (Figuras 3.1 a 3.4). Deste modo, não poderiam ter sido eles a roubar o computador.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não posso ter sido eu porque no dia do crime estive na sala 20, mas não me tinha apercebido que um computador tinha sido roubado, eu já tenho um computador e prefiro ter o meu do que o de outra pessoa e como eu estava num canteiro se eu estava a ir para o intervalo.

[Não posso ter sido eu porque no dia do crime estive na sala 20, mas não me tinha apercebido que um computador tinha sido roubado, eu já tenho um computador e prefiro ter o meu do que o de outra pessoa e como eu estava num canteiro se eu estava a ir para o intervalo.]

Figura 3.1. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não fui eu porque eu na sala 20 não cheguei a ver o computador e já tinha o meu computador guardado em casa.

[Não fui eu porque eu na sala 20 não cheguei a ver o computador e já tinha o meu computador guardado em casa]

Figura 3.2. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não sou suspeita porque não tenho entreso nenhum no computador pois eu tenho o meu, embora ter estado na sala 20, não vi nenhum computador deixado na Sala 20.

[Eu não sou suspeita porque não tenho entreso [sic.] (interesse) nenhum no computador pois eu tenho o meu, embora ter estado na sala 20, não vi nenhum computador deixado na sala 20.]

Figura 3.3. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Quando eu estava na sala 20 eu não vi o computador e eu já tenho um computador porque precisaria de um computador e eu não pissei o canteiro.

[Quando eu estava na sala 20 eu não vi o computador e eu já tenho um computador porque precisaria [sic.] (precisaria) de um computador e eu não pissei [sic.] (pisei) o canteiro.]

Figura 3.4. Exemplo de resposta – Já possuir um computador.

Alguns alunos revelaram ter um bom raciocínio, salientando que a polícia poderia aceder às câmaras de vigilância e aos detetores de movimento para verificar o trajeto do criminoso pela escola (Figuras 3.5 a 3.7).

* Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?
Eu consigo provar que não fui eu, eu peço para ir ver as camaras e assim vou conseguir ver quem é o suspeito do crime.

[Eu consigo provar que não fui eu, eu peço para ir ver as camaras [sic.] (câmaras) e assim eu vou conseguir ver quem é o suspeito do crime.]

Figura 3.5. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não sou considerado suspeito do crime porque esse bote eu já sabia que fui eu pelas camaras de vigilância

[Não sou considerado suspeito do crime porque se fosse eu já sabia que fui eu pelas camaras [sic.] (câmaras) de vigilancia [sic.] (vigilância)]

Figura 3.6. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu estava na sala 20 e eu tinha computador porque é que iria a roubar também podem ir às câmaras para verem se era eu, e eu tinha calçadas umas sapatilhas brancas e eu sou muito esquesita porque é que eu iria pisar

[Eu estava na sala 20 e eu tinha computador porque é que iria a roubar também podem ir às [sic.] (às) câmaras para verem se era eu e eu tinha calçadas umas sapatilhas brancas e eu sou muito esquesita [sic.] (esquesita) porque é que eu iria pisar]

Figura 3.7. Exemplo de resposta – Visualizar as câmaras de vigilância e detetores de movimento

Para além dessas respostas, existiram algumas um pouco mais criativas. Alguns alunos disseram que não poderiam ser suspeitos do crime porque tinham sapatilhas brancas e, por esse motivo, não as poderiam sujar no canteiro da escola (Figuras 3.8 e 3.9).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não fui eu porque na sexta-feira levei sapatos brancos por isso não iria pôr os meus sapatos no canteiro.

[Não fui eu porque na sexta-feira levei sapatos brancos por isso não iria pôr os meus sapatos no canteiro.]

Figura 3.8. Exemplo de resposta – Usar sapatilhas brancas.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu estava na sala 20 e eu tinha computador porque é que iria a roubar também podem ir às câmaras para verem se era eu, e eu tinha calçadas umas sapatilhas brancas e eu sou muito esquesita porque é que eu iria pisar

[Eu estava na sala 20 e eu tinha computado porque é que iria a roubar também podem ir às [sic.] (às) câmaras para verem se era eu e eu tinha calçadas umas sapatilhas brancas e eu sou muito esquesita [sic.] (esquesita) porque é que eu iria pisar]

Figura 3.9. Exemplo de resposta – Usar sapatilhas brancas.

Um aluno salientou, na sua resposta à questão, que sabe que não se pode andar em cima dos canteiros, portanto a pegada não poderia ser dele e, desse modo, não poderia ser considerado suspeito do roubo do computador (Figura 3.10).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu consigo provar que não sou porque quando entrei não estava nenhum computador e porque eu sei que não se pode andar no canteiro.

[Eu consigo provar que não sou porque quando entrei não estava nenhum computador e porque eu sei que não se pode andar no canteiro.]

Figura 3.10. Exemplo de resposta – Saber que não pode andar nos canteiros.

Dois alunos da turma disseram que não poderiam ter sido eles a cometer o roubo, uma vez que não tinham espaço na mochila para colocar o computador (Figura 3.11) ou que estavam demasiados cansados para levar o computador para casa (Figura 3.12).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu estou sempre com os meus amigos e a minha irmã e se eu roubava não teria espaço na minha mochila.

[Eu estou sempre com os meus amigos e a minha irmã e se eu roubava não teria espaço na minha mochila]

Figura 3.11. Exemplo de resposta – Não ter espaço na mochila para o computador.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não roubei o computador. Estou demasiado cansada para levar o computador. Desserte-ia que a pegada não é minha.

[Eu não roubei o computador [sic.] (computador). Estou demasiado cansada para levar o computador. Desserte-ia [sic.] (dir-te-ia) que a pegada não é minha.]

Figura 3.12. Exemplo de resposta – Estar demasiado cansada para levar o computador.

Apenas um aluno da turma faltou às aulas no dia do suposto roubo, deste modo, escreveu na sua resposta que não poderia ser suspeito do crime porque não estava na escola no momento do roubo (Figura 3.13).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu faltei na sexta porque estava doente e não teria conseguido o roubar.

[Eu faltei na sexta porque estava doente e não teria conseguido o roubar.]

Figura 3.13. Exemplo de resposta – Faltar às aulas no dia do roubo.

Na resposta à questão “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?”, apenas dois alunos constataram que poderiam medir as suas pegadas e depois compará-las com a pegada do criminoso (Figuras 3.14 e 3.15).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não sou a culpada e posso provar, bem eu e a minha turma tivemos na sala 20 no dia 28 mas quando lá chegamos não havia nenhum rasto, como disseram deixaram uma pegada, podiam ver todas as solas de sapatos e ver qual era a sola igual á da pegada e a minha sola de sapato não estava suja. E porque eu roubaria o computador se já tenho um?

[Eu não sou a culpada e posso provar, bem eu e a minha turma tivemos na sala 20 no dia 28 mas quando lá chegamos [sic.] (chegámos) não havia nenhum rasto, como disseram deixaram uma pegada, podiam ver todas as solas de sapatos e ver qual era a sola igual á [sic.] (à) da pegada e a minha sola não estava suja. E porque eu roubaria um computador [sic.] (computador) se já tenho um?

Figura 3.14. Exemplo de resposta – Medir as pegadas e compará-las com a do criminoso.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não sou culpada pois nunca faria isso, de qualquer maneira poderíamos ver as câmaras de vigilância e até pode perguntar aos meus colegas porque eu estive sempre com eles. Quando tiver acesso à pegada pode ver o tamanho do calçado e quem não calçar esse número é eliminado da lista de suspeitos.

[Eu não sou culpada pois nunca faria isso, de qualquer maneira poderíamos [sic.] (poderíamos) ver as câmaras de vigilância e até pode perguntar aos meus colegas que eu estive sempre com eles. Quando tiver acesso à pegada pode ver o tamanho do calçado e quem não calçar esse número é eliminado da lista de suspeitos.]

Figura 3.15. Exemplo de resposta – Medir as pegadas e compará-las com a do criminoso.

Relativamente à questão “Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?”, a maioria dos alunos revelou valores morais nas suas respostas, evidenciando que seriam incapazes de cometer um roubo e que os seus colegas também o seriam (Figuras 3.16 a 3.19).

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
ninguém da minha turma roubou o computador porque ninguém tinha a mochila muito pesada e também porque a minha turma não era capaz de roubar um computador.

[Ninguém da minha turma roubou o computador porque ninguém tinha a mochila muito pesada e também porque a minha turma não era capaz de roubar um computador.]

Figura 3.16. Exemplo de resposta – Valores morais.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
No dia do crime a minha turma e eu estivemos na escola e na própria sala, mas nesse dia nenhum de nós levamos computador, e também não teríamos tempo para roubar porque na hora do intervalo nós fomos todos para a rua, e se não fossemos não ia-mos roubar porque somos boas pessoas e todos da turma já tem o computador da escola, então nós não roubamos.

[No dia do crime a minha turma e eu estivemos na escola e na própria sala, mas nesse dia nenhum de nós levamos computador, e também não teríamos tempo para roubar porque na hora do intervalo nós fomos todos para a rua, e se não fossemos não ia-mos [sic.] (íamos) roubar porque somos boas pessoas e todos da turma já tem computador da escola, então nós não roubamos.]

Figura 3.17. Exemplo de resposta – Valores morais.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
Não acredito que alguma pessoa da minha turma tenha roubado.

[Não acredito que alguma pessoa da minha turma tenha roubado.]

Figura 3.18. Exemplo de resposta – Valores morais.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?

A minha turma não roubou nenhum computador porque a minha turma é muito boazinha e não roubaria um computador de propósito

[A minha turma não roubou nenhum computador porque a minha turma é boazinha e não roubaria um computador de propósito]

Figura 3.19. Exemplo de resposta – Valores morais.

Para além de considerarem que os colegas seriam incapazes de cometer um roubo, a maioria dos alunos da turma frisou, também, que por norma costumam estar sempre juntos ou em pequenos grupos e que caso alguém se ausentasse no dia do roubo, notariam essa ausência (Figuras 3.20 a 3.22).

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
Por que estivemos todos juntos e acho que ninguém se ia separar para fazer isso e iria ver se a pessoa das camaras se parecia com alguém dos meus colegas.

[Por que [sic.] (Porque) estivemos todos juntos e acho que ninguém se iria separar para fazer isso e eu iria ver se a pessoa das camaras [sic.] (câmaras) se parecia com alguém [sic.] (alguém) dos meus colegas.]

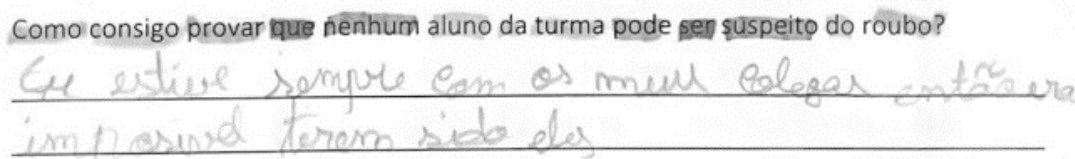
Figura 3.20. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?

A minha turma não roubou pois quando sai da sala não estava lá ninguém e se alguém da minha turma tivesse roubado eu teria visto pois eu sou curca e no apoio ninguém tinha nenhum computador na sua mochila

[A minha turma não roubou pois quando saí da sala não estava lá ninguém e o computador estava no mesmo lugar e se alguém da minha turma tivesse [sic.] (tivesse) roubado eu teria visto pois eu sou cusca e no apoio ninguém tinha nenhum computador na sua mochila]

Figura 3.21. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.



Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
Eu estive sempre com os meus colegas então era impossível terem sido eles

[Eu estive sempre com os meus colegas então era impossível [sic.] (impossível) terem sido eles]

Figura 3.22. Exemplo de resposta – A turma estar sempre junta.

Após todos os alunos da turma terem lido as suas respostas às questões, a professora pediu para que chegassem a um consenso acerca da melhor forma para provarem que não poderiam ser suspeitos. Um dos alunos frisou que, como a única prova deixada pelo criminoso era uma pegada deveriam, tal como alguns alunos propuseram nas suas respostas, comparar as suas pegadas com a pegada deixada pelo criminoso.

Turma B

No primeiro momento da aula, existiu um diálogo em grande grupo acerca da investigação a realizar. Expliquei que o grande objetivo da investigação seria retirar todos os alunos da turma da lista de suspeitos do roubo do computador.

Tal como aconteceu com a turma A, apesar ter referido que a situação a investigar tinha sido inventada, alguns alunos, ao serem confrontados com a situação mostraram-se apreensivos e assustados. Deste modo, tive de frisar novamente que o roubo não tinha acontecido.

Os alunos, após serem confrontados com a tarefa de investigação, mostraram-se desde logo, bastante interessados em tentar provar que não poderiam ser suspeitos do crime.

Aninhas: – É fácil, nós estivemos sempre juntos, portanto nenhum de nós pode ser suspeito!

Gonçalo: – Nós também temos todos computadores, para que é que queríamos outro?

Com o evoluir do diálogo em grande grupo, alguns alunos deram sugestões acerca da forma como conseguiriam provar que não podem ser suspeitos do crime. No entanto, disse-lhes para escreverem as respostas às questões “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?” e “Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?” na folha que lhes cedi.

Ao lerem as suas respostas, desde logo, apercebi-me que estas eram um pouco repetitivas, mostrando uma menor criatividade e raciocínio lógico do que a turma A.

A grande maioria dos alunos, na questão “Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?”, escreveu que esteve apenas nas salas de aula habituais de sexta-feira (Figuras 3.23 a 3.25) e que não esteve na sala 20 no dia do roubo do computador (Figuras 3.26 e 3.27).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não sou suspeito porque eu estava nas aulas nas salas habituais. isso e na sala 16 por tanto não pude

[Eu não sou suspeito porque estava em aulas nas salas habituais.]

Figura 3.23. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

não sou eu por que estava nas aulas e não fui eu que roubei

[não sou eu porque estava nas aulas e nao [sic.] (não) fui eu que roubei [sic.] (roubei)]

Figura 3.24. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu tive aulas normais e não vi o computador.

[Eu tive aulas normais e não vi o computador.]

Figura 3.25. Exemplo de resposta – Estar nas aulas habituais.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não fui eu porque e não passei na sala 20 e nem me esqueci de nada dessa sala, então não fui eu. É pouco provável ter sido eu.

[Não fui eu porque e [sic.] (eu) não passei na sala 20 e nem me esqueci de nada dessa sala, então não fui eu. É pouco provável ter sido eu.]

Figura 3.26. Exemplo de resposta – Não ter ido à sala 20.

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Eu não roubei o computador porque não cheguei a entrar na sala 20 porque não tive aulas nessa sala e nos intervalos não tive tempo, eu nunca ando nos canteiros por isso eu não deixei a marca do sapato.

[Eu não roubei o computador porque não cheguei a entrar na sala 20 porque não tive aulas nessa sala e nos intervalos não tive tempo, eu nunca ando nos canteiros por isso eu não deixei a marca do sapato.]

Figura 3.27. Exemplo de resposta – Não ter ido à sala 20.

Ao contrário do que aconteceu na outra turma participante no estudo, apenas um aluno da turma B constatou que já tinha computador e que, por isso, não necessitaria de ter outro (Figura 3.28).

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Não foi eu, porque eu tenho um computador em casa e por isso não preciso de outro. Eu não tive aulas ao pé da sala 20.

[Não fui eu, porque eu tenho um computador em casa e por isso não preciso de outro. Eu não tive aulas ao pé da sala 20.]

Figura 3.28. Exemplo de resposta – Possuir já um computador.

Face à questão “Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?”, também apenas um aluno mostrou valores morais na sua resposta, dizendo que considerava que ninguém da turma seria capaz de cometer um roubo (Figura 3.29). Não fiquei surpreendida com este facto, uma vez que os elementos da turma apresentam alguns conflitos entre eles, enquanto a turma A é uma turma bastante unida.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?

NÃO FOI NINGUÉM DA Minha Turma porque ninguém é maldoso assim. É pouco provável ter sido alguém da turma.

[Não foi ninguém da minha turma porque ninguém é maldoso assim. É pouco provável ter sido [sic.] (sido) alguém da turma.]

Figura 3.29. Exemplo de resposta – Valores morais.

A maioria dos alunos deram como resposta que estiveram juntos nas aulas e nos intervalos, como mostra o exemplo da Figura 3.30.

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?

A minha turma não pode ser suspeita porque nós estávamos a ter as aulas normais nas salas habituais.

[A minha turma não pode ser suspeita porque nós estávamos [sic.] (estávamos) a ter aulas normais nas salas habituais.]

Figura 3.30. Exemplo de resposta – Estarem sempre juntos.

Em comparação com a turma A, a turma B demonstrou menos raciocínio nas suas respostas, uma vez que, por exemplo, nenhum elemento da turma se lembrou da possibilidade de existir câmaras de vigilância na escola. Conjuntamente, verificou-se que as suas respostas apresentavam menos criatividade do que as respostas da outra turma participante no estudo.

Tal como aconteceu na turma A, após todos os alunos da turma terem lido as suas respostas às questões, a professora pediu para que chegassem a um consenso acerca da melhor forma para provarem que não poderiam ser suspeitos. Com a mediação da professora, concluiu-se que a melhor forma para provar que não poderiam ser suspeitos do roubo, seria comparar as suas pegadas com a pegada deixada pelo criminoso.

2º etapa - Recolha de Dados

Turma A e B

O processo de recolha de dados foi bastante semelhante nas duas turmas participantes no estudo. No início da aula, os alunos formaram grupos de quatro elementos, constituídos pela professora. Posteriormente, resumiu-se a aula anterior, alusiva à elaboração de um plano para provar que não poderiam ser considerados suspeitos do roubo do computador. Posto isto, questionou-se aos alunos qual seria a melhor maneira para se recolher os dados, neste caso, o tamanho das suas pegadas. Em ambas as turmas, constatou-se que o melhor seria fazer o delineamento do pé de todos os alunos numa folha e depois realizar a medição do mesmo com o auxílio de uma régua.

Como os alunos ainda não tinham aprendido a construir histogramas e, por isso, não poderiam agrupar os tamanhos por classes, a professora sugeriu que arredondassem o tamanho das suas pegadas (em cm) para as unidades. Os alunos, em pares, auxiliaram-se mutuamente na medição das suas pegadas (Figuras 3.31 a 3.34).



Figura 3.31. Medição das pegadas – Turma A.



Figura 3.32. Medição das pegadas – Turma A.



Figura 3.33. Medição das pegadas – Turma B.



Figura 3.34. Medição das pegadas – Turma B.

Ambas as turmas se mostraram bastante entusiasmadas no processo da recolha do tamanho das pegadas. No entanto, a turma B demorou mais tempo a realizar a recolha, uma vez que os alunos começaram a realizar comparações entre os tamanhos das suas pegadas. Deste modo, o comportamento da turma piorou bastante após este momento de trabalho autónomo.

Após todos os alunos das turmas terem realizado a medição das suas pegadas e colocado o valor (em cm) ao lado do delineado das pegadas, a professora colocou no quadro da sala de aula todas as folhas com as pegadas dos alunos, como se pode observar nas Figuras 3.35 e 3.36.

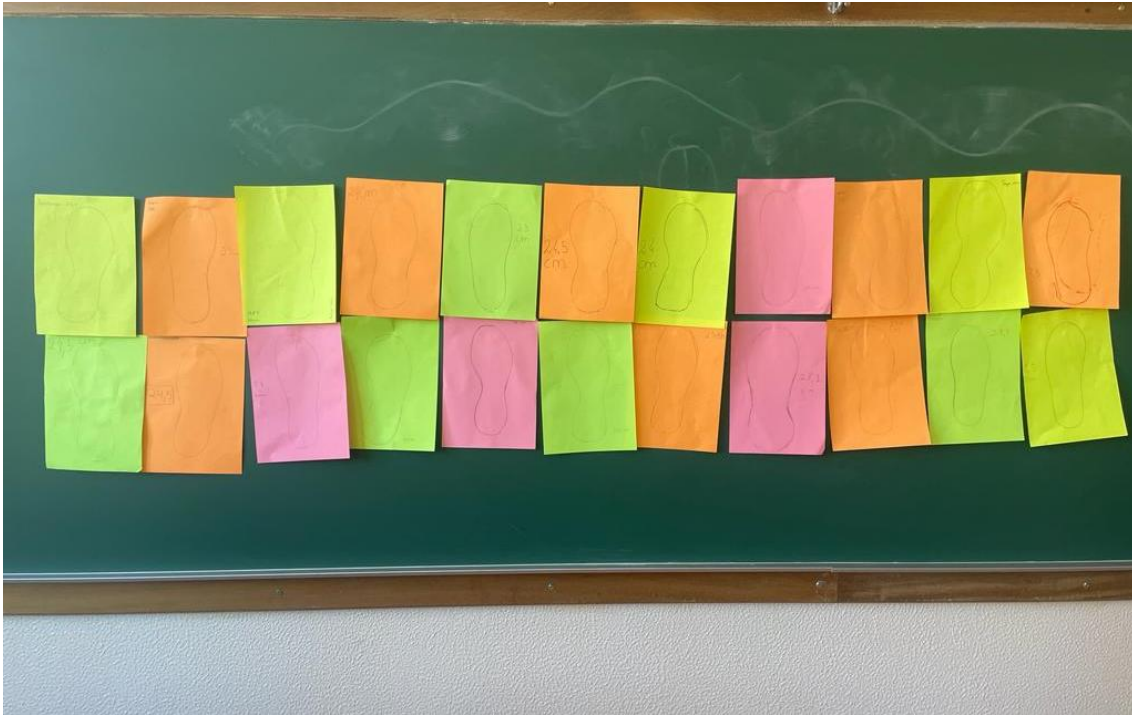


Figura 3.35. Pegadas da Turma A.

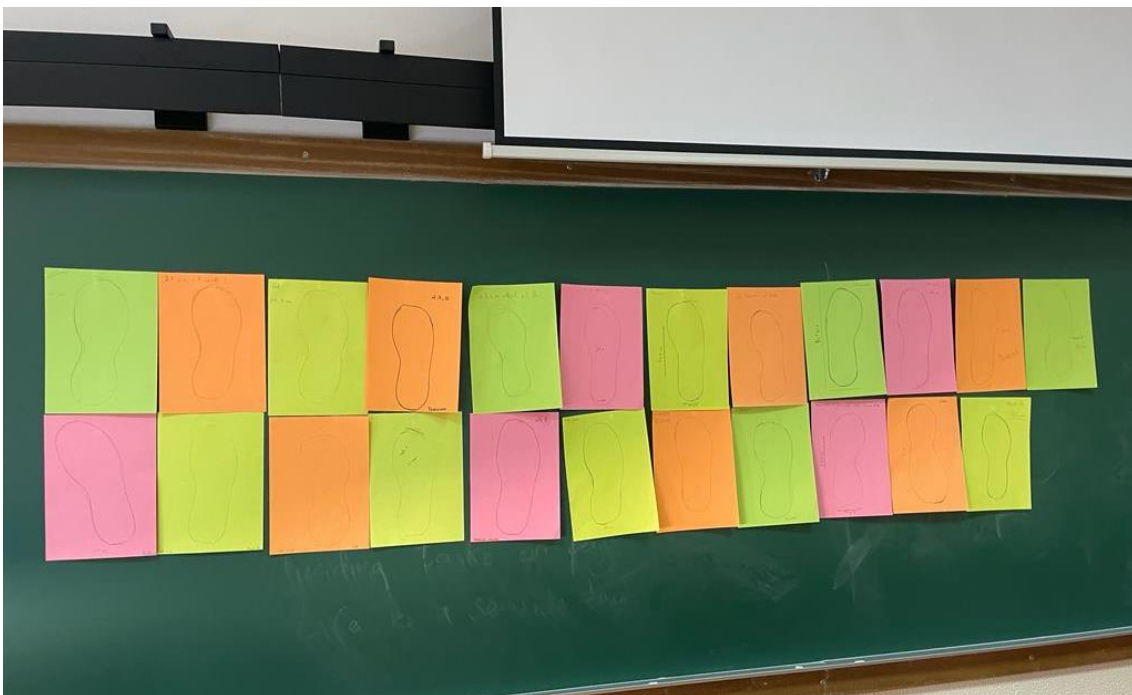


Figura 3.36. Pegadas da Turma B.

Alguns alunos decidiram realizar logo o arredondamento às unidades, enquanto outros decidiram escrever os tamanhos das suas pegadas arredondados às décimas nas folhas coloridas (Figuras 3.37 a 3.39).

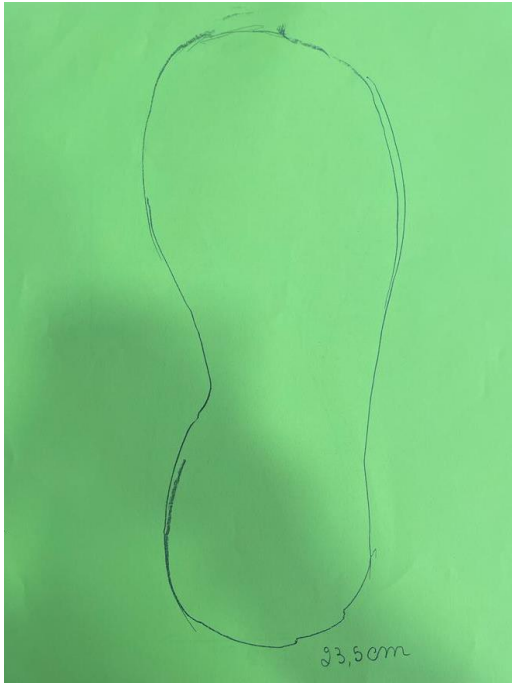


Figura 3.37. Medição arredondada às décimas.

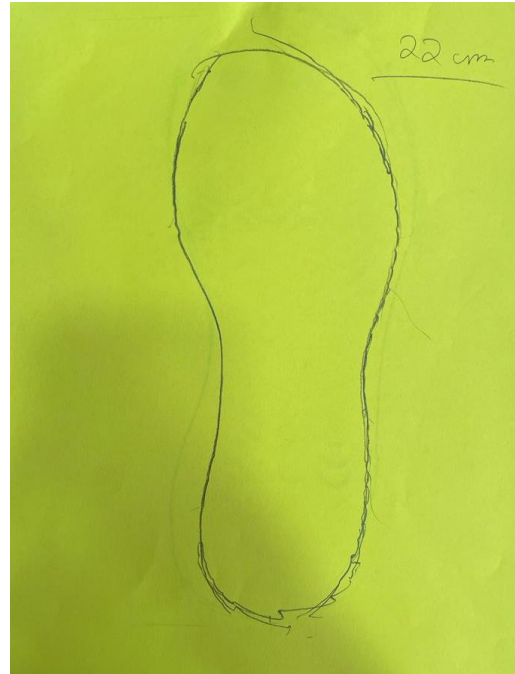


Figura 3.38. Medição arredondada às unidades.



Figura 3.39. Medição arredondada às décimas.

3º etapa - Representação e Análise de Dados

Após todos os alunos terem realizado as medições das suas pegadas e de a professora ter exposto as folhas coloridas no quadro, deu-se início ao trabalho em grupo. A professora explicou que cada grupo teria de organizar, representar e analisar os dados recolhidos da forma que considerava mais pertinente, utilizando duas representações distintas. Posto isto, um elemento de cada grupo foi ao quadro registar os tamanhos das pegadas de todos os elementos da turma (Figuras 3.40 a 3.43).



Figura 3.40. Registo de dados.



Figura 3.41. Registo de dados.



Figura 3.42. Registo de dados.



Figura 3.43. Registo de dados.

Turma A

A tabela 3.1 representa corretamente os dados alusivos às medições das pegadas dos alunos da turma A.

Tabela 3.1. Tabela de Frequências – Turma A.

Medição das pegadas (em cm)	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem
22	2	0,09	9%
23	2	0,09	9%
24	8	0,34	34%
25	6	0,26	26%
26	3	0,13	13%
27	2	0,09	9%
Total	23	1	100%

Grupo 1. Os alunos deste grupo, apesar de não trabalharem muitas vezes em conjunto, foram os que conseguiram cooperar melhor. Cada elemento ficou responsável por uma tarefa e, no final, conseguiram obter um trabalho bastante bom (Figura 3.44).

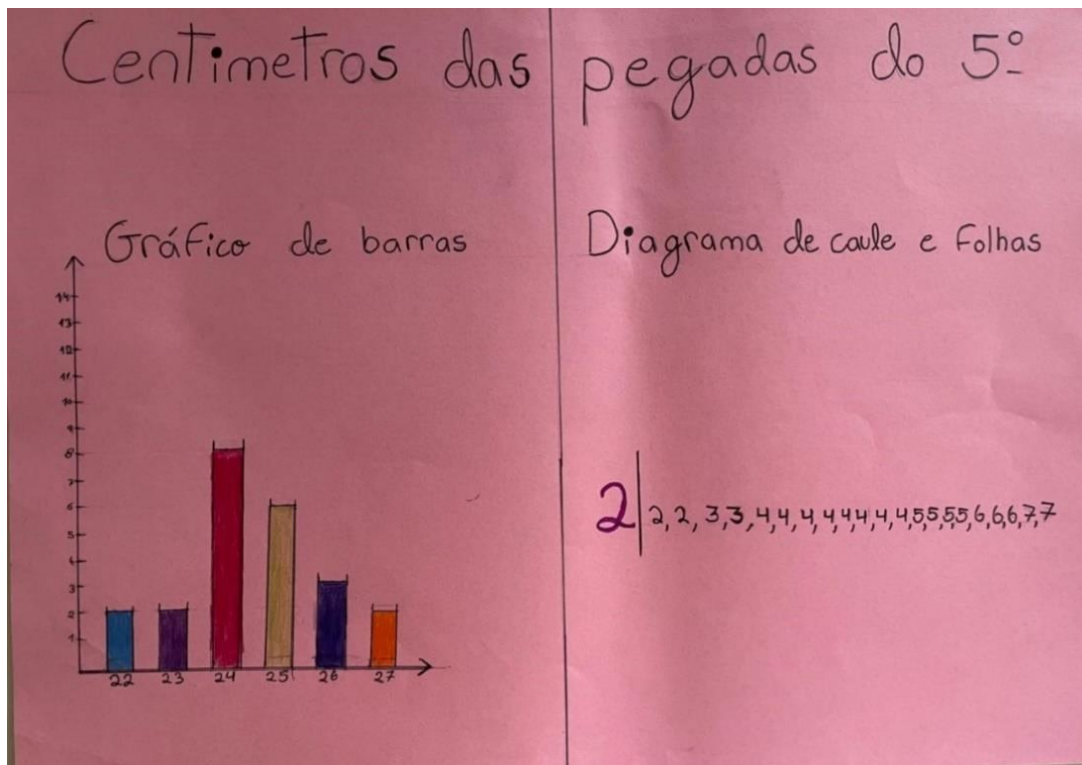


Figura 3.44. Turma A – Grupo 1.

O grupo optou por representar os dados num diagrama de caule e folhas e num gráfico de barras. Apresentaram o título do estudo que estavam a realizar e o nome de cada uma das representações utilizadas. O gráfico de barras e o diagrama de caule e folhas encontra-se bem construídos, no entanto, o grupo esqueceu-se de legendar o gráfico.

A utilização do diagrama de caule e folhas para representar os dados da turma não foi uma boa escolha, uma vez que todas as pegadas apresentam medidas compreendidas entre os 20 e 27 cm e, deste modo, o diagrama apenas apresenta um caule.

Grupo 2. Os alunos deste grupo decidiram construir uma tabela de frequências e um gráfico de barras para representar os dados recolhidos (Figura 3.45).

Relativamente à tabela de frequências, esta apresenta-se bem construída e completa, no entanto, o grupo não frisou na mesma a informação de que o tamanho das pegadas se encontra em centímetros. O gráfico de barras encontra-se incompleto, uma vez que não possui legendas. As linhas até às medidas do calçado são desprovidas de qualquer sentido.

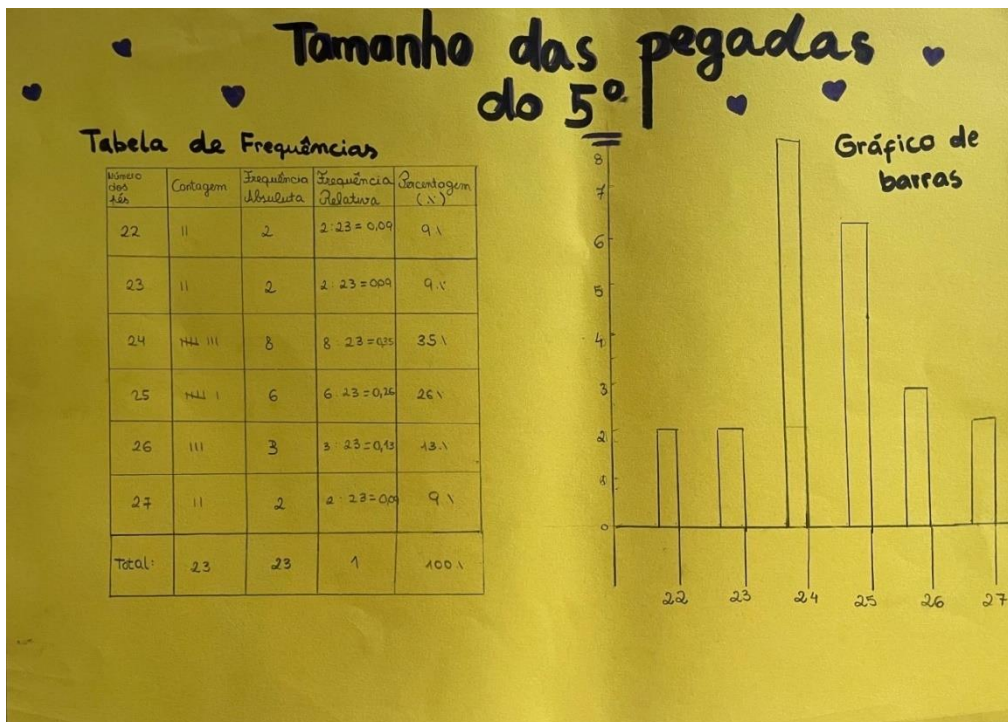


Figura 3.45. Turma A – Grupo 2.

Grupo 3. O grupo 3 decidiu, tal como o grupo 2, representar os dados numa tabela de frequências e num gráfico de barras (Figura 3.46).

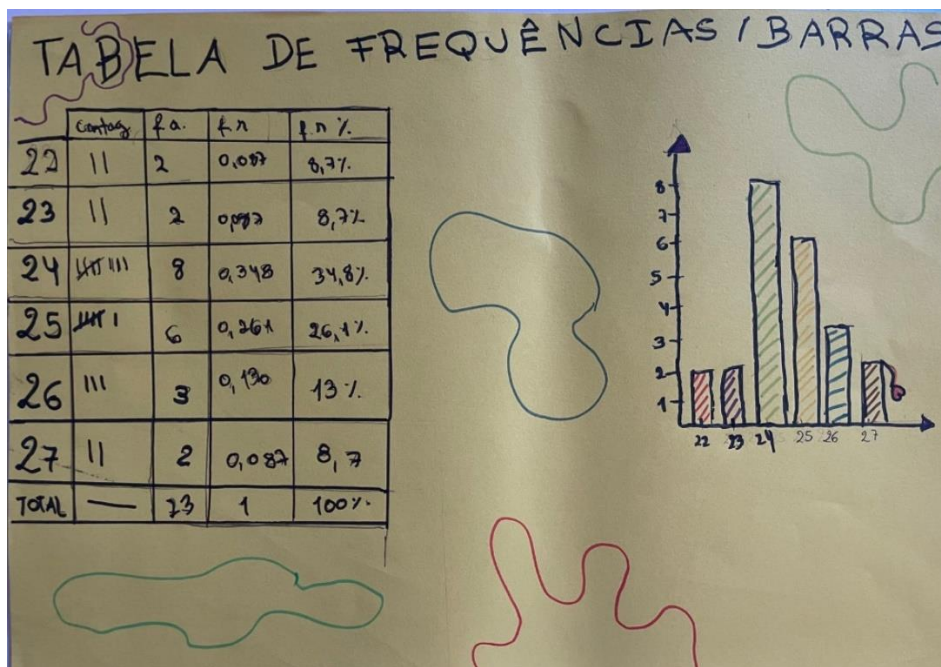


Figura 3.46. Turma A – Grupo 3.

O grupo, apesar de ter colocado o nome das representações utilizadas, não deu título ao trabalho. A tabela encontra-se completa e bem construída, no entanto, o grupo

não frisou na mesma a informação de que o tamanho das pegadas se encontra em centímetros.

No que diz respeito ao gráfico de barras, este apresenta algumas incorreções. O grupo não teve primazia em construir o gráfico com o auxílio de uma régua e, por esse motivo, os eixos e as barras encontram-se um pouco tortas. Ao contrário do que aconteceu com o grupo 2, este grupo representou a continuidade dos eixos do gráfico, no entanto, não legendou os eixos do gráfico de barras.

Grupo 4. O grupo representou os dados das pegadas da turma num diagrama de caule e folhas e, novamente, num gráfico de barras (Figura 3.47).

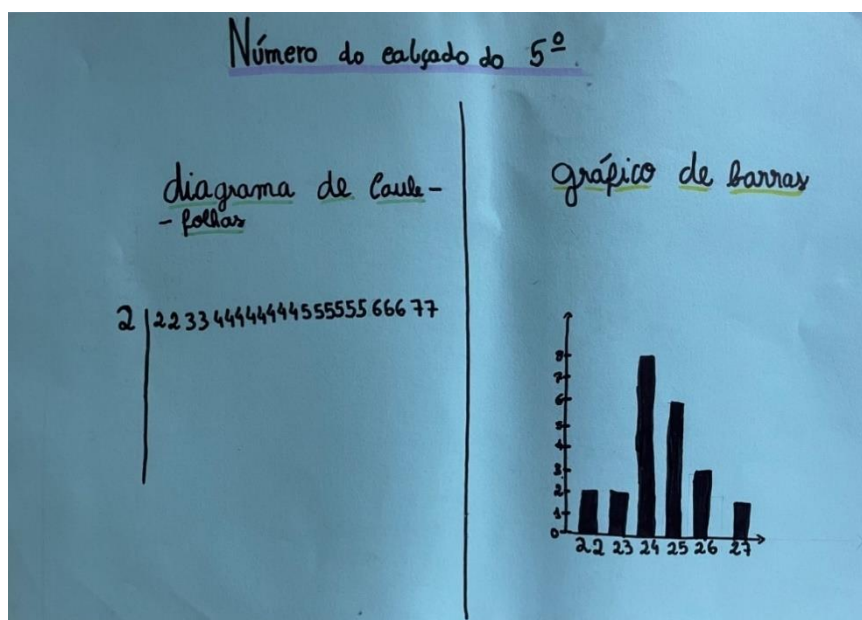


Figura 3.47. Turma A – Grupo 4.

Tal como já foi referido no grupo 1, o uso de um diagrama de caule e folhas não foi a melhor escolha para a representação das medidas das pegadas da turma, uma vez que o diagrama só apresenta um caule.

Relativamente à construção do gráfico de barras, tal como o grupo 3, não usaram régua para a construção do mesmo e, por isso, o resultado ficou aquém do esperado. Conjuntamente, não apresentaram legenda nas representações escolhidas.

Grupo 5. O quinto grupo, tal como a maioria dos grupos da turma, optou por representar os dados numa tabela de frequências e num gráfico de barras (Figura 3.48).

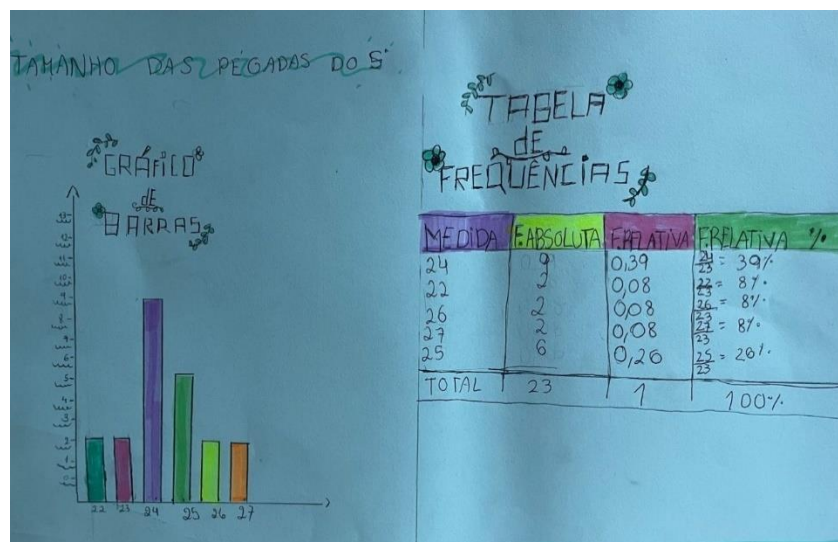


Figura 3.48. Turma A – Grupo 5.

Na tabela de frequências, o grupo não ordenou os dados das pegadas da medida mais pequena para a maior. Para além disso, comparando com os dados dos outros grupos, é possível constatar que os elementos deste grupo se enganaram no número de alunos que a sua pegada mede, respetivamente, 24 e 26 cm. Se fossem duas medições seguidas, poderíamos supor que a incorreção tinha sido devido a um erro nos arredondamentos, mas como não o foi, poderá ter sido apenas distração. O grupo conseguiu calcular a frequência relativa, no entanto, os cálculos apresentados na coluna da frequência relativa em percentagem encontram-se incorretos.

Relativamente ao gráfico de barras, como a tabela de frequências se encontra com algumas incorreções, também o mesmo não se encontra bem construído. Conjuntamente, mais uma vez, os eixos do gráfico não se encontram legendados.

Grupo 6. O último grupo da turma A decidiu representar os dados das medidas das pegadas da turma numa tabela de frequências e num pictograma (Figura 3.49).

O pictograma representou muito bem os dados da turma, de uma maneira mais atrativa, utilizando símbolos. Para ficar mais preciso, todos os símbolos tinham de ser iguais e estar igualmente espaçados. Para além do mais, a legenda da figura encontra-se incompleta, uma vez que, deveriam ter acrescentado que cada símbolo representa dois alunos da turma.

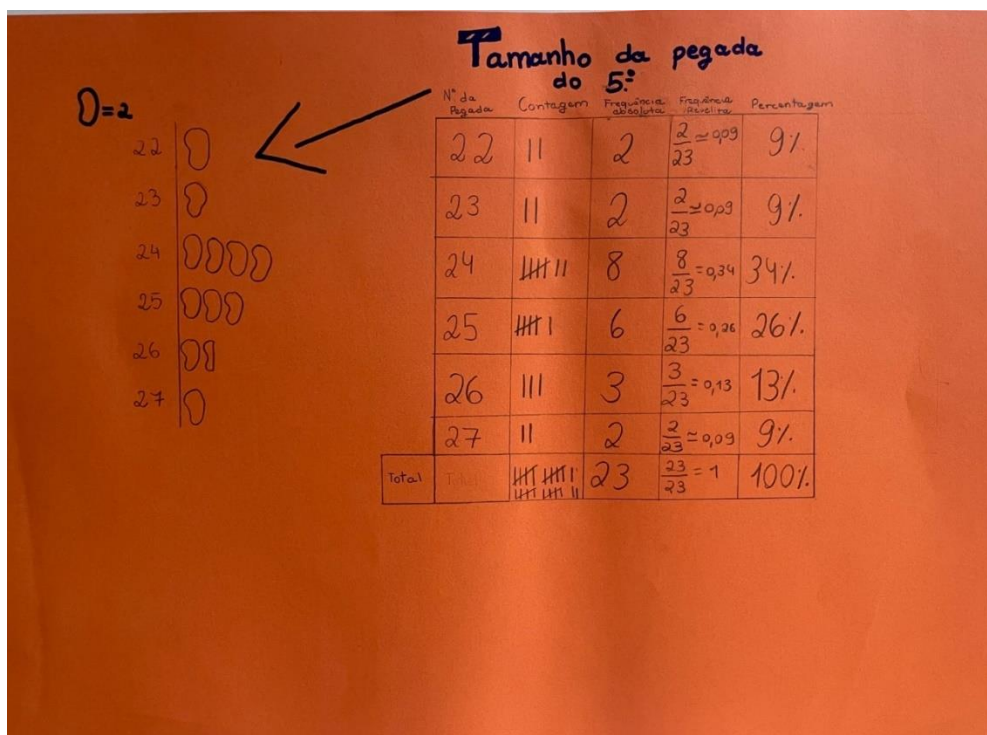


Figura 3.49. Turma A – Grupo 6.

A tabela de frequências encontra-se bem construída, no entanto, ficou em falta colocar que as medidas das pegadas se encontram em centímetros.

Turma B

A tabela 3.2 representa os dados das medições das pegadas dos alunos da turma B.

Tabela 3.2. Tabela de Frequências – Turma B.

Medição das pegadas (em cm)	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa em percentagem
23	3	0,14	14 %
24	3	0,14	14%
25	12	0,54	54%
27	1	0,04	4%
28	3	0,14	14%
Total	22	1	100%

Grupo 1. Os alunos deste grupo, apesar da professora ter solicitado que representassem os dados de duas maneiras distintas, só representaram os dados numa tabela de frequências (Figura 3.50).

O grupo não funcionou da melhor forma, uma vez que existiram alguns conflitos entre os seus elementos, o que provocou um impacto negativo no desempenho do grupo e no resultado do trabalho. Apesar da tabela se encontrar bem construída, alguns dados não se encontram corretos (nomeadamente o número de alunos que a sua pegada mede 24 e 27 cm) e a mesma não apresenta título.

Cm de Sapatos	Contagem	Frequencia Absoluta	Frequencia Relativa	Percentagem
23		3	$\frac{3}{22} \approx 0,136$	13,6%
24		1	$\frac{1}{22} \approx 0,045$	4,5%
25	 	12	$\frac{12}{22} \approx 0,545$	54,5%
27		3	$\frac{3}{22} \approx 0,136$	13,6%
28		3	$\frac{3}{22} \approx 0,136$	13,6%
Total	 	22	$\frac{22}{22}$	100%

Figura 3.50. Turma B – Grupo 1.

Grupo 2. Este foi o grupo que melhor funcionou, apesar de no início da aula um dos seus elementos ter protestado por ter ficado naquele grupo. O grupo conseguiu organizar os dados e utilizar duas representações distintas, uma tabela de frequências e um gráfico de barras (Figura 3.51).

A tabela encontra-se bem construída, no entanto, não ordenaram os dados do menor para o maior, não apresentaram corretamente as frequências relativas, não colocaram frequências relativas em percentagens e não expuseram que o número da pegada se encontra em centímetros. Para além disso, como podemos verificar comparando com a tabela 1, alguns dos dados da tabela encontram-se incorretos.

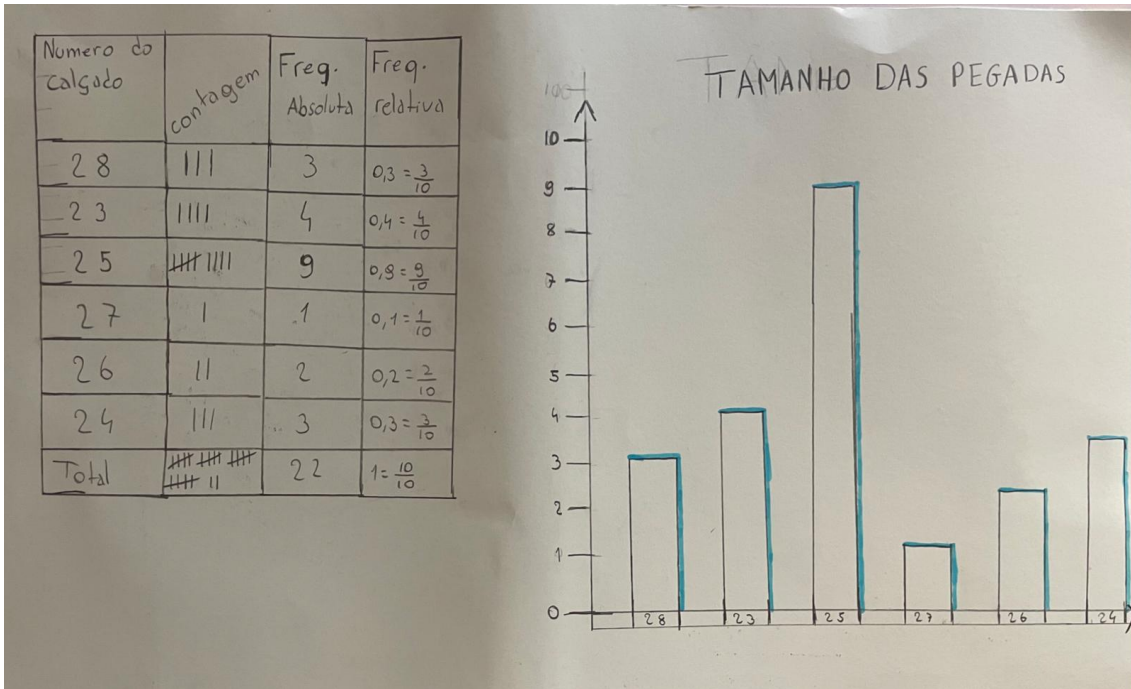


Figura 3.51. Turma B – Grupo 2.

O gráfico de barras, devido às incorreções existentes na tabela de frequências, também possui alguns erros e encontra-se incompleto, não existindo legendas nos eixos.

Grupo 3. Os alunos do terceiro grupo decidiram, também, representar os dados num gráfico de barras e numa tabela de frequências (Figura 3.52).

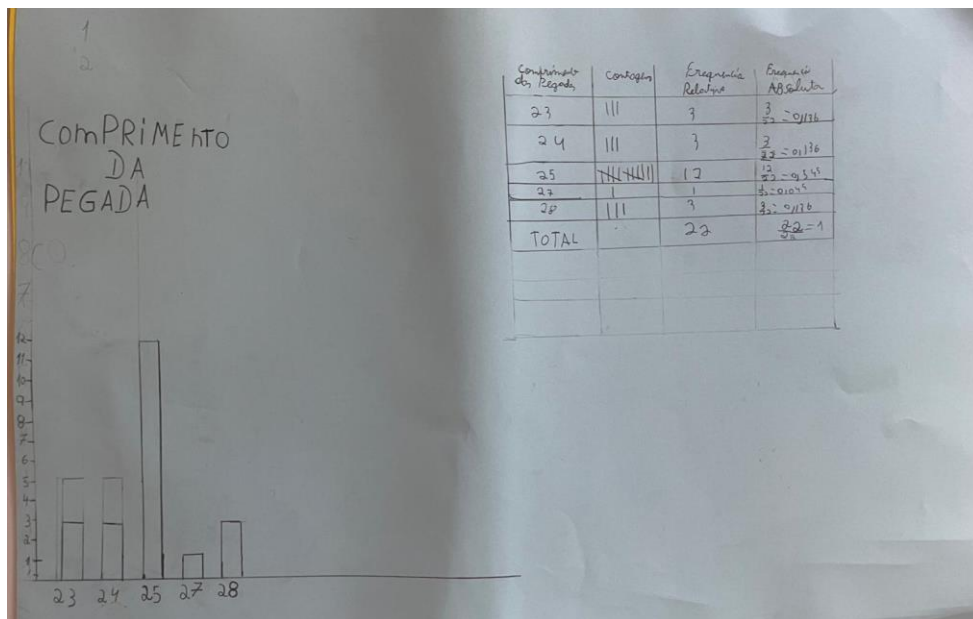


Figura 3.52. Turma B – Grupo 3.

Este grupo conseguiu construir a tabela de frequências corretamente, apesar de não salientar que o comprimento das pegadas se encontra em centímetros. O gráfico de barras encontra-se incompleto, não apresentando legendas e continuidade dos eixos.

Grupo 4. Este grupo foi o que realizou o trabalho proposto com menor eficácia. Para além de apenas terem representado os dados de uma forma, a tabela de frequências construída encontra-se bastante incompleta, não possuindo título nem frequência relativa nem frequência relativa em percentagem (Figura 3.53).

Medida	Contagem	Frequência Absoluta
23cm		3
24cm		4
25cm		11
27cm		1
28cm		3
Total	 	22

Figura 3.53. Turma B – Grupo 4.

Tal como aconteceu com outros grupos, este apresentou valores errados na frequência absoluta.

Grupo 5. Este grupo optou por representar os dados numa tabela de frequências e num gráfico de barras (Figura 3. 54).

Este foi um dos grupos que conseguiu recolher os dados corretamente, colocando as frequências absolutas corretas na tabela de frequências. Os elementos do grupo, ao constatarem que não teriam tempo para copiar o gráfico de barras para a cartolina cedida, decidiram cortar e colar o rascunho realizado na cartolina.

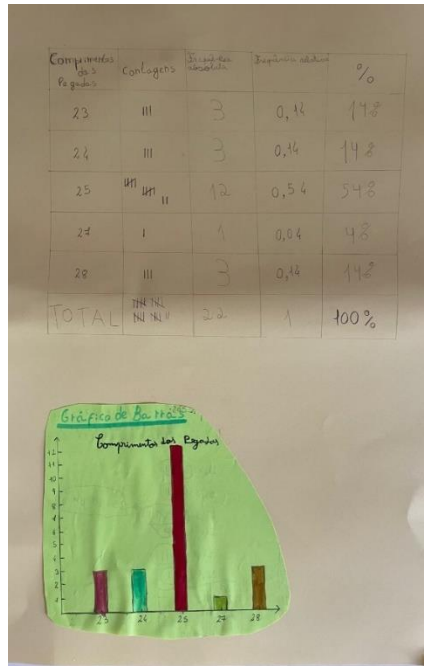


Figura 3.54. Turma B – Grupo 5.

A tabela de frequências encontra-se bem construída, no entanto, não possui título nem frisa que a medida das pegadas se encontra em centímetros. Face ao gráfico de barras, o mesmo encontra-se bem construído, no entanto não apresenta as legendas dos eixos.

Grupo 6. O último grupo, conseguiu representar os dados numa tabela de frequências e num gráfico de barras (Figura 3.55).

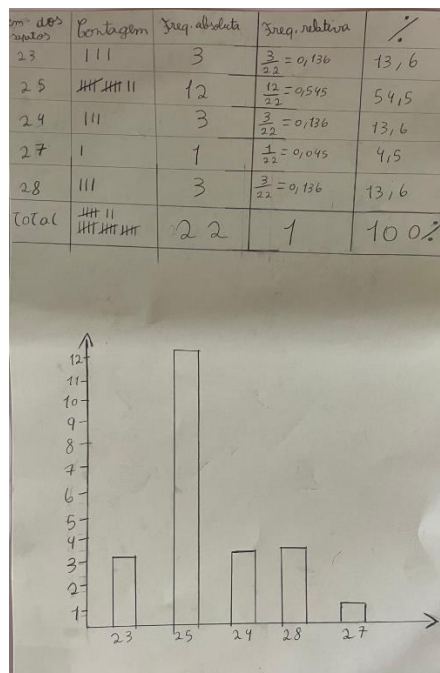


Figura 3.55. Turma B – Grupo 6.

A tabela de frequências encontra-se bem construída e completa, no entanto, não possui título. Relativamente ao gráfico de barras, este encontra-se incompleto uma vez que não apresenta legendas nem título.

4º etapa - Interpretação de Resultados

Após todos os alunos terem realizado o tratamento e representação dos dados obtidos, cada um dos grupos de trabalho apresentou o resultado à turma.

Os alunos constaram que, no caso da turma A, a pegada mais pequena possui 22 cm e a maior 27 cm. No que toca à turma B, a pegada mais pequena mede 23 cm e a maior 28. A moda das medidas das pegadas da turma A é 24 cm, enquanto na turma B é 25 cm.

Depois de todos os grupos apresentarem as suas representações gráficas, a professora explicou que tinha estado na polícia e que, apesar de a pegada do criminoso ser bastante confidencial, depois de muito insistir, foi cedida a prova do crime. Neste momento, a professora mostrou aos alunos de ambas as turmas, a verdadeira pegada do criminoso (Figura 3.56).



Figura 3.56. Pegada do criminoso.

Professora: – Chegou o momento de vos mostrar a prova do crime! Espero que, a partir deste momento, todos vocês possam ser excluídos da lista de suspeitos do roubo! (revelando a pegada do criminoso).

Tide: – Ah! Essa pegada é muito grande!

Mabi: – Nenhum de nós tem uma pegada tão grande quanto essa!

Professora: – Temos de verificar quanto mede a pegada do criminoso! Vamos medi-la! (medindo a pegada em frente à turma). Mede 33 cm!

Mateus: – Boa!! Não podemos ser considerados suspeitos do crime! As nossas pegadas são bem mais pequenas!

Deste modo, todos os alunos de ambas as turmas constaram que, ao comparar o tamanho das suas pegadas com a do criminoso, poderiam ser retirados da lista dos suspeitos do roubo do computador.

Em síntese, analisando os dados obtidos e o desempenho dos alunos na tarefa de investigação, pode-se verificar que, apesar de terem retido alguns conceitos estatísticos, através de exercícios maioritariamente rotineiros em sala de aula, na tarefa de investigação proposta salientaram algumas fragilidades, demonstrando alguma insegurança na apropriação dos conhecimentos estatísticos.

A maioria dos alunos mostrou dificuldades na elaboração de um plano para resolver o problema existente, demonstrando algumas fragilidades na capacidade de reflexão e na criatividade.

Simultaneamente, principalmente na turma B, é notória a dificuldade dos alunos na recolha dos dados (talvez devido a falta de concentração) e consequente organização, daí a grande discrepância de resultados nos diferentes grupos da turma.

Na representação dos dados, a representação mais utilizada pelos alunos foi a tabela de frequências, uma vez que, nos exercícios realizados em aula foi a representação

mais aprofundada. No entanto, ainda assim, muitas tabelas de frequências encontram-se mal construídas ou incompletas, o que aconteceu, também com os outros tipos de representação escolhidas pelos alunos.

Apesar das dificuldades e fragilidades apresentadas nestas fases do ciclo investigativo, os alunos ao serem confrontados com a pegada do criminoso, foram capazes interpretar e comparar os seus resultados com o tamanho da pegada e concluir, corretamente, que poderiam ser excluídos da lista de suspeitos do crime.

Através da observação das vulnerabilidades dos alunos quando enfrentados com a tarefa de investigação, tal como Carvalho (2004), considero que as atividades estatísticas na sala de aula devem privilegiar as investigações e não apenas os exercícios rotineiros, para que no futuro os alunos detenham condições para elaborar reflexões, omitir opiniões e/ou tomar decisões.

Smith e Stein (1998) defendem, igualmente, que se os alunos forem desafiados, a um nível adequado, com tarefas não rotineiras, as oportunidades para desenvolver o raciocínio matemático dos alunos e a sua aprendizagem são reforçadas.

Considerações Finais

A implementação de tarefas de carácter investigativo, como a tarefa implementada neste estudo, diz respeito a uma metodologia que permite superar e contrariar o ensino da Estatística que ainda, nos dias de hoje, em muitas escolas, acontece de forma desvinculada da realidade.

De acordo com diversos autores (Carvalho, 2004; Lopes, 2013; Smith e Stein, 1998), o Ensino com base na realização de cálculos, memorização e aplicação de fórmulas, para além de ser desinteressante para os alunos, não garante a aprendizagem, apenas demonstra que os alunos são capazes de realizar exercícios rotineiros, de memorizar e reproduzir conceitos desprovidos de qualquer vínculo com a realidade.

No presente estudo foi possível observar que os alunos, apesar de obterem bons resultados na realização de exercícios rotineiros, demonstraram algumas dificuldades e fragilidades quando confrontados com uma tarefa de carácter investigativo.

A tarefa de investigação implementada, no meu ponto de vista, contribuiu para o Ensino da Estatística, uma vez que possibilitou aos alunos uma participação ativa na construção dos conceitos estatísticos e na sua própria aprendizagem. Ao longo do ciclo investigativo, os alunos desenvolveram habilidades como reflexão, criatividade, concentração, cooperação, interpretação e análise, o que não aconteceria se pusessem em prática um exercício tradicional (do manual) de estatística.

O presente estudo permitiu constatar que a implementação de tarefas de investigação em sala de aula traduz-se numa abordagem do desenvolvimento da Literacia Estatística que dá primazia à compreensão dos conceitos envolvidos, em vez de se centrar apenas em exercícios rotineiros, como infelizmente ainda acontece. O uso de tarefas de investigação tem implicações muito significantes e positivas para a aprendizagem dos alunos.

Canavarro (2013) salienta que os alunos precisam de ampliar “conceitos estatísticos e desenvolver a competência de os usar em condições semelhantes às aquelas com que se confrontarão na vida diária” (p. 18). Assim, proporcionar a todos os alunos experiências matemáticas genuínas através de tarefas de investigação estatística deveria ser, na minha perspetiva, uma importante prioridade educativa.

A realização do presente estudo contribuiu, também, para a minha formação enquanto futura docente de matemática. Ao longo de todo o processo do estudo, pude refletir sobre ser professor e sobre o seu papel no Ensino da Estatística.

A implementação da tarefa de cariz investigativo permitiu reforçar a ideia de que o ensino da Estatística necessita de uma mudança e, cabe aos professores procurar novas abordagens para o ensino desta ciência, de modo a potencializar a aprendizagem dos alunos. Deste modo, espero que este estudo seja relevante para o levantamento de novas discussões e reflexões acerca do ensino da estatística e da implementação de tarefas de investigação estatística em sala de aula.

Referências Bibliográficas

- Almeida, J. F. (1990). Técnicas de investigação. Em I. J. Almeida, *A investigação nas ciências sociais* (pp. 102-123). Presença.
- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Autêntica.
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. *Actas do II Encontro de probabilidades e estatística na escola*. https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas_IIEncontroProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, Definitions, and Challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (eds). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 3-16). Springer. https://www.researchgate.net/publication/226718118_Research_on_Statistical_Literacy_Reasoning_and_Thinking_Issues_Challenges_and_Implications
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., & Mendes, F. (2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante - Revista Teórica e de Investigação*, 10 (1), pp. 33-58
- Canavarro, A. P. (2013). Estatística na Educação Matemática. *Educação e Matemática*, 122, 34-36.
- Carvalho, C. (2004). Um olhar da psicologia pelas dificuldades dos alunos em conceitos estatísticos. *In Atas do I encontro de Probabilidades e Estatística na escola*. Universidade do Minho.
- Carvalho, C. (2006). *Olhares sobre a educação estatística em Portugal*. <https://atelierdigitas.net/CDS/SIPEMAT06/artigos/carvalho.pdf>
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. British Library. <https://p4mriunpat.files.wordpress.com/2011/10/the-philosophy-of-mathematics-education-studies-in-mathematicseducation.pdf>

- Fernandes, J. (2009). *Ensino e Aprendizagem da Estatística – Realidades e Desafios. Actas do XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática.* [.https://core.ac.uk/download/pdf/55610051.pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/55610051.pdf)
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-25. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>
- Guerra, E. (2014). *Manual de Pesquisa Qualitativa*. Centro Universitário UNA.
- Leavy, A., & Hourigan, M. (2015). Crime scenes and mystery players! Using driving questions to support the development of statistical literacy. *Teaching Statistics Trust*, 38 (1), 29–35.
- Lima, T., & Miranda, D. F. (2014). *Investigações matemáticas na sala de aula: relato de uma experiência.* [https://edumat.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/10/investigacos_matematicas_em_salas_de_aula_R E.pdf](https://edumat.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/10/investigacos_matematicas_em_salas_de_aula_R_E.pdf)
- Lopes, C. E (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Bolema*, 27 (47), 901-915.
- Martins, C., Maia, E., Menino, H., Rocha, I., & Pires, M. V. (2002). O trabalho Investigativo nas aprendizagens iniciais da matemática. *Atas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática*. (pp. 59 – 81).
- Martins, F., Duque, I., Pinho, L., Coelho, A., & Vale, V. (2017). *Educação Pré-Escolar e Literacia Estatística: a criança como investigadora*. Psicossoma.
- Ministério da Educação (2022). *Aprendizagens essenciais - 1.º ciclo do ensino básico – Matemática*. Editorial do Ministério da Educação - Direção Geral da Educação
- Ministério da Educação (2022). *Aprendizagens essenciais - 2.º ciclo do ensino básico – Matemática*. Editorial do Ministério da Educação - Direção Geral da Educação
- Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1º Ciclo do Ensino Básico. *Inovação*, 11, 77-98.

- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2000). A estatística no currículo do ensino básico e secundário. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 179–211). Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores e Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. (2003). *Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal*. Investigar em Educação, 2, 93-169.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Autêntica.
- Ponte, J. P. (2010). Explorar e Investigar Matemática: Uma Actividade Fundamental no Ensino e na Aprendizagem. *UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 21, 13-20.
- Ponte, J. P. (2010). Investigar, ensinar e aprender. *Actas do ProfMat 2003* (CD-ROM, pp. 25-39). Lisboa: APM.
- Ribeiro, A. E. (2008). A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. *Evidência*, 4(1), 129-148.
- Silva, C. B. (2007). *Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática*. (Tese de doutoramento da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).
- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Papyrus.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67 (3), 223-265.

Apêndice A

Notícia de última hora

No passado dia 28 de abril de 2023, ocorreu o desaparecimento de um computador na sala 20 da escola. De acordo com o Departamento de Investigação da Polícia, a única evidência que o criminoso deixou foi uma pegada num dos canteiros da escola. Até provar o contrário, todas as pessoas que se encontravam na escola no dia do crime, são consideradas suspeitas. As buscas encontram-se ainda em execução e esperamos encontrar o responsável pelo crime o mais rapidamente possível.

Jornal da Escola
Tavira, 2 de maio de 2023

Como consigo provar que não devo ser considerado suspeito do crime?

Como consigo provar que nenhum aluno da turma pode ser suspeito do roubo?
