

DANIEL RUI DE BRITO GERALDO

Avaliação da potencialidade da participação no
ensino das ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico



2018

DANIEL RUI DE BRITO GERALDO

**Avaliação da potencialidade da participação no
ensino das ciências no 1.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:

Doutora Teresa Vitorino

Professora Doutora Carla Dionísio Gonçalves



2018

Avaliação da potencialidade da participação no ensino das ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Declaração de autoria de 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

(Daniel Rui de Brito Geraldo)

Direitos de cópia ou Copyright

© *Copyright*: Daniel Rui de Brito Geraldo

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.

"Um estudo não pode estar nunca acabado. Enquanto nele trabalhamos, aprendemos o suficiente para o achar imaturo no momento em que dele nos afastamos."

Popper (2014, p. 3)

AGRADECIMENTOS

Ao longo de todo este percurso académico, para além de todas as nossas realizações pessoais e futuramente profissionais e também de um considerável esforço próprio, por norma, encontra-se por detrás de tudo isto, um elevado número de contribuições, apoios, críticas construtivas, sugestões e/ou comentários provindos de variadíssimas pessoas. A sua importância assume no presente caso, uma mais-valia bastante preciosa, o que sem ela, com toda a certeza, teria sido bastante difícil chegar a resultados dignos de menção. Deste modo, aqui se citam os nomes, em jeito de homenagem bastante sentida.

Às minhas orientadoras e professoras, nesta longa formação, Professora Teresa Vitorino e Professora Carla Dionísio Gonçalves, não só pela orientação deste trabalho, como pela confiança em mim depositada para a sua concretização, pela paciência, pelo entusiasmo e pela disponibilidade que sempre me dispensaram.

A todos os professores e colegas de profissão que colaboraram no estudo, ao responderem à aplicação dos inquéritos por questionário, e aos muitos que se mostraram inteiramente prontos a ajudarem neste estudo, fornecendo-me inúmeras sugestões, dicas, opiniões pessoais e partilhas de experiências, que se traduziram num fornecimento de informação que tão útil me foi.

Agradeço também a todos os profissionais das escolas onde realizei o estudo, por toda a disponibilidade que mostraram em ajudar, bem como por todas as dúvidas que esclareceram.

Quero ainda agradecer a todos os meus amigos e colegas pelos momentos de alegria, tristeza, amizade e ajuda, nesta fase que não foi de todo fácil. Gostaria de agradecer em especial ao Rui Brazuna, Cláudia Baptista e Andrea Pereira por todas as palavras de incentivo e motivação tão úteis e imprescindíveis neste percurso de terra batida transformado em ciclovias.

Finalmente quero fazer um agradecimento muito especial aos meus admiráveis pais, Rui e Maria Amélia Geraldo, e irmão, Nuno Geraldo, por todo o apoio, incentivo, motivação, compreensão e principalmente pelo enorme esforço que fazem para que atinja todos os meus objetivos académicos e profissionais, que são deveras muitos! Obrigado por tudo!

Obrigado!

RESUMO

A educação em ciências assume um papel imprescindível na formação do cidadão. É importante que, no contexto educativo, o aluno assuma um papel interventivo e, para tal, se privilegiem as atividades práticas e/ou experimentais. Tal como sugere a investigação em educação, estas devem ser um recurso didático usado pelos professores no processo de ensino-aprendizagem das ciências, contribuindo para o desenvolvimento de conhecimentos e de capacidades científicas.

A problemática patente na investigação pretende avaliar a potencialidade da participação no ensino das ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e, por conseguinte, evidenciar a importância das atividades práticas e/ou experimentais no desenvolvimento de competências no 1.º CEB. Pretende-se ainda, avaliar as perceções dos alunos quanto às atividades implementadas e a perceção dos profissionais de educação quanto à importância das atividades práticas e/ou experimentais.

Este estudo insere-se numa metodologia de base qualitativa, tendo como objetivo descrever, interpretar e analisar o trabalho em quatro turmas do 1.º CEB (duas do 1.º ano e duas do 2.º ano de escolaridade), discutindo as potencialidades da participação na aprendizagem cooperativa de conteúdos científicos. Neste estudo participaram 96 alunos e foram inquiridos 26 professores. Como processos de recolha de dados recorreu-se à observação direta, a grelhas de registo e a inquéritos por questionário, aos alunos das turmas e aos respetivos professores.

A análise dos resultados obtidos permite encarar com otimismo o reconhecimento das potencialidades da participação na utilização de atividades práticas e/ou experimentais de ciências. Os professores parecem reconhecer as potencialidades da participação e das atividades práticas e/ou experimentais. E os alunos apresentam uma maior participação, interesse e motivação no decorrer destas atividades, o que aparenta levar a aprendizagens mais significativas e científicas, assim como a um aumento do desenvolvimento de algumas das competências transversais propostas pelo currículo.

Palavras-chave: atividades práticas; atividades experimentais; participação; aprendizagens significativas; competências; educação em ciências; 1.º Ciclo do Ensino Básico.

ABSTRACT

Science Education has an essential part in citizen's education. It is important that the student takes an active role in the educational context and this is why experimental work and/or practical activities should be privileged. As research in education suggests, these activities should be a didactic resource used by teachers in the teaching-learning process of science, leading to the development of scientific knowledge and competencies.

The issue addressed in the research aims to evaluate the potential of participation in the teaching of Science in primary education, highlighting the importance of experimental and/or practical activities for the development of science competencies. Additionally, the study aims to evaluate students' perceptions regarding the activities performed and teachers' perceptions about the importance of these activities.

This study is part of a qualitative-based methodology aiming to describe, interpret and analyze the work in four classes (two of the first grade and two of the second grade of primary education), and to discuss the potential of students' participation in the learning of scientific knowledge. Ninety-six students participated in this study and 26 teachers were interviewed. For gathering data direct observation, registration grids and questionnaires surveys were used for students and their teachers.

Results are promising for the role of practical work and experimental activities within science teaching. Teachers seem to recognize the potential of participation and of practical and/or experimental activities. And students are not only more engaged in classroom activities but also display an added interest and increased motivation for learning. This seems to lead to a more significant and scientific learning but also to an increasing development of some transversal competencies proposed by the curriculum.

Keywords: practical activities, experimental activities; participation, significant learning, competencies, science education; primary school

SIGLAS E ACRÓNIMOS

1.º CEB	1.º Ciclo do Ensino Básico
2.º CEB	2.º Ciclo do Ensino Básico
AEC	Atividades de Enriquecimento Curricular
CNEB	Currículo Nacional do Ensino Básico
CSTA	Ciências, sociedade, tecnologia e ambiente
DL	Decreto-Lei
EB	Ensino Básico
EE	Encarregado de Educação
EPP	Ensino Por Pesquisa
IA	Investigação-ação
LBSE	Lei de Bases do Sistema Educativo
ME	Ministério da Educação
NEE	Necessidades Educativas Especiais
TP	Trabalho Prático
TE	Trabalho Experimental
TL	Trabalho Laboratorial
TC	Trabalho de campo

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
SIGLAS E ACRÓNIMOS	ix
ÍNDICE	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE QUADROS.....	xxi
CAPÍTULO I - Introdução	1
1.1. GENERALIDADES.....	2
1.2. QUESTÕES E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO.....	4
1.3. ORGANIZAÇÃO.....	5
CAPÍTULO II- Enquadramento teórico-conceptual.....	7
2. A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	8
2.1. O currículo de ciências	10
2.2. Potencialidades da educação em ciências.....	14
2.3. Recursos didáticos para o ensino das ciências: Utilização de trabalhos práticos.....	17
2.3.1. Utilização e definição de trabalho prático.....	17
2.3.2. Finalidades do trabalho prático	20
2.3.3. Dificuldades inerentes à aplicação de trabalhos práticos.....	22
2.4. Caracterização do trabalho de participação em sala.....	23
2.5. Aprendizagens cooperativas em ciências	24
CAPÍTULO III - Opções metodológicas.....	29
3. JUSTIFICAÇÃO DAS OPÇÕES METODOLÓGICAS	30
3.1. Questões de investigação.....	30
3.2. Instrumentos e métodos de recolha de dados	31

3.2.1.	Observação	34
3.2.2.	Inquérito por questionários.....	35
3.2.3.	Análise documental	38
CAPÍTULO IV - Procedimentos metodológicos		41
4.	CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS SOCIOEDUCATIVOS E IDENTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	42
4.1.	Caracterização das escolas.....	42
4.1.1.	Escola A	42
4.1.2.	Escola B.....	43
4.2.	Caracterização das salas de aula.....	44
4.2.1.	Escola A	44
4.2.2.	Escola B.....	46
4.3.	Caracterização das turmas	47
4.3.1.	1.º ano da escola A	47
4.3.2.	2.º ano da escola A	49
4.3.3.	1.º ano da escola B	51
4.3.4.	2.º ano da escola B	53
4.4.	Caracterização do trabalho em ciências.....	54
4.4.1.	Produção das atividades	54
4.4.2.	Implementação das atividades.....	60
4.5.	Caracterização do trabalho de participação em sala.....	62
4.6.	Identificação e fundamentação da problemática.....	63
4.6.1.	Identificação das potencialidades e fragilidades	63
CAPÍTULO V - Resultados e discussão		65
5.	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	66
5.1.	Descrição da intervenção.....	66
5.2.	Resultados das observações e instrumentos de registo.....	76

5.3. Inquéritos aplicados aos alunos	89
5.4. Inquéritos aplicados aos professores	92
5.5. Análise global	96
CAPÍTULO VI - Considerações finais	101
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
6.1. Síntese conclusiva.....	102
6.2. Limitações do estudo	104
6.3. Linhas futuras de investigação.....	105
6.4. Conclusões finais.....	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
APÊNDICES	119
Apêndice A - Fatores subjacentes à aprendizagem cooperativa	120
Apêndice B – Registos de campo - Apontamentos do investigador	122
Apêndice C – Inquérito por questionário aplicado aos alunos.....	123
Apêndice D – Inquérito por questionário aplicado aos professores.....	124
Apêndice E – Documento de registo dos alunos.....	130
Apêndice F – Grelhas de registo	141
Apêndice G – Grelhas de registo preenchidas por ano	147
Apêndice H – Guião de aula.....	159
Apêndice I – Resultados dos Inquéritos por questionário aos alunos	168
Apêndice J – Resultados dos inquéritos por questionário aos professores	182

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo.....	19
Figura 2.2 - Dimensões de análise da exigência conceptual do trabalho prático ao nível das práticas pedagógicas.....	21
Figura 3.1 - Espiral do ciclo da investigação-ação.....	32
Figura 4.1 - Entrada da escola A em Faro.....	43
Figura 4.2 - Edifício principal da escola B em Loulé.	44
Figura 4.3 - Representação da sala do 2.º ano (a) e da sala do 1.º ano (b) da escola A.	45
Figura 4.4 - Representação da sala do 2.º ano (a) e da sala do 1.º ano (b) da escola B.	46
Figura 4.5 - Distribuição do género referente à turma do 1.º ano da escola A.....	48
Figura 4.6 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 1.º ano.	48
Figura 4.7 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 1.º ano da escola A.	49
Figura 4.8 - Distribuição do género referente à turma do 2.º ano da escola A.....	49
Figura 4.9 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 2.º ano.	50
Figura 4.10 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 2.º ano da escola A.	50
Figura 4.11 - Distribuição do género referente à turma do 1.º ano da escola B.....	51
Figura 4.12 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 1.º ano. ..	52
Figura 4.13 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 1.º ano da escola B.	52
Figura 4.14 - Distribuição do género referente à turma do 2.º ano da escola B.....	53
Figura 4.15 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 2.º ano. ..	53
Figura 4.16 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 2.º ano da escola B.	54
Figura 4.17 - Instrumentos a aplicar para avaliar a participação.....	62
Figura 5.1 - Registo das previsões dos alunos do 1.º ano de escolaridade quanto à fluuabilidade dos materiais, a) escola A e b) escola B.....	68
Figura 5.2 – Exploração dos materiais quanto à fluuabilidade na a) escola A e na b) escola B.	69
Figura 5.3 - Grupos de trabalho a realizarem o registo das observações.	70
Figura 5.4 - Manuseamento e reconhecimento do objeto a utilizar (seringa).	72

Figura 5.5 - Atividade experimental sobre a existência do ar.....	72
Figura 5.6 - Registos escritos dos alunos sobre a atividade 2-B2.....	72
Figura 5.7 – Realização das observações e registo das mesmas na atividade “Será que o ar tem massa?”.....	73
Figura 5.8 - Atividade prática sobre a existência da massa do ar.....	74
Figura 5.9 - Registo gráfico da grelha de registo quanto à participação dos alunos de 1.º ano.....	81
Figura 5.10 - Registo gráfico da grelha de registo quanto à participação dos alunos de 2.º ano.....	86
Figura 5.11 – Relação entre as respostas do 1.º e 2.º ano de escolaridade aos inquéritos por questionário realizados após intervenção.....	90
Figura 5.12 - Resposta sobre a prática atual dos inquiridos.....	95
Figura 5.13 - Disponibilidade para ter formação de forma a mudar a prática.....	95
Figura 5.14 - Disponibilidade para mudar a prática atual e torná-la mais prática ou experimental.....	95
Figura AB.1 - Registos de algumas das respostas dos alunos em sala de aula a) do 1.º ano e b) do 2.º ano.....	153
Figura AB.2 - Registos de algumas das respostas dos alunos do 2.º ano, no debate sobre a qualidade do ar.....	153
Figura AB.3 - Registos de algumas das conversas informais com os professores titulares de turma.....	153
Figura AG.1 - Registos gráficos quanto às aprendizagens, após a intervenção, referente ao 1.º ano.....	153
Figura AG.2 - Registos gráficos quanto às regras em sala de aula, referente ao 1.º ano.....	154
Figura AG.3 - Registos gráficos quanto ao trabalho cooperativo, após a intervenção, referente ao 1.º ano.....	154
Figura AG.4 - Registos gráficos quanto à participação, após a intervenção, referente ao 1.º ano.....	155
Figura AG.5 - Registos gráficos quanto ao respeito, após a intervenção, referente ao 1.º ano.....	155
Figura AG.6 - Registos gráficos quanto às aprendizagens, após a intervenção, referente ao 2.º ano.....	156
Figura AG.7- Registos gráficos quanto às regras em sala de aula, referente ao 2.º ano.....	157
Figura AG.8 - Registos gráficos quanto ao trabalho cooperativo, referente ao 2.º ano.....	157

Figura AG.9 - Registos gráficos quanto à participação, referente ao 2.º ano.....	158
Figura AG.10 - Registos gráficos quanto ao respeito, referente ao 2.º ano.	158
Figura AI.1 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.....	168
Figura AI.2 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostaste das atividades?”.....	168
Figura AI.3 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Aprendeste conteúdos novos?”.....	168
Figura AI.4 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “participaste nas aulas?”.....	168
Figura AI.5 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.....	169
Figura AI.6 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.....	169
Figura AI.7 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.	169
Figura AI.8 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.....	169
Figura AI.9 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.....	169
Figura AI.10 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.....	170
Figura AI.11 – Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostaste das atividades?”.....	170
Figura AI.12 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Aprendeste conteúdos novos?”.....	170
Figura AI.13 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste nas aulas?”.....	170
Figura AI.14 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.....	171
Figura AI.15 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.....	171
Figura AI.16 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.....	171

Figura AI.17 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade	171
Figura AI.18 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.....	171
Figura AI.19 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.....	172
Figura AI.20 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”	172
Figura AI.21 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Aprendeste conteúdos novos?”	172
Figura AI.22 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste nas atividades?”	172
Figura AI.23 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.....	173
Figura AI.24 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”	173
Figura AI.25 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.	173
Figura AI.26 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.....	173
Figura AI.27 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.....	173
Figura AI.28 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.....	174
Figura AI.29 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”	174
Figura AI.30 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Aprendeste conteúdos novos?”	174
Figura AI.31 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste nas atividades?”	174
Figura AI.32 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.....	175
Figura AI.33 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”	175

Figura AI.34 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.	175
Figura AI.35 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.	175
Figura AI.36 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.	175
Figura AI.37 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.	176
Figura AI.38 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) quanto à questão “Gostaste das atividades?”.	176
Figura AI.39 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Aprendeste conteúdos novos?”.	176
Figura AI.40 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Participaste nas atividades?”.	176
Figura AI.41 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.	177
Figura AI.42 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.	177
Figura AI.43 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.	177
Figura AI.44 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.	177
Figura AI.45 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.	177
Figura AI.46 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.	178
Figura AI.47 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) quanto à questão “Gostaste das atividades?”.	178
Figura AI.48 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Aprendeste conteúdos novos?”.	178
Figura AI.49 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Participaste nas atividades?”.	178
Figura AI.50 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.	179

Figura AI.51 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”	179
Figura AI.52 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.....	179
Figura AI.53 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”	179
Figura AI.54 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”	179
Figura AI.55 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”	180
Figura AI.56 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”	180
Figura AI.57 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Aprendeste conteúdos novos?”	180
Figura AI.58 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Participaste nas atividades?”	180
Figura AI.59 – Percentagem das respostas dos alunos à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”	181
Figura AI.60 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”	181
Figura AI.61 - Percentagem das respostas dos alunos sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.	181
Figura AI.62 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”	181
Figura AI.63 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”	181
Figura AJ.1 – Percentagem do género dos inquiridos.....	182
Figura AJ.2 – Percentagem do intervalo de idades dos inquiridos.	182
Figura AJ.3 – Habilitação profissional dos inquiridos.....	182
Figura AJ.4 – Tempo de serviço dos inquiridos.....	182
Figura AJ.5 – Habilitação profissional dos inquiridos.....	182
Figura AJ.6 – Opinião dos inquiridos quanto à importância da utilização de atividades práticas e/ou experimentais.....	183

Figura AJ.7 – Opinião dos inquiridos quanto à potencialidade das atividades práticas e/ou experimentais.	183
Figura AJ.8 – Opinião dos inquiridos quanto à potencialidades das atividades práticas e/ou experimentais noutras áreas do currículo.	183
Figura AJ.9 – Realização de atividades práticas pelos inquiridos.	183
Figura AJ.10 – Horas (semanais) despendidas pelos inquiridos na realização de atividades práticas.	183
Figura AJ.11 – Opinião sobre a maior dedicação para realizar atividades práticas e/ou experimentais.	183
Figura AJ.12 – Perceção sobre a importância da dinamização de atividades práticas.....	184
Figura AJ.13 – Disponibilidade dos inquiridos para realizar atividades práticas e/ou experimentais.	184
Figura AJ.14 - Perceção dos inquiridos sobre o gosto dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.	185
Figura AJ.15 - Perceção dos inquiridos sobre o interesse dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.	185
Figura AJ.16 - Perceção dos inquiridos sobre a interação dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.	185
Figura AJ.17 - Perceção dos inquiridos sobre a motivação dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.....	185
Figura AJ.18 - Perceção dos inquiridos sobre o interesse dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.	185
Figura AIJ.19 - Perceção dos inquiridos sobre a competição dos alunos em atividades práticas e/ou experimentais.....	185
Figura AJ.20 - Perceção dos inquiridos sobre a competitividade dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.	186
Figura AJ.21 - Perceção dos inquiridos sobre a cooperação dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.....	186
Figura AJ.22 - Perceção dos inquiridos sobre a disputa dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.	186
Figura AJ.23 - Perceção dos inquiridos sobre o grau de dificuldades das práticas e/ou experimentais.	186
Figura AJ.24 - Perceção dos inquiridos sobre a autonomia dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.....	186

Figura AJ.25 - Percepção dos inquiridos sobre a exclusividade das atividades práticas e/ou experimentais.	186
Figura AJ.26 - Percepção dos inquiridos sobre a autoestima dos alunos promovida pelas atividades práticas e/ou experimentais.	187
Figura AJ.27 - Percepção dos inquiridos sobre o respeito proveniente da utilização de atividades práticas e/ou experimentais.	187
Figura AJ.28 - Percepção dos inquiridos sobre as atividades práticas e/ou experimentais como consequência do desenvolvimento de atividades.	188
Figura AJ.29 - Percepção dos inquiridos sobre o aumento das capacidades comunicativas dos alunos proveniente das atividades práticas e/ou experimentais.	188
Figura AJ.30 - Percepção dos inquiridos sobre se as atividades práticas e/ou experimentais aumentam o grau de envolvimento dos alunos.	188
Figura AJ.31 - Percepção dos inquiridos sobre se as atividades práticas e/ou experimentais aumentam a motivação dos alunos.	188
Figura AJ.32 - Percepção dos inquiridos sobre a possível resistência no desenvolvimento de atividades práticas e/ou experimentais por parte dos mesmos.	188
Figura AJ.33 - Percepção dos inquiridos quanto ao seu sentimento de autoeficácia na execução de atividades práticas e/ou experimentais.	188
Figura AJ.34 - Percepção dos inquiridos quanto à motivação dos alunos em atividades práticas e/ou experimentais.	189
Figura AJ.35 - Percepção dos inquiridos sobre a utilização de atividades práticas e/ou experimentais noutras áreas curriculares.	189
Figura AJ.36 - Percepção dos inquiridos quanto à sua prática profissional enquanto prática experimental.	189

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Vantagens da aprendizagem cooperativa.....	27
Quadro 3.1 - Caracterização das fases de investigação.....	33
Quadro 3.2 - Técnicas, instrumentos, fontes, participantes, conceitos em análise e formas de registo dos dados recolhidos.	34
Quadro 3.3 - Locais de observação participante e não participante.....	35
Quadro 4.1 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo o Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB, relativamente ao 1.º ano de escolaridade.	56
Quadro 4.2 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo as Aprendizagens Essenciais, relativamente ao 1.º ano de escolaridade.....	56
Quadro 4.3 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo o Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB, relativamente ao 2.º ano de escolaridade.	56
Quadro 4.4 - Enquadramento Curricular das atividades produzidas segundo as Aprendizagens Essenciais, relativamente ao 2.º ano de escolaridade.....	57
Quadro 4.5 - Referencial teórico para o apelo a capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica.....	58
Quadro 4.6 - Capacidades e conhecimentos a adquirir em cada uma das atividades, no 1.º ano de escolaridade.	59
Quadro 4.7 - Capacidades e conhecimentos a adquirir em cada uma das atividades, no 2.º ano de escolaridade.	60
Quadro 4.8 - Síntese temporal da implementação das atividades.	61
Quadro 4.9 - Potencialidades e fragilidades das turmas do 1.º ano de escolaridade.....	63
Quadro 4.10 - Potencialidades e fragilidades das turmas do 2.º ano de escolaridade.....	64
Quadro 5.1 – Exemplos de respostas dos alunos do 1.º ano de escolaridade.....	67
Quadro 5.2 - Previsões dos alunos sobre a existência do ar.....	75
Quadro 5.3 - Comparação da diferença de percentagens entre o 1.º ano e 2.º ano.	85
Quadro 5.4 - Percentagem dos docentes que responderam "Concordo totalmente" nas questões colocadas quanto à sua perceção relativa à utilização do trabalho prático e/ou experimental em sala de aula.	93
Quadro 5.5 - Percentagem dos docentes que responderam "Concordo totalmente" nas questões colocadas quanto à sua perceção relativa à utilização do trabalho prático e/ou experimental em sala de aula.	94

Quadro 5.6 – Resultados das grelhas de avaliação da participação quanto à menção R-Revela e RC-Revela completamente.....	99
Quadro 5.7 – Questões relacionadas com o interesse das atividades práticas e/ou experimentais relacionadas com o interesse que provocam.	100
Quadro AI.1 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 1.º ano da escola A.....	168
Quadro AI.2 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 1.º ano da escola B.....	170
Quadro AI.3 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano da escola A.....	172
Quadro AI.4 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano da escola B.....	174
Quadro AI.5 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 1.º ano de ambas as escolas.....	176
Quadro AI.6 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano de ambas as escolas.....	178
Quadro AI.7 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos no geral. ...	180

CAPÍTULO I

Introdução

1.1. GENERALIDADES

A sociedade atual tem sofrido grandes desenvolvimentos científicos e tecnológicos, tornando-se, assim, imprescindível uma educação científica enquanto parte integrante da formação dos indivíduos, desde o Ensino Básico (EB) (Sá & Carvalho, 1997).

Segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), no 1º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB), o ensino é globalizante, da responsabilidade de um único professor, que pode ser coadjuvado em áreas especializadas (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro). No 1.º CEB estão contemplados os primeiros quatro anos de escolaridade a seguir à Educação de Infância, sendo nesta fase que o presente estudo se centrará.

Devido às metodologias centradas no ensino tradicional nas quais a aprendizagem é uma atividade solitária e na maioria das vezes individual, em que o aluno se encontra aparentemente sozinho perante a tarefa e sob olhar atento do professor, há uma cultura de aprendizagem que propõe que esta seja também uma atividade social. Muitos estabelecimentos de ensino ainda se regem por uma cultura individualista que dá ênfase à aprendizagem individual e competitiva, sendo que o êxito de cada aluno é relativo ou depende, em parte, do fracasso dos outros. Numa sociedade de hoje, marcada por uma crise de socialização em que a família perdeu grande parte do seu papel como agente socializador, cabe às escolas a urgência de assumir este papel (Diaz-Aguado, 2000).

De acordo com diversos autores, como Diaz-Aguado (2000), Fernandes (1997), Machado (1997) e Sanches (2005), a aprendizagem inserida num ambiente cooperativo possui inúmeras vantagens comparativamente a outras metodologias mais centradas no professor e que valorizam os conteúdos. Segundo os autores anteriores, algumas investigações demonstram que a aprendizagem cooperativa favorece o estabelecimento de relações positivas entre os pares, fomentando o trabalho em grupo, a autonomia, a autoconfiança, a responsabilidade, a iniciativa e o espírito crítico. Para além disso, os trabalhos colaborativos levam a uma obtenção de um maior nível de produtividade e rendimento académico, resultantes do bom desempenho e da motivação na realização das tarefas (Dias, 2015).

As orientações curriculares, em Portugal, para o EB apelam, desde os primeiros anos de escolaridade, para a iniciação sistemática e integrada dos campos de conhecimento científico de forma a analisar, interpretar e compreender a realidade do mundo atual e social. Neste sentido, o ensino das ciências pressupõe uma compreensão cientificamente válida e

fundamentada dos fenómenos naturais, através da aquisição e organização de conhecimentos básicos aquando do uso de métodos de observação direta e indireta, de experimentação e interpretação de fontes (Martins et al., 2010).

As atividades práticas, experimentais e investigativas assumem, assim, um papel fundamental no ensino e na aprendizagem das ciências, mas também de outras disciplinas, sendo que, atualmente, há uma preocupação crescente com a forma como estas atividades são integradas no tempo letivo dos alunos e como são traduzidas em aprendizagens significativas por parte dos mesmos. Assim sendo, o Ministério da Educação (ME), já nessa época, através do Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro, apresentava as suas vontades para este caminho mais exploratório, ou seja, para que se valorizassem as aprendizagens experimentais no ensino, promovendo a integração da dimensão teórica/prática e a participação dos alunos.

Por se considerar relevante, não só o desenvolvimento cognitivo dos alunos através do ensino prático e/ou experimental e investigativo, mas também porque a participação dos alunos pode ser um excelente recurso didático, considerou-se de crucial importância perceber em que medida este tipo de ensino exploratório potencia a participação dos alunos levando, assim, a aprendizagens mais significativas.

Através deste trabalho de investigação pretende-se colaborar para o aumento do contributo científico, mas também, para um aperfeiçoamento das práticas de ensino, nomeadamente no que respeita ao aumento das atividades de cariz investigativo, prático e/ou experimental nas salas de aula.

A presente investigação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB), realizando-se a investigação em duas escolas do 1.º CEB, centrando-se no desenvolvimento de atividades prática e/ou experimentais impulsionadoras da reconstrução de conhecimento no âmbito das temáticas dos dois anos de escolaridade onde foram desenvolvidas (1.º e 2.º anos de escolaridade). Para tal, teve-se em consideração, as orientações curriculares, em vigor aquando da sua realização, concretamente o Programa de Estudo do Meio, integrado no documento Organização Curricular e Programas do 1.º CEB (Ministério da Educação [ME] (2004)) e para o 1.º ano e 2.º ano, também se teve em consideração as aprendizagens essenciais, que embora só tenham sido homologadas em julho de 2018, de acordo com o Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho, já se encontravam publicada no *site* da Direção Geral de Educação aquando da realização deste estudo.

1.2. QUESTÕES E OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Este estudo teve por base a formulação de três questões de investigação:

- (i) Serão as atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências, indutoras de uma maior participação dos alunos do 1.º CEB?
- (ii) Serão as atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências, potenciadoras de aprendizagens significativas, especialmente no que concerne à área do estudo do meio?
- (iii) Como conceitualizam, os professores titulares de turma, a importância da realização de atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências?

Partindo das questões colocadas anteriormente, foram delineados objetivos gerais, que explanam o que se pretende com o presente estudo:

- ❖ Elaborar uma breve revisão da literatura sobre a temática da influência das ciências nas aprendizagens dos alunos, nomeadamente no aumento da sua participação e motivação;
- ❖ Verificar em que medida as atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no 1.º CEB, incentivam à participação dos alunos;
- ❖ Estimar o nível de participação dos alunos com e sem aulas de cariz prático e/ou experimental e investigativo;
- ❖ Avaliar o potencial da participação dos alunos no aumento de conhecimentos e de aprendizagens significativas e de entendimento do mundo;
- ❖ Contribuir para um aumento das atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, nomeadamente no aumento da cientificidade das atividades propostas;
- ❖ Estimar através da opinião dos docentes titulares de turma, se as atividades práticas e/ou experimentais que são realizadas em sala de aula, são potenciadoras de aprendizagens significativas, especialmente na área do estudo do meio;
- ❖ Estimar a aplicabilidade de projetos de cariz prático e/ou experimental e investigativo de forma transversal em todas as áreas do conhecimento no 1.º CEB, correspondendo assim a um sistema integrado de aprendizagens.

1.3. ORGANIZAÇÃO

O presente documento encontra-se organizado em seis capítulos estruturantes. Inicialmente apresenta-se a introdução, baseada nas generalidades da educação em ciências, nas questões e nos objetivos do presente estudo e na organização do mesmo. Seguidamente apresenta-se um breve enquadramento teórico-conceptual, no qual se aborda a temática da educação em ciências na educação básica, as suas potencialidades, os recursos didáticos existentes, bem como a aprendizagem cooperativa em educação em ciências por parte dos alunos, procurando fazer-se, da melhor forma, o enquadramento teórico-concetual da temática. O terceiro capítulo centra-se nas opções metodológicas adotadas neste estudo, que se coadunam com uma metodologia qualitativa, socorrendo-se de várias técnicas de recolha de dados tais como a observação, a aplicação de pequenos questionários aos alunos, a análise documental, os guiões de aula produzidos e os instrumentos de aplicação. O quarto capítulo engloba a caracterização dos contextos socioeducativos e a identificação da problemática, as suas potencialidades e fragilidades. No quinto capítulo são apresentados todos os resultados obtidos através da metodologia aplicada e a discussão dos mesmos. Por fim, são elaboradas as devidas conclusões da investigação, as limitações do estudo e as linhas futuras de análise e pesquisa sobre a temática.

CAPÍTULO II

Enquadramento teórico-conceitual

2. A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A literacia científica é um problema sério. A um certo nível afecta nações; como uma grande parte da população não está adequadamente preparada, as nações não podem ser tecnicamente eficientes para satisfazer as suas necessidades económicas e de defesa. De um modo mais básico, esta lacuna afeta as pessoas; os que são cientificamente iliteratos são frequentemente privados da capacidade de compreender este mundo crescentemente tecnológico, de tomar decisões informadas relacionadas com a sua saúde e o seu meio ambiente, de escolher carreiras em campos tecnológicos bem remunerados e de pensar claramente em muitos aspectos (Hodson, 2000, p.2).

Na atualidade a Ciência e Tecnologia é uma constante, logo a alfabetização científica e tecnológica será uma necessidade de todos. Se a população se encontrar cientificamente alfabetizada, em termos de conhecimentos específicos (Gil-Pérez & Vilches, 2005), conseguirá participar e tomar decisões conscientes em relação a problemas de cariz científico, ambiental, tecnológico e social, como também refere Hodson (2000) anteriormente mencionado. Também a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2002, 2003), refere esta necessidade de aumento de conhecimento científico das comunidades e as suas vantagens. Por estas razões, é imprescindível que a educação científica esteja ao alcance das crianças desde as primeiras idades, quer ao nível da Educação Pré-Escolar (EPE), quer ao nível do 1.º CEB.

A importância do ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade reúne consenso de grande parte dos educadores e investigadores, que defendem que neste período da vida se deve promover a literacia científica com o objetivo de permitir a compreensão e construção de conhecimentos científicos sólidos (Martins et al., 2007). Desta forma, enquadra-se a importância da formação pessoal e social de cada indivíduo, onde a componente científica e tecnológica e, conseqüentemente, a educação em ciências adota um papel preeminente, onde deve proporcionar o desenvolvimento do pensamento crítico e aberto do indivíduo face aos problemas e desafios da sociedade moderna (Martins et al., 2006).

Nesta perspetiva, a importância do ensino das ciências parece ser indiscutível. Para que a sociedade se possa envolver nas questões que a Ciência e a Tecnologia colocam, é necessário que todos os alunos tenham alguma preparação científica, e neste domínio, o EB poderá desenvolver um papel de relevo (Galvão, 2001 citado por Galvão et al., 2006).

Segundo o *National Research Council* (NRC, 1996), os alunos ao serem cientificamente literatos, são capazes de:

- ❖ Descrever, explicar e prever fenômenos naturais;
- ❖ Colocar e responder a questões derivadas da curiosidade sobre as experiências do cotidiano;
- ❖ Avaliar a qualidade da informação científica com base na sua fonte e nos métodos usados para a produzir;
- ❖ Construir e avaliar argumentos com base em evidências e aplicar apropriadamente as conclusões desses argumentos.

Existem muitas incertezas quanto à motivação dos alunos pelas ciências e como conseguir reatar o entusiasmo dos mesmos por estas áreas. Desta forma, no que respeita às preocupações gerais teóricas, tal como salientam Rocard et al. (2007), diversos estudos têm revelado um decréscimo alarmante no interesse que os jovens mostram por áreas fundamentais das ciências e da matemática. Para Cachapuz, Praia e Jorge (2002), um possível ponto de partida para motivar os alunos é fazer a relação do que se ensina (conteúdos) com o para que se ensina (finalidades) e para quem se ensina (destinatários). Embora, no presente momento os resultados dos PISA (*Programme for International Student Assessment*) sejam mais entusiasmantes, teremos de continuar a trabalhar para que a Ciência não seja uma área de desagrado.

Segundo Providência (2007) é no 1.º CEB que o aluno manifesta, naturalmente, de forma explícita, a sua curiosidade face ao mundo que o rodeia, salientando que “através das ciências a criança aprende a conhecer o mundo em que vive, afasta-se do mundo de magia e desenvolve um pensamento lógico e atitudes de rigor e tolerância” (p.81).

Partindo do anteriormente referido, o ensino das ciências deve partir de situações do quotidiano dos alunos, para aumentar os seus conhecimentos científicos e tecnológicos, fornecendo-lhes, assim, bases sólidas. De acordo com o programa do 1.º CEB pretende-se que todos os alunos, se tornem observadores ativos e com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender com o seu próprio conhecimento do mundo, sendo aqui o papel do professor de mediador das aprendizagens (ME, 2004).

A Ciência fornece uma grelha para desenvolver a curiosidade natural das crianças e, ao mesmo tempo, através do seu contacto, a Ciência contribui para o desenvolvimento e para a maturação das capacidades intelectuais da mesma. Desta forma, é essencial que o processo de desenvolver a capacidade de raciocinar sobre a evidência e de usar os argumentos de forma lógica e clara, seja iniciado nos primeiros anos de vida, pois são competências que necessitam de um longo processo de aprendizagem e de prática (Afonso, 2008).

Para Pereira (2002) e Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) existe a necessidade urgente de se alargar a ciência escolar a toda a população de forma a promover a literacia científica a todos e de modo a serem cidadãos interventivos e ativos na sociedade, fazendo-o crítica e democraticamente.

Martins (2002), refere que o currículo de ciências deve ser elaborado em conformidade com as realidades sociais, existindo, assim, uma adequação dos conteúdos, ou seja, que se centrem naquilo que vale a pena saber hoje e com importância a longo prazo. Para os autores Catalá e Vilà (2002), o currículo de ciências deve dar aos alunos a possibilidade de desenvolverem as suas capacidades intelectuais, a correta manipulação de objetos para a sua aprendizagem experimental e a aquisição de determinadas ações em concordância com o mundo que os rodeia.

Desta forma, é essencial que o currículo na área das ciências seja fomentador de literacia científica, com o objetivo do desenvolvimento de uma compreensão geral e alargada de conteúdos, de assuntos importantes e explicações sobre determinados assuntos, como por exemplo, como planear e levar a cabo uma investigação científica (Millar & Osborne, 1998).

2.1. O currículo de ciências

Foi durante a Primeira República que se iniciou a tentativa de incluir no currículo português o ensino das ciências. No entanto, só em 1975 é que o ensino das ciências foi retomado na escolaridade primária, com a introdução da área curricular de meio físico e social. Foi introduzida, ainda, nesta época, a disciplina de ciências da natureza nas Escolas do Magistério Primário (Sá & Carvalho, 1997).

Nos Programas do Ensino Primário Elementar (Ministério da Educação e Cultura, 1980), é visível a necessidade de reestruturar a área curricular de meio físico e social, de modo a desenvolver o conhecimento, os valores característicos da identidade e da cultura portuguesa e tendo em atenção os interesses e necessidades dos alunos. Aparece assim, de forma flexível a abordagem à resolução de problemas, de forma a que os alunos pudessem descobrir através do seu interesse o mundo que os rodeia, dando a entender algum cuidado em fazer da ciência uma atividade prática, propondo mesmo algumas atividades dessa natureza (Dionísio, 2004).

Posteriormente, em 1986 foi promulgada a LBSE (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro) que tornou possível uma nova reforma do sistema educativo e, conseqüentemente, uma nova reforma

curricular. Esta lei fazia parte do quadro geral do sistema educativo da época, defendendo que “todos os portugueses têm direito à educação e à cultura, nos termos da Constituição da República” (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro, p. 3068). Foi também nesta altura, que a escolaridade obrigatória foi alargada para nove anos, estabelecendo-se que o EB comporta três ciclos de ensino (1.º, 2.º e 3.º CEB). Relativamente ao 1.º CEB, os objetivos principais centravam-se no desenvolvimento da linguagem oral, da iniciação à escrita e à leitura, das noções básicas de aritmética e de cálculo, do meio físico e social e das expressões (plásticas, dramática, musical e motora).

Em 1989 é fixada pelo Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de agosto, a nova reforma curricular. A aplicação dos planos curriculares, decorrentes do Decreto-Lei n.º 286/89 de 29 de agosto, iniciou-se em regime de experiência pedagógica, começando no ano letivo de 1989/1990 no 1.º ano de escolaridade do 1.º CEB, seguindo sequencialmente. É nesta conjuntura que, em 1990, surge o programa do 1.º CEB, homologado pelo Despacho n.º 139/ME/1990, de 16 de agosto e publicado no Diário da República n.º 202, II Série de 1 de setembro, com duas alterações em relação aos anteriores, a alteração do nome para estudo do meio e o facto da componente de ciências físicas e naturais surgir de um modo mais vasto (ME, 2004).

O ME reformulou o Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB), após o DL 6/2001, de 18 de janeiro, sob a forma de Competências Essenciais do Ensino Básico (CEEB), com o objetivo de existir um Currículo Nacional centrado nas competências e nas experiências de aprendizagem a proporcionar a todos os alunos e de forma articulada entre os três ciclos de ensino (ME, 2001).

O CNEB: Competências Essenciais, revogado pelo Despacho 17169/2011 de 23 de dezembro, foi um documento curricular de orientação da educação, em Portugal, que apresentava as linhas orientadoras quanto às competências gerais e específicas de aprendizagem a desenvolver pelos alunos ao longo do EB. No contexto deste documento, define-se competência como um conhecimento em ação que envolve, o uso de conhecimentos, atitudes e capacidades de pensamento (ME, 2001).

De acordo com o ME, no que concerne a competências específicas a promover nos alunos, na área do estudo do meio, o documento realça que as mesmas deviam ser desenvolvidas em três domínios de aprendizagem (ME, 2001):

- ❖ Localização no espaço e no tempo;
- ❖ Conhecimento do ambiente natural e social;

- ❖ Relações entre o natural e o social.

Relativamente à área de estudo do meio, o documento refere que, o aluno:

- ❖ Exprime, fundamenta e discute ideias pessoais sobre fenómenos e problemas do meio físico e social com vista a uma aprendizagem cooperativa e solidária;
- ❖ Participa em atividades lúdicas de investigação e descoberta e utiliza processos científicos na realização de atividades experimentais;
- ❖ Identifica os principais elementos do meio físico e natural, analisa e compreende as suas características mais relevantes e o modo com se organizam e interagem, tendo em vista a evolução das ideias pessoais e a compreensão do meio envolvente;
- ❖ Analisa criticamente algumas manifestações de intervenção humana no Meio e adota um comportamento de defesa e conservação do património cultural próximo e de recuperação do equilíbrio ecológico (ME, 2001, p.84).

Apesar de algumas inovações apresentadas por este documento, principalmente no que respeita ao ensino experimental das ciências, alguns professores tiveram dificuldades na sua interpretação e implementação (ME, 2010). Neste sentido, mais tarde, surge o Projeto Metas de Aprendizagem (MA) como um dos documentos orientadores do currículo (ME, 2010). As MA de ciências apresentam como objetivo traduzir as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de evidenciar e alcançar, de forma explícita, no final de cada um dos três ciclos de ensino (Martins et al., 2010).

É possível verificar nas MA a relação com o desenvolvimento de capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica, como por exemplo a referida Meta final 2, que indica que “O aluno identifica e verifica propriedades de diferentes materiais, condições em que se manifestam e formas de alteração do seu estado físico, e manipula pequenos dispositivos para fins específicos” (Martins et al., 2010). Contudo, podem também destacar-se algumas metas intermédias, como:

- ❖ O aluno descreve processos laboratoriais para formar diferentes evidências sobre o ar e a luz;
- ❖ O aluno demonstra pensamento científico (prevendo, planificando, experimentando, ...), explicitando os diferentes fatores (variáveis) que podem influenciar as características e fenómenos estudados.

Com o início de funções do XIX Governo Constitucional surgem, em substituição do CNEB, um novo conceito: as Metas Curriculares (Despacho n.º 10874/2012, de 10 de agosto). No entanto, estas Metas Curriculares, que foram introduzidas faseadamente no currículo português, não incluem a área de estudo do meio.

Como referido anteriormente, outro documento de orientação curricular em Portugal é o documento Organização Curricular e Programas do 1.º CEB (ME, 2004), cuja primeira edição data de 1990 (Despacho n.º 139/ME/1990, de 16 de agosto). Este documento encontra-se segmentado por domínios disciplinares do currículo, mencionando os princípios orientadores, os objetivos gerais e os blocos de aprendizagem. Os princípios orientadores indicam estratégias de desenvolvimento das práticas educativas, enquanto que nos objetivos gerais, são enunciados os objetivos comuns a todos os blocos a atingir pelos alunos, no respetivo domínio do currículo ou área disciplinar, até ao fim do 1.º CEB. Quanto aos blocos de aprendizagem, estes encontram-se apresentados como uma lista de atividades de aprendizagem ou experiências educativas que estão enunciadas na forma de objetivos de ação. O documento encontra-se estruturado numa ordem lógica de desenvolvimento por ano de escolaridade, mas o professor pode abordar os conteúdos respeitantes a cada bloco da forma que considerar mais adequada.

Relativamente às orientações curriculares para a área do estudo do meio, o programa faz referência à realização do trabalho prático em contexto de aprendizagem educativa, no âmbito da área das ciências, destacando-se o seguinte: “utilizar alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar), assumindo uma atitude de permanente pesquisa e experimentação” (ME, 2004, p.103).

Neste documento é, ainda, possível encontrar referências ao desenvolvimento de atividades práticas e/ou experimentais e de investigação, nos diferentes blocos de aprendizagem, no âmbito do domínio do estudo do meio, como por exemplo, no Bloco 3 – À descoberta o ambiente natural, “(...) levantar questões e procurar respostas para elas através de experiências e pesquisas simples” (p. 115) e no Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos, “(...) desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões.” (ME, 2004, p. 123).

São visíveis os avanços que tem surgido na área documental sobre a educação, contudo é de refletir, nas variações de informação que surgem na execução das mesmas ao longo das últimas décadas.

2.2. Potencialidades da educação em ciências

A área das ciências, ou remetendo ao 1.º CEB, a área de estudo do meio, deve ser promotora do desenvolvimento do aluno nas múltiplas dimensões da sua identidade pessoal e social, pois permite o contacto com muitas áreas temáticas proporcionando assim, a compreensão da realidade de contextos socio naturais e de processos sócio afetivos, competências de análise e reflexão, competências imaginativas e de abstração pela descoberta de temas relativos à realidade vivenciada por outros e atitudes e valores associados ao estudo das relações do homem com o ambiente (Roldão, 1995).

Youmans, em 1867, foi um dos primeiros a defender o ensino das ciências na escola, afirmando que o ensino das ciências, por desenvolver um conjunto alargado de capacidades mentais, devia ser implementado desde cedo, pois os alunos dispõem de uma vasta capacidade alargada para a acumulação de factos (Canavarro, 1999). Desta forma, abordar, na escola, conteúdos científicos e realizar atividades científicas não se prende só pelo interesse inato dos alunos, mas também pelas suas benéficas potencialidades.

A importância das atividades práticas e/ou experimentais no ensino das ciências tem sido reconhecida por diversos profissionais de ensino, constatando que através destas, é possível abordar conceitos fundamentais. No entanto, é essencial situar as atividades experimentais de forma adequada no processo de ensino e aprendizagem e evitar dois extremos igualmente prejudiciais, manter os alunos sem orientação ou não lhes criar oportunidades de iniciativa por excesso de instruções (Peixoto, 2014).

Desde o 1.º CEB que o ensino experimental deve ser a base do ensino das ciências, como já referido. De acordo com Pires (2002), o ensino, com recurso a atividades experimentais, permite aos alunos o desenvolvimento de processos científicos, como a observação, a classificação, a previsão, a identificação e controle de variáveis, entre outros, incluídos na aquisição de conteúdos. Deste modo, este tipo de atividades permite o desenvolvimento de competências cognitivas simples, relacionadas com a aquisição de conhecimento, que require um baixo nível de abstração, o que se manifesta na capacidade de adquirir conhecimento factual e de compreender conceitos ao mais baixo nível, bem como competências cognitivas complexas relacionadas com a aquisição de conhecimento que exige um elevado nível de abstração e que se manifesta na capacidade de compreender conceitos ao mais alto nível e na aplicação de conhecimentos a situações novas.

Na Brochura Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de Professores, é possível constatar as potencialidades do ensino das ciências, onde, alguns autores como Cachapuz et al. (2002), Fumagalli, (1998), Lakin (2006), Martins (2002), Pereira (2002), Santos (2001) e Tenreiro-Vieira (2002), citados por Martins et al. (2007, p. 17) enumeram algumas dessas potencialidades:

- ❖ Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência e pela atividade dos cientistas (...);
- ❖ Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e refletida acerca da Ciência (...);
- ❖ Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo) úteis noutras áreas curriculares e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais (...);
- ❖ Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interação com a realidade natural (...).

Segundo Sá (1994), as potencialidades da educação em ciências são inúmeras e, a esse respeito, refere o seguinte:

Para muitas crianças, escrever uma composição sobre o Sol é certamente uma tarefa penosa e de duvidoso sucesso. Mas falar de um caracol por elas observado, descrever os procedimentos utilizados que lhes permitiram concluir que este animal gosta mais de alface do que de couve, é falar de uma experiência muito próxima em que houve efectivo envolvimento pessoal (Sá, 1994, p. 26).

Para Ward (1989) citado por Sá (1994, p. 28) “(...) o real poder da ciência não se manifesta nas coisas estritamente científicas (...), mas no modo de pensar, agir e acreditar em termos científicos, quando se lida com os problemas diversos da vida”.

Nos dias de hoje, é perceptível que a ciência e a tecnologia se encontram em constante mudança. De forma a compreender estas alterações constantes é necessário que exista um contacto com a ciência desde cedo. De acordo com Sá (1994) as particularidades do mundo atual requerem uma educação científica desde os primeiros anos, nas escolas, como parte integrante do currículo de educação básica. Segundo este autor, as ciências podem ser, na sua dimensão, um contributo para tornar a escola um espaço ainda mais prazeroso e de satisfação pessoal para os seus principais utentes, porque oferecem a possibilidade de importantes realizações através das suas curiosidades e interesses espontâneos e inerentes à idade.

Segundo a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), a ciência no 1.º CEB pode ser trabalhada de forma muito divertida, dado que os alunos são curiosos por natureza, pois possuem uma sede imensa de compreender o que os rodeia. Desta

forma, se o ensino das ciências incidir sobre tais curiosidades, explorando os caminhos que despertam o interesse dos alunos, será uma disciplina deveras interessante para eles (UNESCO, 1983, citado por Sá, 1994).

Na opinião de Gomes (2001), deve-se ensinar ciências aos alunos, porque permite uma abertura dos alunos ao mundo, desenvolvendo as suas formas de pensar, desenvolvendo as suas atitudes perante o que os rodeia, desenvolvendo também as suas capacidades de se relacionar com a tecnologia e fortalecer a capacidade de utilizar a Ciência na resolução de problemas do quotidiano.

Reunindo todos os contributos dos autores supramencionados, compreende-se que as potencialidades das ciências em sala de aula são inúmeras, principalmente para o aluno, mas também para o próprio sistema educativo. Para além das suas potencialidades, acresce, ainda, o facto das ciências serem um instrumento de renovação das práticas de ensino, especialmente, no 1.º CEB (Sá, 1994).

Com base nas potencialidades, anteriormente mencionadas, a promoção do ensino das ciências contribui para um aumento da literacia científica dos cidadãos. Por isso, mais do que contribuir para a aquisição de conhecimento científico por parte dos alunos, permite a aplicação desses conhecimentos adquiridos em situações reais, mesmo que diferentes das aprendidas em situações escolares, dado que os alunos têm as capacidades necessários para adaptar os seus conhecimentos a outras situações conseguindo assim resolver as mesmas (Bastos, 2006).

Por todas as potencialidades, já referidas, que o ensino de ciências proporciona aos alunos, atualmente já não se deveria aceitar nenhuma justificação para que esta prática não seja corrente em sala de aula, dado que a “Ciência para crianças é importante não tanto em função da Ciência, mas primordialmente em função da educação da criança, ou seja, do seu desenvolvimento intelectual, pessoal e social” (Sá, 2000, p. 4).

2.3. Recursos didáticos para o ensino das ciências: Utilização de trabalhos práticos

Um dos grandes desafios do ensino das ciências é a construção do conhecimento científico, sem recorrer ao método transmissivo ou ao método tradicional onde se dá destaque a metodologias que privilegiam a memorização e/ou reprodução de conceitos (Lopes & Rodrigues, 2015).

A escola, os professores e o próprio sistema educativo devem utilizar recursos didáticos diversificados com instrumentos que sejam facilitadores das aprendizagens. A utilização destes recursos, poderá ser uma vantagem para suprimir as lacunas que podem existir devido à utilização do sistema tradicional (Silva, Soares, Alves & Santos, 2012). No entanto, alguns autores, como o caso de Cano e Cañal (2006) e de Fernandes (2009), referem que é necessário que os utilizadores deste tipo de recursos, se sentiam confortáveis com a sua utilização e em caso de desconforto se disponibilizem a aprender, pois caso contrário, não existirá qualquer benefício nestes recursos educativos, pois, nem todos os professores se encontram preparados para utilizar este tipo de recursos em sala de aula, de um modo regular, recorrendo, maioritariamente, ao manual e ao quadro.

Na educação existem inúmeros recursos didáticos que podem ser utilizados em sala de aula, tal como na área das ciências. Relativamente aos recursos didáticos, existem recursos simples, mas alguns também complexos que podem ser utilizados, como por exemplo, jogos, jogos interativos, mapas, *softwares* educativos (Lopes & Rodrigues, 2015), mas também trabalhos práticos, laboratoriais, de campo, experimentais e investigativos (Leite, 2002).

Devido ao facto do objetivo primordial do presente estudo situar-se na participação dos alunos no envolvimento em atividades práticas, experimentais, laboratoriais e investigativas como potenciadores de aprendizagens no 1.º CEB, os subtópicos seguintes, abordarão o trabalho prático como recurso didático na educação em ciências.

2.3.1. Utilização e definição de trabalho prático

Relativamente ao trabalho prático, considera-se essencial realizar um pequeno enquadramento. Por isso, é importante referir que no final dos anos 90, surgiu a perspectiva de Ensino Por Pesquisa (EPP), seguindo a corrente do pós-positivismo e da aprendizagem

cognitivo-construtivista. Desta forma, pretendia-se que os alunos desenvolvessem competências, utilizando o conhecimento adquirido com base na sua relação entre saberes existentes e científicos. Deve-se partir de problemas do quotidiano, facultando aprendizagens significativas e permitir ao mesmo tempo um caminho interdisciplinar da Ciência, integrada na sociedade da informação, da tecnologia e do ambiente (CSTA), contribuindo para o desenvolvimento de capacidades, valores e atitudes por parte dos alunos. Para Cachapuz et al. (2002), o EPP coloca os conteúdos ao serviço da educação em ciência, recorrendo, a nível de estratégias de trabalho, ao trabalho prático de natureza experimental.

Salienta-se, ainda, a necessidade de clarificar o conceito de atividades experimentais ou trabalho experimental, pois o conceito pode divergir de autor para autor, podendo surgir termos como por exemplo: trabalho prático, trabalho laboratorial e trabalho de campo. Neste sentido, torna-se importante clarificar cada um deles.

De forma, mais pormenorizada, o trabalho prático (TP) refere-se a todas as atividades em que o aluno se encontra ativamente envolvido. Assim sendo, qualquer pesquisa pode ser considerada trabalho prático, não sendo, uma atividade laboratorial. Deste modo, não engloba as demonstrações, mesmo que laboratoriais, efetuadas pelo professor, ou a visualização de um filme. Quanto ao trabalho laboratorial (TL), este refere-se a um conjunto de atividades que decorrem no laboratório ou utilizam equipamentos próprios independentemente do local (sem prejuízo para a saúde e/ou segurança dos manipuladores dos equipamentos). Estes equipamentos também podem ser utilizados em atividades de campo (trabalho de campo - TC), logo o TC refere-se a atividades desenvolvidas no exterior (ar livre) onde decorrem acontecimentos naturais. Relativamente ao trabalho experimental (TE), este refere-se a atividades que contemplam as atividades práticas onde existe o controlo e a manipulação de variáveis, sendo que as atividades podem ser do tipo laboratorial ou de campo (Leite, 2001). A designação de TE é muitas vezes utilizada erradamente, patente na confusão que existe entre o vocábulo experimental e experiência, o que pode conduzir à realização de experiências como atividades experimentais quando, na realidade não têm nada de experimental (Dourado, 2001; Hodson, 2009).

Estas atividades podem ser vantajosas para servir como ponto de partida na construção e reconstrução de conhecimentos e conceitos, apresentando previamente aos alunos o conhecimento. Este tipo de atividade é a ponte para o alcance da veracidade do conhecimento ou para desenvolver a reconstrução de ideias preconcebidas pelos alunos, necessitando de serem

confirmadas ou reestruturadas. A figura 2.1. apresentada a relação existente entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo.

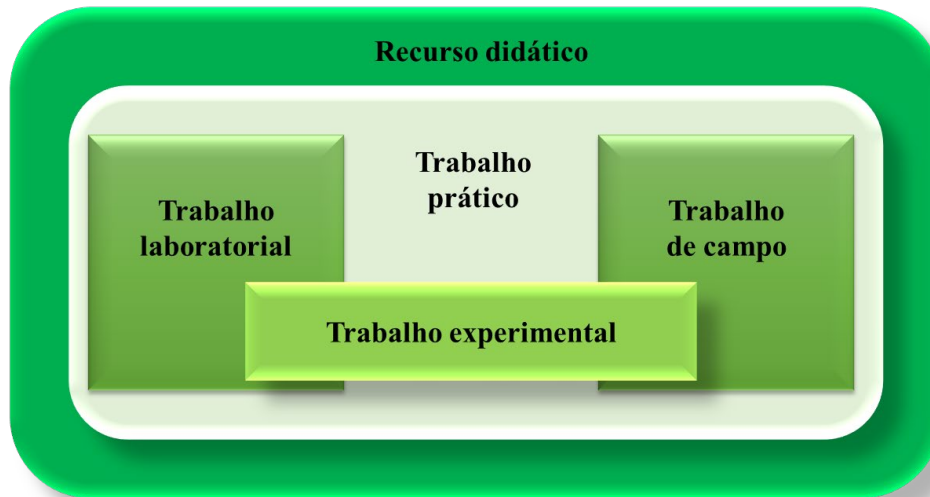


Figura 2.1 – Relação entre trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo. Adaptado de Leite (2001, p.81).

Segundo Woolnough (2000) citado por Dionísio Gonçalves (2016), o TP pode ser dividido em:

- ❖ Exercícios: com o objetivo de desenvolver capacidades práticas nos alunos;
- ❖ Experiências: com o objetivo de proporcionar aos alunos um sentido para os fenómenos observados;
- ❖ Investigações científicas: com a pretensão de resolução de problemas de modo a adquirir experiências;
- ❖ Demonstrações: com o objetivo de desenvolver um argumento teórico, despertar o interesse e causar impacto nos alunos;
- ❖ Experiências do tipo “Prevê, observa e experimenta” (POE): Com o intuito de manter os alunos ocupados e para personalizar uma teoria.

Para Caamaño (2007), citado, também, pela autora anterior, o TP encontra-se dividido, em:

- ❖ Experiências: que podem ser preceativas, tendo um importante papel no conhecimento dos fenómenos;
- ❖ Interpretativas: que complementam as experiências quando no seu decurso surgem questões interpretativas dos fenómenos observados.

Segundo Lunetta, Hofstein e Clough (2007), existe uma definição que se julga ser consensual sobre o trabalho prático, ou seja, o trabalho prático pode ser compreendido como sendo o possuir de experiências de aprendizagem em que os alunos interagem com os materiais ou outras fontes de informação para observarem e compreenderem o mundo que os rodeia. Mais tarde, Hodson (2009) refere que deve ser incluído no conceito de trabalhos prático a conceção de experiência, pois para os alunos mais novos uma experiência é qualquer atividade prática que lhes permita, por exemplo, medir coisas, misturar substâncias para ver o que lhes sucede.

Segundo alguns autores, como Caamaño (2007) e Harlen (2007) as atividades investigativas são aquelas que albergam um maior intuito de dar resposta a uma questão-problema e, por esse motivo, são trabalhadas numa perspetiva de trabalho científico. Sendo que, para os autores supramencionados, as atividades investigativas têm como finalidade promover o desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento nos alunos e resolver problemas que surjam nos contextos familiares aos alunos.

2.3.2. Finalidades do trabalho prático

O trabalho prático no ensino das ciências constitui um recurso único para a aprendizagem de conhecimentos científicos, para o desenvolvimento de importantes ferramentas e capacidades cognitivas e para o aumento da motivação e interesse dos alunos (Lunetta et al., 2007).

O trabalho prático, como referido anteriormente, pode ser simples mas também muito complexo. Assim, os graus de complexidade, principalmente em relação às capacidades cognitivas, podem estar relacionados, mas nem sempre, com o tipo de trabalho prático implementado pelo professor, desde atividades ilustrativas a investigativas (Ferreira & Morais, 2017). Desta forma, o trabalho prático tem inúmeras finalidades e por isso acarreta inúmeros benefícios para os alunos.

Ferreira e Morais (2017) referem que existem várias dimensões de análise da exigência conceptual do trabalho prático ao nível das práticas pedagógicas. Desta forma, apresenta-se na figura 2.2, as dimensões referidas pelos autores, onde é possível constatar o que se pretende com a prática e como chegar até esses mesmos resultados benéficos para os alunos.

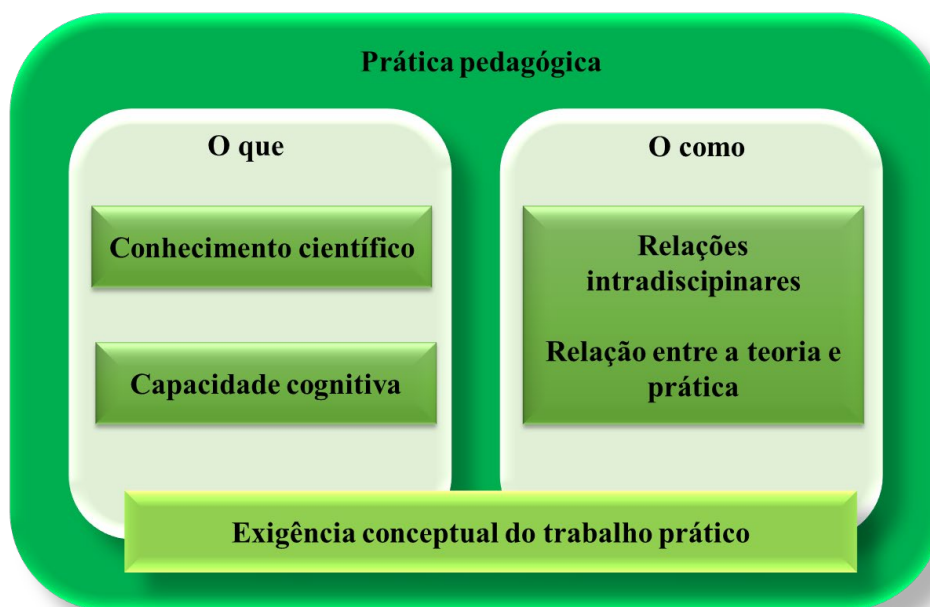


Figura 2.2 - Dimensões de análise da exigência conceitual do trabalho prático ao nível das práticas pedagógicas. Fonte: Ferreira e Morais (2017)

Segundo Caamaño (2005) a maioria dos trabalhos práticos apresentam um conjunto de regras que os alunos devem seguir, não permitindo que aos alunos verifiquem o problema inerente à tarefa ou à atividade e, por conseguinte, não conseguindo resolver o mesmo. Desta forma, é uma atividade fechada que não dá aos alunos a oportunidade de averiguarem qual a relação entre o que estão a realizar e os modelos teóricos que aprendem nas aulas (Dionísio Gonçalves, 2016). Por isso, é muito importante definir as finalidades do trabalho prático, para se compreender melhor as suas finalidades.

Segundo Millar e Abrahams (2009), as atividades práticas baseiam-se em três objetivos de aprendizagem principais para os alunos:

- ❖ Ajudar a desenvolver o conhecimento do mundo e a compreender as ideias, teorias e modelos que a ciência utiliza para o explicar;
- ❖ Auxiliar de modo a seguirem alguns procedimentos científicos padrão;
- ❖ Desenvolver a compreensão sobre a perspetiva científica de investigação, como por exemplo, planificar uma investigação, analisar e avaliar os dados obtidos, organizar os dados para tirar conclusões e/ou averiguar qual o grau de confiança desses dados.

Para Millar e Abrahams (2009), existem atividades práticas cujo objetivo é ajudar os alunos a fazerem a ligação entre dois domínios fulcrais, o domínio dos objetos e das observações e o domínio das ideias. Para esse tipo de atividades o que os alunos pensam é de extrema

importância, logo, só funcionam se os mesmos executarem a experiência e raciocinarem sobre o que observaram. Estes autores concluíram que o trabalho prático terá sempre um papel basilar no ensino das ciências, estando o desafio em encontrar formas de torná-lo mais eficaz como estratégia de ensino e aprendizagem. Millar (2010) defende, ainda, que as finalidades do trabalho prático são muito difíceis de serem avaliadas, por isso devem ser tidas em conta como uma aspiração.

2.3.3. Dificuldades inerentes à aplicação de trabalhos práticos

Algumas investigações, sobre o trabalho prático, realçam que os problemas mais comumente relatados aquando da utilização de trabalhos práticos estão relacionados com condições precárias, equipamentos insuficientes e com um tempo de preparação demasiado longo, o que leva a uma maior desmotivação por parte dos professores para realizarem este tipo de atividades, entre outras, com mais frequência nas aulas (Wilkinson & Ward, 1997).

Relativamente ao 1.º CEB, alguns autores como Eshach (2011) e Varela (2012), referem que apesar dos esforços que se têm feito para realizar atividades práticas de ciências nas escolas, a realidade das mesmas é outra. Refere, também, Varela (2012), que há décadas, que se tem vindo a mostrar que as inclusões de conteúdos de ciências levam à construção de novos saberes, mas não são apresentados efeitos consideráveis na inovação das práticas dos professores e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. Segundo Rebelo (2007) a didática das ciências tem tido uma difícil aceitação por parte da comunidade escolar, principalmente no que respeita aos professores que têm práticas letivas resistentes à mudança, mostrando (professores do 1.º CEB) algum desinteresse pela temática. Quanto aos professores que tentam abordar nas suas aulas estes assuntos, fazem-no, muitas vezes, sem recurso à realização de atividades ditas práticas ou mesmo experimentais (Dionísio, Valadas & Freire, 2011). Também, Maier, Greenfield e Bulotsky-Shearer (2013) referem que os futuros professores do 1.º CEB mostram desconforto e alguma insegurança em assuntos relacionados com as ciências que podem surgir no decorrer, de uma atividade prática.

Outro aspeto que pode levar alguns professores do 1.º CEB a desvalorizarem o trabalho prático refere-se à falta de informação presente nos programas e orientações curriculares (Varela, 2012).

Face ao exposto, torna-se evidente que as atividades práticas são escassas nas escolas, por diversas razões, contudo Sá (2002, citado por Dionísio Gonçalves, 2016) refere que o principal obstáculo à implementação deste tipo de atividades está no facto dos professores não estarem suficientemente convictos da relevância da educação científica como parte integrante da educação básica e dos seus grandes benefícios e potencialidades.

2.4. Caracterização do trabalho de participação em sala

Para a participação dos alunos, torna-se necessário estabelecer um equilíbrio dinâmico entre as competências profissionais do professor e os direitos dos alunos enquanto sujeitos ativos do seu próprio crescimento e das suas próprias aprendizagens. Com isto, afirma-se que da participação surge a comunidade, uma vez que a “cultura de participação” consiste na capacidade de organização e de trabalho coletivo (Barroso, 1995). Essa “cultura de participação” aprende-se a partir de um processo coletivo, social e cívico, em que a participação é valorizada.

O desenvolvimento da participação é favorecido se existir a oportunidade de experienciá-la, ou seja, os alunos aprendem a participar e a questionar, vivendo e experimentando situações que se possam exprimir e perguntar. Está-se, então, perante a necessidade de uma abordagem curricular de natureza experiencial, ou seja, e conforme afirma Graça (1999) citada por Tomaz (2007, p.113), “a formação de crianças e jovens como cidadãos depende muito da própria vivência que eles têm na escola, pelo que será fundamental prestar uma especial atenção ao clima, à cultura e aos mecanismos de participação na própria escola”. Por essa razão, é necessário que se propicie um clima democrático na sala de aula, pois “a forma como [se] trabalha com os alunos, as suas ações e atitudes no seio da escola e da aula traduzem escolhas pedagógicas e sociais” (Figueiredo, 2001, p. 44).

Os trabalhos dirigidos a promover a participação dos alunos encontraram múltiplas dificuldades como a ausência de uma cultura democrática nas escolas. Por outro lado, tem sido apontada, também, como uma barreira a essa participação, a falta de prática das mesmas desde o jardim de infância, onde os adultos são as figuras de autoridade e de saber, enquanto os alunos são os sujeitos passivos (Masschelein & Simons, 2014).

Alguns estudos referem que a democracia em sala de aula, potenciando a participação dos alunos, faz com que os efeitos nas suas aprendizagens, sejam bastante positivos, quer a nível

das competências académicas, quer ao nível das sociais (Pereira, Mouraz & Figueiredo, 2014). Segundo DeFur e Korinek (2009) os benefícios da cooperação e da participação em sala de aula fazem com que os estudantes participem mais e que respeitem as “vozes” uns dos outros. Também Thomson e Gunter (2006) defendem que é importante que os professores tomem decisões na gestão das aprendizagens dos alunos, escutando-os de forma participativa, e como parte integrante do seu processo de ensino-aprendizagem.

2.5. Aprendizagens cooperativas em ciências

Nos dias de hoje, existem diversos métodos de ensino, nas escolas portuguesas. O método de ensino mais recorrente relaciona-se com a existência de uma figura central de transmissão de conceitos e conteúdos, o professor, e com os recetores da informação, os alunos (Sanches, 2005). Lopes e Silva (2009) referem que este método (ensino tradicional) deixa de fora da aprendizagem a partilha de conhecimentos e a construção de atitudes sociais, colaborativas e cooperativas em prol de um objetivo comum, que muitas vezes se traduz no aumento do individualismo e da competitividade entre pares.

Se as escolas conseguirem proporcionar a aprendizagem dos conteúdos científicos, bem como a formação integral dos alunos através do desenvolvimento de competências e atitudes, devem também permitir a sua intervenção na sociedade de que fazem parte. Entende-se, assim, que se torna muito importante a implementação da aprendizagem cooperativa em sala de aula para o desenvolvimento de atitudes mais cooperativas, com o intuito de criar aprendizagens significativas (de conteúdos científicos), sendo que ao mesmo tempo estimula-se o desenvolvimento de competências sociais (Diaz-Aguado, 2000). Sanches (2005, p. 134) defende que com o “trabalho cooperativo, da competição passa-se à cooperação, privilegiando o incentivo do grupo em vez do incentivo individual, aumenta-se o desempenho escolar, a interação dos alunos e as competências sociais”.

Davidson e Kroll (1991, citados por Machado, 1997) referem que a aprendizagem cooperativa é compreendida como sendo a aprendizagem, que funciona em pequenos grupos e onde existe a partilha de ideias e onde se trabalha cooperativamente para realizar a atividade. Segundo Balkcom (1992, p. 2) as aprendizagens cooperativas são “a successful teaching strategy in which small teams, each with students of different levels of ability, use a variety of learning activities to improve their understanding of a subject”, ou seja, para este autor, cada membro

do grupo é responsável não só por aprender o que está a ser ensinado, mas também por ajudar e facilitar a aprendizagem dos seus pares. Para Johnson e Johnson (1999), cooperar é entendido como um grupo de trabalho que funciona para atingir determinados objetivos que o grupo e cada elemento pretende atingir, chegando a resultados válidos e positivos.

Segundo Gillies (2003, citado por Sousa, 2017), a aprendizagem cooperativa é considerada uma metodologia de ensino que promove a socialização e a aprendizagem através da integração das várias áreas curriculares e, o facto de se realizar grupos de trabalho não significa aprendizagem em cooperação, pois essa aprendizagem só ocorre quando os alunos têm consciência de que o seu sucesso individual depende do êxito de cada um dos membros do grupo ou turma. De acordo com Gillies e Boyle (2010, p. 933):

Cooperative learning is a pedagogical practice that has attracted much attention over the last three decades because of a large body of research indicates that students gain both academically and socially when they have opportunities to interact with others to accomplish shared goals.

Com o que foi anteriormente mencionado, pode-se verificar que, existem várias teorias explicativas para o modelo de aprendizagem cooperativa. Contudo, apresentam todas um princípio comum, ou seja, o trabalho em grupo como forma de melhorar a realização de tarefas e/ou atividades e a integração de todos os alunos no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, é de referir que, como afirmam Freitas e Freitas (2002), o conceito de aprendizagem cooperativa foi sendo substituído pelo conceito de aprendizagem colaborativa como se fossem termos análogos, mas como refere Bessa (2002), o termo colaborar remete para um significado mais amplo do que o conceito cooperar, afirmando que colaborar significa atuar para obtenção de um determinado fim/objetivo, enquanto que cooperar significa funcionar coletivamente ou harmonicamente.

A aprendizagem cooperativa pode ser vista como um processo cíclico e em espiral, onde há espaço para que os alunos participem de forma ativa no seu próprio processo de ensino-aprendizagem, torna-se assim inevitável a existência de três pilares decisivos no trabalho cooperativo que de acordo com Slavin (1990) são:

- ❖ O trabalho em grupo: fazendo com que os alunos dominem e controlem os materiais e as suas próprias aprendizagens;
- ❖ A composição do grupo de uma forma heterogénea: levando a uma integração dos alunos com capacidades e necessidades distintas;

- ❖ O processo de recompensa: fomentando o espírito de grupo e não a individualidade de cada aluno.

Importa, ainda, referir que o sucesso da aprendizagem cooperativa está dependente de cinco fatores que, segundo Johnson, Johnson e Holubec (1993), são os seguintes: interdependência positiva, interação face a face, avaliação individual/responsabilidade pessoal pela aprendizagem, uso apropriado de competências interpessoais e de pequeno grupo e avaliação do processo de trabalho de grupo. Cada um destes fatores pode ser consultado no Apêndice A de forma mais detalhada.

Como já referido, existem inúmeras vantagens em utilizar o ensino cooperativo. Tal como refere Maset (2011), ensinar os alunos a trabalhar cooperativamente abrange determinadas competências, como por exemplo, ajudar a clarificar os objetivos a que se propõem, quais as metas que devem atingir, como se devem organizar em grupo e definir tarefas, os procedimentos a aplicar, conseguir descobrir o que os está a impedir de conseguirem chegar ao resultado pretendido, disponibilizando todos os meios para melhorar progressivamente este processo, de modo a que aprendam, praticando as competências sociais imprescindíveis para trabalhar em grupo.

Como mencionado, também existem desvantagens nas aprendizagens cooperativas. Segundo Slavin (1983) citado por Lopes & Silva (2009), estas prendem-se com a dispersão de responsabilidades, ou seja, no decorrer das tarefas/atividades podem existir alunos que não participem na tarefa/atividade (por inatividade, por serem encarados como menos capazes, por desmotivação, etc.), podendo existir a exclusão de elementos do grupo por parte de outros elementos por se considerarem mais capazes ou por considerarem os outros menos aptos. Para além de trabalhar a socialização, uma das estratégias que pode ser aplicada no trabalho cooperativo, para que não ocorra o anteriormente referido, é atribuir a cada elemento uma tarefa vital para a resolução da tarefa global. Assim, o trabalho não fica concluído sem a participação ativa de todos os elementos (Lopes & Silva, 2009). Para Fraile (1998) citado por Fontes & Freixo (2004) as desvantagens desta aprendizagem, são as seguintes:

- ❖ A existência de diferentes ritmos de trabalho e de níveis académicos;
- ❖ A maioria dos professores não se encontra preparada, para aplicar esta modalidade de ensino-aprendizagem;
- ❖ Dificuldade em encontrar parâmetros de avaliação adequados à metodologia de ensino;

- ❖ As famílias, na sua maioria apenas se preocupam com a aquisição de conhecimentos em detrimento do desenvolvimento de competências socio afetivas.

No entanto, existem inúmeros benefícios nesta metodologia. No quadro 2.1, apresenta-se a classificação proposta por Lopes e Silva (2009), onde estes autores agrupam as vantagens da aprendizagem cooperativa em quatro categorias: sociais, psicológicos, académicos e de avaliação.

Quadro 2.1 - Vantagens da aprendizagem cooperativa.

Categoria	Vantagens da aprendizagem cooperativa
Social	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estimula e desenvolver as relações interpessoais; ✓ Promove respostas sociais positivas em relação aos problemas e estimular um ambiente de apoio à gestão de resolução de conflitos; ✓ Encoraja a responsabilidade por si e pelos outros; ✓ Desenvolve um maior número de relações heterogéneas positivas; ✓ Desenvolve o pensamento crítico; ✓ Fomenta o espírito de grupo e a abordagem para a resolução de problemas em conjunto; ✓ Fomenta a prática do desenvolvimento de competências de liderança; ✓ Ajuda os professores a deixarem de ser o centro do processo de ensino para se tornarem facilitadores da aprendizagem.
Académica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenvolve competências de comunicação oral; ✓ Cria um ambiente de aprendizagem ativo e investigativo; ✓ Melhora o rendimento escolar; ✓ Melhora os resultados através da ajuda de colegas; ✓ Proporciona aos alunos que têm melhores notas a compreensão das vantagens de ajudar os colegas.
Psicológica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumenta a autoestima; ✓ Melhora a satisfação do aluno na aprendizagem; ✓ Encoraja os alunos a procurarem ajuda e a aceitarem-na, quando proveniente dos colegas.
Avaliativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Proporciona formas de avaliação alternativas; ✓ Demonstra que os alunos organizados em grupo são mais fáceis de supervisionar do que os alunos individualmente.

Segundo Fontes e Freixo (2004), as vantagens da aprendizagem cooperativa podem ser agrupadas em duas categorias, ou seja, em efeitos da aprendizagem cooperativa ao nível de competências cognitivas e ao nível de atitudes. Quanto à categoria das competências cognitivas é possível verificar que existe uma maior produtividade, um aumento do desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, uma maior aquisição de competências cognitivas quanto a estratégias e de desenvolvimento da linguagem na troca de informação entre os grupos de trabalho. Quanto ao nível das atitudes, verifica-se um aumento da autoestima, da variação pessoal, do interesse, da motivação pelos processos interpessoais criados dentro de cada grupo e uma maior responsabilidade individual e grupal quanto ao próprio processo de ensino aprendizagem.

Desta forma, constata-se que as aprendizagens cooperativas são uma mais-valia para todo o processo ensino-aprendizagem dos alunos no presente, mas também para o seu futuro.

CAPÍTULO III

Opções metodológicas

3. JUSTIFICAÇÃO DAS OPÇÕES METODOLÓGICAS

Neste tópico far-se-á alusão ao tipo de metodologia utilizada no presente estudo. A metodologia do trabalho é a ligação entre a problemática fixada pelo investigador e o seu trabalho de esclarecimento sobre um campo de análise restrito e preciso (Bogdan & Biklen, 1999). O presente estudo terá por base uma metodologia qualitativa.

Optou-se por este tipo de metodologia, uma vez que, tal como referem Bogdan e Biklen (1999), esta apresenta algumas características que se coadunam com o estudo em questão, nomeadamente: o investigador ser o instrumento principal da investigação; a fonte dos dados ser o local onde decorre essa mesma investigação; esta metodologia ter um carácter descritivo, onde se procede à transcrição de entrevistas, de questionários, de vídeos, de áudio, de notas de campo, etc; e, entre outros aspetos, o facto do investigador apresentar um maior interesse no processo investigativo do que no produto final que resulta da investigação. De referir, todavia, que embora este estudo seja de natureza qualitativa, houve necessidade de utilizar diferentes métodos quantitativos para estruturar os dados obtidos, como gráficos e quadros, de modo a promover uma melhor clareza e interpretação dos dados apresentados.

O presente capítulo está organizado em três pontos. O primeiro diz respeito às questões de investigação, que aqui serão lembradas, no sentido de facilitar o entendimento do leitor face ao estudo, o segundo refere-se aos instrumentos e métodos utilizados para a recolha de dados e, por último segue-se a descrição da intervenção.

3.1. Questões de investigação

Através da realização deste estudo pretendeu-se perceber como é que a participação dos alunos em atividades práticas e/ou experimentais na área das ciências no 1.º CEB, são potenciadoras das aprendizagens no que à aquisição de conhecimentos científicos diz respeito, mas também entender quais as principais dificuldades sentidas aquando da implementação deste tipo de atividades. Desta forma, e para dar resposta aos objetivos referidos, foram elaboradas as seguintes questões de investigação.

- (i) Serão as atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências, indutoras de uma maior participação dos alunos do 1.º CEB?

(ii) Serão as atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências, potenciadoras de aprendizagens significativas, especialmente no que concerne à área do estudo do meio?

(iii) Como concetualizam, os professores titulares de turma, a importância da realização de atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências?

3.2. Instrumentos e métodos de recolha de dados

Neste tópico apresentam-se as opções metodológicas e técnicas de recolha e tratamento de dados que em cada fase foram mobilizadas.

Segundo Grawitz (1993), citado por Sousa e Baptista (2011), os métodos definem-se como sendo “um conjunto concertado de operações que são realizadas para atingir um ou mais objetivos, um corpo de princípios que presidem a toda a investigação organizada, um conjunto de normas que permitem selecionar e coordenar técnicas” (p. 53). Também Barton e Haydn (2006) sugerem que a investigação em estudos sociais contribui: (i) para o conhecimento dos processos de construção do pensamento e aprendizagem dos alunos, e dos contextos em que o fazem; (ii) para asseverar como é que o professor toma decisões sobre a prática; (iii) e também, para perceber de que modo as forças políticas e sociais influenciam o currículo escolar, bem como os conteúdos a ensinar. Assim, estas razões dão ainda mais sentido ao presente estudo.

Pretende-se, além disso, que a presente investigação seja interventiva, logo encontra-se presente, em parte, uma metodologia da investigação-ação (IA).

A IA é considerada uma metodologia que procura superar o habitual dualismo entre teoria e prática (Noffke & Someck, 2010). No entanto, existem múltiplas aceções, propostas e práticas, pelo que não é possível encontrar uma única definição. Para Coutinho et al. (2009) a IA pode ser descrita como um conjunto de metodologias que incluem simultaneamente ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão), com base num processo cíclico, que alterna entre ação e reflexão crítica, onde nos ciclos posteriores são aperfeiçoados os métodos, os dados e a interpretação (figura 3.1).

No campo da educação, a IA procura fundamentalmente analisar a realidade educativa específica e estimular a tomada de decisão dos seus agentes para a mudança educativa, o que implica a tomada de consciência de cada um dos intervenientes (individual e do grupo) de que emerge a construção de conhecimento (Mesquita-Pires, 2010).

Não sendo o presente estudo, diretamente relacionado com a investigação-ação, considera-se que a metodologia se encontra, em parte, presente na aplicação das atividades.

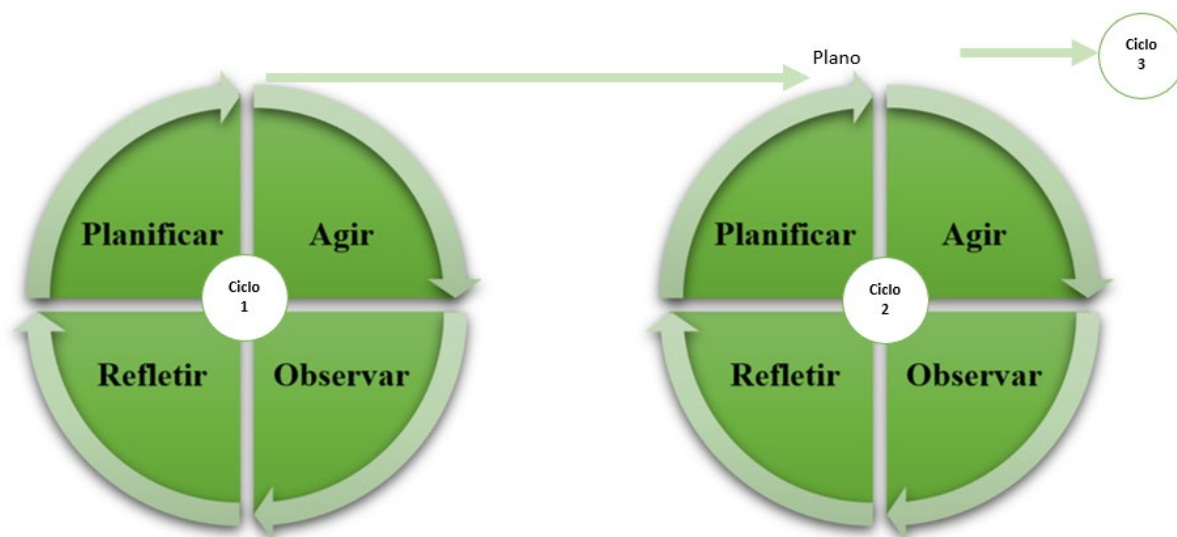


Figura 3.1 - Espiral do ciclo da investigação-ação.

No quadro 3.1 estruturam-se as diferentes fases do presente estudo, sendo a partir deste que se apresentam, de seguida, os métodos e técnicas que foram aplicados em cada fase.

Quadro 3.1 - Caracterização das fases de investigação

		Descrição	
Fases da investigação	1. ^a Fase	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificação da problemática; ✓ Caracterização do contexto socioeducativo; ✓ Análise dos documentos orientadores para o 1.º CEB; ✓ Revisão de literatura. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pesquisa bibliográfica.
	2. ^a Fase	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construção das atividades a aplicar; ✓ Construção dos guiões de aula; ✓ Implementação das atividades em sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guião de aula; ✓ Atividades; ✓ Registos dos alunos.
	3. ^a Fase	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observação; ✓ Aplicação dos inquéritos por questionário aos alunos após a intervenção; ✓ Análise documental; ✓ Aplicação de inquéritos por questionário aos docentes de 1.º CEB. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registos das observações; ✓ Inquérito aos alunos; ✓ Grelhas de registos das potencialidades e fragilidades dos alunos; ✓ Inquérito por questionário aos professores.
	4. ^a Fase	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratamento e discussão dos dados recolhidos; ✓ Formulação de conclusões da investigação. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretação dos dados.

No quadro 3.2 apresentam-se as técnicas de recolha de dados utilizadas neste estudo, ou seja, a observação, o inquérito por questionário e a análise documental.

Quadro 3.2 - Técnicas, instrumentos, fontes, participantes, conceitos em análise e formas de registo dos dados recolhidos.

Técnica	Instrumento	Fonte	Participantes	Em análise	Registos
Observação	Caderno de campo	Aulas	Alunos do 1.º e 2.º ano do 1.º CEB	Atitudes dos alunos; Participações dos alunos; Intervenção dos alunos; Aquisição de conhecimentos; Transposição dos conhecimentos para o quotidiano.	Notas no caderno de campo; Grelhas de registo.
Inquérito por questionário	Questionário	Alunos	Alunos do 1.º e 2.º ano do 1.º CEB	Motivação; Interesse; Participação; Aprendizagens.	Preenchimento do questionário.
		Professores	Professores do 1.º CEB	Perceção das potencialidades do ensino prático nas ciências	Preenchimento do questionário.

Os diferentes instrumentos utilizados e apresentados no quadro 3.2, estão associados a momentos diferentes do estudo. Desta forma, de seguida, faz-se uma apresentação de cada um, de forma breve e sintética.

3.2.1. Observação

De acordo com Adler e Adler (1994), a técnica de observação é usada há largos anos, como técnica de recolha de dados. Esta técnica é bastante utilizada, pois ela é efetuada no contexto natural a investigar e onde existe interação com os participantes. Alguns autores, como Serrano (1994), referem que a observação pode ser classificada tendo por base a de um observador. Desta forma, existe a observação externa ou não participante e em observação interna ou participante.

No presente estudo, o investigador, realizou as suas observações utilizando a técnica de observação participante em duas turmas da escola A e a de não participante noutras duas turmas da escola B (quadro 3.3).

Quadro 3.3 - Locais de observação participante e não participante.

	Escola A		Escola B	
	1.º Ano	2.º Ano	1.º Ano	2.º Ano
Observação participante	X	X		
Observação não participante			X	X

Para o registo de observação, procederam-se a anotações no caderno de campo (no Apêndice B encontram-se alguns exemplos). Estas notas foram redigidas enquanto decorria a implementação das atividades e no final destas, para o caso da escola B. No caso da escola A, foram redigidos na sua maioria no final da tarefa. Nestes registos, constam, ideias e reflexões dos alunos e do investigador que foram úteis na análise dos resultados.

3.2.2. Inquérito por questionários

Uma das metodologias utilizadas no presente estudo foi o inquérito por questionário. Em consonância com Quivy e Van Campenhoudt (1998), este permite conhecer de uma forma quantitativa um determinado público-alvo e obter uma melhor informação sobre um determinado facto, recorrendo às opiniões dos indivíduos que nele intervêm. Estes autores mencionam, ainda, que o inquérito por questionário consiste em colocar a um conjunto de inquiridos uma série de questões relativas às suas opiniões, relativas à sua atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimento ou de consciência de um acontecimento ou de um problema, ou ainda sobre qualquer outro ponto que interessa aos inquiridores.

Segundo Sousa (2005), os inquéritos por questionário são utilizados em investigações de forma a obter a informação diretamente na fonte (dos sujeitos inquiridos), para depois converter em dados passíveis de serem analisados. Ainda de acordo com este autor, os questionários:

- ✓ Podem ser aplicados simultaneamente a um número elevado de indivíduos;
- ✓ Permitem obter dados de uma forma rápida;
- ✓ Garantem o anonimato dos inquiridos (se forem tomadas medidas nesse sentido) o que pode levar a maior veracidade.

No presente estudo foi utilizado o inquérito por questionário, dado que o objetivo era recolher dados de todos os alunos, de uma forma mais célere, conseguindo-se fazê-lo ao mesmo tempo. Esta técnica foi, também, utilizada para recolher dados dos professores que participaram neste estudo, quer direta, quer indiretamente.

O inquérito por questionário elaborado para o presente estudo, aplicado aos alunos e aos professores, apresenta perguntas fechadas, de modo a permitir a correta análise dos dados e a assegurar uma maior comparabilidade das respostas de todos os indivíduos inquiridos (Ghiglione & Matalon, 1995).

No que respeita às vantagens do método supramencionado, Quivy e Van Campenhoudt (1998) referem que este apresenta “a possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e de proceder, por conseguinte, a numerosas análises de correlação” (p. 191). Outra vantagem sugerida por estes autores é o facto da exigência, por vezes essencial, de representatividade do conjunto dos inquiridos poder ser satisfeita através deste método. É preciso sublinhar, no entanto, que esta representatividade nunca é absoluta.

O inquérito por questionário concebido e aplicado aos alunos das turmas do 1.º e 2.º ano de escolaridade (Apêndice C) teve como propósito a recolha de dados após a implementação das atividades, sobre a motivação, interesse e participação na atividade.

Relativamente à estrutura do questionário aplicado aos alunos, a construção do mesmo teve o propósito de ser simples e apelativo para os alunos, com uma escala de satisfação ilustrada (menções: nada, pouco, muito e muitíssimo) para que fosse simples a resposta dos alunos, dado o ano de escolaridade destes. Desta forma, teve-se por referência Sousa e Baptista (2011) na elaboração das questões devido ao público-alvo, ou seja, teve-se em atenção a clareza (questões claras, concisas e unívocas), a coerência (corresponder à intenção da própria pergunta) e a neutralidade (sem juízos de valor ou de preconceito do próprio autor).

Relativamente ao questionário aplicado aos professores de 1.º CEB, o objetivo primordial era ter acesso às suas perceções no que diz respeito à importância do trabalho prático e/ou experimental no 1.º CEB. O questionário foi dirigido aos professores de 1.º CEB dos agrupamentos de escola onde estes pertenciam, sendo as perguntas elaboradas de forma a garantir a comparabilidade das respostas.

Este inquérito por questionário (Apêndice D) é constituído por quarenta questões, que foram agrupadas, de forma a evitar repetição de conteúdos. Este encontra-se dividido nas seguintes categorias:

- I. Informação pessoal, académica e profissional;
- II. Perceção dos docentes quanto à prática;
- III. Perceções dos docentes quanto à aplicação de atividades do tipo prático e/ou investigativo por parte dos alunos;
- IV. A importância das atividades do tipo prático e/ou investigativo;
- V. Mudança de prática.

Desta forma, a primeira parte consiste, unicamente, na recolha de informação relacionada com o inquirido, relativamente ao género, idade, habilitações literárias e tempo de serviço. Quanto à segunda e terceira parte, estas relacionam-se com as perceções dos inquiridos, tendo-se optado por respostas fechadas, através de uma escala do tipo Likert, que se refere a uma escala que é composta por um conjunto de frases (*itens*) em relação a cada uma das quais se pede ao inquirido que está a ser avaliado para manifestar o grau de concordância desde o discordo totalmente (nível 1), até ao concordo totalmente (nível 5) (Ghiglione & Matalon, 1995). Por último, a quarta parte, é de resposta fechada, do tipo sim ou não.

O questionário supramencionado encontra-se em formato eletrónico de forma a inquirir o maior número de professores de ambos os agrupamentos (acessível no endereço eletrónico goo.gl/SBV0FU).

O carácter e a legitimidade dos resultados de um estudo dependem, na maioria, da representatividade da amostra. Uma amostra é representativa se as unidades que a constituem forem escolhidas por um processo, de modo a que todos os membros da população tenham a mesma probabilidade de fazer parte da amostra. Sendo assim, o carácter e a legitimidade dos resultados de um questionário dependem da extensão da amostra inquirida. No entanto, se a amostra fosse igual à população, o erro da mesma seria nulo, mas nem sempre é exequível conhecer a população amostrada no seu todo, e então o rigor que se adquire em relação à amostra será mínimo (Ghiglione & Matalon, 1995).

Face ao exposto, considera-se importante referir a representatividade da amostra inquirida. Relativamente aos alunos, foram inquiridos 96 alunos (das quatro turmas onde decorreu a investigação) e foram inquiridos 26 professores de 1.º CEB.

Uma vez que o pressuposto na realização dos questionários era obter uma amostra representativa da população em estudo, foi utilizada a equação definida por Duarte (2006), para averiguar se a dimensão da amostra neste estudo podia ser considerada representativa da população finita (equação 1).

Para calcular a dimensão adequada da amostra (η) de uma população finita (N), quando se pretende estimar uma proporção da população (p), utiliza-se a equação 1 relativa a uma amostra aleatória simples e que garante um nível de precisão (D).

$$\eta = p \cdot \frac{1-p}{\frac{D^2}{z^2} + \frac{p \cdot (1-p)}{N}} \quad (\text{Equação 1})$$

Segundo Duarte (2006), o cálculo da dimensão da amostra é baseado nos seguintes pressupostos:

- ✓ Assume-se a pior hipótese, ou seja, quando a dispersão é máxima e a proporção (p) é 0,5, sendo que a função [$p \cdot (1 - p)$] assume o valor máximo 0,25;
- ✓ O valor de N neste caso é de 72 (professores de 1.º CEB de ambos os agrupamentos).

Deste modo, o número de respostas aos inquéritos por questionários empregues, contemplaram a preocupação de garantir uma dimensão da amostra, em que se assegura a sua representatividade.

3.2.3. Análise documental

A análise documental foi uma das técnicas usadas no presente estudo. Foram utilizados, os apontamentos do investigador durante as observações das atividades, mas também foram utilizadas as produções escritas dos alunos, principalmente na realização das atividades em papel de cada atividade. A análise documental tem como objetivo apresentar a informação de forma conveniente facilitando a sua máxima aquisição e com mais pertinência (Sousa, 2005). Para Tenbrink (1988) esta técnica possibilita ao investigador a obtenção de uma grande quantidade de informação a partir dos documentos compilados.

A técnica de análise documental incidiu principalmente nas produções escritas dos alunos, ou seja, nas respostas dadas às atividades (Apêndice E), mas também no preenchimento de grelhas de registo (Apêndice F), tais como:

- ✓ Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção
- ✓ Grelha de registo de aprendizagens, após a intervenção
- ✓ Grelha de registo da participação

Desta forma, as grelhas de registo são um dos pilares da análise documental (Apêndice G). Foram produzidos dois documentos diferentes, um para cada ano de escolaridade com a mesma nomenclatura, com os mesmo indicadores e a mesma escala, diferenciando-se, somente, nos conhecimentos científicos.

CAPÍTULO IV

Procedimientos metodológicos

4. CARACTERIZAÇÃO DOS CONTEXTOS SOCIOEDUCATIVOS E IDENTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Neste capítulo caracterizam-se as escolas, as turmas e as salas onde decorreu a atividade investigativa. Além disso, também se fundamenta a problemática a investigar. Importa referir que as atividades foram desenvolvidas em dois concelhos diferentes (Faro e Loulé), num agrupamento em cada concelho e em quatro turmas, sendo duas do 1.º ano de escolaridade e duas do 2.º ano de escolaridade (ano letivo 2017/2018).

Este capítulo encontra-se organizado em duas secções distintas. A primeira refere-se à contextualização do estudo e a segunda apresenta as questões de investigação do estudo e a sua importância.

4.1. Caracterização das escolas

Nesta seção pretende-se apresentar, de forma sucinta, cada uma das escolas onde se realizou a investigação. Desta forma, em primeiro lugar, apresenta-se a escola A de Faro e a escola B pertencente ao concelho de Loulé.

4.1.1. Escola A

A escola A situa-se em Faro, e era composta por dez turmas em 2017/2018, três turmas de 1.º ano, duas de 2.º ano, três de 3.º ano e duas de 4.º ano de escolaridade, sendo que a prática investigativa decorreu numa turma do 1.º ano e numa do 2.º ano de escolaridade.

O edifício é dividido em duas alas simétricas, em que no 1.º piso se encontram três salas de aula e dois WC, enquanto no rés do chão se encontram duas salas de aula e três WC, sendo um deles adaptado para portadores de dificuldades motoras. Em cada uma das alas e pisos encontra-se um espaço aberto (entre salas) onde se realizam atividades de apoio a alunos com necessidades educativas especiais (NEE) ou outras necessidades dos alunos, turmas ou escola. Para além do enumerado, possui também uma sala de refeitório, uma biblioteca, uma reprografia, espaços de arrumação e um espaço amplo no interior da escola que funciona como ginásio.

Os espaços comuns, como os corredores, são muito utilizados para colocar informações, mas maioritariamente para expor trabalhos dos alunos, principalmente de concursos e épocas festivas. Alguns dos trabalhos expostos são de turmas que já não frequentam o 1.º CEB, mas continuam expostos.

Relativamente ao espaço exterior, este é utilizado para as aulas de educação física (quando não chove), e para alguns projetos que decorrem na escola, como por exemplo, o Desporto Escolar, o projeto da Escola Ativa, o projeto da Escola Saudável e por vezes também utilizado para comemorações de festividades (festas de final de período, dia da mãe, dia do pai, etc.). Desta forma, a escola tenta integrar os seus alunos em todos os espaços da mesma, incluindo a comunidade educativa de forma a poderem conhecer toda a envolvente da escola, despertando curiosidades e novas aprendizagens fora da sala de aula. Na figura 4.1, apresenta-se a fachada da escola A.



Figura 4.1 - Entrada da escola A em Faro.

4.1.2. Escola B

No ano letivo 2017/2018, a escola B, pertencente ao concelho de Loulé, era composta por nove turmas, duas turmas de 1.º ano, duas de 2.º ano, duas de 3.º ano e três de 4.º ano de escolaridade, sendo que a prática investigativa também decorreu numa turma do 1.º ano e numa do 2.º ano de escolaridade.

A escola possui dois edifícios. No edifício principal (figura 4.2) encontram-se oito salas de aula, quatro encontram-se no 1.º andar e as restantes no rés do chão. No espaço exterior encontra-se a reprografia, dois espaços de arrumação e dois WC, para além do campo de futebol e de vários espaços verdes, sendo que o piso é na sua maioria de terra batida. No segundo edifício, é onde

se situa o refeitório, o ginásio, mais dois WC (rés do chão), a biblioteca, uma sala de aula, sala de apoio educativa e um espaço de arrumação (1.º piso).

Os espaços comuns encontram-se especialmente em cada bloco no *hall* de entrada ou no pátio que faz a ligação entre os edifícios e as salas de aula, sendo muito utilizados para expor trabalhos dos alunos ou cartazes de festividades.

Relativamente ao espaço exterior, este é utilizado para as aulas de educação física (quando chove utilizam o pátio porque é coberto ou o ginásio), e para alguns projetos escolares, como por exemplo, a Hora do Conto, o Desporto Escolar e é também utilizado para comemorações de festividades (festas de final de período, dia da mãe, dia do pai, etc.). A escola tenta integrar os seus alunos em todos os espaços, incluindo a comunidade educativa, através de algumas atividades dentro da escola onde a comunidade é convidada a entrar e a conhecer toda a envolvente da escola.



Figura 4.2 - Edifício principal da escola B em Loulé.

4.2. Caracterização das salas de aula

De forma a facilitar o processo de reconhecimento das salas de aula, será elaborada uma descrição sumária das salas de cada uma das escolas onde foi realizada a presente investigação.

4.2.1. Escola A

As salas das duas turmas onde decorreu a intervenção (1.º e 2.º anos de escolaridade) situam-se no 1.º andar do edifício junto ao refeitório e ao espaço exterior. Ambas as salas são amplas,

com janelas, logo com ótima luminosidade, embora na sala do 1.º ano o excesso de calor se faça notar, como desconforto, nos meses mais quentes.

As salas de aula possuem mesas retangulares, sendo uma para a professora titular, outra de apoio com o computador e as restantes para os alunos. Possui cadeiras suficientes para os alunos e adequadas ao seu tamanho, possui ainda alguns armários para armazenar os materiais necessários, um quadro de ardósia e um quadro interativo. A disposição de ambas as salas podem ser verificadas através da figura 4.3.

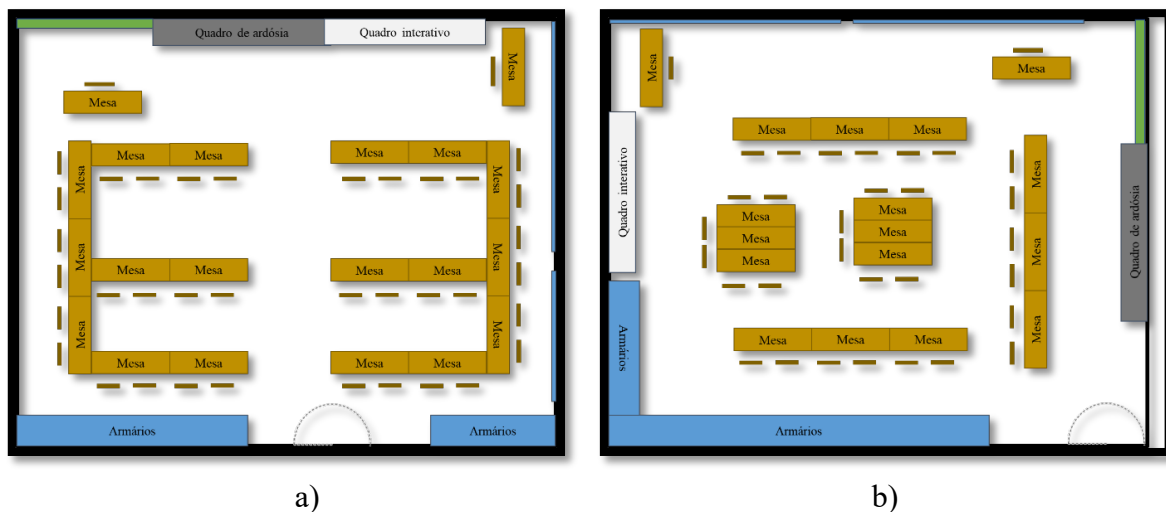


Figura 4.3 - Representação da sala do 2.º ano (a) e da sala do 1.º ano (b) da escola A.

A sua disposição deve-se, essencialmente, à metodologia de ensino de cada titular de turma, e o que este considera ser benéfico para a aprendizagem da turma. No entanto, é de salientar que a disposição da sala é alterada ao longo do ano letivo, principalmente na sala do 1.º ano, onde na maioria os alunos trabalham em grupo (juntando mesas).

A secretária do titular de turma encontra-se no fim da sala e existe, em cada uma das salas, um computador, com ligação à *internet* e ao quadro interativo.

Quanto às paredes de ambas as salas, estas possuem duas cordas em toda a extensão das paredes onde são colocados os trabalhos que vão sendo desenvolvidos pelos alunos.

As salas são bastante coloridas, com os vários trabalhos dos alunos. Existe também o alfabeto, os ditongos, os iatos, os casos de leitura (lh, nh, ch, ss, rr), a reta numérica, o comboio das datas de nascimento e trabalhos de expressão plástica, dando assim uma dimensão mais acolhedora a cada sala.

Ambas as salas de aula estão equipadas, com armários de arrumação, de forma a serem arquivados os trabalhos individuais ou de grupo, onde se encontram os manuais e materiais de desgaste, assumindo que não existia carência de material dentro da sala de aula nem na escola, pois existem materiais que são usados por todas as turmas e, por isso, não se encontram dentro de uma sala de aula específica.

Foi notório na sala do 2.º ano (figura 4.3 a)) a não existência de nenhum registo exposto de atividades da área das ciências, enquanto que na sala do 1.º ano (figura 4.3 b)) existia um cartaz com os registos dos materiais que flutuam e não flutuam.

4.2.2. Escola B

A sala do 1.º ano de escolaridade situa-se no rés do chão, enquanto que a sala do 2.º ano de escolaridade se situa no 1.º andar do mesmo edifício. Ambas as salas são amplas, com janelas e com ótima iluminação natural.

As salas de aula possuem mesas retangulares, sendo uma para o professor titular, outra de apoio com o computador e as restantes para os alunos. Possui cadeiras suficientes para os alunos, possui ainda alguns armários de arrumação, um quadro de ardósia e as paredes têm cortiça para expor os trabalhos dos alunos. A disposição das salas desta escola pode ser verificada através da figura 4.4.

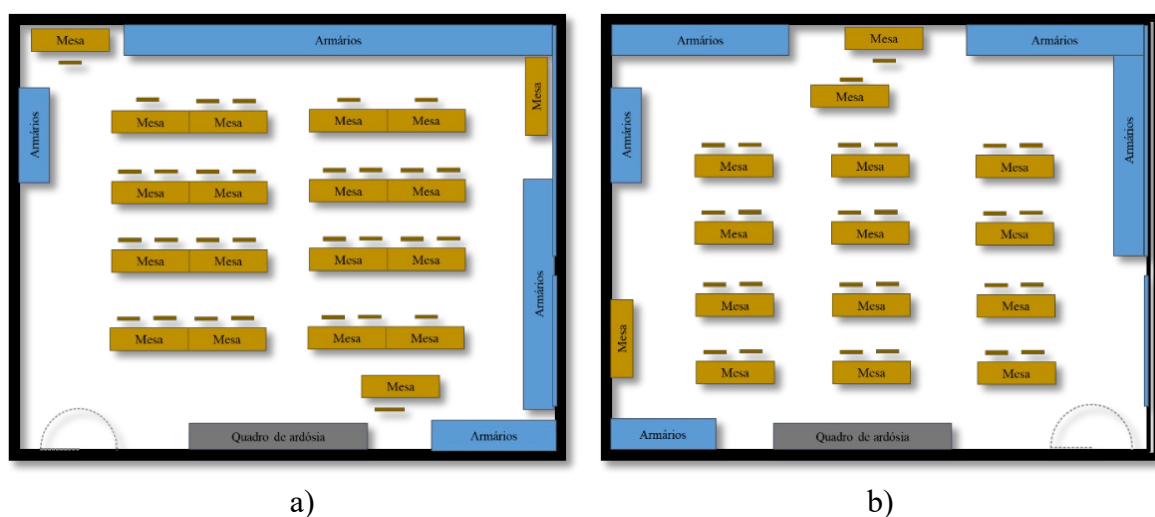


Figura 4.4 - Representação da sala do 2.º ano (a) e da sala do 1.º ano (b) da escola B.

A sua disposição deve-se essencialmente à metodologia de ensino de cada titular de turma, bem como ao que este considera ser benéfico para a aprendizagem da turma. Salienta-se que a disposição apresentada na figura 4.4. raramente é alterada. No caso do 2.º ano, a secretária do titular de turma encontra-se ao lado do quadro, enquanto que no caso do 1.º ano se encontra ao fundo da sala. Na presente escola, cada sala possui um computador com ligação à *internet*, mas não existem quadros interativos.

Quanto às paredes de ambas as salas, as mesmas são forradas com cortiça, para que sejam expostos os trabalhos que vão sendo desenvolvidos pelos alunos. As salas são bastante coloridas e possuem expostos vários trabalhos dos alunos, realizados com o titular de turma, mas também com os professores das Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC).

Ambas as salas de aula estão equipadas com armários de arrumação, de forma a serem arquivados os trabalhos dos alunos, onde se encontram os manuais e materiais de desgaste, assumindo que não existia carência de material dentro da sala de aula nem na escola.

Foi notório, em ambas as salas, que existiam registos de atividades práticas e/ou experimentais realizadas no âmbito das AEC, em especial na sala do 2.º ano (figura 4.4 a)).

4.3. Caracterização das turmas

De forma a facilitar o processo de reconhecimento de cada uma das turmas, elaborou-se uma descrição sumária das quatro turmas onde se realizou a presente investigação. É importante compreender a caracterização de cada turma, para que seja possível, posteriormente, estabelecer relações entre os anos de escolaridade e entre as escolas.

4.3.1. 1.º ano da escola A

A turma do 1.º ano era constituída por vinte e quatro alunos, sendo onze do género feminino (44%) e treze do género masculino (52%), como se apresenta na figura 4.5. A sua média de idades era de 6,3 anos no início do ano letivo 2017/2018.

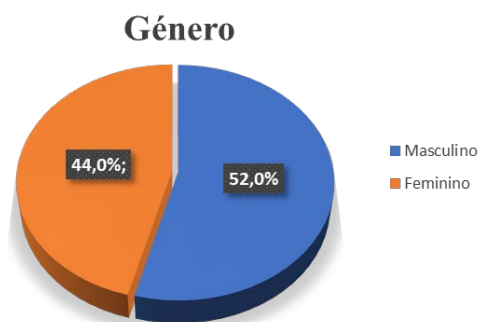


Figura 4.5 - Distribuição do género referente à turma do 1.º ano da escola A.

Sendo uma turma de 1.º ano, nem todos frequentaram o mesmo jardim de infância da rede pré-escolar. No entanto, não existiram problemas de integração e de confiança com os colegas, nem com o professor titular, nem com a escola. A turma é bastante homogénea nas idades e nas aprendizagens, contudo salientam-se dois alunos que estão abrangidos pelas alíneas do DL n.º 3/2008 de 7 de janeiro.

Através de conversas informais, conclui-se que a maioria das famílias dos alunos se enquadram num nível sócio-económico-cultural médio ou alto. No universo dos agregados familiares dos alunos da turma, a maioria tem acesso à *internet*, onde se realiza a maioria da comunicação entre o titular de turma e os mesmos. A maioria dos Encarregados de Educação (EE) possuía, como habilitações literárias, o ensino secundário ou um curso superior (figura 4.6).

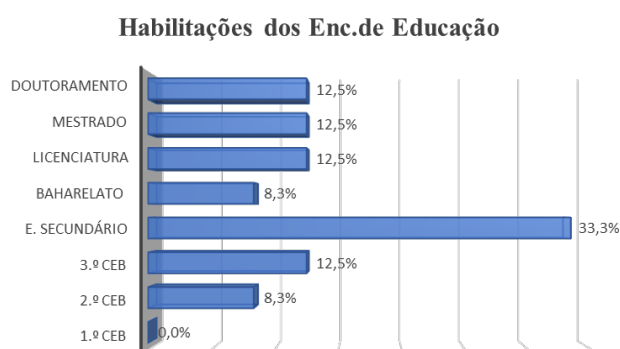


Figura 4.6 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 1.º ano.

Ao nível das disciplinas, as preferências assentavam, maioritariamente, na disciplina da expressão física e motora (25%) e de matemática (20,8%) (figura 4.7).

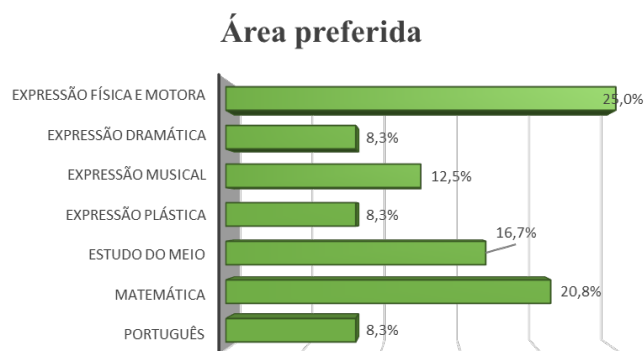


Figura 4.7 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 1.º ano da escola A.

No entanto poucos são os alunos que apresentam problemas ao nível dos valores, das atitudes e do comportamento, pois foi uma das áreas muito focadas pelo professor titular de turma, desde do ingresso destes alunos no 1.º ano de escolaridade.

4.3.2. 2.º ano da escola A

A turma do 2.º ano era constituída por vinte e seis alunos, sendo dezasseis do género feminino (61,5%) e dez do género masculino (38,5%), tal como é possível verificar na figura 4.8. A sua média de idades era de 7,4 anos, no início do ano letivo 2017/2018.

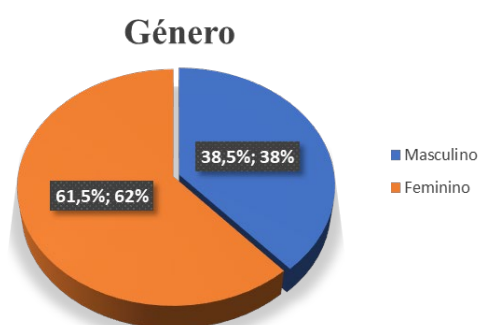


Figura 4.8 - Distribuição do género referente à turma do 2.º ano da escola A.

Sendo uma turma de 2.º ano, frequentaram na sua maioria (exceção de 1 aluno) o ano anterior juntos, não existindo assim nenhum problema de integração e de confiança com os colegas, nem com a escola. A turma é bastante homogénea nas idades e nas aprendizagens, salientando somente dois alunos que mostraram uma maior dificuldade na leitura, mas não existe nenhum

aluno abrangido pelas alíneas do DL n.º 3/2008 de 7 de janeiro. Contudo, ao longo do ano letivo a professora titular de turma teve sempre atenção a todos os possíveis sinais.

A nacionalidade dos alunos é, na sua totalidade, Portuguesa. Contudo, existiam três alunos com ascendentes de outras nacionalidades, mas que se encontram em Portugal há algum tempo e, por essa razão, a língua portuguesa não é uma barreira de comunicação e de aprendizagem.

Através de conversas informais, conclui-se que mais de metade das famílias dos alunos se enquadram num nível sócio-económico-cultural médio e as restantes num nível sócio-económico-cultural alto. No universo dos agregados familiares dos alunos da turma, a maioria tem acesso à *internet*, onde se realiza a maioria da comunicação entre o titular de turma e os mesmos. A maioria dos EE possuía, como habilitações literárias, o ensino secundário ou um curso superior (figura 4.9).

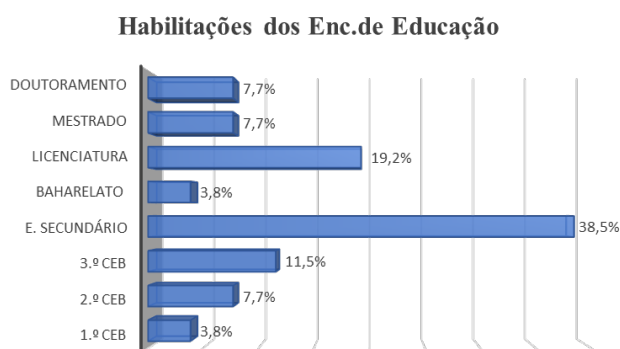


Figura 4.9 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma.

Ao nível das disciplinas, as preferências assentavam, maioritariamente, na disciplina de estudo do meio (34,6%) e na expressão física e motora (19,2%) (figura 4.10).

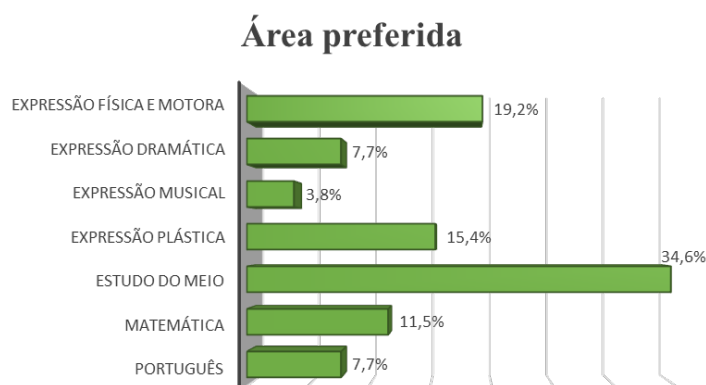


Figura 4.10 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 2.º ano da escola A.

De ressaltar que poucos são os alunos que apresentam problemas ao nível dos valores, das atitudes e do comportamento.

De uma forma global, os alunos são muito afáveis e participam nas aulas, tendo alguns de ser mais estimulados e solicitados por parte do professor, mas regra geral, são muito participativos e entusiasmados.

4.3.3. 1.º ano da escola B

Esta turma do 1.º ano era constituída por vinte alunos, sendo nove do género feminino (45%) e onze do género masculino (55%) (figura 4.11). A sua média de idades era de 6,1 anos, no início do ano letivo 2017/2018.

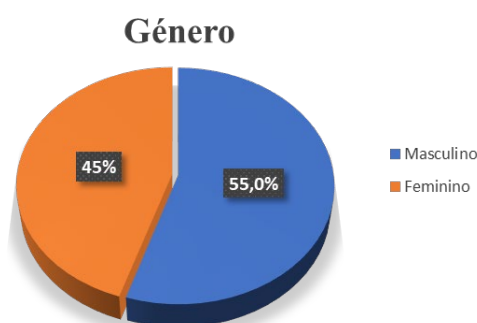


Figura 4.11 - Distribuição do género referente à turma do 1.º ano da escola B.

Sendo uma turma de 1.º ano, nem todos frequentaram o mesmo jardim de infância da rede pré-escolar, existindo um aluno que não frequentou a EPE. No entanto, não existiram problemas de integração com os colegas, nem com o professor titular, nem com a escola. A turma é bastante homogénea nas idades, mas heterogénea nas aprendizagens. Salienta-se ainda, a existência de três alunos que estão abrangidos pelas alíneas do DL n.º 3/2008 de 7 de janeiro, dois relacionados com o domínio cognitivo e motor e um relacionado com o domínio da audição e surdez.

A nacionalidade dos alunos é, na sua maioria portuguesa. Embora existam dois alunos com ascendentes de outras nacionalidades, mas que se encontram em Portugal há tempo suficiente para que a língua não seja uma barreira de comunicação e aprendizagem.

Através de conversas informais, concluiu-se que a maioria das famílias dos alunos enquadraram-se num nível sócio-económico-cultural médio. No universo dos agregados familiares dos alunos da turma, a maioria tem acesso à *internet*, onde se realiza alguma da comunicação entre o titular de turma e os mesmos, mas a maioria da comunicação é feita presencialmente ou através da caderneta do aluno. A maioria dos EE possuía, como habilitações literárias, o ensino secundário (40%) (figura 4.12).

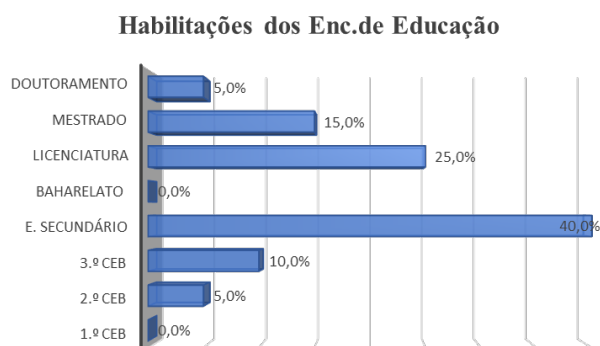


Figura 4.12 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma.

Ao nível das disciplinas, as preferências assentavam, maioritariamente, na disciplina na expressão física e motora (25%) e de estudo do meio (20%) (figura 4.13).

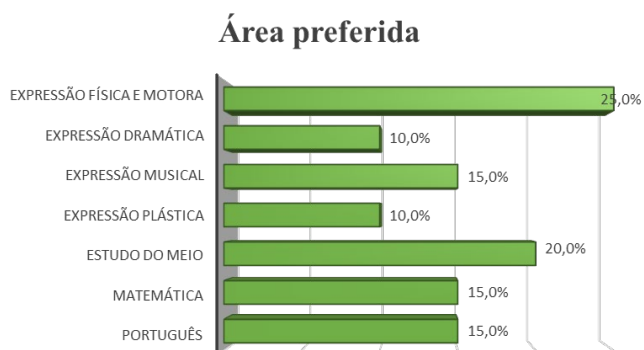


Figura 4.13 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 1.º ano da escola B do 1.º ano.

No entanto, existem poucos alunos que apresentam problemas ao nível dos valores, das atitudes e do comportamento, considerando somente um aluno que apresenta preocupações a este nível.

4.3.4. 2.º ano da escola B

Relativamente à turma do 2.º ano, esta era constituída por vinte e seis alunos, sendo quinze do género feminino (58%) e onze do género masculino (42%) (figura 4.14). A sua média de idades era de 7,3 anos, no início do ano letivo 2017/2018.

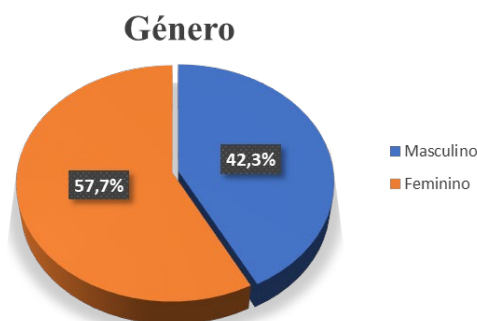


Figura 4.14 - Distribuição do género referente à turma do 2.º ano da escola B.

A turma era constituída pelos mesmos membros que fora constituída no 1.º ano, não existindo assim nenhum problema de adaptação. A turma é bastante homogénea nas idades, mas ligeiramente heterogénea nas aprendizagens. Salienta-se, ainda, a existência de três alunos que apresentaram dificuldades ao nível cognitivo, mas que não estavam abrangidos pelas alíneas do DL n.º 3/2008 de 7 de janeiro.

Relativamente ao estrato socioeconómico das famílias, a maioria enquadra-se num nível socio-económico-cultural médio. No universo dos agregados familiares dos alunos da turma, a maioria tem acesso à *internet*, onde se realiza alguma comunicação entre o titular de turma e os mesmos, mas a maioria da comunicação é feita presencialmente ou através da caderneta do aluno. A maioria dos EE possuía, como habilitações literárias, o ensino secundário (38,5%) (figura 4.15).

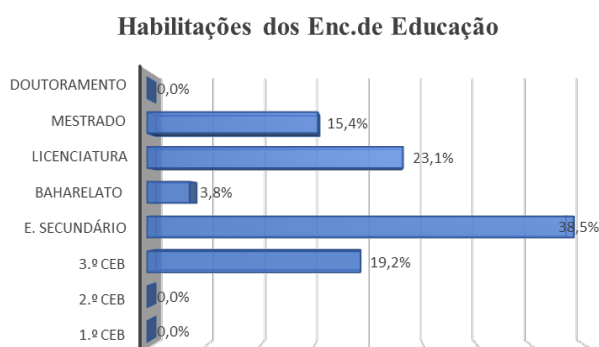


Figura 4.15 - Síntese correspondente às habilitações literárias dos EE da turma do 2.º ano.

Relativamente às preferências por áreas disciplinares, as preferências assentavam, maioritariamente, na disciplina de matemática e estudo do meio (ambas com 19,2%) (figura 4.16).

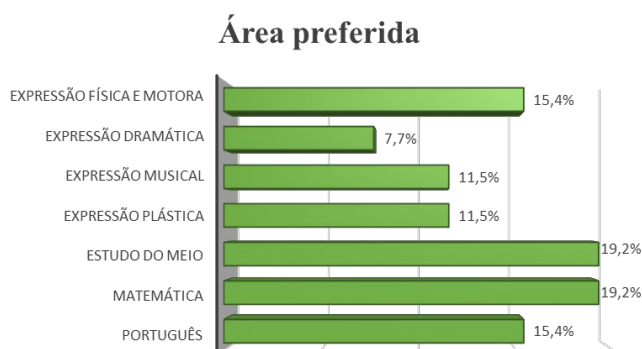


Figura 4.16 - Disciplinas favoritas mencionadas pelos alunos da turma do 2.º ano da escola B.

4.4. Caracterização do trabalho em ciências

Diversos estudos referem que o trabalho cooperativo é bastante útil na construção do conhecimento e os resultados desses estudos demonstram que este auxilia no desenvolvimento de diversas competências (Vasconcelos & Almeida, 2012; Santos, 2002).

O próprio Programa do 1.º CEB (ME, 2004) sugere que os alunos conduzam pequenas investigações e experiências para aprenderem conceitos e desenvolverem processos e atitudes. Desta forma, no presente subcapítulo apresentam-se dois pontos, ou seja, o primeiro relativo à produção das atividades e o segundo referente à implementação das mesmas em sala de aula.

4.4.1. Produção das atividades

Dada a finalidade do estudo e das questões de investigação elaboradas, existiu a necessidade de desenvolver atividades de aprendizagem do tipo laboratorial orientadas para a (re)construção e/ou mobilização de conhecimentos relativos à temática da flutuação em líquidos para o caso do 1.º ano de escolaridade, e à temática do ar, no caso do 2.º ano de escolaridade e, também, para a mobilização de capacidades de pensamento ligadas à realização das atividades científicas de alunos do 1.º CEB.

Para a elaboração e consequente implementação das atividades, foram estabelecidos critérios, como a planificação e realização de atividades laboratoriais do tipo experimental e do tipo não experimental, que fossem adequadas às temáticas dos dois anos de escolaridade onde foram aplicadas e que potenciasses a mobilização de capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica e de conhecimentos, principalmente através da participação dos alunos.

Refere-se ainda que na escola A, quem produziu, implementou e observou foi a mesma pessoa, ou seja, o investigador e autor deste estudo, enquanto que, na escola B, o executante da tarefa foi o professor da AEC de ciências de ambas as turmas (1.º e 2.º ano). Neste sentido, é importante salientar que existiu trabalho colaborativo na construção e na implementação das atividades com os professores titulares de turma e com o professor da AEC de ciências (no caso da escola B, pertencente ao concelho de Loulé). Salienta-se, também, que as atividades implementaram-se entre março e maio de 2018, durante três aulas (cerca de 240 minutos) no 1.º ano e no 2.º ano de escolaridade.

Para a elaboração dos guiões de aula e sua implementação teve-se como referência os documentos curriculares, o Programa do 1.º CEB (ME, 2004) e as aprendizagens essenciais. Este facto deve-se, em especial, à pretensão de implementar as atividades num ambiente de educação formal em ciências, sendo que, em Portugal, são estes os dois documentos orientadores do processo de ensino e de aprendizagem no 1.º CEB em vigor à data da produção e implementação das atividades.

Nos quadros 4.1 e 4.2, para o 1.º ano e nos quadros 4.3 e 4.4 para o 2.º ano de escolaridade, faz-se um enquadramento das atividades produzidas e implementadas para o estudo, considerando, assim, as aprendizagens essenciais e o Programa do 1.º CEB, na área de estudo do meio, especificamente na componente relativa às ciências físicas e naturais.

Quadro 4.1 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo o Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB, relativamente ao 1.º ano de escolaridade.

Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB	
Bloco	Bloco 5 - À descoberta dos materiais e objetos
Tema articulador	Realizar experiências com a água
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecer materiais que flutuam e não flutuam; ✓ Verificar experimentalmente o efeito da água nas substâncias (molhar, dissolver, tornar moldável...).

Quadro 4.2 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo as Aprendizagens Essenciais, relativamente ao 1.º ano de escolaridade.

Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio	
Domínio	Tecnologia
Aprendizagens essenciais	Identificar as propriedades de diferentes materiais (Ex.: forma, textura, cor, sabor, cheiro, brilho, fluatibilidade, solubilidade), agrupando-os de acordo com as suas características, e relacionando-os com as suas aplicações.
Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilização de sinalética própria orientadora de tarefas (anotações, previsões, conclusões), de cuidados a ter com a manipulação de instrumentos e materiais e procedimentos a seguir; ✓ Tarefas orais de síntese; ✓ Tarefas de planificação, de revisão e de monitorização; ✓ Apresentação esquemática da informação, com o apoio do professor.

Quadro 4.3 - Enquadramento curricular das atividades produzidas segundo o Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB, relativamente ao 2.º ano de escolaridade.

Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB	
Bloco	Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural
Tema articulador	Os aspetos físicos do meio natural
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecer a existência do ar (realizar experiências) ✓ Reconhecer o ar em movimento (vento, correntes de ar...);
Bloco	Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade
Tema articulador	A qualidade do ambiente
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecer os efeitos da poluição atmosférica; ✓ Reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar.

Quadro 4.4 - Enquadramento Curricular das atividades produzidas segundo as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio, relativamente ao 2.º ano de escolaridade.

Aprendizagens Essenciais (AE) de Estudo do Meio	
Domínio	Sociedade/Natureza/Tecnologia
Aprendizagens essenciais	<p>Reconhecer a existência de bens comuns à humanidade (água, ar, solo, etc.) e a necessidade da sua preservação.</p> <p>Saber colocar questões sobre problemas ambientais existentes (...) nomeadamente relacionados com a água (...).</p> <p>Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento.</p>
Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilização de sinalética própria orientadora de tarefas (anotações, previsões, conclusões), de cuidados a ter com a manipulação de instrumentos e materiais e procedimentos a seguir; ✓ Tarefas orais de síntese; ✓ Tarefas de planificação, de revisão e de monitorização; ✓ Apresentação esquemática da informação, com o apoio do professor.

Dado que uma das finalidades do estudo incide no desenvolvimento da tarefa, de forma a mobilizar conhecimentos e capacidades ligados à realização de atividades científicas, bem como desenvolver o pensamento crítico dos alunos quanto às previsões, à implementação e às conclusões da tarefa, elaborou-se o quadro 4.5, como síntese de referência baseado nos autores Martins et al. (2006).

Quadro 4.5 - Referencial teórico para o apelo a capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica.

Capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica		
Código	Capacidade	Descrição sumária
A1	Ser capaz de prever	✓ Elaborar previsões para o que poderá acontecer e justificar o seu raciocínio.
A2	Ser capaz de planificar	✓ Identificar a variável que deve ser alterada; ✓ Identificar a(s) variável(eis) que se deve(m) manter; ✓ Identificar o observado e/ou medido.
A3	Ser capaz de registar e observar	✓ Elaborar os registos de observações focando os aspetos principais para responder à questão-problema.
A4	Ser capaz de interpretar dados	✓ Interpretar os resultados obtidos ou observados, confrontando-os com as previsões.
A5	Ser capaz de tirar conclusões	✓ Elaboração da resposta para a questão-problema.

Ao longo das atividades propostas e desenvolvidas tentou-se criar uma correspondência entre as capacidades a desenvolver ao longo das mesmas. Desta forma, foi necessário criar um código para cada uma das capacidades de pensamento, como pode ser observado no quadro anterior.

De seguida apresenta-se o quadro 4.6, que se refere às capacidades e aos conhecimentos em foco propostos em cada uma das atividades no 1.º ano de escolaridade. No sentido de identificar cada atividade criou-se um código – 1-BX – cujo X é substituído, pelo respetivo número da atividade.

Quadro 4.6 - Capacidades e conhecimentos a adquirir em cada uma das atividades, no 1.º ano de escolaridade.

Código da atividade	Questão problema/ Atividade	Capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica					Conhecimentos a adquirir
		A1	A2	A3	A4	A5	
1-B1	O que significa flutuar?	X		X		X	✓ Reconhecer que um objeto flutua na água quando se verifica que este não vai ao fundo.
1-B2	Será que todos os materiais flutuam?	X	X	X	X	X	✓ Reconhecer diferentes objetos que flutuam e afundam; ✓ Verificar o comportamento de vários objetos quando colocados em água.
1-B3	Porque é que objetos grandes podem flutuar (barcos) e objetos pequenos podem afundar?	X		X	X	X	✓ Reconhecer que não depende da dimensão dos objetos o facto de flutuarem ou afundarem; ✓ Verificar o comportamento de vários objetos quando colocados em água.
1-B4	Porque nem todos os objetos flutuam?			X		X	✓ Reconhecer que um objeto que não flutua pode ser moldado e passar a flutuar; ✓ Reconhecer que objetos com formas idênticas, uns podem flutuar na água enquanto outros não; ✓ Reconhecer que, em determinadas situações, a flutuação não depende da massa do objeto, mas sim, da densidade do mesmo.

Em seguida, apresentam-se (quadro 4.7) as capacidades e os conhecimentos em foco propostos pra cada uma das atividades, no 2.º ano de escolaridade. Criou-se um código – 2-BX – cujo X é substituído, pelo respetivo número da atividade.

Quadro 4.7 - Capacidades e conhecimentos a adquirir em cada uma das atividades, no 2.º ano de escolaridade.

Código da atividade	Questão problema/ Atividade	Capacidades de pensamento ligadas à realização da atividade científica					Conhecimentos a adquirir
		A1	A2	A3	A4	A5	
2-B1	Será que o ar existe?	X		X		X	✓ Reconhecer a existência do ar.
2-B2	1 - Será que o ar tem massa?	X	X	X		X	✓ Reconhecer que o ar tem massa.
2-B3	2 - Será que o ar tem massa?	X	X	X	X	X	✓ Reconhecer que o ar tem massa; ✓ Verificar o comportamento do balão na presença de ar quente.
2-B4	Será que o ar tem qualidade?	X		X	X	X	✓ Identificar comportamentos adequados a ter para manter a qualidade do ar; ✓ Reconhecer a importância das plantas para a qualidade do ar.

Através dos quadros anteriores pode-se verificar quais as capacidades de pensamento que cada uma das atividades pretende desenvolver em primeira instância, não querendo dizer que só pretende desenvolver essa competência. Refere-se, ainda, que as últimas atividades de cada ano (1-B4 e 2-B4) são atividades onde prevalece o diálogo e o questionamento com os alunos, funcionando como uma atividade de sistematização da temática abordada em cada um dos anos de escolaridade.

4.4.2. Implementação das atividades

Neste ponto pretende-se descrever a implementação das atividades em contexto de sala de aula, para que fossem atingidos os objetivos do presente estudo. Assim, as implementações das atividades ocorreram, na sua totalidade, no decorrer do 3.º período do ano letivo de 2017/2018, em duas turmas do 1.º ano e em duas turmas do 2.º ano de escolaridade, pertencentes a duas escolas de dois agrupamentos diferentes, tal como referido anteriormente. As atividades foram desenvolvidas em três sessões, como é apresentado no quadro 4.8.

Quadro 4.8 - Síntese temporal da implementação das atividades.

Sessão	Mês da implementação	Ano	Duração da atividade	Código da atividade	Escola
1	Abril	1.º ano	60 minutos	1-B1	A e B
2	Abril		90 minutos	1-B2	A e B
3	Maio		90 minutos	1-B3 e 1-B4	A e B
1	Março	2.º ano	60 minutos	2-B1	A e B
2	Abril		90 minutos	2-B2	A e B
3	Maio		90 minutos	2-B3 e 2-B4	A e B

Foram desenvolvidas quatro atividades, distribuídas por três sessões, como mostra o quadro anterior, sendo que as últimas atividades de cada ano de escolaridade (1-B4 e 2-B4) foram realizadas no mesmo dia em que foi efetuada a terceira atividade (1-B3 e 2-B3). Tal como já referido, as atividades desenvolvidas na escola A foram programadas e implementadas pelo estudante investigador, enquanto que na escola B as atividades foram implementadas em sala de aula por um professor das AEC de ciências, sendo o estudante investigador o responsável pelo planeamento e pelo acompanhamento da implementação, mas não o executante das atividades. Assim, na escola A, o estudante investigador, assumiu todo o processo da realização da atividade e da recolha de dados, enquanto que na escola B, quanto à execução da tarefa, assumiu a postura de observador da implementação das atividades, registando os dados necessário para o presente documento.

Para a implementação das atividades foram criados os respetivos guiões de aula (Apêndice H), de forma a atingir os objetivos aqui propostos, mas também para que fosse possível a implementação da atividade por outro professor, como aconteceu na escola B. Foram elaborados dois guiões de aula, um referente ao 1.º ano e outro ao 2.º ano de escolaridade. Os guiões são compostos por um texto único, mas que se encontra dividido em quatro partes, sendo a primeira parte referente ao enquadramento curricular, o segundo à divisão de cada um dos momentos (sessões/aulas), o terceiro alusivo ao modo de implementação de cada atividade e o último sobre o processo de avaliação a levar a cabo.

Para cada uma das atividades (1.º ano), foram elaborados materiais de registo para os alunos (Apêndice E), para que assim existissem resultados das produções escritas dos alunos, mas de modo a que os mesmo ficassem com o registo de cada atividade. Porém existem outros

documentos de recolha de dados das atividades, que já se encontram explicitados nas opções metodológicas e não neste ponto da implementação da atividade.

4.5. Caracterização do trabalho de participação em sala

Para avaliar a participação dos alunos e verificar se a mesma é potenciadora de aprendizagens, aliada a atividades práticas e/ou experimentais, construíram-se grelhas de registo aquando da implementação das atividades que têm como objetivos: avaliar o número de participações; indagar se os alunos participam antes, durante e após a atividade; avaliar a opinião dos alunos quanto à sua participação; bem como, ter acesso às perceções dos professores no que diz respeito à participação dos alunos aquando da utilização de atividades práticas e/ou experimentais em sala de aula. Neste sentido, foram criados instrumentos para avaliar a participação dos alunos, que se encontram patentes na figura 4.17 e que, também, já foram mencionados no capítulo III quanto às opções metodológicas

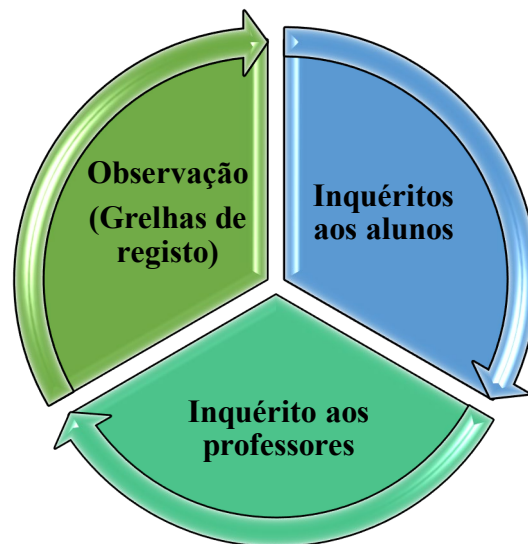


Figura 4.17 - Instrumentos a aplicar para avaliar a participação.

4.6. Identificação e fundamentação da problemática

4.6.1. Identificação das potencialidades e fragilidades

De acordo com o que foi mencionado, no capítulo II referente ao enquadramento teórico-conceitual, foi possível apurar um conjunto de fragilidades e de potencialidades, relativamente às capacidades/aprendizagens dos alunos e às características do contexto quanto à utilização de atividades práticas e/ou experimentais no ensino das ciências. Exemplos dessas potencialidades e fragilidades podem ser observadas nos quadros 4.9 e 4.10.

Quadro 4.9 - Potencialidades e fragilidades das turmas do 1.º ano de escolaridade

Competências	Escola A		Escola B	
	Potencialidades	Fragilidades	Potencialidades	Fragilidades
Sociais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comportamento ✓ Relacionamento ✓ Responsabilidade ✓ Cooperação ✓ Organização do espaço da sala de aula ✓ Cumprimento das regras da sala de aula ✓ Envolvimento nas atividades 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação ✓ Autonomia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comportamento ✓ Relacionamento ✓ Responsabilidade ✓ Cumprimento das regras da sala de aula ✓ Envolvimento nas atividades 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cooperação ✓ Participação ✓ Autonomia ✓ Organização do espaço da sala de aula
Comunicativas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreensão Oral ✓ Expressão Oral 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita ✓ Expressão em voz alta 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreensão Oral ✓ Expressão Oral 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita ✓ Expressão em voz alta
Académicas quanto ao estudo do meio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interesse por atividades práticas e/ou experimentais ✓ Interesse por assuntos de cariz científico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de continuidade entre os conteúdos abordados ✓ Conhecimento científico ✓ Pensamento crítico ✓ Métodos de estudo/síntese dos conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interesse por atividades práticas e/ou experimentais ✓ Interesse por assuntos de cariz científico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de continuidade entre os conteúdos abordados ✓ Conhecimento científico ✓ Pensamento crítico ✓ Métodos de estudo/síntese dos conteúdos

Quadro 4.10 - Potencialidades e fragilidades das turmas do 2.º ano de escolaridade

Competências	Escola A		Escola B	
	Potencialidades	Fragilidades	Potencialidades	Fragilidades
Sociais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comportamento ✓ Relacionamento ✓ Responsabilidade ✓ Cooperação ✓ Cumprimento das regras da sala de aula ✓ Envolvimento nas atividades 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação ✓ Autonomia ✓ Organização do espaço da sala de aula 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comportamento ✓ Relacionamento ✓ Responsabilidade ✓ Cumprimento das regras da sala de aula ✓ Envolvimento nas atividades ✓ Organização do espaço da sala de aula ✓ Cooperação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação ✓ Autonomia
Comunicativas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreensão Oral ✓ Expressão Oral ✓ Expressão em voz alta 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreensão Oral ✓ Expressão Oral 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita ✓ Expressão em voz alta
Académicas quanto ao estudo do meio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interesse por atividades práticas e/ou experimentais ✓ Interesse por assuntos de cariz científico ✓ Métodos de estudo/síntese dos conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de continuidade entre os conteúdos abordados ✓ Conhecimento científico ✓ Pensamento crítico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interesse por atividades práticas e/ou experimentais ✓ Interesse por assuntos de cariz científico ✓ Pensamento crítico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de continuidade entre os conteúdos abordados ✓ Conhecimento científico ✓ Métodos de estudo/síntese dos conteúdos

CAPÍTULO V

Resultados e discussão

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Mencionadas as opções metodológicas tomadas e descritos os procedimentos adotados para o desenvolvimento do estudo, neste capítulo far-se-á a descrição da intervenção, a análise dos dados obtidos ao longo do processo de pesquisa, tendo como referência a revisão de literatura, os objetivos e questões de investigação que orientaram o estudo.

Salienta-se, ainda, que por questões exclusivamente de produção textual, o presente estudo adotou o género masculino no tratamento dos dados relativos aos participantes: alunos e alunas, professores e professoras.

Este capítulo encontra-se dividido em cinco pontos, iniciando-se pela descrição da intervenção e seguindo a orientação das opções metodológicas, para que seja mais fácil a análise de cada um dos instrumentos. O primeiro é relativo à descrição de todo o processo interventivo, sendo que, ao logo desta descrição também se fará algumas inferências acerca do decorrer do processo. O segundo ponto diz respeito à observação e aos instrumentos (grelhas de registo) aplicados aquando das intervenções em sala de aula. No terceiro ponto faz-se referência aos resultados obtidos através dos questionários aplicados aos alunos. No quarto ponto será explicitada a análise dos inquéritos por questionário aplicado aos docentes de 1.º CEB sobre as suas perceções quanto à importância do ensino prático e/ou experimental em ciências. Por fim, o último ponto refere-se a uma análise de comparação entre todos os instrumentos de pesquisa utilizados.

5.1. Descrição da intervenção

Neste ponto, pretende-se dar a conhecer o relato geral das aulas, focando os aspetos mais importantes e relevantes para o estudo, quanto ao 1.º ano e ao 2.º ano de escolaridade.

1.º Ano

No que diz respeito ao 1.º ano, ambas as aulas se iniciaram com a apresentação da atividade à turma, contudo foi necessário esperar que a turma se organizasse nas ilhas de trabalho, o que demorou algum tempo, principalmente na escola A.

Dando início à explicação da temática foram lançadas algumas questões aos alunos (ver Apêndice H) para indagar quais as ideias prévias dos alunos acerca da temática/tópico flutuação, compreendendo assim, quais são os conceitos existentes sobre a temática e se os mesmos correspondem à realidade, de forma a construir novos conhecimentos verídicos sobre a temática. No quadro 5.1 apresentam-se algumas das respostas dadas pelos alunos às questões colocadas nesta primeira intervenção.

Quadro 5.1 – Exemplos de respostas dos alunos do 1.º ano de escolaridade.

	Questões		
	O que quer dizer flutuar?	O que quer dizer afundar?	Conhecem objetos que flutuam e objetos que afundam?
Respostas dos alunos do 1.º ano de escolaridade	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “São coisas que ficam em cima da água” ✓ “É boiar” ✓ “São objetos leves que não vão para dentro de água” ✓ “Quer dizer que existem coisas que são muito muito leves e por isso ficam em cima de água” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “São quando as coisas vão ao fundo” ✓ “São coisas que ficam no fundo da água” ✓ “São coisas pesadas” ✓ “Ficam debaixo de água” ✓ “São objetos que vão ao fundo, como na água” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Sim, a pedra afunda” ✓ “Sim, o barco se tiver furado afunda” ✓ “Sim, o plástico flutua e faz mal ao mar” ✓ “A madeira não vai ao fundo, por isso flutua, mas o ferro vai logo ao fundo, por isso afunda”

Como é perceptível pelas respostas dadas pelos alunos, a maioria associa a flutuação aos materiais que são leves e o conceito afundar aos materiais pesados, no entanto, alguns alunos (em menor percentagem), associaram estes conceitos à dimensão dos materiais, quanto maior fossem os materiais mais rapidamente iam ao fundo ou quanto mais pequenos, mais facilmente flutuariam.

Nesta aula (atividade 1-B1) a ideia principal seria que os alunos percebessem o conceito de flutuar e afundar, sendo que na atividade seguinte iriam experimentar vários materiais e corroborar os conceitos descobertos nesta aula. Desta forma, considera-se que os alunos ficaram bastante curiosos para descobrir os materiais que flutuam e que não flutuam.

Na segunda intervenção (atividade 1-B2), foi realizada uma pequena síntese do que havia sido falado na primeira sessão e iniciou-se a demonstração de um material que flutua (colher de madeira) e outro que não flutua (moeda) de forma a criar uma imagem visual real de um objeto que flutua e de um objeto que afunda, antes de dar início às previsões dos materiais a investigar. Neste momento, todos os alunos se encontravam a participar, não sendo necessário insistir para que participassem com as suas previsões ou com as suas comparações a outros materiais. Considera-se que desta forma, os alunos iniciaram o processo de transposição dos conhecimentos científicos para o quotidiano, o que significa a aquisição de aprendizagens significativas, através das atividades práticas e da sua participação em pequenos debates em torno dos conteúdos.

Posteriormente, foram realizadas as previsões dos materiais que flutuam e não flutuam, recorrendo-se ao quadro interativo (na escola A) (figura 5.1 a), onde cada aluno colocava a previsão do comportamento do objeto em meio líquido (neste caso a água), mas sempre com a participação do grande grupo. Na escola B, o processo foi o mesmo, mas como não existe quadro interativo, utilizou-se um papel de cenário para registar as previsões (figura 5.1 b).

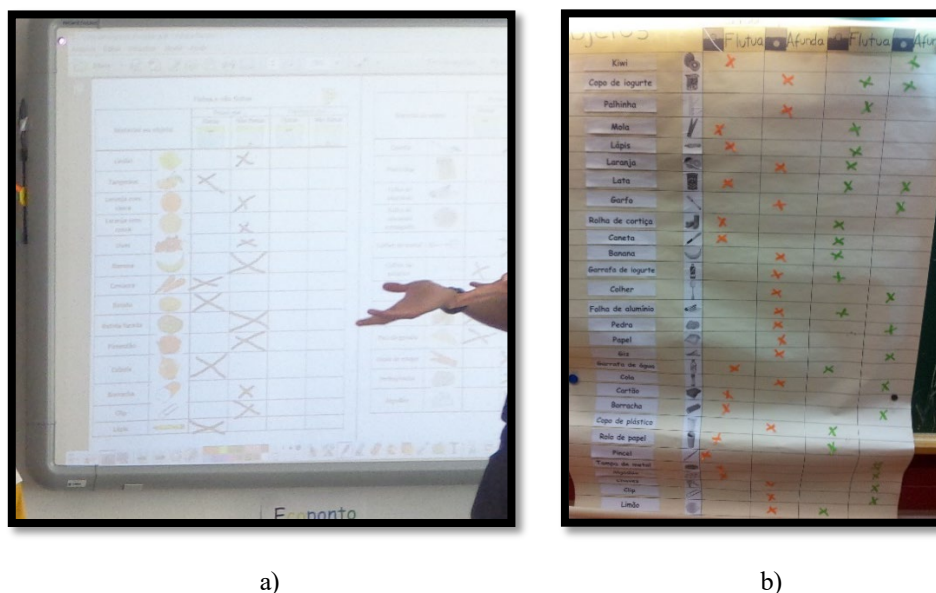


Figura 5.1 - Registo das previsões dos alunos do 1.º ano de escolaridade quanto à flutuabilidade dos materiais, a) escola A e b) escola B.

Considera-se que, nesta atividade, foi despendido mais tempo do que era pretendido, dado que se iniciaram, durante as previsões, pequenos debates sobre os materiais, que foram relevantes para que os alunos participassem, refletindo sobre as suas opiniões, ouvindo as opiniões dos outros, argumentando e contra-argumentando. No entanto, nestes pequenos diálogos foi

possível compreender algumas ideias que os alunos possuíam sobre a temática, que foram assim desmistificadas, transmitindo-se os conceitos corretos através das próprias intervenções dos colegas de turma. Salienta-se, contudo, que será necessário que os alunos experimentem, posteriormente, para que corroborem as suas próprias teorias.

Uma das potencialidades referidas verificou-se ao longo de toda a atividade, pois ao nível do saber-ser os alunos tiveram todos comportamentos e atitudes adequados(as) durante este diálogo inicial sobre as previsões. No entanto, foi notório que alguns alunos participaram muitas vezes, enquanto outros participaram menos. Contudo e, através de conversas informais com os professores titulares, verificou-se que a participação geral das turmas estava mais elevada.

Posteriormente, deu-se início à atividade prática. Desta forma, em cada uma das “ilhas de trabalho” existia um recipiente transparente ou translucido, um saco/caixa com os objetos a investigar e uma folha de registo. Depois apresentaram-se os recursos materiais existentes nas cinco mesas de trabalho (grupo 1, grupo 2, grupo 3, grupo 4 e grupo 5) e explicou-se o que cada grupo tinha para investigar, dando-se início à exploração dos materiais (figura 5.2). Pretendeu-se que, nesta atividade, os grupos trabalhassem de forma cooperativa e que definissem entre si, as regras e os procedimentos a adotar na experimentação e, no fim, que debatessem ideias entre si.

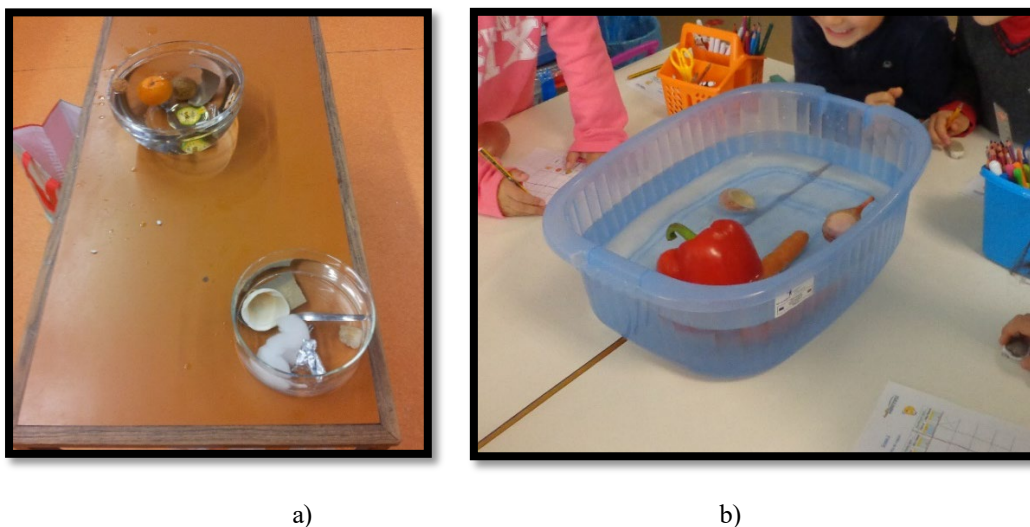


Figura 5.2 – Exploração dos materiais quanto à flutuabilidade na a) escola A e na b) escola B.

Após a exploração de todos os materiais, cada grupo de trabalho apresentou aos colegas as suas conclusões e registou na folha de registos global o que verificou na coluna “Verifiquei que...”.

Ao realizar estes registos (figura 5.3), os grupos de trabalho, tiveram de justificar o porquê das suas respostas e em especial se as previsões não estavam de acordo com o observado.



Figura 5.3 - Grupos de trabalho a realizarem o registo das observações.

Com esta atividade (1-B3) fez-se a sistematização das ideias apresentadas pelos alunos, já confrontadas com a observação na experimentação. Partindo deste ponto, voltou-se ao início, para perceber se realmente os objetos maiores e mais pesados afundam sempre e se os objetos leves e pequenos flutuam sempre. Ao longo do diálogo, surgiram algumas ideias (pretendidas) como por exemplo, a influência da quantidade de líquido na flutuação de objetivos.

Por fim, a atividade 1-B4 teve como finalidade, realizar um debate sobre os conteúdos aprendidos e realizar o seu registo. Considerando que as questões iniciais ficaram esclarecidas e que os conteúdos conhecimentos científicos forma, também, adquiridos, tentou-se verificar se a motivação e o interesse pela atividade era notória e, se por conseguinte, aumentava a participação dos alunos. Caso isso ocorresse, tentou-se averiguar se essa participação levava a outras aprendizagens, para além das trabalhadas nas atividades planificadas.

Considera-se que a aula, na sua globalidade correspondeu ao planificado e que os objetivos propostos foram cumpridos. Relativamente às interações com os alunos, considera-se que houve muitas interações e muito significativas, principalmente na escola A, onde a participação foi deveras elevada, organizada e interessada. Devido a este interesse e ao aumento da participação, o processo de debate e diálogo ficou facilitado. No final da aula, foram distribuídos os inquéritos por questionário aos alunos (Apêndice C), em *ex aequo*. Por fim, no final de cada sessão, foi terminado o preenchimento das grelhas de registo para cada aluno.

2.º Ano

Quanto ao 2.º ano de escolaridade, sobre a temática do ar, a primeira atividade (2-B1) iniciou-se com a explicação da temática e com uma breve descrição do que se pretendia descobrir ao longo das atividades.

Para esta atividade, não foi necessário a mudança de organização do espaço de sala de aula. Logo, não houve perda de tempo inicial até se iniciar a atividade.

Deu-se início à primeira atividade (2-B1), com o objetivo de se fazer um levantamento sobre o que os alunos entendem por “ar” e quais os seus conhecimentos sobre a temática do ar. Colocou-se, deste modo, a seguinte questão-problema da atividade “Será que o ar existe?”, aos alunos. Neste momento, explicou-se que para se chegar a uma resposta, os alunos iriam realizar uma atividade experimental e preencher uma folha de registo individual e procedeu-se, posteriormente, à distribuição do guião do aluno sobre esta atividade intitulada “Atividade – Será que o ar existe?”. Em seguida, os alunos realizam as suas previsões sobre a existência do ar, respondendo assim à questão problema “será que o ar existe?”. Posteriormente, cada uma das opiniões dos alunos foi debatida, mas nunca dando uma resposta, para que fossem eles nas atividades seguintes a chegar às respostas pretendidas. No quadro 5.2, apresentam-se algumas respostas dadas pelos alunos sobre a existência do ar.

A elaboração das previsões foi feita individualmente, mas com debate de ideias com o grande grupo, sobre o que pensariam que iria acontecer ao balão após a introdução do ar contido na seringa quando se empurrasse o êmbolo.

Quanto à elaboração da atividade experimental (atividade 2-B1), solicitou-se, inicialmente, que todos os alunos manuseassem a seringa, puxando e empurrando o êmbolo totalmente, para que assim, verificassem como esta funcionava. Nesta fase, também, foi pedido que com o êmbolo puxado, colocassem o dedo na ponta da seringa e tentassem empurrar o êmbolo e, também, que colocassem o dedo na ponta da seringa com o êmbolo dentro desta e tentassem puxar o êmbolo (figura 5.4). Em seguida foi colocado um balão na seringa, atado com um elástico (com o êmbolo da seringa totalmente puxado), solicitando-se que todos os alunos experimentassem pressionar totalmente o êmbolo da seringa e registassem aquilo que tinham observado (figura 5.5).



Figura 5.4 - Manuseamento e reconhecimento do objeto a utilizar (seringa).



Figura 5.5 – Atividade experimental sobre a existência do ar.

Posteriormente à experimentação, os alunos fizeram o registo da atividade (figura 5.6) e foram confrontados com as previsões do início da aula sobre a existência do ar. Posto isto, em grande grupo, efetuou-se uma discussão acerca dos resultados obtidos e os alunos tiraram as suas próprias conclusões. Por fim responderam à questão-problema da atividade laboratorial “Será que o ar existe?”.



Figura 5.6 - Registos escritos dos alunos sobre a atividade 2-B2.

A segunda atividade (2-B2) debruçou-se sobre o conceito da existência de peso (massa) no ar, sendo esta apresentada ao grande grupo. Fizeram-se, inicialmente, as previsões, pedindo aos alunos o local referente às previsões da ficha de registo, a sua opinião. Posteriormente, explicou-se o objetivo da atividade aos grupos de trabalho e foram distribuídos os materiais. Cada grupo teve de selecionar os materiais que pretendia utilizar e realizar a atividade, sendo que não foi explicado como o deveriam fazer, somente qual a questão que deveriam responder (figura 5.7). Deste modo, permitiu-se que esta atividade prática adquirisse um cariz mais aberto.

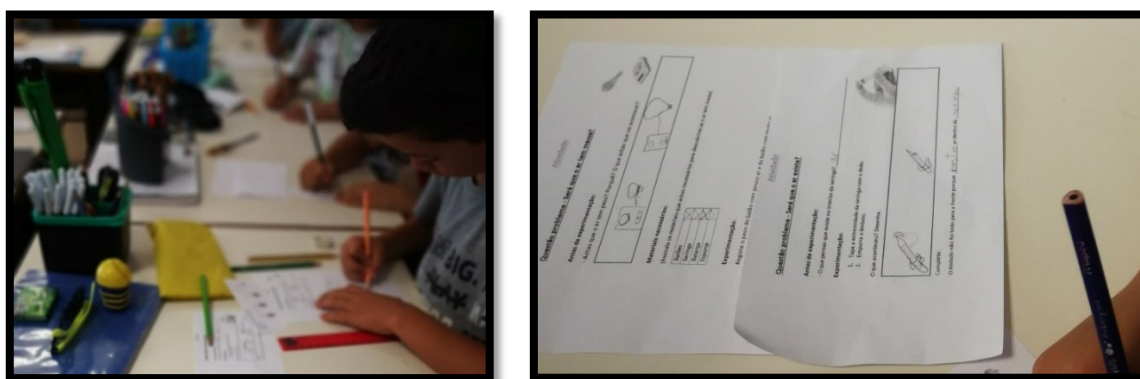


Figura 5.7 – Realização das observações e registo das mesmas na atividade “será que o ar tem massa?”.

Nesta atividade há que salientar que a maioria dos grupos selecionou os materiais corretos para a elaboração da atividade prática, tendo somente apresentado algumas dúvidas, como por exemplo, como mediriam a massa do ar. Contudo a maioria dos grupos, após ter tentado colocar a balança somente a medir o ar (sem nada em cima da balança) e depois com o balão vazio em cima desta, percebeu que não conseguiria chegar a nenhuma conclusão. Então alguns alunos começaram a referir que o balão deveria estar cheio para medir o peso do ar que se encontrava dentro dele, e assim todos fizeram este procedimento. De referir, ainda, que metade dos grupos tiveram dificuldade em medir a massa do ar, devido aos valores próximos apresentados pela balança. Desta forma, foi-lhes sugerido que pensassem como poderiam ter mais ar para permitir uma melhor medição. Os alunos responderam que o conseguiriam fazer se enchessem mais o balão e, de seguida, puseram em prática esta solução.

As descobertas que os alunos fizeram foram muito motivadoras para os mesmos, pois na sua maioria, referiram, nas previsões, que o ar não tinha massa (peso) e por isso não estavam à espera de descobrir o contrário nesta atividade.

Para corroborar as conclusões retiradas na atividade anterior, foi realizada mais uma atividade prática, em que foi apresentado aos alunos um cabide, contendo em cada lado deste um balão. Num dos lados o balão encontrava-se cheio e no outro o balão estava vazio. Desta forma, foi possível verificar qual deles tinha mais peso (figura 5.8). Salienta-se que o comprimento do fio onde se encontravam os balões tinham a mesma dimensão. Assim, através da figura 5.8 e pela observação das linhas colocadas sobre a imagem a cor-de-laranja, é possível verificar que o balão cheio possuía mais peso (massa) que o balão vazio.

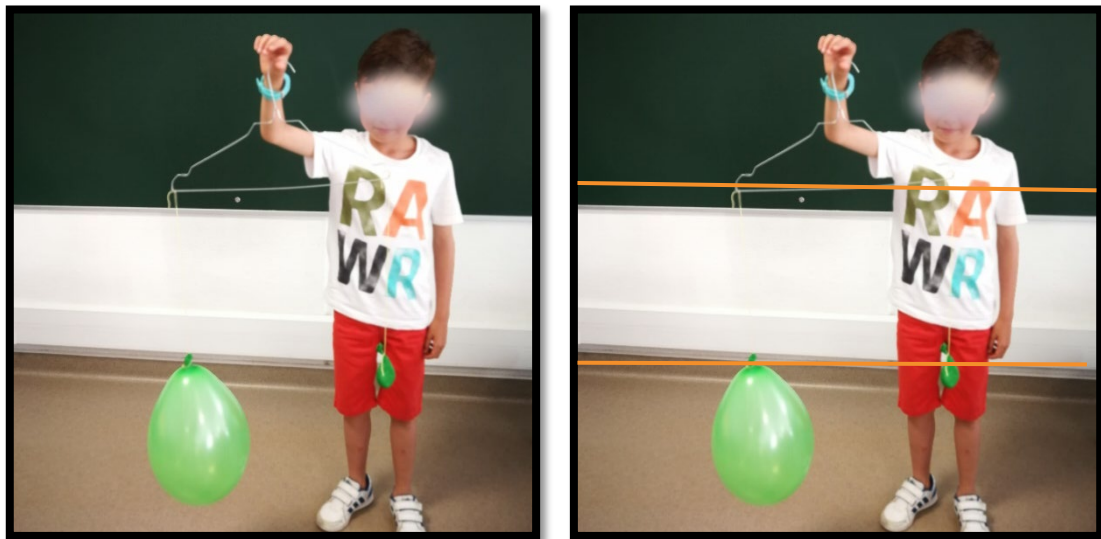


Figura 5.8 - Atividade prática sobre a existência da massa do ar.

Após o preenchimento das folhas de registo dos alunos com os resultados obtidos na execução da experiência, foi discutido, em grande grupo, qual o balão para o qual se registou maior valor de massa e porquê. Desta forma, os alunos tiraram conclusões, responderam à questão-problema e registaram as observações e experiências no cadernão.

Após aferir as conclusões dos alunos, foi realizado um pequeno debate (atividade 2-B4) sobre a qualidade do ar, onde foram questionados sobre a existência da qualidade do ar e se essa qualidade interfere nas nossas vidas.

No quadro 5.2, faz-se uma síntese das previsões dos alunos para cada uma das questões-problema, registando-se, também, a opinião dos mesmos após a execução de cada atividade.

Quadro 5.2 - Previsões dos alunos sobre a existência do ar.

Questões-problema	Respostas	
	Previsões	Conclusões
Será que o ar existe?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Não!” ✓ “Não, porque não existe!” ✓ “Não, porque não se vê” ✓ “Sim!” ✓ “Sim, é o que respiramos” ✓ “Sim, porque está em todo o lado” ✓ “Sim, porque não se não, não existia vida” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Existe!” ✓ “Existe ar, porque está em todo o lado, mas não tem cor” ✓ “Existe, porque se não, não existiam muitas coisas” ✓ “O ar está em todo o lado” ✓ “O ar está em todo o espaço, até dentro dos buraquinhos, como na seringa”
Será que o ar tem massa?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Não!” ✓ “Não, não se sente!” ✓ “Não tem peso” ✓ “Não, porque se não nós não estamos em pé por causa do peso” ✓ “Não porque se tivesse peso nós não conseguíamos respirar” ✓ “Sim, porque tudo tem peso” ✓ “Sim, porque existe a gravidade” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Ahhh, a balança diz que existe mais peso no balão cheio” ✓ “Ohh, pesa mais” ✓ “Sim, tem peso!” ✓ “Nós não sentimos, mas tem peso” ✓ “É levezinho, mas tem peso na mesma” ✓ “A balança diz que tem mais peso, mas eu não sinto que o ar pesado”
A qualidade do ar tem influência nas nossas vidas?	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Sim!” ✓ “Sim, porque é importante para a nossa respiração” ✓ “Se não respirarmos morremos e se respiramos ar mau, podemos morrer também” ✓ “Não porque temos o nariz que filtra o ar mau” 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Se o ar tiver poluído, todos os seres vivos podem ficar doentes” ✓ “Os humanos, deviam ter mais cuidado com as coisas que fazem mal, porque isso afeta a nossa saúde” ✓ “Devíamos cuidar do nosso planeta, para estar sempre saudável, porque assim nós também estamos saudáveis”

Considera-se que a aula, na sua globalidade correspondeu ao planificado e que se atingiu os objetivos propostos. Relativamente às interações com os alunos, considera-se que as mesmas foram muito significativas, em ambas as escolas, onde a participação foi deveras elevada, organizada e interessada. Devido a este interesse e ao aumento da participação, o processo de debate e diálogo foi facilitado. De salientar que, o facto da experimentação ter apresentado diferenças em relação ao que os alunos previam, os motivou ainda mais para que realizassem as atividades, aumentando o pensamento crítico dos alunos e a articulação com os conceitos do seu dia-a-dia.

No final da aula, tal como nas turmas do 1.º ano, foram distribuídos os inquéritos por questionário (Apêndice C), onde todos preencheram ao mesmo tempo. Quanto às grelhas de registo da escola B, estas foram realizadas no decorrer da aula, pelo facto das atividades terem sido realizadas por um docente que não o investigador, ou seja, pelo facto de este ter levado a cabo uma intervenção não participante. Já no caso da escola A, as grelhas de registo foram realizadas após a intervenção.

5.2. Resultados das observações e instrumentos de registo

Este tópico apresenta uma análise das observações que foram realizadas durante a implementação das atividades, tal como os resultados obtidos através dos instrumentos aplicados para avaliar a participação dos alunos durante as mesmas.

Através do tópico anterior “Descrição da intervenção”, foi possível verificar que alguns alunos possuíam conceções alternativas quanto à fluabilidade dos materiais (1.º ano), ou sobre o ar (2.º ano). Nos quadros 5.1 e 5.2, foram apresentadas algumas dessas previsões/conceções por parte dos alunos, que foram passíveis de serem colmatadas, através de atividades de cariz prático e/ou experimental.

Por meio dos registos da observação direta foi possível constatar que o grau de participação foi elevado e diversificado, dado que a maioria dos alunos de todas as turmas se envolveu ativamente na atividade, questionando mais que o habitual, de acordo com o referido pelos professores titulares de turma.

De forma a registar estas observações, construíram-se três grelhas de registo, para cada ano de escolaridade (Apêndice F), onde se teve em consideração os seguintes parâmetros:

- i) Registo de aprendizagens, após intervenção;
- ii) Registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, no que diz respeito às competências sociais, após a intervenção;
- iii) Registos da participação.

No que diz respeito à primeira atividade, sobre a fluabilidade dos materiais (1º ano), a grelha de registo de aprendizagens completava os seguintes indicadores:

- ❖ Compreende as regras de segurança;

- ❖ Aplica as regras de segurança na atividade;
- ❖ Sabe o significado de flutua;
- ❖ Sabe o significado de afunda;
- ❖ Sabe distinguir flutua de afunda;
- ❖ Enumera materiais que flutuam;
- ❖ Enumera materiais que afundam;
- ❖ Faz associação com outros materiais que flutuem;
- ❖ Faz associação com outros materiais que afundem;
- ❖ Objetos com formas idênticas, uns podem flutuar na água enquanto outros não;
- ❖ Compreende que um objeto que não flutua pode ser moldado e passar a flutuar;
- ❖ Compreende a noção de densidade (**não obrigatório**).

No que concerne à atividade sobre as características o ar (2.º ano), a grelha de registo de aprendizagens continha os seguintes indicadores:

- ❖ Compreende as regras de segurança;
- ❖ Aplica as regras de segurança nas atividades;
- ❖ Sabe que o ar existe;
- ❖ Sabe que o ar tem massa;
- ❖ Enumera situações sobre a existência do ar;
- ❖ Enumera situações que provam a existência da massa do ar;
- ❖ Faz associação com o quotidiano;
- ❖ Faz analogias com situações do dia-a-dia;
- ❖ Compreende a importância da qualidade do ar;
- ❖ Compreende o que se deve fazer para preservar a qualidade do ar.

No que respeita à atividade sobre a flutuabilidade dos materiais (1.º ano), bem como à atividade sobre as características do ar (2.º ano), os indicadores contemplados nessa grelha foram os seguintes:

- ❖ Regras de sala de aula:
 - Manteve silêncio durante a atividade;
 - Levantou a mão para participar;
 - Ouviu o professor e os colegas sem interromper;
 - Respeitou a opinião dos colegas;
 - Preservou o material de trabalho durante as atividades

- ❖ Trabalho cooperativo:
 - Participou nas atividades solicitadas;
 - Pediu ajuda aos colegas quando precisou;
 - Aceitou ajuda;
 - Pediu ajuda;
 - Aceitou a ajuda do professor;
 - Foi autónomo na realização das atividades;
 - Empenhou-se na atividade proposta.
- ❖ Participação:
 - Participou por iniciativa própria;
 - Participou quando lhe foi solicitado;
 - Exprimiu-se de forma clara e audível;
 - Partilhou ideias e dúvidas com a turma;
 - Foi pertinente nas intervenções.
- ❖ Respeito:
 - Procurou resolver os conflitos de forma amigável;
 - Respeitou os colegas;
 - Respeitou o professor-investigador;
 - Respeitou o professor titular.

Finalmente, no que se refere à atividade sobre fluabilidade dos materiais (1.º ano), bem como à atividade sobre as características do ar (2.º ano), os indicadores contemplados nessa grelha foram os seguintes:

- ❖ Número de participações;
- ❖ Participou com intervenções relativas à atividade;
- ❖ Questionou mais do que noutras aulas;
- ❖ Questionou antes da atividade;
- ❖ Questionou durante a atividade;
- ❖ Questionou após a atividade;
- ❖ Comentou com pertinência os conteúdos abordados;
- ❖ Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos
- ❖ Intervém apenas quando é questionado;
- ❖ Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade;
- ❖ Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano.

Estas grelhas, deviam ser preenchidas com os resultados obtidos após o processo interventivo, quer para o 1.º ano, quer para o 2.º ano, podem ser consultadas no Apêndice G.

Relativamente ao 1.º ano de escolaridade, onde se realizaram atividades relacionadas com a fluibilidade dos materiais, pode-se tirar as seguintes ilações:

(i) Relativamente às aprendizagens dos alunos após intervenção, a maioria das questões propostas, foram consideradas com a menção “Bom” ou “Desejável”, registando valores superiores a 80% na soma destas duas menções em 10 dos 12 parâmetros em análise. Desta forma, o parâmetro “aplica as regras de segurança na atividade” foi um dos indicadores em que existiram mais registos de menções menos positivas (“Insuficiente” - 4,5% e “Melhorável” - 18,2%). Ressalva-se que estes incumprimentos das regras foi devido ao enorme entusiasmo dos alunos em querer iniciar a atividade e descobrir se as suas previsões estavam corretas. O parâmetro “compreende a noção de densidade” foi onde existiram maiores percentagens das menções “Insuficiente” e “Melhorável”, totalizando 63,7% dos resultados, como seria espretable para alunos do 1.º ano. No entanto, importa referir que 4,5 % dos alunos descreveram o conceito de densidade de forma desejável.

(ii) Relativamente aos dados obtidos e espelhados nas grelhas de registo sobre regras de sala de aula, é de referir que o parâmetro que relevou maiores dificuldades por parte dos alunos foi o “Manteve silêncio durante a atividade” (ver Apêndice G - figura AG.2), dado que durante a atividade, os alunos tiveram dúvidas, quer nos procedimentos e mesmo na própria interpretação dos resultados e, por isso mesmo, questionaram bastante o docente, não permanecendo, por essa razão, sempre em “silêncio”. Entenda-se por silêncio apenas as conversações fora do âmbito da atividade. No entanto, importa referir que nas atividades realizadas, todos os alunos respeitaram a opinião dos demais colegas (25% com a menção de “Bom” e 75% com a menção de “Desejável”) (consultar Apêndice G - figura AG.2), o que é bastante revelador das suas curiosidades e interesses pelos resultados alcançados, também, pelos restantes grupos de trabalho.

Quanto aos dados obtidos em relação ao trabalho cooperativo, considera-se que os mesmos são bastante motivadores para esta metodologia de trabalho no 1.º CEB, pois dos sete indicadores a avaliar, somente dois deles é que apresentaram percentagens, na soma das menções “Bom” e “Desejável” inferior a 80%. Esses indicadores foram: “Foi autónomo na realização das atividades” e “Pedi ajuda aos colegas quando precisou”. Dado que estas intervenções foram realizadas no 1.º ano de escolaridade, é compreensível que a autonomia seja uma das áreas

ainda a ser trabalhada. Contudo 59,1% dos alunos mostraram, de forma satisfatória, autonomia na execução das atividades propostas. Quanto ao pedido de ajuda, foi notório que os alunos pediam, na sua esmagadora maioria, ajuda ao professor (investigador ou titular) e raramente pediam auxílio ao colega de grupo. Contudo, sempre que lhes foi oferecida ajuda, seja por parte dos professores ou de colegas, a mesma foi aceite (100%).

Relativamente ao parâmetro “respeito”, foi notório (Apêndice G - figura AG.5) que o respeito pelo professor titular é catalogado com desejável (100% das observações), tal como, pelo professor investigador (88,6% das observações). No entanto, a maioria dos alunos (63,7%) devem melhorar a forma como gere os conflitos entre pares.

(iii) No que concerne à participação observada durante a execução da atividade, (consultar Apêndice G - figura AG.4) observou-se que a maioria dos alunos participou quando lhe foi solicitado (100% na menção “Desejável”), por iniciativa própria (81,8% na menção “Desejável”), intervindo com questões pertinentes (70,5% na menção “Desejável”) e partilhando ideias e dúvidas com a turma (43,2% com a menção de “Bom” e 25% com a menção de “Desejável”). O único indicador que se considera menos desejável corresponde à forma como os alunos se expressaram (de forma clara e audível), sendo este último um parâmetro a ser ainda trabalhado. Por esta razão sugere-se, por exemplo, que este parâmetro seja trabalhado em articulação com a área do português.

Ainda relativamente à participação, foram avaliados mais indicadores, desde o início das atividades até ao fim das mesmas e, não somente na execução da atividade prática como mencionado no parágrafo anterior. Desta forma, pode ser observado (figura 5.9) que a maioria dos indicadores a analisar se encontram entre a menção “Revela” e “Revela completamente”, existindo somente dois dos doze indicadores que apresentam valores inferiores a 80% na soma das duas menções supramencionadas: o indicador “Questionou mais do que noutras aulas” e o “Utilizou vocabulário científico adequado ao tema e à situação”. Salienta-se, ainda, que para esta análise não foi contabilizado o indicador “Intervém apenas quando é questionado” pelo facto de este ter sido formulado na forma negativa.

Registo de participação

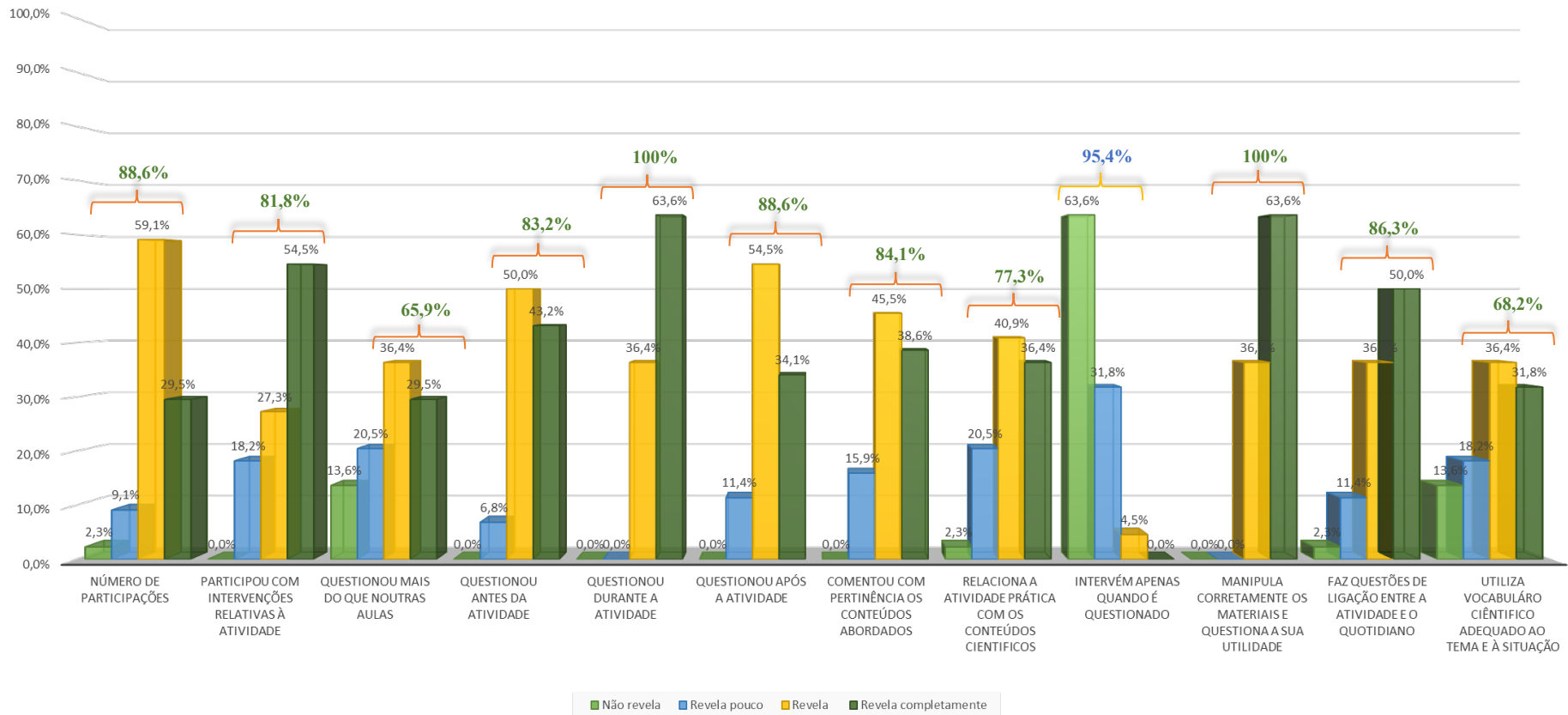


Figura 5.9 - Registo gráfico da grelha de registo quanto à participação dos alunos de 1.º ano.

Em relação ao número de participações, foram auscultados os professores titulares, através de conversas informais, para fazer uma estimativa das intervenções participativas dos alunos, onde se concluiu que mais de 80% dos alunos revelam uma maior participação durante as aulas que se realizaram para o presente estudo, do que na maioria das aulas. Considera-se que este número é bastante revelador de quanto o ensino prático e/ou experimental pode ser potenciador da motivação para o ensino-aprendizagem e, por conseguinte, para a consolidação das aprendizagens. Também foi observado que a maioria das participações foram relativas à atividade ($\approx 80\%$ nas menções “Revela” e “Revela completamente”) e que durante as atividades os alunos colocaram mais questões do que habitualmente, quando não são utilizadas atividades deste cariz, embora com uma percentagem inferior ($\approx 65\%$ nas menções “Revela” e “Revela completamente”). Verificou-se que todos os alunos colocaram questões antes, durante e após a atividade, dado que não foi observado, nem registado, nenhuma ausência de questões nestes três indicadores. Verifica-se, também, que foi durante a realização da atividade que a maioria dos alunos questionou mais, assumindo só a menção “Revela completamente”. Atesta-se, ainda, que 20,4% dos alunos questionaram mais durante a realização da atividade do que antes desta se iniciar, e que 29,5% questionaram mais durante a execução da atividade, comparativamente com o questionamento realizado após a atividade.

Verifica-se ainda que 36,4% dos alunos revelam, claramente, a relação entre a atividade e os conteúdos científicos a serem estudados, sendo que 50,0% consegue fazer ligações desses conteúdos com o quotidiano e 31,8% usa corretamente vocabulário científico para explicar esses fenómenos, remetendo para a menção “revela completamente” como fonte destes dados.

No que respeita ao 2.º ano de escolaridade, onde se realizaram atividades relacionada com as características do ar (Consultar Apêndice G – figura AG.6), pode-se retirar as seguintes ilações:

(i) Relativamente às aprendizagens dos alunos após intervenção todas as questões propostas, foram consideradas com a menção “Desejável”. Refere-se que em comparação com o 1.º ano, o 2.º ano apresenta maior compreensão e empregabilidade das regras de segurança nas atividades. Segundo os registos obtidos, é na compreensão da preservação da qualidade do ar onde os alunos exibem respostas que devem ser melhoradas (menção “melhorável” com 25 % de observações). No entanto, é de referir que a temática da qualidade do ar, não foi aprofundada, tendo sido feita, somente, uma pequena abordagem, para que fosse, posteriormente, discutida em sala de aula pelo professor titular.

(ii) O 2.º ano é mais sistemático e produtivo na aplicação de regas de sala de aula comparativamente com o 1.º ano, como é possível apurar pela observação das grelhas de registo no parâmetro “potencialidades e fragilidades dos alunos nas competências sociais” (Apêndice G - figura AG.7), embora o parâmetro que relevou maiores dificuldades por parte dos alunos fosse o “Respeitou a opinião dos colegas” contrariamente aos alunos do 1.º ano, em que apresentaram 75% de observações categorizadas com a menção “Desejável” enquanto que o 2.º ano apresentou somente 34,6%. De referir, ainda, que 11,5% dos alunos não respeitaram a opinião dos colegas (menção “Insuficiente”).

No que respeita aos dados obtidos para o trabalho cooperativo (Apêndice G - figura AG.8), considera-se que os resultados obtidos são motivadores face à metodologia de trabalho utilizada, dado que a maior percentagem encontra-se em seis dos sete indicadores na menção “Desejável”. No entanto, importa salientar que no que diz respeito à autonomia a maior percentagem encontra-se no indicador “Bom” com 53,8%, sendo que, aparentemente, os alunos do 2.º ano apresentam menor autonomia. Outro aspeto a ressaltar, é que, segundo os dados observados e recolhidos, os alunos do 2.º ano pedem menos ajuda que os alunos do 1.º ano, sendo também mais resistentes à aceitação da mesma (numa percentagem muito baixa, inferior a 10 %). Ao relacionar estes dois indicadores, referentes à autonomia e à solicitação de ajuda, estes parecem contraditórios, pois o 2.º ano pede menos ajuda e possui menor autonomia. Contudo, segundo as observações, este pedido de ajuda é menor, pois os alunos querem por si, conseguir realizar as tarefas/atividades, sem qualquer intervenção do professor ou de outros colegas. No entanto, esta postura leva a que, nalguns casos, não consigam avançar na atividade, ficando parados, por vezes estáticos, sem realizar as atividades (e sem pedir ajuda) até que o professor lhes dê indicações de como prosseguir.

Relativamente ao parâmetro “Respeito”, também foi positivamente notório para o 2.º ano (Apêndice G - figura AG.10). Todavia apresentam menor percentagem no que concerne à manifestação de respeito para com os colegas, facto este que se deve a intervenções que alguns alunos fizeram quando outros colegas estavam a defender a sua pesquisa e a apresentar os seus resultados. Quanto à gestão de conflitos, a percentagem continua baixa na menção “Desejável”, mas apresentam uma maior percentagem na menção “Bom” comparativamente com o 1.º ano.

(iii) Relativamente à participação observada, durante a execução da atividade (Apêndice G - figura AG.9), constatou-se que a maioria dos alunos participou, aquando da solicitação (100% na menção “Desejável”), por iniciativa própria (38,5% na menção “Desejável” e 40,4% com a

menção de “Bom”), entrevistaram com questões pertinentes (46,2% com a menção de “Bom” e 42,3% na menção “Desejável”) e partilharam ideias e dúvidas com a turma (44,2% com a menção de “Bom” e 28,8% com a menção de “Desejável”), sendo que o único indicador que se considera menos desejável é o correspondente à forma como os alunos se expressam (de forma clara e audível). Tal como no caso do 1.º ano, considera-se que este parâmetro deve ser, ainda, trabalhado.

Ainda dentro do âmbito da participação, foram também avaliados mais indicadores, como no 1.º ano de escolaridade. Desta forma, pode ser observado (figura 5.10) que metade dos indicadores a analisar encontram-se entre a menção “Revela” e “Revela completamente”, existindo, assim, seis dos doze indicadores (mais que no 1.º ano) que apresentam valores inferiores a 80% na soma das duas menções supramencionadas, tendo o indicador “Questionou mais do que noutras aulas”, 65,4% das respostas, “Questionou após a atividade”, 73,1% das respostas, “Comentou com pertinência os conteúdos abordados”, 69,3% das respostas, “Relaciona a atividade com prática com os conteúdos abordados”, 78,9% das respostas, “Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano”, 73,1% das respostas e “Utilizou vocabulário científico adequado ao tema e à situação”, 59,6% das respostas. Contudo, importa salientar que os alunos de 2.º ano apresentam-se mais participativos do que os alunos do 1.º ano, mais questionadores e menos autónomos nas intervenções. No quadro 5.3, apresenta-se a diferença de percentagens do 2.º ano em relação ao 1.º ano, quanto aos indicadores da participação. No referido quadro, a azul, apresentam-se as percentagens inferiores do 2.º ano em relação ao 1.º ano e, a cor-de-laranja, as percentagens de respostas superiores no 2.º ano quando comparadas com o 1.º ano.

Quadro 5.3 - Comparação da diferença de percentagens entre o 1.º ano e 2.º ano.

Indicadores	Não revela	Revela pouco	Revela	Revela completamente
Número de participações	-0,3%	2,4%	-30,2%	28,1%
Participou com intervenções relativas à atividade	3,8%	-2,8%	13,1%	-14,2%
Questionou mais do que noutras aulas	-4,0%	4,5%	-5,6%	5,1%
Questionou antes da atividade	3,8%	4,7%	-38,5%	29,9%
Questionou durante a atividade	0,0%	5,8%	-32,5%	26,7%
Questionou após a atividade	9,6%	5,9%	-21,9%	6,3%
Comentou com pertinência os conteúdos abordados	11,5%	14,9%	-7,0%	-19,4%
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos	3,5%	-5,1%	-8,2%	9,8%
Intervém apenas quando é questionado	-11,7%	2,8%	1,2%	7,7%
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade	3,8%	11,5%	4,0%	-19,4%
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano	9,3%	4,0%	5,9%	-19,2%
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação	3,7%	4,9%	-7,5%	-1,0%

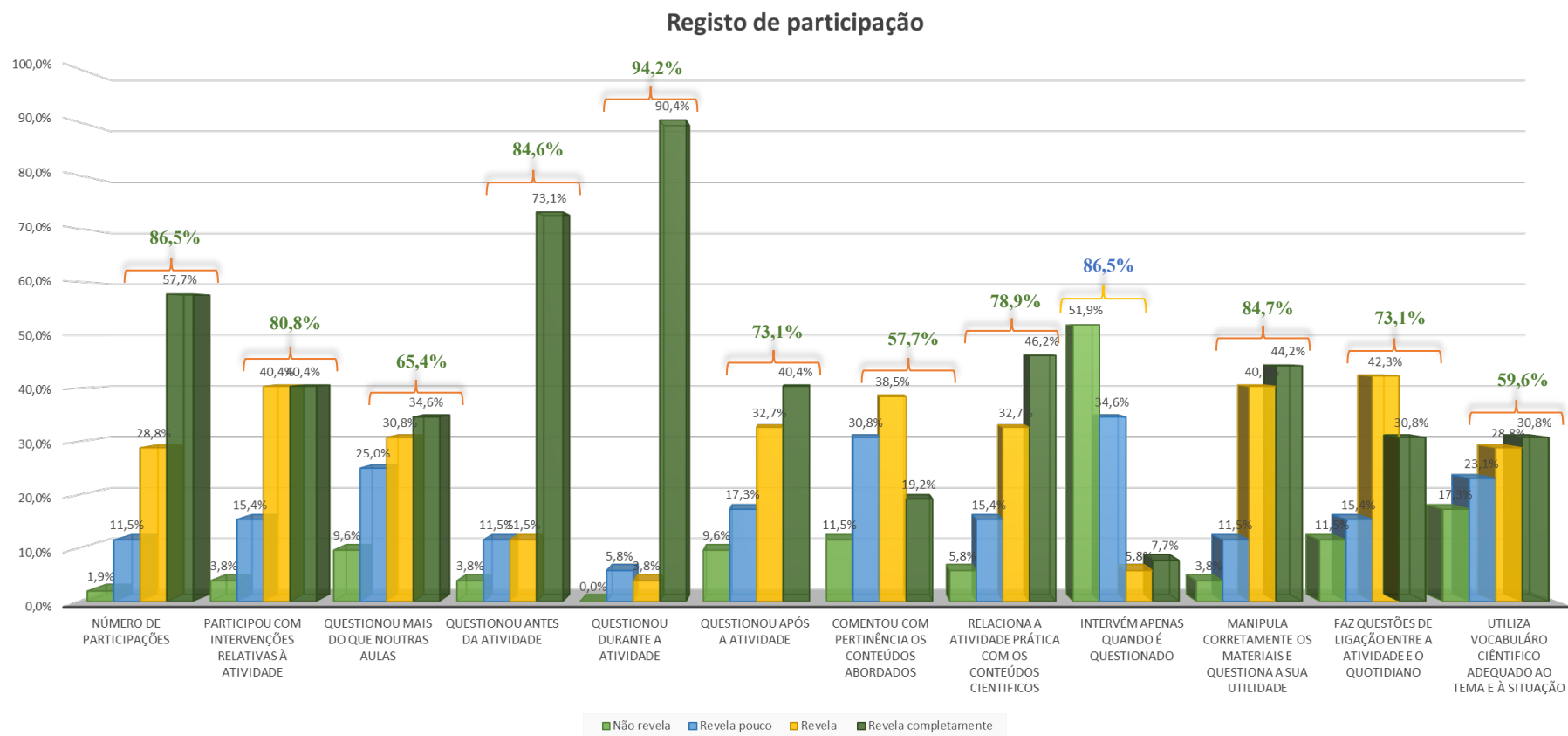


Figura 5.10 - Registo gráfico da grelha de registo quanto à participação dos alunos de 2.º ano.

Pode-se observar através das figuras 5.9 (referente ao 1.º ano) e 5.10 (referente ao 2.º ano), que as menções “Não revela” e “Revela pouco” apresentam maiores percentagens no caso do 2.º ano, embora a diferença de percentagem entre os dois anos seja superior a 15%. Quanto às menções “Revela” e “Revela completamente”, nota-se que existe uma maior expressividade no 2.º ano quanto ao “Revela completamente” e uma maior percentagem no 1.º ano na menção “Revela”. Deste modo, é notório que, no geral, as turmas de 1.º ano apresentam mais respostas ao nível do “Revela” enquanto que o 2.º ano apresenta mais ao nível do “Revela completamente”.

Considera-se que, com os dados recolhidos, se verifica que os alunos são muito mais participativos quando realizam atividades de cariz prático e/ou experimental (segundo conversas informais com o professores titulares de turma), dado que as observações e os registos efetuados, se mostraram muito reveladores ao nível do questionamento (antes da realização da atividade, durante e após a execução da mesma) o que parece coadunar com os resultados obtidos quando se aferiu a comparação da atividade com o mundo que os rodeia, quando se averiguou as questões que os alunos colocaram e, mesmo quanto se verificou a utilização de vocabulário científico específico.

Através destas atividades, pretendeu-se fomentar uma cultura de participação na sala de aula, tal como defende Barroso (1995). Neste sentido, perante as observações realizadas, a participação foi uma constante ao longo da implementação das atividades práticas e/ou experimentais, resultando, assim, em dados que mostram a sua vantagem no envolvimento dos alunos nas atividades e no questionamento dos mesmos.

Constata-se que, globalmente, os dados recolhidos são bastante expressivos quanto às vantagens deste tipo de atividades práticas e/ou experimentais, fomentando, assim, um aumento da participação e aparentemente de aprendizagens significativas.

Realizando ainda uma comparação com os quadros 4.9 e 4.10, do capítulo IV, é possível fazer uma síntese das potencialidades globais dos alunos que participaram nas intervenções. Assim sendo, é notório o:

- ✓ Interesse por atividades práticas e experimentais;
- ✓ Interesse por assuntos relacionados com o estudo do meio (ciências);
- ✓ Cumprimento das regras de sala de aula;
- ✓ Relacionamento entre os pares.

É perceptível que as potencialidades apresentadas ocorrem em todas as turmas, na medida em que convergem para o envolvimento dos alunos nas atividades, o que poderá contribuir significativamente para o seu sucesso, como se pode constatar através das grelhas de observação e resultados anteriormente mencionados, dada a sua expressividade positiva.

Além das potencialidades enumeradas, e embora seja subjetivo, é possível identificar as principais fragilidades das turmas (Capítulo IV - quadros 4.9 e 4.10), tais como:

- ✓ Falta de continuidade entre os conteúdos abordados;
- ✓ Falta de conhecimento científico;
- ✓ Pensamento crítico;
- ✓ Dificuldades em comunicar autonomamente, em tom audível e com clareza;
- ✓ Pouca autonomia;
- ✓ Pouca participação autónoma e organizada.

As três primeiras fragilidades enumeradas remetem para competências transversais às diversas áreas disciplinares, não só ao estudo do meio. Desta forma, o não ou o pouco domínio das mesmas poderá ser refletido no desempenho e sucesso dos alunos nas diversas áreas de aprendizagem, ao longo do seu percurso. Segundo o CNEB a área de Português desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de competências gerais transversais a todas as áreas disciplinares, nomeadamente no papel do aluno enquanto ouvinte, interlocutor e locutor em situações de comunicação, devido ao facto de se exprimir tanto ao nível oral como escrito, de um forma autónoma e confiante, e no domínio de metodologias de estudo. Também na área das ciências é necessário que exista uma boa expressão oral e comunicação fluida, por exemplo, quando o aluno faz as suas previsões, a sua interpretação de dados, a sua escolha de procedimentos e a sua comunicação dos resultados à turma. Desta forma, é importante que este tipo de atividades de cariz prático seja utilizado de forma transversal e não somente na área de estudo do meio.

5.3. Inquéritos aplicados aos alunos

Os questionários foram realizados e analisados estatisticamente, tal como descrito nas opções metodológicas. Todos os alunos que participaram nas atividades responderam ao respetivo questionário após intervenção.

Na Apêndice I são apresentados os resultados obtidos após a análise dos questionários (em percentagem) e que foram aplicados às quatro turmas. Está, também, indicada uma média das respostas dos alunos do 1.º ano e do 2.º ano, separadamente.

Para que fosse mais fácil a análise comparativa entre os dois anos de escolaridade, comparam-se os resultados médios de cada ano, como pode ser observável na figura 5.11. Verifica-se que 100 % das respostas dos alunos são superiores a 50% quanto à menção “Muitíssimo”, e que 72,2 % das respostas são superiores a 75% quando à mesma menção. Estes dados apresentam algumas potencialidades deste tipo de atividades, tendo por base a opinião dos alunos.

Salienta-se, ainda que, quanto à menção “Muito” as respostas não foram superiores a 23%, enquanto que, na menção “Pouco” e “Nada” a percentagem mais elevada que se obteve foi de 13% e 10%, ambas no mesmo indicador: “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”. Contudo, consideram-se estas últimas percentagens pouco expressivas.

Relação entre as respostas do 1.º e 2.º ano de escolaridade

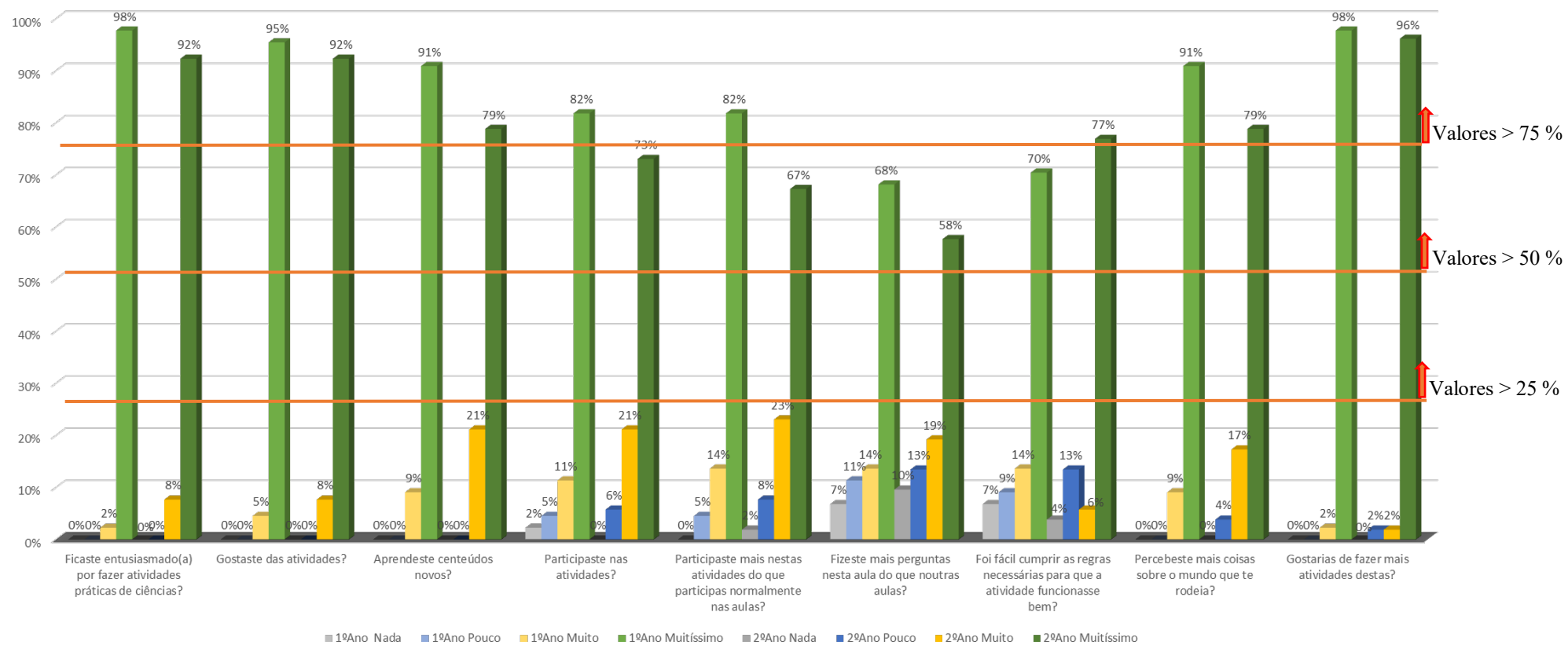


Figura 5.11 – Relação entre as respostas do 1.º e 2.º ano de escolaridade aos inquéritos por questionário realizados após intervenção.

Os resultados apresentados na figura 5.11, expressam bem como este tipo de atividades pode ser potenciadora de aprendizagens, pois os dados revelam uma elevada percentagem em todas as respostas, quanto à motivação, interesse, questionamento e aprendizagens promovidas pelas atividades práticas e/ou experimentais, nos dois anos de escolaridade onde incidiu o estudo. Estes resultados parecem corroborar o que alguns autores defendem (e.g. Lunetta et al., 2007; Miller & Abrahams, 2009; Gomes, 2001; Sá, 2000) quando referem algumas potencialidades das atividades de tipo prático e/ou experimental para os alunos. Vão, também, ao encontro do que Peixoto (2014) refere, ou seja, que através deste tipo de atividades é possível abordar conceitos fundamentais, potenciando assim as aprendizagens.

Constata-se através dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos, que este tipo de atividades práticas e/ou experimentais levam a um aumento da motivação e interesse pelos conteúdos a abordar, tal como se pode verificar quando se analisam as respostas referentes ao indicador “ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?” que foram 98% (1.º ano) e 92% (2.º ano) na menção “Muitíssimo”. Estes resultados, parecem ir ao encontro do que refere Sá (1994), quando expressa que as atividades práticas podem ser um grande contributo para tornar a escola um espaço muito mais prazeroso e motivador. Tal como é referido num documento da UNESCO (1983), citado por Sá (1994), os conteúdos de ciências podem ser trabalhados de forma divertida e experimental, pois os alunos possuem uma enorme sede de descobrir o mundo que os rodeia e este tipo de atividades motiva-os e fá-los entender melhor o seu entorno, o que pode ser observável pelas respostas dadas pelos alunos quanto ao indicador “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?” na menção “Muitíssimo” que foram de 91% e 79%, no 1.º e 2.º ano, respetivamente.

Gillies (2003), citado por Sousa (2007), refere que a aprendizagem cooperativa é considerada uma metodologia de ensino que promove a socialização e a aprendizagem. Assim, a figura 5.11, também apresenta alguns indicadores que revelam que existe vantagens na cooperação, como por exemplo, nos resultados das participações dos alunos, que consideraram que participaram nas atividades (respostas superiores a 73% na menção “Muitíssimo”), que participaram mais nestas atividades práticas e/ou experimentais (respostas superiores a 67% na menção “Muitíssimo”) e que realizaram mais questões nestas atividades práticas e/ou experimentais (respostas superiores a 58% na menção “Muitíssimo”).

Realizando uma ponte entre os resultados apresentados na figura 5.11 e o quadro 2.1, sobre as vantagens da aprendizagem cooperativa, verifica-se que a maioria das respostas dos alunos

prossupõem vantagens, que vão ao encontro das apresentadas no quadro 2.1, como por exemplo, o facto dos alunos participarem mais, ajuda no desenvolvimento de competências de comunicação, cria um ambiente de aprendizagem ativo, aumenta a autoestima, melhora a satisfação dos alunos na aprendizagem e encoraja-os a procurem ajuda e a aceitarem-na (proveniente dos colegas). Estas constatações, podem ser corroboradas pelos resultados espelhados nos gráficos referentes às grelhas de observação (figuras 5.9 e 5.10).

5.4. Inquéritos aplicados aos professores

Como foi descrito na metodologia, a primeira categoria do questionário refere-se a informações pessoais, académicas e profissionais dos docentes participantes neste estudo. Desta forma, os resultados gráficos podem ser consultados no Apêndice J.

Constatou-se que a maioria dos docentes envolvidos neste estudo são do género feminino (73,9%) e têm, idades compreendidas entre os 31 e os 40 anos (56,5%), sendo as habilitações mais comuns situadas entre a Licenciatura (43,5%) e o Mestrado (38,4%), possuindo a maioria mais de dois anos de tempo de serviço (34,8%). De referir, ainda, que a maioria dos inquiridos é professor das AEC (60,9%) ou professor contratado (17,4%).

Relativamente às perceções dos docentes inquiridos quanto à utilização do trabalho prático e/ou experimental, os resultados (que podem ser consultados no Apêndice J) indicam que a esmagadora maioria considera este tipo de prática muito importante e vantajosa para a aprendizagem dos seus alunos. No quadro 5.4, consegue perceber-se que a maioria dos docentes considera muito importante a utilização de atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula (69,6 %), que estas atividades são potenciadoras de aprendizagens (73,9%) e, também, que o são noutras áreas (77,3%). No entanto, é perceptível, através das respostas, que embora os docentes considerem importante este tipo de atividades e reconheçam os seus benefícios, que assumem que na sua prática atual não realizam atividades deste género de forma regular e que não dedicam mais de duas horas semanais às mesmas (somente 21,7% é que refere que dedicada mais de duas horas semanais a este tipo de atividades). Refere-se, ainda, que 17,4% dos docentes encontra-se disponível para desenvolver este tipo de atividade, enquanto que 8,7% assume não se encontrar nada disponível para o fazer.

Quadro 5.4 - Percentagem dos docentes que responderam "Concordo totalmente" nas questões colocadas quanto à sua percepção relativa à utilização do trabalho prático e/ou experimental em sala de aula.

Questões							
Considera importante a utilização de atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula?	Considera que as atividades de tipo prático e/ou experimental nas ciências naturais são potenciadoras de aprendizagens?	Considera que as atividades de tipo prático e/ou experimental são potenciadoras de aprendizagens noutras áreas do saber?	Realiza atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula?	Dedica mais de uma hora semanal a este tipo de atividades?	O planeamento de atividades de tipo prático e/ou experimental carece de uma maior dedicação por parte do professor?	Considera importante a realização de atividades de tipo prático e/ou experimental na sala de aula?	Considera ter inteira disponibilidade e para desenvolver este tipo de atividades?
Concordo totalmente							
69,6%	73,9%	77,3%	30,4%	21,7%	30,4%	60,9%	17,4%

No que concerne à opinião dos inquiridos quanto à aplicação de atividades do tipo prático e/ou experimental por parte dos alunos, concordam (menção “Concordo” e “Concordo completamente”) que estes gostam de realizar este tipo de atividades (91,3%), que as consideram interessantes (91,3%), que aumentam a sua motivação (93,1%), que as consideram mais interessantes do que outras atividades (86,9%) e, segundo os inquiridos, este tipo de atividades aumenta a autoestima dos alunos (90,9%). No entanto, existem docentes (39,1%) que não sabem se este tipo de atividades, realizadas de forma colaborativa, são potenciadoras para a formação autónoma de grupos de trabalho, tal como, não detêm opinião quanto a estas atividades possuírem maior dificuldade para os alunos e se estas aumentam o respeito entre alunos (45,5% de docentes sem opinião nestas duas questões). Contudo, refere-se, ainda, que 47,8% dos inquiridos discordam totalmente, do facto destas atividades só poderem ser executadas pelos alunos mais inteligentes. No entanto, consideram que este tipo de atividade carece de alguma complexidade para os alunos (21,7% considera que sim, contra 39,1% que considera que não) e que criam mais disputa entre os alunos (69,6% considera que sim, contra 21,7% que considera que não). Desta forma, percebe-se que grande parte dos inquiridos reconhece o benefício destas atividades para os alunos, mas considera que este tipo de atividade também tem muitas desvantagens para os mesmos, sendo, provavelmente, esta uma justificação para que sejam poucos os professores a utilizar este tipo de atividades em sala de aula para ensinar ciências ou outra área do 1.º CEB.

Nas questões colocadas sobre a importância das atividades de cariz prático e experimental (Apêndice J), os resultados indicam que a maioria dos inquiridos considera que este tipo de atividade é importante para o ensino-aprendizagem dos seus alunos, dado que ao somar as menções “Concordo” e “Concordo completamente” todas as questões possuem mais de 50% de

respostas. No quadro 5.5, consegue perceber-se que a maioria dos docentes, considera importante a utilização de atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula, pois 60,9% dos inquiridos considera que este tipo de atividades aumenta as capacidades de comunicação dos alunos, 52,2% “concorda completamente” que estas atividades aumentam o interesse e a motivação dos alunos e, 65,2% considera que este tipo de atividades pode ser completamente utilizada para ensinar outra área, sem ser exclusivo das ciências.

Quadro 5.5 - Percentagem dos docentes que responderam "Concordo totalmente" nas questões colocadas quanto à sua perceção relativa à utilização do trabalho prático e/ou experimental em sala de aula.

Questões								
Considera que este tipo de atividades leva, ao desenvolvimento de capacidades de colocação de questões de investigação	Considera que este tipo de atividades leva a um aumento das capacidades de comunicação e discussão por parte dos alunos?	Considera que este tipo de atividades aumenta o grau de envolvimento do aluno nas tarefas?	Considera que este tipo de atividades aumenta o grau de interesse e motivação dos alunos?	Considera que existe alguma resistência, por parte dos professores, em implementar a abordagem de ensino prático e/ou experimental nas suas salas de aula?	Considera que os docentes têm sentimentos de baixa autoeficácia por estas atividades.	Considera que os alunos apresentam elevada motivação e interesse neste tipo de atividades?	Considera que este tipo de atividade poderá ser utilizado para a aprendizagem de outras áreas do saber?	Considera que a sua prática poder-se-ia alterar para um carácter mais prático e/ou experimental?
Concordo totalmente								
26,1%	60,9%	47,8%	52,2%	21,7%	8,7%	47,8%	65,2%	21,7%

Salienta-se, ainda, que 39,1% dos inquiridos não possuem opinião quando questionados se “Considera que existe alguma resistência, por parte dos professores, em implementar a abordagem de ensino prático e/ou experimental nas suas salas de aula?” e se “Considera que os docentes têm sentimentos de baixa autoeficácia por estas atividades?”. É ainda de referir que não houve nenhum inquirido que tenha utilizado a menção “Discordo totalmente” nas questões colocadas sobre a importância destas atividades, como se pode observar através do Apêndice J da figura AJ.28 à figura AJ.33.

Por fim, conclui-se que 43,5% dos inquiridos não considera que a sua prática atual tenha um cariz experimental em sala de aula (figura 5.12), embora reconheça a sua importância, como foi possível constatar pelas respostas apresentadas anteriormente.

Considera a sua prática suficientemente experimental em sala de aula?

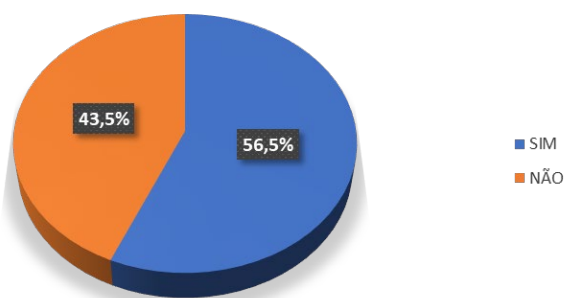


Figura 5.12 - Resposta sobre a prática atual dos inquiridos.

Estava disposto a realizar mais formação para mudar a sua prática?

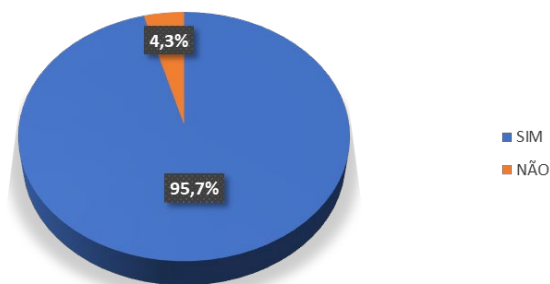


Figura 5.13 - Disponibilidade para ter formação de forma a mudar a prática

Mudaria a sua prática profissional de forma a torná-la mais prática e/ou experimental?

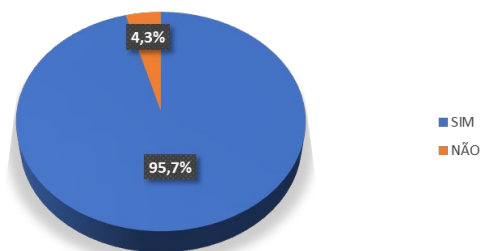


Figura 5.14 - Disponibilidade para mudar a prática atual e torná-la mais prática ou experimental.

Através da figura 5.13 é observável, que a esmagadora maioria dos inquiridos não se importava de ter formação, para que a sua prática profissional fosse melhorada em prol dos alunos, dado que 95,7% respondeu que “Sim” à questão “Mudaria a sua prática profissional de forma a torna-la mais prática e/ou experimental?”. Este dado parece de extrema importância, principalmente num período em que os centros de formação estão a apostar, cada vez mais, em proporcionar aos docentes, formações de cariz interdisciplinar, onde claramente se poderá incluir a formação em educação em ciências. No que respeita à questão “mudaria a sua prática profissional, de modo a torná-la mais prática e/ou experimental?”, também 95,7% dos inquiridos respondeu que “Sim” (figura 5.14). Através das respostas dadas a estas duas questões, percebe-se que possivelmente os docentes não exploram as atividades de cariz prático e/ou experimental com receio de não conseguirem obter os objetivos propostos, o que é corroborado pela grande percentagem de docentes que revela necessidade de ter formação para mudar a sua prática profissional no que a este tipo de atividades diz respeito. Estes resultados

parecem confirmar a teoria da falta de autoconfiança no desenvolvimento de este tipo de atividades em sala de aula.

Estes dados parecem vir ao encontro do que refere Rebelo (2007) quando defende que este tipo de atividades de cariz prático e/ou experimental tem tido uma difícil aceitação por parte da comunidade escolar, principalmente no que respeita aos professores que têm práticas letivas resistentes à mudança. No entanto, deve salientar-se que os resultados obtidos nos questionários aplicados revelam por parte dos docentes, uma vontade de mudar a sua prática profissional, pois reconhecem as potencialidades destas práticas para os alunos. Contudo, estes docentes referem que realizam poucas atividades deste género e que este tipo de atividade carece de uma maior dedicação quanto ao planeamento e à sua implementação em sala de aula (91,3% de respostas coincidentes com as menções “Concordo” e “Concordo totalmente”), sendo uma possível justificação para este facto, efetuarem uma abordagem de assuntos relacionados com as ciências, de uma forma mais tradicional, sem recurso a este tipo de atividades práticas ou mesmo experimentais, tal como refere Dionísio et al. (2011).

Concorda-se, assim, com Sá (2002), citado por Dionísio Gonçalves (2016), quando este refere que o principal obstáculo à implementação deste tipo de atividades é o facto de os professores não estarem suficientemente convictos da relevância da educação científica como parte integrante da educação básica e dos seus grandes benefícios e potencialidades. No entanto, os resultados obtidos mostram que poderá não ser somente essa falta de convicção, pois nos inquéritos por questionário a maioria dos professores reconhece as potencialidades deste tipo de método, mas carece de tempo e de formação para aplicá-los aos alunos.

5.5. Análise global

Neste ponto, pretende-se realizar uma relação entre as grelhas de registo realizadas, os inquéritos aplicados aos alunos após a intervenção e os inquéritos sobre as perceções dos professores quanto à importância do trabalho de tipo prático e/ou experimental no 1.º CEB. Assume-se, assim, que ao se efetuar esta triangulação de diferentes informações, os dados recolhidos terão um maior grau de confiança, tentando-se assegurar, deste modo, a cientificidade deste estudo (Stake, 2007).

Relativamente às aprendizagens, as grelhas de registo apresentam resultados muito positivos, quanto à assimilação dos conteúdos abordados, dado que quanto a esses conteúdos, os registos apresentam, de forma desejável, percentagens superiores a 79,5%, sendo que a maioria dos alunos (superior a 50% no 2.º ano e superiores a 72% no 1.º ano) faz associação e analogias com o seu quotidiano, aplicando assim os conteúdos abordados. Segundo a opinião dos próprios alunos, as aprendizagens foram significativas, pois consideram que aprenderam conteúdos científicos novos e que conseguiram realizar associações com o quotidiano (superior a 79% no 2.º ano e superiores a 91% no 1.º ano na menção “Muitíssimo”). O que se encontra registado e as perceções dos alunos sobre as suas próprias aprendizagens é corroborado pelas perceções dos professores, pois 73,9% concorda completamente que as atividades de tipo prático e/ou experimental de ciências naturais são potenciadoras de aprendizagens e, ainda, 77,3% refere que as atividades de tipo prático e/ou experimental são potenciadoras de aprendizagens noutras áreas do saber. Desta forma, considera-se que ao nível das aprendizagens, os métodos aplicados mostram que as potencialidades provenientes do ensino de carácter prático e/ou experimental possibilita o desenvolvimento de competências científicas, potenciando aprendizagens significativas. Segundo Santos (2002), as potencialidades provenientes do ensino experimental possibilitam o desenvolvimento de competências científicas, o desenvolvimento do pensamento, desenvolvimento de competências transversais, e auxiliam a consolidar conhecimentos. As competências que se conseguiram observar neste estudo foram:

- ✓ Trabalhar cooperativamente;
- ✓ Autonomia;
- ✓ Autoconfiança;
- ✓ Espírito de iniciativa
- ✓ Comunicação.

Através dos dados recolhidos, considera-se que ao nível do trabalho cooperativo, os alunos trabalharam de forma colaborativa (Apêndice G – Figura AG.3 e AG.8), pois solicitaram ajuda quando necessário, aceitaram ajuda, principalmente proveniente do professor (sendo que no 1.º ano não se verificam diferenças na aceitação da ajuda por parte do professor ou dos colegas, mas quando se passa para o 2.º ano verifica-se que existe uma pequena percentagem (inferior a 2%) entre a aceitação da ajuda por parte do professor e dos colegas. Também solicitaram ajuda, quando necessário, e participaram ativamente nas tarefas. Quanto às perceções dos professores inquiridos, 86,9% concordam (somatório da menção “Concordo” e “Concordo completamente”) que os alunos cooperaram mais neste tipo de atividades, como pode ser

verificável através do Apêndice J, na figura AJ.21. Segundo Sousa (2005), o ensino experimental no 1.º CEB tem evoluído e favorece a construção do próprio conhecimento do aluno e privilegia o trabalho individual e de grupo e, logo, a cooperação entre os alunos. Neste sentido, este tipo de ensino visa a interação em grupo, desenvolvendo nos alunos competências sócio afetivas, como a cooperação, a iniciativa, a ajuda, o respeito e a responsabilidade, aspetos essenciais nos primeiros anos de escolaridade, para formar melhores alunos e melhores cidadãos (Pires et al., 2004; Pires, 2010), tal como é constatado através dos dados obtidos e discutidos anteriormente.

Quanto à autonomia, é verificável que os alunos foram autónomos. Tendo em atenção somente o parâmetro “Desejável” o 1.º ano de escolaridade apresenta uma maior percentagem em relação ao 2.º ano de escolaridade, contudo, verifica-se que o 2.º ano apresenta mais autonomia comparativamente com o 1.º ano, quando se somam as menções “Bom” e “Desejável” (o 1.º ano apresenta um registo de 70,5% enquanto que o 2.º ano apresenta um registo de 84,6%). Salienta-se, ainda, que os professores inquiridos concordam que “Muitos alunos conseguem desenvolver as atividades sem ajuda de ninguém”. Esta autonomia traduz-se na liberdade que foi dada aos alunos ao realizar este tipo de trabalho prático e/ou experimental, mais concretamente, os alunos puderam explorar os materiais, descobrir para que servem e desenvolver as atividades segundo as suas hipóteses, sem terem de seguir um protocolo rígido. Este facto parece corroborar o que é defendido por Caamaño (2005) e por Dionísio Gonçalves (2016), quando referem que os trabalhos práticos não devem ter um cariz fechado, pois não permitem que os alunos averiguem qual a relação entre o que estão a realizar e os modelos teóricos que aprendem nas aulas.

No que respeita à autoestima, considera-se que, através do número de participações, através das questões colocadas pelos alunos e pelas conversas informais com o professor titular de cada turma onde decorreram as implementações, os alunos participaram mais, com maior convicção e com menos constrangimento de errar, tal como é corroborado através dos questionários aos professores inquiridos (90,9%) que consideram que “Este tipo de atividade aumenta a autoestima dos alunos”.

Relativamente à participação (figuras 5.9 e 5.10) verifica-se que a participação dos alunos nas atividades realizadas foi superior às participações noutras aulas. Segundo os dados fornecidos pelos professores titulares de turma, mas também através das grelhas de registo de ambos os anos de escolaridade, pode-se verificar que em todos os indicadores aplicados, os resultados

obtidos foram muito desejáveis, dado que 63,6% das respostas (somando a menção “Revela” e “Revela completamente) foram superiores a 80% e que as 36,4% foram superiores a 57% (quadro 5.6), representando, assim, uma grande potencialidade destas atividades quanto à participação dos alunos. Estes resultados são comprovados pelos próprios alunos, quando se verifica que nenhum dos indicadores sobre a participação teve percentagens inferiores a 58% (figura 5.11) nos resultados do questionário que lhes foi aplicado.

Quadro 5.6 – Resultados das grelhas de avaliação da participação quanto à menção R-Revela e RC-Revela completamente.

Indicadores	R	RC	Soma	R	RC	Soma
Número de participações	59,1%	29,5%	88,6%	28,8%	57,7%	86,5%
Participou com intervenções relativas à atividade	27,3%	54,5%	81,8%	40,4%	40,4%	80,8%
Questionou mais do que noutras aulas	36,4%	29,5%	65,9%	30,8%	34,6%	65,4%
Questionou antes da atividade	50,0%	43,2%	93,2%	11,5%	73,1%	84,6%
Questionou durante a atividade	36,4%	63,6%	100,0%	3,8%	90,4%	94,2%
Questionou após a atividade	54,5%	34,1%	88,6%	32,7%	40,4%	73,1%
Comentou com pertinência os conteúdos abordados	45,5%	38,6%	84,1%	38,5%	19,2%	57,7%
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos	40,9%	36,4%	77,3%	32,7%	46,2%	78,8%
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade	36,4%	63,6%	100,0%	40,4%	44,2%	84,6%
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano	36,4%	50,0%	86,4%	42,3%	30,8%	73,1%
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação	36,4%	31,8%	68,2%	28,8%	30,8%	59,6%

Os dados relativos à participação podem, também, surgir do interesse provocado nos alunos por este tipo de atividades. Desta forma, é visível em todos os instrumentos de recolha de dados utilizados, que estas atividades são consideradas mais interessantes e motivantes para os alunos. Assim, no quadro 5.7, apresentam-se algumas das questões colocadas aos professores e aos alunos inquiridos, acerca do interesse e da motivação que estas atividades despoletam, onde se constata que ambos referem de forma expressiva que este tipo de atividades eleva o interesse dos alunos.

Quadro 5.7 – Questões relacionadas com o interesse das atividades práticas e/ou experimentais relacionadas com o interesse que provocam.

	Questões	Menções	
		R	RC
Perceções dos professores	A motivação dos alunos aumenta neste tipo de atividades	39,1%	52,2%
	O interesse dos alunos pelas atividades práticas e/ou experimentais é superior em relação a outras	56,5%	30,4%
	Os alunos consideram as aulas mais interessantes (atividades do tipo prático e/ou experimental)	30,4%	60,9%
	Questões	Menções	
		Muito	Muitíssimo
Perceções dos alunos	Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	5,2%	94,8%
	Gostaste das atividades?	6,3%	93,8%
	Gostarias de fazer mais atividades destas?	2,1%	96,9%

Pelo que foi anteriormente referido, verifica-se que a participação dos alunos neste tipo de atividades é muito superior quando comparado com outro tipo de atividades, o que leva a um maior questionamento dos alunos, antes, durante e após a implementação das atividades (como comprovam os dados), o que promoverá aprendizagens mais significativas. No entanto, através dos inquéritos aplicados aos professores, verifica-se que estes profissionais acreditam nas potencialidades das atividades práticas e/ou investigativas como sendo catapultas para a participação dos alunos e, por conseguinte, promotoras de aprendizagens efetivas, mas mostram alguma relutância na sua implementação.

O professor tem de envolver ainda mais os alunos, promovendo o questionamento e motivando-os para investigar, facilitar o processo, potenciando o questionamento, a investigação, o desenvolvimento de pensamento crítico e a capacidade de argumentação (Vasconcelos & Almeida, 2012). Deste modo, e de acordo com os resultantes deste estudo, pode referir-se que as atividades que foram desenvolvidas poderão ser uma hipótese bastante viável para atingir esse fim.

CAPÍTULO VI

Considerações finais

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões finais que resultaram desta investigação, surgem no desfecho do presente estudo. Procura-se, aqui, apresentar uma visão integral do que foi conduzido nesta investigação, na tentativa de alcançar os objetivos do presente estudo, de referir as limitações do mesmo e, por fim, de apresentar pistas e soluções para futuros estudos sobre esta temática.

O presente capítulo é constituído por quatro pontos. O primeiro é relativo à síntese conclusiva do estudo, tendo em conta as questões de investigação. O segundo ponto diz respeito a limitações da investigação. No terceiro ponto apresentam-se algumas sugestões de investigações futuras e por fim, no quarto ponto, explicitam-se considerações finais sobre o estudo.

6.1. Síntese conclusiva

Nesta fase, é chegado o momento em que cabe destacar as principais conclusões, tendo em conta os objetivos e as questões definidas que orientaram a presente investigação, pretendendo-se apresentá-las tendo por base as questões de pesquisa inicialmente formuladas.

Através da análise dos dados recolhidos foi possível verificar que as atividades de cariz experimental, prático e investigativo, no 1.º CEB, incentivam à participação, dado que os resultados expressaram uma significativa alteração do comportamento participativo dos alunos. Embora estes resultados expressem uma pequena parte de um todo, dado que a investigação englobou somente quatro turmas de dois anos de escolaridade, estes foram bastante elucidativos quanto às vantagens do processo de participação dos alunos.

Relativamente à participação, inicialmente, sentiu-se necessidade de ter existido uma turma de controlo, para ser mais fácil e viável concluir se a participação aumentou com a aplicação de atividades práticas e/ou experimentais. No entanto, tendo por base as conversas informais com os professores titulares e através das grelhas de registo, foi notório que a participação foi maior com esta implementação, sendo que os alunos que, comumente, participavam nas aulas, continuaram a participar. No entanto, os alunos que participavam pouco ou não participavam nestas aulas, participaram muito mais, questionaram também mais, antes, durante e após a implementação deste tipo de atividades de cariz prático.

Quanto ao potencial da participação no aumento de conhecimentos e de aprendizagens significativas e de entendimento do mundo, pode concluir-se, através dos resultados obtidos pelas grelhas de registo e pelas próprias perceções dos alunos, que foram positivas. 84,4% dos alunos afirmaram ter percebido “mais coisas sobre o mundo que os rodeia”, através da observação dos indicadores pré-definidos nas grelhas de observação, 36,4% dos alunos do 1.º ano relacionaram a atividade prática com os conteúdos científicos abordados; 46,2% dos alunos do 2.º ano relacionaram a atividade prática com os conteúdos científicos abordados e 50% dos alunos fizeram questões de ligação entre a atividade e o quotidiano no 1.º ano e 30,8% dos alunos no 2.º ano, sendo estas percentagens relativas à menção “Revela completamente”. Devido a estes dados, conclui-se que a participação desempenha realmente um potencial positivo no aumento das aprendizagens dos alunos. No entanto, este estudo teria de ser alargado no tempo e teriam de ser implementadas mais atividades para que estes dados pudessem ser generalizados ou extrapolados a outros contextos.

Segundo o que foi mencionado, conclui-se que as atividades de cariz prático e/ou experimental, no âmbito da educação em ciências, são na realidade indutoras de uma maior participação dos alunos do 1.º CEB. Também se constatou que estas atividades, no âmbito da educação em ciências, são potenciadoras de aprendizagens significativas, especialmente no que concerne à área do estudo do meio. No entanto, mais uma vez é de referir que é necessário que este tipo de investigação seja alargada no tempo, utilize mais turmas e os quatro anos de escolaridade, para que se possa retirar conclusões mais gerais.

Relativamente às perceções dos professores, e quanto à importância da realização de atividades de cariz prático e/ou experimental e investigativo, no âmbito da educação em ciências, conclui-se que a maioria dos professores considerou importante a sua existência e reconheceu as suas vantagens e as suas potencialidades para o ensino das ciências e para outras áreas do saber. No entanto, os resultados mostraram que a prática profissional destes docentes não vai ao encontro das suas perceções, considerando mesmo que não será fácil mudar a sua prática profissional, mesmo reconhecendo o seu potencial. Todavia, importa salientar que os inquiridos consideraram que se tivessem formação específica mudariam a sua prática, o que leva a constatações sobre a formação inicial e contínua de professores, que não foram contempladas na presente investigação.

6.2. Limitações do estudo

Neste ponto apresentam-se algumas limitações inerentes ao desenvolvimento e concretização do presente estudo.

As limitações encontraram-se relacionadas, sobretudo, com o número de aulas que foram realizadas para recolher os dados e implementar as atividades. Também se considera que seria benéfico, se esta investigação fosse realizada com mais turmas, de forma a conseguir correlacionar mais dados entre turmas.

Outra limitação do presente estudo diz respeito à representatividade da amostra de profissionais de educação, dado que se encontrou alguma dificuldade em conseguir uma amostra representativa. Assim, tendo em conta a população total de profissionais existentes na região, a amostra recolhida não é muito expressiva. Contudo, sentiram-se limitações, como por exemplo, a dificuldade de contactar os profissionais e, posteriormente, a obtenção dos questionários respondidos, mesmo que estes tenham sido submetidos *online*, ou seja, sentiu-se dificuldades ao nível da disponibilidade, por parte dos profissionais, em responderem aos questionários e, neste sentido, o número de respostas ficou aquém do espectável. Assim, estes resultados não devem ser considerados como completamente expressivos da realidade, mas sim expressivos do contexto educacional onde decorreu este estudo.

Neste estudo, também se encontraram contrariedades, principalmente as relacionadas com fatores temporais, ou seja, o tempo disponível não foi suficiente para contactar o maior número de profissionais para os inquéritos, nem houve possibilidade de realizar mais atividades com as turmas de 1.º e 2.º ano de escolaridade. Logo, estes factos tornaram impossível levar a cabo todas as ideologias iniciais deste estudo.

6.3. Linhas futuras de investigação

De acordo com a relevância da temática torna-se necessário continuar a investigar e desenvolver estudos que permitam melhorar as práticas pedagógicas e tornar o ensino das ciências ainda mais interessante, motivante e de acordo com a atualidade. Assim, enumeram-se algumas ideias que poderão constituir problemáticas para futuras investigações:

- ✓ Realizar atividade de cariz prático e/ou experimental nos quatro anos de escolaridade do 1.º CEB e cruzar os dados ao longo deste ciclo de ensino, conseguindo registar se a participação é realmente mais efetiva em todos os anos de escolaridade com estas atividades, cujas amostras possam permitir a realização de melhores análises, quer qualitativas, quer quantitativas;
- ✓ Fomentar o desenvolvimento de novas competências nos educadores/professores com vários anos de formação e com vários anos de lecionação, através de metodologias que colmatem a sua ausência de prática experimental e com implementação desse tipo de práticas;
- ✓ Avaliar a formação dos professores e sugerir como esta poderá ser realizada para que estes sejam agentes de desenvolvimento científico;
- ✓ Realizar uma articulação com o 2.º CEB, de forma a verificar se estas intervenções no 1.º CEB têm efeitos positivos no ciclo seguinte, através de estudos mais morosos, que consigam abranger os dois ciclos de ensino;
- ✓ Efetuar novas intervenções com os alunos que participaram neste estudo, tentando perceber se as aprendizagens alcançadas e as mudanças na participação se tornaram duradouras, com vista ao desenvolvimento de competências cognitivas complexas na área das ciências.

6.4. Conclusões finais

A Ciência “é um modo particular de olhar o Mundo natural. Os estudantes deverão saber lidar com este modo de pensar e aprender a usá-lo como um importante instrumento a aplicar na sua vida diária” (Afonso, 2008, p. 19). Nesse sentido, esta investigação procurou avaliar a potencialidade da participação dos alunos do 1.º CEB no ensino das ciências, através de registos de observação, da opinião dos alunos e da percepção dos professores quanto a esta temática.

A importância do ensino das ciências nos primeiros anos de escolaridade reúne consenso de grande parte dos educadores e investigadores, que defendem que neste período da vida se deve promover a literacia científica com o objetivo de permitir a compreensão e a construção de conhecimentos científicos sólidos (Martins et al., 2007). Através da implementação das atividades, de cariz prático e/ou experimental, pode-se concluir que a participação parece potenciar as aprendizagens dos alunos, levando à construção de novos conhecimentos. Sendo assim, este tipo de atividades deve ser desenvolvido com maior frequência nas salas de 1.º CEB.

A importância das atividades práticas e/ou experimentais de ciências tem sido reconhecida por diversos profissionais de ensino, constatando-se que através deste tipo de atividades é possível abordar conceitos fundamentais (Peixoto, 2014). Assim, através dos resultados obtidos pode concluir-se que é possível abordar conceitos científicos através de atividades práticas e/ou experimentais, tirando partido da participação dos alunos, pois estes quando utilizam este tipo de atividades, participam e questionam muito mais, antes, durante e a após a realização prática. Neste sentido, os resultados obtidos neste estudo parecem corroborar a opinião de Maset (2011), que refere a existência de inúmeras vantagens destas atividades em especial através do ensino cooperativo. Também foi observável através dos dados que a cooperação entre os alunos aumenta, tal como a sua autoconfiança e a vontade de descobrir as respostas às questões problema.

Esta investigação permitiu desenvolver aprendizagens significativas nos alunos, possibilitando aprofundar e adquirir noções, através do experienciado nas atividades práticas acerca da flutuação de materiais (1.º ano) ou sobre as características do ar (2.º ano), propiciando aos alunos o questionamento e o conseguirem chegar às respostas por si (em grupo) de forma colaborativa.

Constata-se, de forma satisfatória, que os resultados obtidos foram bastante expressivos no que se refere às potencialidades da participação dos alunos, no que respeita ao ensino prático e/ou experimental das ciências, sendo assim um caminho a seguir nas escolas portuguesas.

Por fim, conclui-se que as questões de investigação no final deste estudo ficaram respondidas e com repostas favoráveis para o ensino, considerando que este tipo de estudo pode ser mais um instrumento para que se continue a investigar neste campo e que o ensino prático e/ou experimental seja uma constante nas salas de aula do 1.º CEB, especialmente, através da potencialização da participação dos alunos.

Em síntese, embora todo o caminho percorrido desde o início do mestrado até à conclusão da presente investigação não tivesse sido fácil, considero que as dificuldades e barreiras que foram aparecendo ao longo do percurso, fizeram-me crescer e evoluir, adquirindo, assim, aprendizagens e competências essenciais para a minha prática profissional, enquanto professor do 1.º e 2.º CEB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, P. A., & Adler, P. (1994). Observational techniques. In N. Denzin & Lincoln, Y. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 377-392). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Afonso, M. M. (2008). *A educação científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico – Das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.
- Balkcom, S. (1992). *Cooperative Learning. Education Research Consumer Guide*, 1, Washington. Acedido a através de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED346999.pdf>
- Barroso, J. (1995). *Para o desenvolvimento de uma cultura de participação na escola*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Barton, R., & Haydn, T. (2006). Trainee teachers' views on what helps them to use information and communication technology effectively in their subject teaching. *Journal of Computer Assisted learning*, 22, 257–272.
- Bastos, C. B. M. (2006). *Promoção do Ensino Experimental das Ciências: Construção e Integração de Material Didáctico num software Educativo, na temática reprodução sexuada*. (Dissertação de Mestrado, Porto, Universidade do Porto). Acedido através de http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/teses/t_030370015.pdf
- Bessa, N. (2002). *Cooperar para Aprender*. Porto: ASA.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1999). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. *Educación Química*, 16(1), pp. 10-19
- Caamaño, A. (2007). Los trabajos prácticos en ciencias. In M. P. Jiménez Aleixandre (Coord.), A. Caamaño, A. Oñorbe, E. Pedrinaci & A. de Pro (Eds.), *Enseñar Ciências* (pp. 95-118). Barcelona: Editorial Graó.
- Cachapuz, A., Jorge, M., & Praia, A. (2002). *Ciência, educação em Ciência e ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e Sociedade*. Coimbra: Quarteto Editora.

- Cano, M., & Cañal, P. (2006). Las actividades prácticas, en la práctica: ¿Qué opina el profesorado? *Alambique*, 47, 9–22.
- Catalá, M., & Vilà, N. (2002). Las funciones lingüísticas en el proceso de adquisición de los conocimientos científicos. In M. Catalá, et al. (Ed.), *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas* (pp. 89-103). Barcelona: Editorial Gráo.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-acção: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, 13(2), 355-379.
- DeFur, S. H., & Korinek, L. (2009). Listening to student voices. *The Clearing House*, 83(1), 15-19.
- Despacho n.º 10874/2012, de 10 de agosto – despacho que homologa as Metas Curriculares de algumas disciplinas do Ensino Básico – publicado em DR n.º 155, II Série de 10 de agosto.
- Despacho n.º 139/ME/1990, de 16 de agosto e publicado no DR n.º 202, II Série de 1 de Setembro – Estabelece a homologação do Programa de Estudo do Meio - publicado em DR n.º 202, II Série de 1 de setembro
- Dias, A. F. (2015). *O Ensino por investigação e a aprendizagem cooperativa no 1.º ciclo do ensino básico: A influência da aprendizagem cooperativa na aprendizagem dos alunos em atividades investigativas* (Relatório da Componente de Investigação de Estágio III do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Setúbal, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal). Acedido através de <https://comum.rcaap.pt/bitstream/>
- Diaz-Aguado, M. (2000). *Educação Intercultural e Aprendizagem Cooperativa*. Porto: Porto Editora.
- Dionísio, C. (2004). *O ensino das ciências da natureza numa escola do 1.º ciclo do ensino básico: Uma abordagem pela via da química (Estudo de Caso)*. (Dissertação de Mestrado não publicada, Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa). Acedido através de <http://hdl.handle.net/10400.1/1938>
- Dionísio Gonçalves, C. A. (2016). *Impacte do programa de formação em ensino experimental das ciências nas conceções e práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico*. (Tese

de doutoramento, Évora, Universidade de Évora). Acedido através de <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/18450>

- Dionísio, C., Valadas, S., & Freire, A. M., (2011). Percepções de duas professoras do 1.º ciclo, sobre actividades preconizadas no EEC. In L. Leite et al. (Org.), *Educação em Ciências para o Trabalho, o Lazer e a Cidadania*. Actas do XIV Encontro de Educação em Ciências, pp. 103-116. Universidade do Minho.
- Dourado, L. (2001). Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. In A. Veríssimo, A. Pedrosa, R. Ribeiro (Org.), *Ensino Experimental das Ciências: (Re)pensar o ensino das Ciências* (pp. 13-18), Lisboa: Ministério da Educação.
- Duarte, M. (2006). *Os Sistemas de Informação Ambiental e Gestão de Excelência*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Eshach, H. (2011). Science for young children: A new frontier for science education. *Journal of Science Education & Technology*. 20(5), 435-44.
- Fernandes, E. (1997). *O trabalho cooperativo num contexto de sala de aula*. Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Fernandes, R. (2009). *Programa de formação para a diversificação de estratégias de ensino/aprendizagem das Ciências*. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra* do VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias (pp. 85-91), Barcelona.
- Ferreira, S., & Morais A. M. (2017). Exigência conceptual do trabalho prático: abordagem multidisciplinar de análise do discurso pedagógico na aula de ciências. *Práxis Educativa*, 12(1), 25-47.
- Figueiredo, C. (2001). *Horizontes da Educação para a Cidadania na Educação Básica. Reorganização Curricular do Ensino Básico - Novas Áreas Curriculares*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a Aprendizagem Cooperativa*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Freitas, M., & Freitas, C. (2002). *Aprendizagem Cooperativa*. Porto: Edições ASA.

- Fumagalli, L. (1998). O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: Weissmann, H. (Org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*, Porto Alegre: ArtMed.
- Galvão, C. et al. (2006). *Avaliação de competência em ciências. Sugestões para professores dos ensinos Básico e Secundário*. Porto: Edições ASA.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1995). *O Inquérito – teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gillies, R. M., & Boyle, M. (2010). Teacher's reflections on cooperative learning: Issues of implementation. *Teaching and Teacher Education*, 26(4), 933-940.
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2005). Importância da educação científica na sociedade actual. In A. Cachapuz, D. Gil-Pérez, A. M. Pessoa de Carvalho, J. Praia & A. Vilches (Orgs), *A necessária renovação do ensino das ciências* (pp 19-34). São Paulo-SP: Cortez Editora.
- Gomes, C. (2001). *Dimensões da Linguagem no ensino das Ciências*. Acedido através de <http://www.slideshare.net/cjgomes>
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias* (6ª ed). Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Hodson, D. (2000). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Buckingham: Open University Press.
- Hodson, D., (2009). *Teaching and learning about science: Language theories, methods, history, traditions and values*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos e solos: Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Argentina: Aique Grupo Editor.
- Johnson, D. Johnson, R., & Holubec, E. (1993). *Cooperation in the classroom*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Lei n.º 46/86, de 14 de outubro – *Lei de bases do sistema educativo* (LBSE), publicada no Diário da República, n.º 237/86, 1.ª Série.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In H. V. Caetano & M. G. Santos (Orgs.), *Cadernos Didácticos de Ciências – Volume 1*. (pp. 77-97). Lisboa: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.

- Leite, L. (2002). As atividades laboratoriais e o desenvolvimento conceptual e metodológico dos alunos. *Boletín das Ciências*, 15(51), 83-92.
- Lopes, E., & Rodrigues, F. (2015). Metodologias utilizadas para o ensino de ciências em uma escola pública de Monte Carmelo. *Getec*, 4(7), pp. 1-10. Acedido através de <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/getec/article/view/522/378>
- Lopes, J., & Silva, H. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula – Um Guia Prático para o Professor*. Lisboa: Grupo Lidel.
- Lunetta, V. N., Hofstein A., & Clough, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: an analysis of research, theory, and practice. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 393–441). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Machado, V. (1997). *Interações em grupos em Matemática: uma experiência no 7.º ano de escolaridade*. Lisboa: Escola Superior de Educação.
- Maier, M., Greenfield, D., & Bulotsky-Shearer, R. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 366-378.
- Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental no 1.º ciclo EB* (2ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. et al. (2010). *Metas de Aprendizagem de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação
- Martins, I. et. al. (2006). *Educação em Ciências e ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Maset, P. (2011). Aulas inclusivas e a aprendizagem cooperativa. In Rodrigues, D. *Educação Inclusiva: Dos Conceitos às Práticas de Formação* (pp. 45-88). Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Masschelein, J., & Simons, M. (2014). *Em defesa da Escola Pública: Uma questão pública*. Autêntica Editora, Brasil.

- Mesquita-Pires, C. (2010). A Investigação-acção como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER: Revista de Educação*, 2(2), 66-83.
- Millar, R. (2010). Practical Work. In J. Osborne & J. Dillon, (Eds), *Good practice in science teaching: What research has to say* (2nd ed., pp. 108-134) Berkshire: McGraw-Hill Open University Press.
- Millar, R., & Abrahams, I. (2009). Practical work: Making it more effective. *School Science Review*, 91(334), 59-64.
- Millar, R., & Osborne, J.F. (Eds.). (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo* (4^a ed). Lisboa: Editorial do ME, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2010). *Metas de aprendizagem. Apresentação: Sobre o projecto*. Lisboa: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. Acedido através de <http://metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/metasdeaprendizagem.dge.mec.pt/index.html>
- Ministério da Educação e Cultura (1980). *Programas do ensino primário*. Lisboa: DGEB
- National Research Council (1996). *Nacional science education standards: observe, interact, change, learn*. Alexandria: National Academy Press.
- Noffke, S., & Somekh, B. (2010). *Handbook of Educational Action Research*. London: Sage.
- OCDE (2002). *Programme for international student assessment: sample tasks from the PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*, Organisation for Economic Co-operation and Development. Acedido através de <http://www.oecd.org/dataoecd/44/62/33692744.pdf>
- OCDE (2003). *The PISA 2003 assessment framework – mathematics, reading, science and problem solving knowledge and competencies*, Organization for Economic Co-operation and Development. Acedido através de <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>

- Peixoto, T. (2014). *A importância das atividades experimentais no Ensino das Ciências no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação da Universidade do Minho). Acedido através de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/38047/1/T%C3%A2nia%20Marlene%20Pereira%20Peixoto.pdf>
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, F., Mouraz, A., & Figueiredo, C. (2014). Student Participation in School Life: The "Student Voice" and Mitigated Democracy. *Croatian Journal of Education*, 16(4), 935-975
- Pires, D. (2002). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica – Estudo no 1º ciclo do Ensino Básico*. (Tese de doutoramento não publicada), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Providência, C. (2007). Ciência para os mais pequenos. In M. Santos (Org), *Seminário Ciência e Educação em Ciências: Situação e Perspectivas*, (pp. 81-94). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Popper, K. (2014). *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge*. London and New York: Routledge.
- Pujolàs, P. (2001). *Atencion a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la education obligatoria*. Malaga: Aljibe.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais* (2ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Rebelo, D. (2007). As actuais orientações curriculares para o ensino das ciências no ensino básico e secundário: Novas propostas, novos desafios. In J. B. Lopes & J. P. Cravino. *Contributos educativos para a qualidade educativa no ensino das ciências do pré-escolar ao superior*. Actas do XII ENEC (pp. 27-37). Vila Real: UTAD.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission, Directorate-General Research.
- Roldão, M. (1995). *O Estudo do Meio no 1º ciclo: Fundamentos e estratégias*. Lisboa: Texto Editora.

- Sá, J. (1994). *Renovar as Práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: Sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, 1-11.
- Sá, J., & Carvalho, G. S. (1997). *Ensino experimental das ciências: Definir uma estratégia para o 1.º ciclo*. Braga: Bezerra Editora.
- Sanches, I. (2005). Compreender, agir, mudar, incluir. Da investigação-ação à educação inclusiva. *Revista Lusófona de Educação* 5(5) 127-142.
- Santos, M. (2002). *Trabalho Experimental no Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Serrano, G. P. (1994), Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II. *Técnicas y análisis de datos* (6ª ed.). Madrid: La Muralla.
- Silva, M. A., Soares, I. R., Alves, F. C., & Santos, M. N. (2012). Utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma escola pública de Teresina no Piauí. In IFTO (Orgs.), *Ciência, tecnologia e inovação: Ações sustentáveis para o desenvolvimento regional, Anais do VII Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica (CONNEPI)* (pp. 1-6), Tocantins, Brasil. Acedido através de <http://propi.iftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>
- Slavin, R. (1990). *Cooperative learning: theory, research and practice*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sousa, M. J. (2017). *A aprendizagem cooperativa em contexto de educação pré-escolar e ensino do 1.º ciclo do ensino básico* (Relatório de Estágio, Ponta Delgada: Universidade dos Açores, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas). Acedido através de <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/4651/1/DissertMestradoMariaJoaoGomesSoUSA2018.pdf>

- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios Segundo Bolonha*. Lisboa: Pactor.
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos* (4ª ed.). Madrid: Morata.
- Tenbrink, T. D. (1988). *Evaluacion guía practica para profesores* (3ª ed). Madrid: Narcea, S.A.
De ediciones
- Thomson, P., & Gunter, H. (2006). From “consulting pupils” to “pupils as researchers”: A situated case narrative. *British Educational Research Journal*, 32(6), 839–856.
- Tomaz, C. (2007). *Supervisão Curricular e cidadania: Novos desafios à formação de professores*. (Tese de Doutoramento não publicada). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Varela, P. (2012). The reflective experimental construction of meanings about the shape of the Earth and the alternation of day and night. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(1), 5-26.
- Vasconcelos, C. & Almeida, A. (2012). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas no Ensino das Ciências: Propostas de trabalho para as ciências naturais, biologia e geologia*. Porto: Porto Editora.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: Atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Wilkinson, J. & Ward, M. (1997). A comparative study of students’ and their teacher’s perceptions of laboratory work in secondary schools. *Research in Science Education*, 27(4), 599–610

APÊNDICES

Apêndice A - Fatores subjacentes à aprendizagem cooperativa

Interdependência positiva: por interdependência positiva entende-se a organização do grupo, de modo a que todos os seus elementos sintam que a sua participação é útil não só para eles próprios, mas principalmente para a equipa. Johnson e Johnson (1993, p. 26) consideram mesmo que a interdependência positiva é “the heart of cooperative learning”. Pujolàs (2001, p. 17) menciona cinco modalidades de interdependência positiva entre os alunos: interdependência positiva de facilidades; interdependência positiva de recompensa/celebração; interdependência de tarefas; interdependência de recursos e interdependência de papéis. De acordo com o autor, a interdependência de finalidades acontece quando todos os elementos do grupo trabalham para o mesmo fim, conscientes de que o sucesso dos seus objetivos depende do sucesso dos membros do restante grupo. Quando o grupo atinge os seus objetivos, os seus elementos sentem-se recompensados e úteis, pelo que desenvolvem uma interdependência positiva de recompensa/celebração. A interdependência de tarefas consiste na divisão do trabalho dentro do grupo de forma a concluir a tarefa proposta. Por sua vez, a interdependência de recursos abrange os materiais necessários para resolver a tarefa e exige troca e partilha de materiais e informação por parte dos membros do grupo. Finalmente, a interdependência de papéis diz respeito à divisão de responsabilidades pelos elementos do grupo, de forma que cada um cumpra o papel que lhe foi destinado em prol do objetivo do grupo.

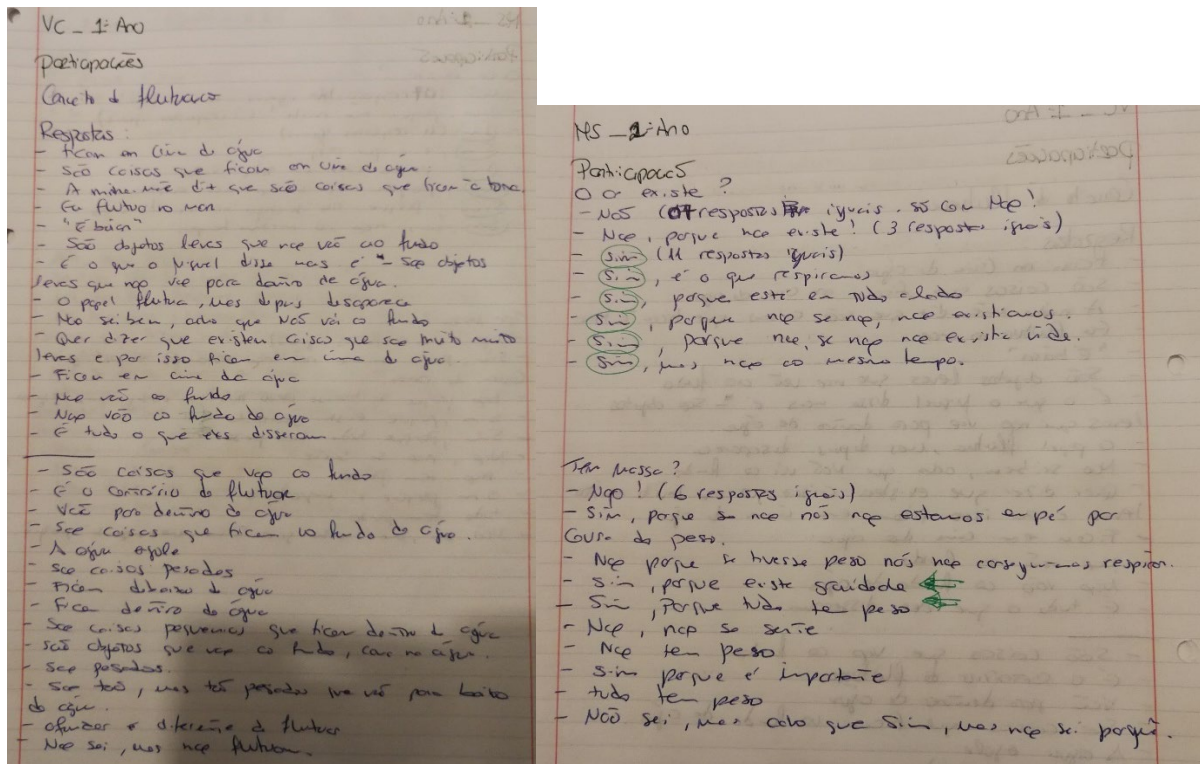
A interação face a face constitui-se como o elemento chave da aprendizagem cooperativa, na medida em que “os indivíduos encorajam e facilitam os esforços de cada um para realizar as tarefas de modo a alcançarem os objetivos do grupo” (Johnson & Johnson, 1999, p. 368).

A avaliação individual/responsabilidade pessoal pela aprendizagem implica que cada membro do grupo se sinta responsável pelas aprendizagens de todo o grupo, avaliando o seu desempenho e contribuindo para que todos os elementos aprendam o mesmo e da mesma forma. Assim, o compromisso individual que cada um assume é essencial para que todos os elementos do grupo saiam fortalecidos e se sintam capazes de realizar determinadas tarefas sozinhos (Pujolàs, 2002).

O uso apropriado de competências interpessoais e de pequeno grupo está relacionado com a aprendizagem de competências sociais por parte de cada elemento do grupo, trabalhando em cooperação e interdependência uns com os outros em prol de um mesmo objetivo comum.

Quanto à avaliação do processo de trabalho de grupo, esta constitui-se como uma reflexão sobre o trabalho realizado por cada membro e onde se tenta arranjar novas estratégias para que os objetivos do grupo, como um todo, sejam alcançados. A este propósito, Pujolàs (2002), acrescenta que a avaliação deve ser feita de forma sistemática e periódica, para que cada grupo tenha a possibilidade de refletir sobre o seu funcionamento, assegurando, deste modo, que todos os elementos recebam *feedback* sobre o seu próprio desempenho.

Apêndice B – Registos de campo - Apontamentos do investigador



a)

b)

Figura AB.1 – Registos de algumas das respostas dos alunos em sala de aula a) do 1.º ano e b) do 2.º ano.

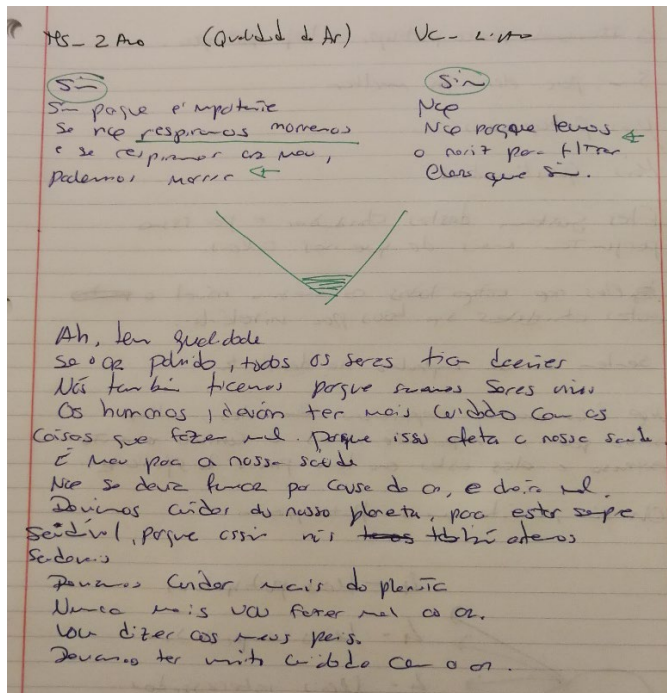


Figura AB.2 – Registos de algumas das respostas dos alunos do 2.º ano, no debate sobre a qualidade do ar.

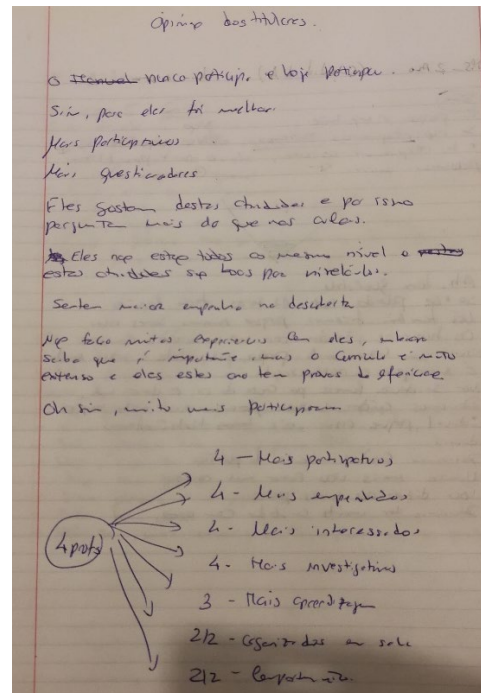






Figura AB.3 – Registos de algumas das conversas informais com os professores titulares de turma.

Apêndice C – Inquérito por questionário aplicado aos alunos

Inquérito por questionário aplicado aos alunos do 1.º e 2.º ano de escolaridade, após intervenção

Questionário

Questões	Nada 	Pouco 	Muito 	Muitíssimo 
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?				
Gostaste das atividades?				
Aprendeste conteúdos novos?				
Participaste nas atividades?				
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?				
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?				
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?				
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?				
Gostarias de fazer mais atividades destas?				

Apêndice D – Inquérito por questionário aplicado aos professores

Perceções dos professores quanto à importância do trabalho de tipo prático e/ou experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Este inquérito por questionário tem como objetivo primordial ter acesso às perceções dos professores que lecionem no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) quanto à temática da literacia científica.

Informação pessoal, académica e profissional

1. Género

- Masculino
 Feminino

2. Idade

- 21 - 30 anos
 31 - 40 anos
 41 - 50 anos
 51 - 60 anos
 61 anos ou mais

3. Habilitações Literárias

- Bacharelato
 Licenciatura
 Pós-graduação
 Mestrado
 Doutoramento
 Outra: _____

4. Tempo de serviço

- 0 - 365 dias
 366 - 730 dias
 731 - 1095 dias
 1096 - 1460 dias
 1461 - 1825 dias
 Mais de 1826 dias

5. Situação profissional

- Professor Contratado
 Professor do Quadro de Zona Pedagógica
 Professor do Quadro de Escola/Agrupamento
 Professor de Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC)

Perceções dos docentes quanto à prática

Com base na sua prática profissional, dê a sua opinião relativamente aos seguintes aspetos: (sendo que: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Nem concordo nem discordo; 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente)

6. Considera importante a utilização de atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

7. Considera que as atividades de tipo prático e/ou experimental nas ciências naturais são potenciadoras de aprendizagens?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

8. Considera que as atividades de tipo prático e/ou experimental são potenciadoras de aprendizagens noutras áreas do saber?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

9. Realiza atividades de cariz prático (laboratorial, experimental ou investigativo) na sala de aula?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

10. Dedida mais de uma hora semanal a este tipo de atividades?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

11. O planeamento de atividades de tipo prático e/ou experimental carece de uma maior dedicação por parte do professor?

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalment

12. Considera importante a realização de atividades de tipo prático e/ou experimental na sala de aula?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

13. Considera ter inteira disponibilidade para desenvolver este tipo de atividades?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Perceções dos docentes quanto à aplicação de atividades do tipo prático e/ou experimental por parte dos alunos

Com base na sua prática profissional, dê a sua opinião relativamente aos seguintes aspetos: (sendo que: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Nem concordo nem discordo; 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente)

14. Os alunos gostam das atividades realizadas nas aulas

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

15. Os alunos consideram as aulas mais interessantes (atividades do tipo prático e/ou experimental)

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

16. Os alunos interagem o suficiente uns com os outros de modo a formarem grupos de trabalho

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

17. A motivação dos alunos aumenta neste tipo de atividades

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

18. O interesse dos alunos pelas atividades práticas e/ou experimentais é superior em relação a outras

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

19. Os alunos competem para ver quem descobre as respostas em primeiro lugar.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

20. Alguns alunos da turma desejam que o seu trabalho prático e/ou experimental seja melhor que o dos outros.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

21. A maioria dos alunos coopera mais nestas atividades.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

22. Os alunos da turma disputam muito uns com os outros nestas atividades.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

23. O grau de dificuldade deste tipo de atividades é mais elevado para os alunos.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

24. Muitos alunos conseguem desenvolver as atividades sem ajuda de ninguém.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

25. Este tipo de atividade aumenta a autoestima dos alunos.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

26. Os alunos nestas atividades respeitam-se mais uns aos outros.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

A importância das atividades do tipo prático e/ou experimental

Com base na sua prática profissional, dê a sua opinião relativamente aos seguintes aspetos: (sendo que: 1 - Discordo totalmente; 2 - Discordo; 3 - Nem concordo nem discordo; 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente)

27. Considera que este tipo de atividades leva, conseqüentemente, ao desenvolvimento e uso de capacidades de colocação de questões investigáveis

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

28. Considera que este tipo de atividades leva a um aumento das capacidades de comunicação e discussão por parte dos alunos?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

29. Considera que este tipo de atividades aumenta o grau de envolvimento do aluno nas tarefas?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

30. Considera que este tipo de atividades aumenta o grau de interesse e motivação dos alunos?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

31. Considera que existe alguma resistência, por parte dos professores, em implementar a abordagem de ensino prático e/ou experimental nas suas salas de aula?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

32. Considera que os docentes têm sentimentos de baixa autoeficácia por estas atividade.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

33. Considera que os alunos apresentam elevada motivação e interesse neste tipo de atividades?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

34. Considera que este tipo de atividade poderá ser utilizada para a aprendizagem de outras áreas do saber?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

35. Considera que a sua prática poder-se-ia alterar para um carácter mais prático e/ou experimental?

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Mudança de prática

36. Considera a sua prática suficientemente experimental em sala de aula?

Sim
 Não

37. Mudaria a sua prática profissional de forma a torná-la mais prático e/ou experimental?

Sim
 Não

38. Estava disposto a realizar mais formação para mudar a sua prática?

Sim
 Não

Apêndice E – Documento de registo dos alunos

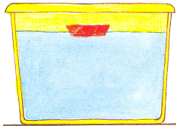
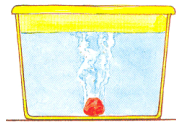
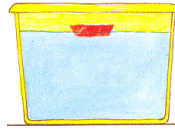
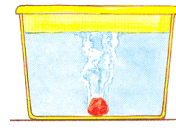






1.º Ano - Flutua e não flutua – Folha de registo das previsões



Grupo 1

Folha de registo



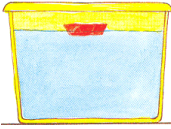
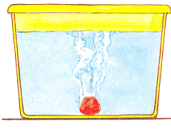
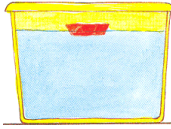
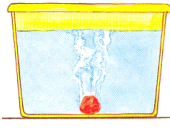


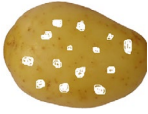


Material ou objeto		Penso que ...		Verifiquei que...	
		Flutua 	Não flutua 	Flutua 	Não flutua 
Limão					
Tangerina					
Laranja com casca					
Laranja sem casca					
Uvas					
Banana					



Grupo 2



Folha de registo

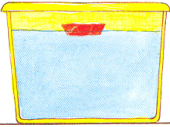
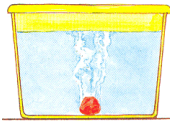
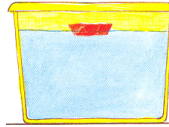
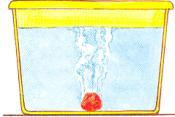
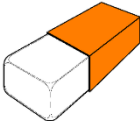




Material ou objeto		Penso que ...		Verifiquei que...	
		Flutua 	Não flutua 	Flutua 	Não flutua 
Cenoura					
Batata					
Batata furada					
Pimento					
Cebola					



Grupo 3



Folha de registo

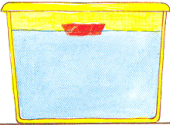
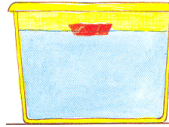
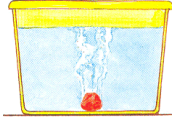




Material ou objeto		Penso que ...		Verifiquei que...	
		Flutua 	Não flutua 	Flutua 	Não flutua 
Borracha					
Clip					
Lápis					
Caneta					
Plasticina					



Grupo 4



Folha de registo

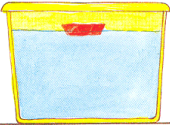
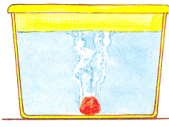
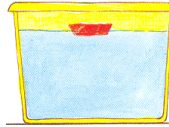
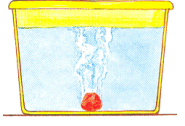





Material ou objeto		Penso que ...		Verifiquei que...	
		Flutua 	Não flutua 	Flutua 	Não flutua 
Folha de alumínio					
Folha de alumínio esmagado					
Colher de metal					
Colher de plástico					
Palhinha					



Grupo 5



Folha de registo

Material ou objeto		Penso que ...		Verifiquei que...	
		Flutua 	Não flutua 	Flutua 	Não flutua 
Cortiça					
Pau de gelado					
Mola de roupa					
Pedra/rocha					
Algodão					

1.º Ano - Flutua e não flutua – Registo individual dos objetos que flutuam e afundam

(Versão 1)

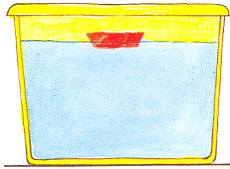


Registo individual da atividade

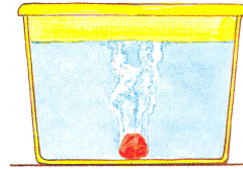
Flutua e não flutua



Flutua

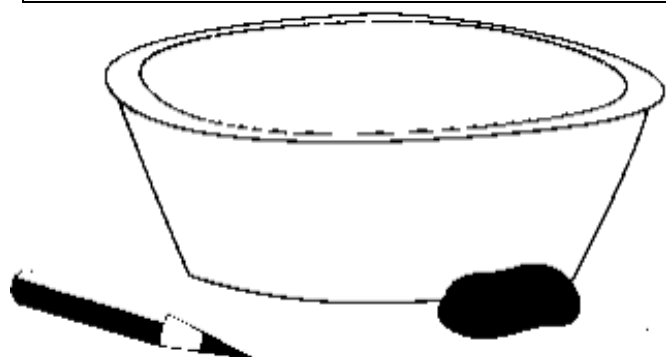


Não flutua



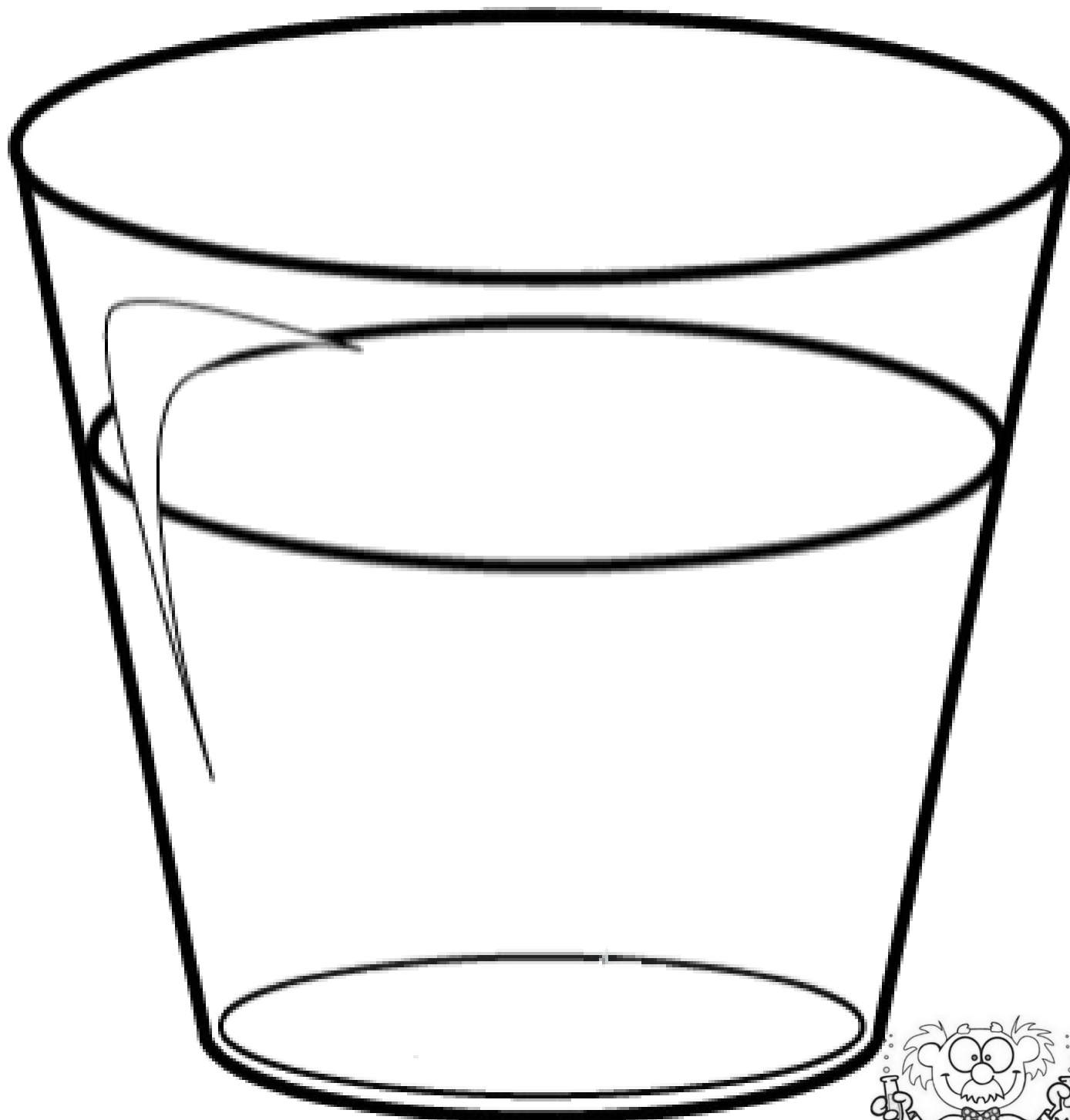
Blank area for recording observations under the 'Flutua' category.

Blank area for recording observations under the 'Não flutua' category.



1.º Ano - Flutua e não flutua – Registo individual dos objetos que flutuam e afundam

(Versão 2)



2.º Ano - Ar – Folha de registo das previsões

Atividade 1 (1-B1)

Questão problema - Será que o ar existe?

Antes da experimentação:

- Achas que o ar existe? Porquê? O que achas que vai acontecer?

Materiais necessários:

- Seringa;
- Balão;
- Elástico.

Experimentação:

O que verificamos?

Qual será a tua resposta à questão problema?

Bom trabalho!

Questão problema - Será que o ar existe?

Antes da experimentação:

- O que pensas que existe no interior da seringa?

_____.

Experimentação:

1. Tapa a extremidade da seringa com o dedo.
2. Empurra o êmbolo.

O que aconteceu? Desenha.



Completa:

O êmbolo não foi todo para a frente porque _____ ar dentro da _____.

Atividade 2 (1-B2)

Questão problema - Será que o ar tem massa?

Antes da experimentação:

- Achas que o ar tem peso? Porquê? O que achas que vai acontecer?



--

Materiais necessários:

(Assinala os materiais que achas necessários para descobrires se o ar tem massa)

Balões	<input type="checkbox"/>
Seringa	<input type="checkbox"/>
Balança	<input type="checkbox"/>
Esponja	<input type="checkbox"/>

Experimentação:

Regista o peso do balão com pouco ar e do balão com muito ar.

	Massa (peso)
Balão com pouco ar	
Balão com muito ar	

Após a experimentação:

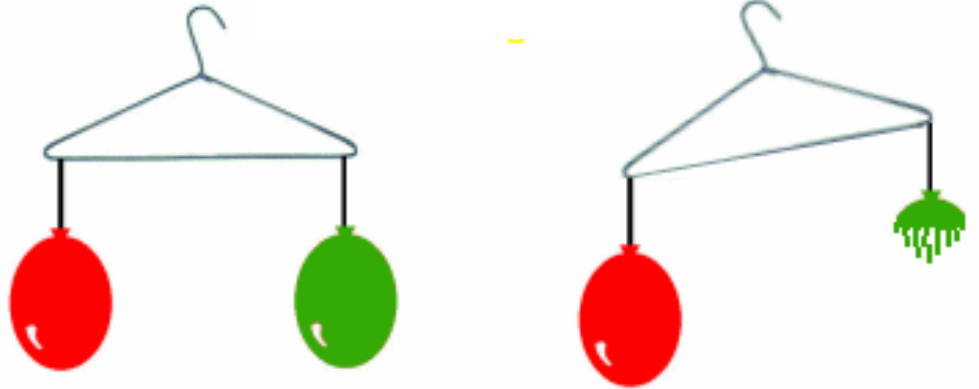
Qual será a tua resposta à questão problema?

--

Atividade 3 (1-B3)

Será que o ar tem massa (peso)?

SIM	
NÃO	



Apêndice F – Grelhas de registo

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos (competências sociais), das aprendizagens e da participação, após a intervenção, para os alunos do 1.º ano de escolaridade.

Grelha de registo de aprendizagens, após a intervenção				
Atividades sobre a flutuabilidade dos materiais				
Escola:		Ano de escolaridade: 1.º ano		
Nome do aluno:		Observações:		
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Compreende as regras de segurança				
Aplica as regras de segurança na atividade				
Sabe o significado de flutua				
Sabe o significado de afunda				
Sabe distinguir flutua de afunda				
Enumera materiais que flutuam				
Enumera materiais que afundam				
Faz associação com outros materiais que flutuem				
Faz associação com outros materiais que afundem				
Objetos com formas idênticas, uns podem flutuar na água enquanto outros não				
Compreende que um objeto que não flutua pode ser moldado e passar a flutuar				
Compreende a noção de densidade (não obrigatório)				

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção

Atividades sobre a fluuabilidade dos materiais

Escola:	Ano de escolaridade: 1.º ano			
Nome do aluno:	Observações:			
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Regras de sala de aula				
Manteve silêncio durante a atividade				
Levantou a mão para participar				
Ouviu o professor e os colegas sem interromper				
Respeitou a opinião dos colegas				
Preservou o material de trabalho durante as atividades				
Trabalho cooperativo				
Participou nas atividades solicitadas				
Pediu ajuda aos colegas quando precisou				
Aceitou ajuda				
Pediu ajuda				
Aceitou a ajuda do professor				
Foi autónomo na realização das atividades				
Empenhou-se na atividade proposta				
Participação				
Participou por iniciativa própria				
Participou quando lhe foi solicitado				
Exprimiou-se de forma clara e audível				
Partilhou ideias e dúvidas com a turma				
Foi pertinente nas intervenções				
Respeito				
Procurou resolver os conflitos de forma amigável				
Respeitou os colegas				
Respeitou o professor-investigador				
Respeitou o professor titular				

Grelha de registo da participação				
Atividades sobre a fluuabilidade dos materiais				
Escola:		Ano de escolaridade: 1.º ano		
Nome do aluno:		Observações:		
Indicadores	Não revela	Revela pouco	Revela	Revela completamente
Participação				
Número de participações				
Participou com intervenções relativas à atividade				
Questionou mais do que noutras aulas				
Questionou antes da atividade				
Questionou durante a atividade				
Questionou após a atividade				
Comentou com pertinência os conteúdos abordados				
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos				
Intervém apenas quando é questionado				
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade				
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano				
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação				

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos (competências sociais), das aprendizagens e da participação, após a intervenção, para os alunos do 1.º ano de escolaridade.

Grelha de registo de aprendizagens, após a intervenção				
Atividades sobre as características do ar				
Escola:	Ano de escolaridade: 2.º ano			
Nome do aluno:	Observações:			
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Compreende as regras de segurança				
Aplica as regras de segurança nas atividades				
Sabe que o ar existe				
Sabe que o ar tem massa				
Enumera situações sobre a existência do ar				
Enumera situações que provam a existência da massa do ar				
Faz associação com o quotidiano				
Faz analogias com situações do dia-a-dia				
Compreende a importância da qualidade do ar				
Compreende o que se deve fazer para preservar a qualidade do ar				

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção

Atividades sobre as características do ar

Escola:	Ano de escolaridade: 2.º ano			
Nome do aluno:	Observações:			
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Regras de sala de aula				
Manteve silêncio durante a atividade				
Levantou a mão para participar				
Ouviu o professor e os colegas sem interromper				
Respeitou a opinião dos colegas				
Preservou o material de trabalho durante as atividades				
Trabalho cooperativo				
Participou nas atividades solicitadas				
Pediu ajuda aos colegas quando precisou				
Aceitou ajuda				
Pediu ajuda				
Aceitou a ajuda do professor				
Foi autónomo na realização das atividades				
Empenhou-se na atividade proposta				
Participação				
Participou por iniciativa própria				
Participou quando lhe foi solicitado				
Expressou-se de forma clara e audível				
Partilhou ideias e dúvidas com a turma				
Foi pertinente nas intervenções				
Respeito				
Procurou resolver os conflitos de forma amigável				
Respeitou os colegas				
Respeitou o professor-investigador				
Respeitou o professor titular				

Grelha de registo da participação				
Atividades sobre as características do ar				
Escola:		Ano de escolaridade: 2.º ano		
Nome do aluno:		Observações:		
Indicadores	Não revela	Revela pouco	Revela	Revela completamente
Participação				
Número de participações				
Participou com intervenções relativas à atividade				
Questionou mais do que noutras aulas				
Questionou antes da atividade				
Questionou durante a atividade				
Questionou após a atividade				
Comentou com pertinência os conteúdos abordados				
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos				
Intervém apenas quando é questionado				
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade				
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano				
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação				

Apêndice G – Grelhas de registo preenchidas por ano

Grelha de registo preenchidas (em percentagem) acerca das potencialidades e fragilidades dos alunos (competências sociais), das aprendizagens e da participação, após a intervenção, para os alunos do 1.º ano de escolaridade.

Grelha de registo de aprendizagens, após a intervenção				
Atividades sobre a flutuabilidade dos materiais				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 1.º ano		
Nome do aluno: X	Observações:			
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Compreende as regras de segurança	0,0%	11,4%	56,8%	31,8%
Aplica as regras de segurança na atividade	4,5%	18,2%	45,5%	31,8%
Sabe o significado de flutua	2,3%	6,8%	9,1%	81,8%
Sabe o significado de afunda	0,0%	9,1%	6,8%	84,1%
Sabe distinguir flutua de afunda	2,3%	9,1%	9,1%	79,5%
Enumera materiais que flutuam	0,0%	6,8%	4,5%	88,6%
Enumera materiais que afundam	0,0%	4,5%	2,3%	93,2%
Faz associação com outros materiais que flutuem	2,3%	11,4%	13,6%	72,7%
Faz associação com outros materiais que afundem	0,0%	9,1%	9,1%	81,8%
Objetos com formas idênticas, uns podem flutuar na água enquanto outros não	4,5%	11,4%	22,7%	61,4%
Compreende que um objeto que não flutua pode ser moldado e passar a flutuar	4,5%	13,6%	18,2%	63,6%
Compreende a noção de densidade (não obrigatório)	36,4%	27,3%	31,8%	4,5%

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, nas Competências Sociais, após a intervenção				
Atividades sobre a fluuabilidade dos materiais				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 1.º ano		
Nome do aluno: X		Observações:		
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Regras de sala de aula				
Manteve silêncio durante a atividade	11,4%	22,7%	34,1%	31,8%
Levantou a mão para participar	2,3%	11,4%	50,0%	36,4%
Ouviu o professor e os colegas sem interromper	2,3%	9,1%	63,6%	25,0%
Respeitou a opinião dos colegas	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
Preservou o material de trabalho durante as atividades	0,0%	0,0%	13,6%	86,4%
Trabalho cooperativo				
Participou nas atividades solicitadas	0,0%	0,0%	11,4%	88,6%
Pediu ajuda aos colegas quando precisou	15,9%	18,2%	34,1%	31,8%
Aceitou ajuda	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Pediu ajuda	0,0%	9,1%	9,1%	81,8%
Aceitou a ajuda do professor	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Foi autónomo na realização das atividades	11,4%	18,2%	59,1%	11,4%
Empenhou-se na atividade proposta	0,0%	4,5%	18,2%	77,3%
Participação				
Participou por iniciativa própria	0,0%	0,0%	18,2%	81,8%
Participou quando lhe foi solicitado	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Expressou-se de forma clara e audível	27,3%	22,7%	34,1%	15,9%
Partilhou ideias e dúvidas com a turma	11,4%	20,5%	43,2%	25,0%
Foi pertinente nas intervenções	2,3%	4,5%	22,7%	70,5%
Respeito				
Procurou resolver os conflitos de forma amigável	27,3%	36,4%	22,7%	13,6%
Respeitou os colegas	0,0%	0,0%	40,9%	59,1%
Respeitou o professor-investigador	0,0%	0,0%	11,4%	88,6%
Respeitou o professor titular	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Grelha de registo da participação				
Atividades sobre a fluuabilidade dos materiais				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 1.º ano		
Nome do aluno: <i>X</i>		Observações:		
Indicadores	Não revela	Revela pouco	Revela	Revela completamente
Participação				
Número de participações	2,3%	9,1%	59,1%	29,5%
Participou com intervenções relativas à atividade	0,0%	18,2%	27,3%	54,5%
Questionou mais do que noutras aulas	13,6%	20,5%	36,4%	29,5%
Questionou antes da atividade	0,0%	6,8%	50,0%	43,2%
Questionou durante a atividade	0,0%	0,0%	36,4%	63,6%
Questionou após a atividade	0,0%	11,4%	54,5%	34,1%
Comentou com pertinência os conteúdos abordados	0,0%	15,9%	45,5%	38,6%
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos	2,3%	20,5%	40,9%	36,4%
Intervém apenas quando é questionado	63,6%	31,8%	4,5%	0,0%
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade	0,0%	0,0%	36,4%	63,6%
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano	2,3%	11,4%	36,4%	50,0%
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação	13,6%	18,2%	36,4%	31,8%

Grelha de registo preenchida (em percentagem) das potencialidades e fragilidades dos alunos (competências sociais), das aprendizagens e da participação, após a intervenção, para os alunos do 2.º ano de escolaridade.

Grelha de registo de aprendizagens, após a intervenção				
Atividades sobre as características do ar				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 2.º ano		
Nome do aluno: <i>X</i>		Observações:		
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Compreende as regras de segurança	0,0%	3,8%	30,8%	65,4%
Aplica as regras de segurança nas atividades	0,0%	9,6%	36,5%	53,8%
Sabe que o ar existe	0,0%	1,9%	5,8%	92,3%
Sabe que o ar tem massa	0,0%	3,8%	11,5%	84,6%
Enumera situações sobre a existência do ar	0,0%	3,8%	15,4%	80,8%
Enumera situações que provam a existência da massa do ar	1,9%	11,5%	23,1%	63,5%
Faz associação com o quotidiano	0,0%	13,5%	36,5%	50,0%
Faz analogias com situações do dia-a-dia	0,0%	11,5%	38,5%	50,0%
Compreende a importância da qualidade do ar	0,0%	3,8%	23,1%	73,1%
Compreende o que se deve fazer para preservar a qualidade do ar	0,0%	25,0%	32,7%	42,3%

Grelha de registo das potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção				
Atividades sobre as características do ar				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 2.º ano		
Nome do aluno: X		Observações:		
Indicadores	Insuficiente	Melhorável	Bom	Desejável
Regras de sala de aula				
Manteve silêncio durante a atividade	7,7%	15,4%	34,6%	42,3%
Levantou a mão para participar	0,0%	15,4%	42,3%	42,3%
Ouviu o professor e os colegas sem interromper	3,8%	17,3%	30,8%	48,1%
Respeitou a opinião dos colegas	11,5%	23,1%	30,8%	34,6%
Preservou o material de trabalho durante as atividades	1,9%	3,8%	15,4%	78,8%
Trabalho cooperativo				
Participou nas atividades solicitadas	1,9%	3,8%	19,2%	75,0%
Pediu ajuda aos colegas quando precisou	0,0%	0,0%	40,4%	59,6%
Aceitou ajuda	0,0%	9,6%	7,7%	82,7%
Pediu ajuda	0,0%	0,0%	30,8%	69,2%
Aceitou a ajuda do professor	0,0%	0,0%	15,4%	84,6%
Foi autónomo na realização das atividades	0,0%	15,4%	53,8%	30,8%
Empenhou-se na atividade proposta	0,0%	5,8%	36,5%	57,7%
Participação				
Participou por iniciativa própria	9,6%	11,5%	40,4%	38,5%
Participou quando lhe foi solicitado	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Expressou-se de forma clara e audível	17,3%	34,6%	30,8%	17,3%
Partilhou ideias e dúvidas com a turma	11,5%	15,4%	44,2%	28,8%
Foi pertinente nas intervenções	3,8%	7,7%	46,2%	42,3%
Respeito				
Procurou resolver os conflitos de forma amigável	9,6%	17,3%	57,7%	15,4%
Respeitou os colegas	3,8%	11,5%	40,4%	44,2%
Respeitou o professor-investigador	0,0%	3,8%	11,5%	84,6%
Respeitou o professor titular	0,0%	1,9%	3,8%	94,2%

Grelha de registo da participação				
Atividades sobre as características do ar				
Escola: A e B		Ano de escolaridade: 2.º ano		
Nome do aluno: <i>X</i>		Observações:		
Indicadores	Não revela	Revela pouco	Revela	Revela completamente
Participação				
Número de participações	1,9%	11,5%	28,8%	57,7%
Participou com intervenções relativas à atividade	3,8%	15,4%	40,4%	40,4%
Questionou mais do que noutras aulas	9,6%	25,0%	30,8%	34,6%
Questionou antes da atividade	3,8%	11,5%	11,5%	73,1%
Questionou durante a atividade	0,0%	5,8%	3,8%	90,4%
Questionou após a atividade	9,6%	17,3%	32,7%	40,4%
Comentou com pertinência os conteúdos abordados	11,5%	30,8%	38,5%	19,2%
Relaciona a atividade prática com os conteúdos científicos	5,8%	15,4%	32,7%	46,2%
Intervém apenas quando é questionado	51,9%	34,6%	5,8%	7,7%
Manipula corretamente os materiais e questiona a sua utilidade	3,8%	11,5%	40,4%	44,2%
Faz questões de ligação entre a atividade e o quotidiano	11,5%	15,4%	42,3%	30,8%
Utiliza vocabulário científico adequado ao tema e à situação	17,3%	23,1%	28,8%	30,8%

Registos gráficos das grelhas de registo preenchidas (em percentagem) quanto às aprendizagens, após a intervenção

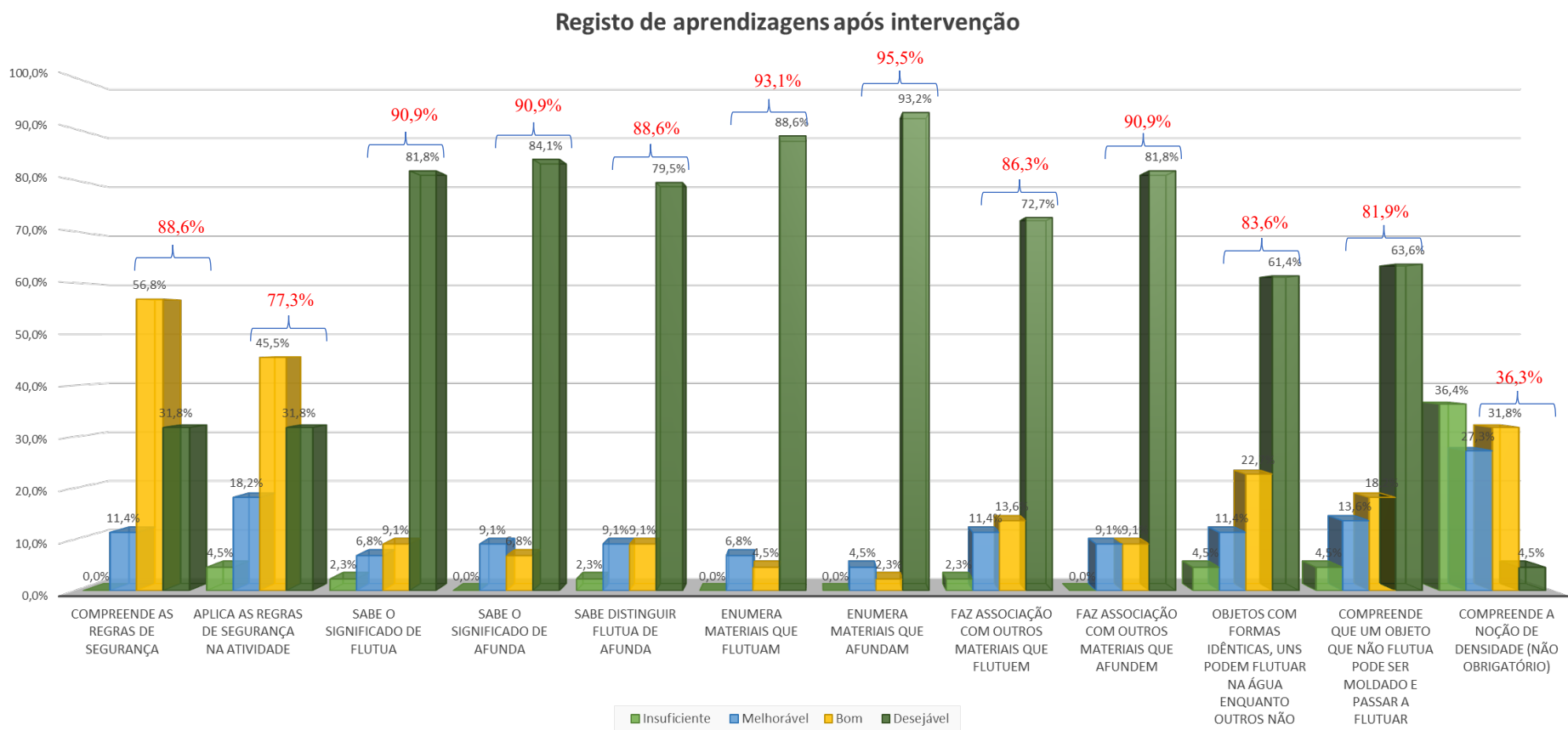


Figura AG.1 - Registos gráficos quanto às aprendizagens, após a intervenção referente ao 1.º ano.

Registos gráficos das grelhas de registo preenchidas (em percentagem) quanto às potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção

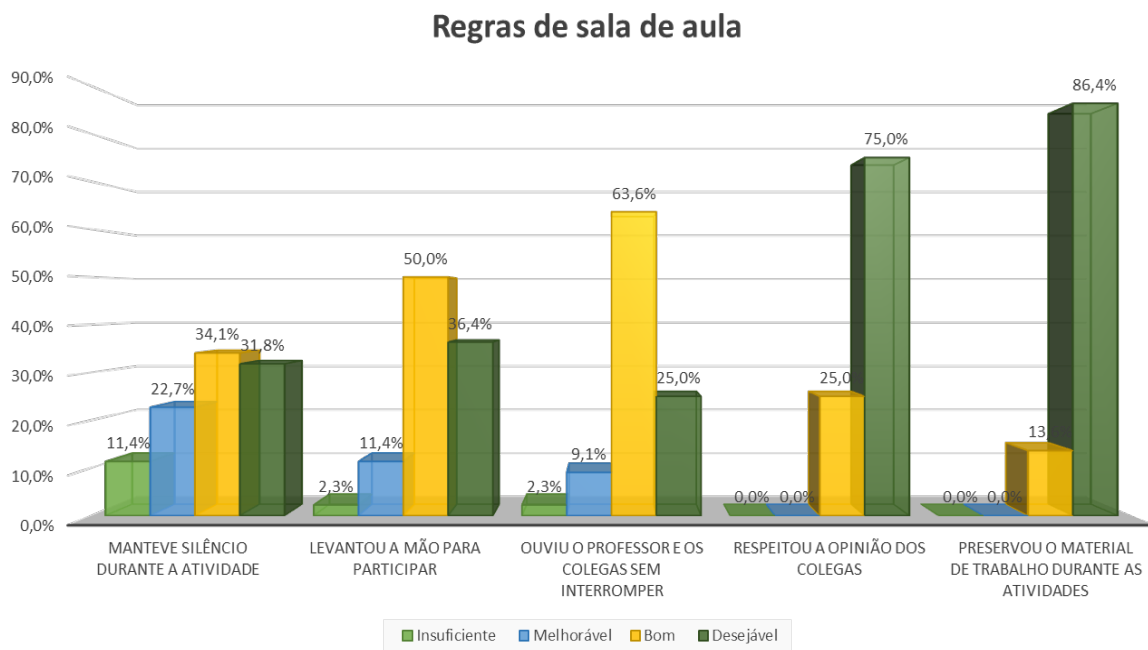


Figura AG.2 - Registos gráficos quanto às regras em sala de aula, referente ao 1.º ano.

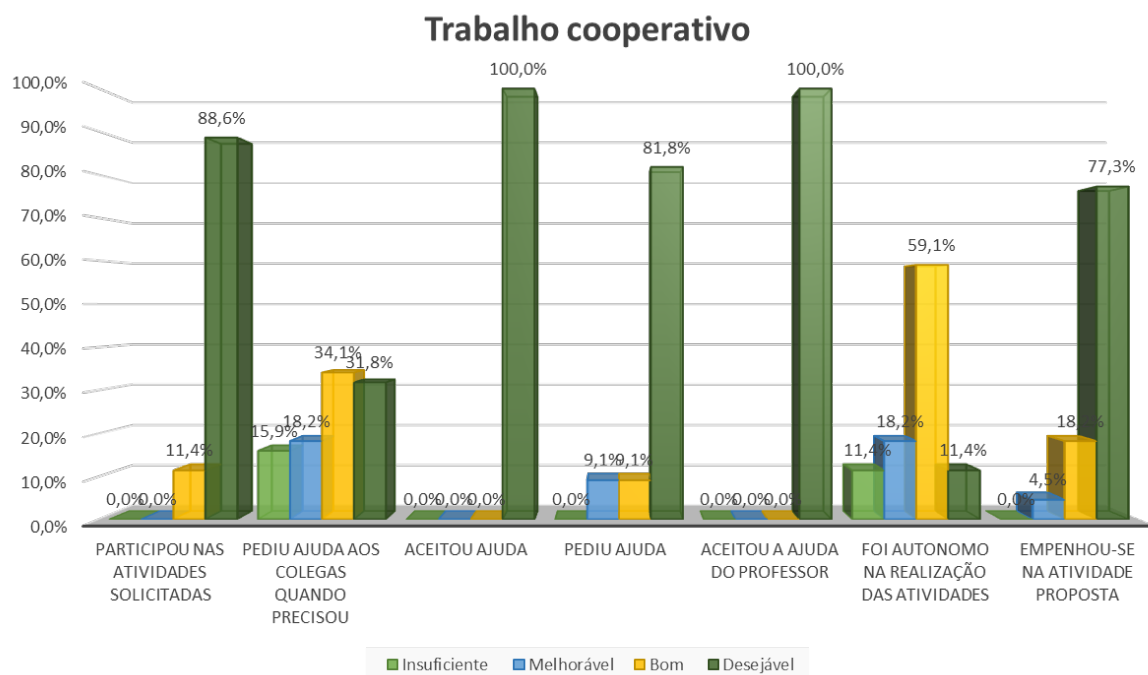


Figura AG.3 - Registos gráficos quanto ao trabalho cooperativo, após a intervenção, referente ao 1.º ano.

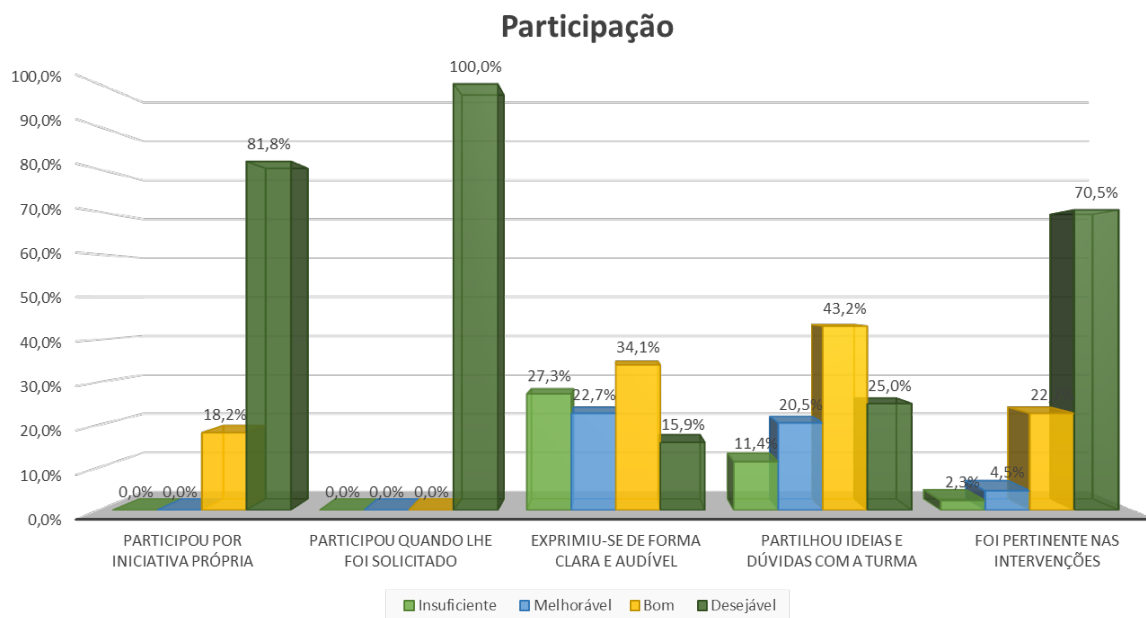


Figura AG.4 - Registos gráficos quanto à participação, após a intervenção, referente ao 1.º ano.

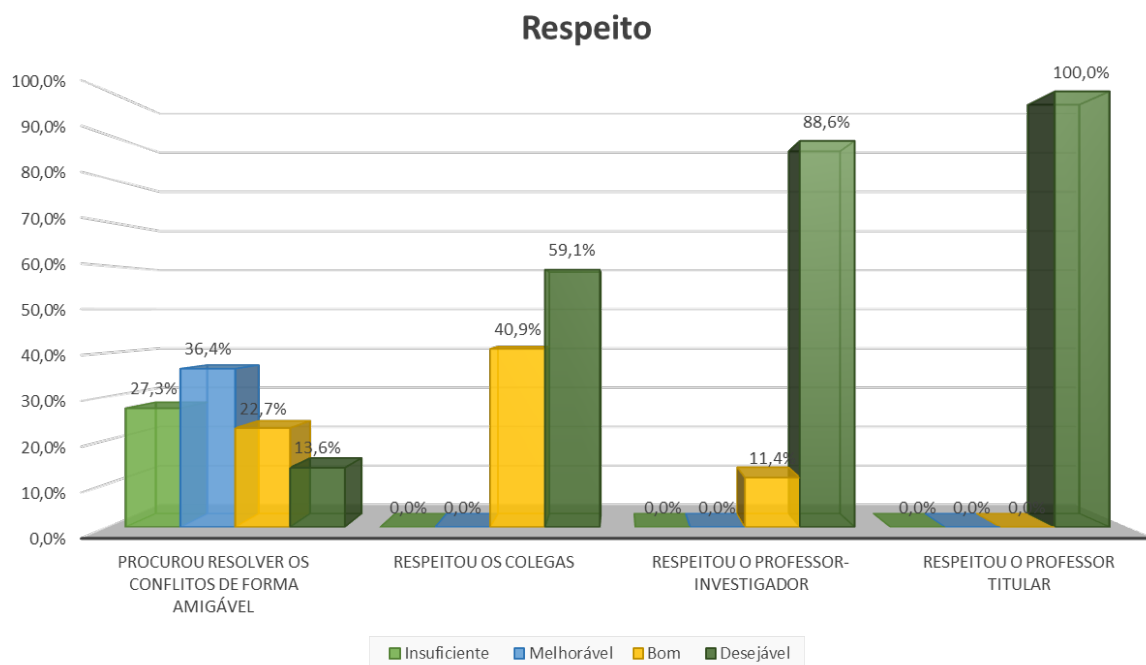


Figura AG.5 - Registos gráficos quanto ao respeito, após a intervenção, referente ao 1.º ano.

Registos gráficos das grelhas de registo preenchidas (em percentagem) quanto às aprendizagens, após a intervenção

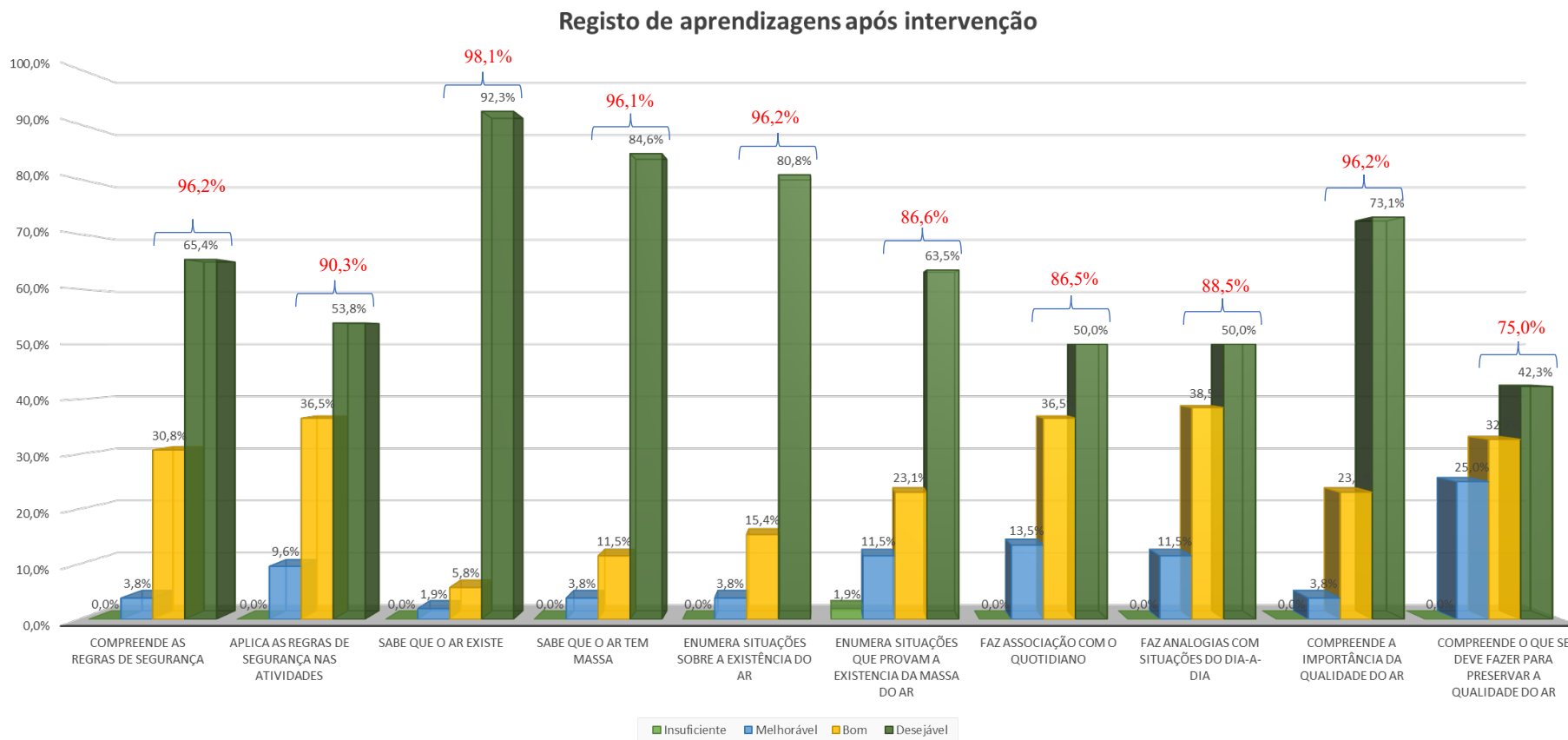


Figura AG.6 - Registos gráficos quanto às aprendizagens, após a intervenção, referente ao 2.º ano.

Registos gráficos das grelhas de registo preenchidas (em percentagem) quanto às potencialidades e fragilidades dos alunos, nas competências sociais, após a intervenção

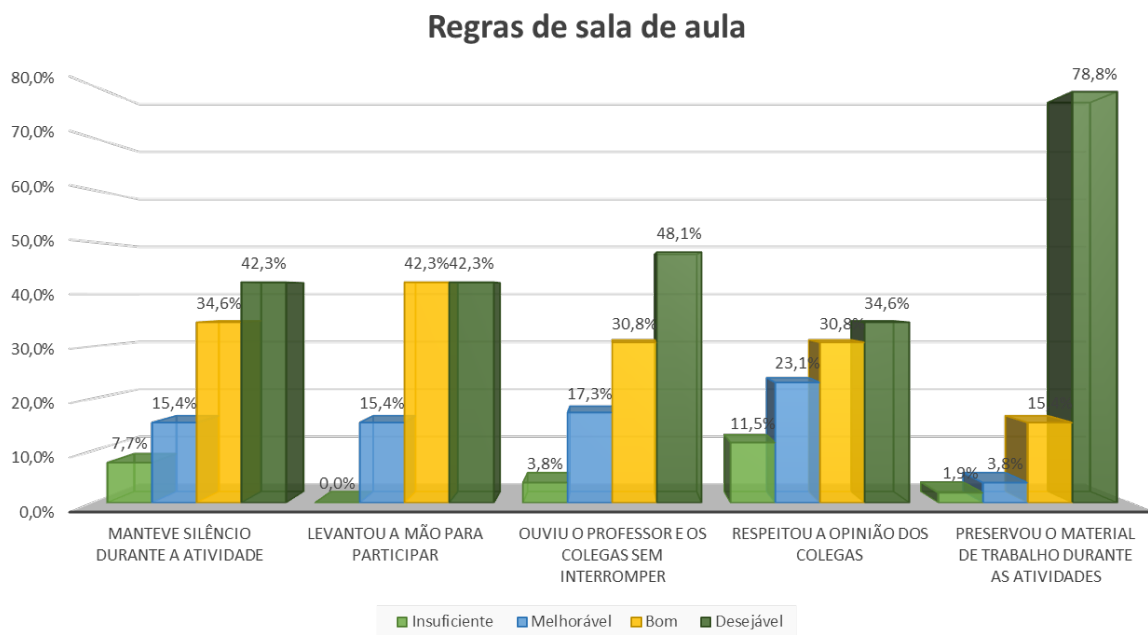


Figura AG.7 - Registos gráficos quanto às regras em sala de aula, referente ao 2.º ano.

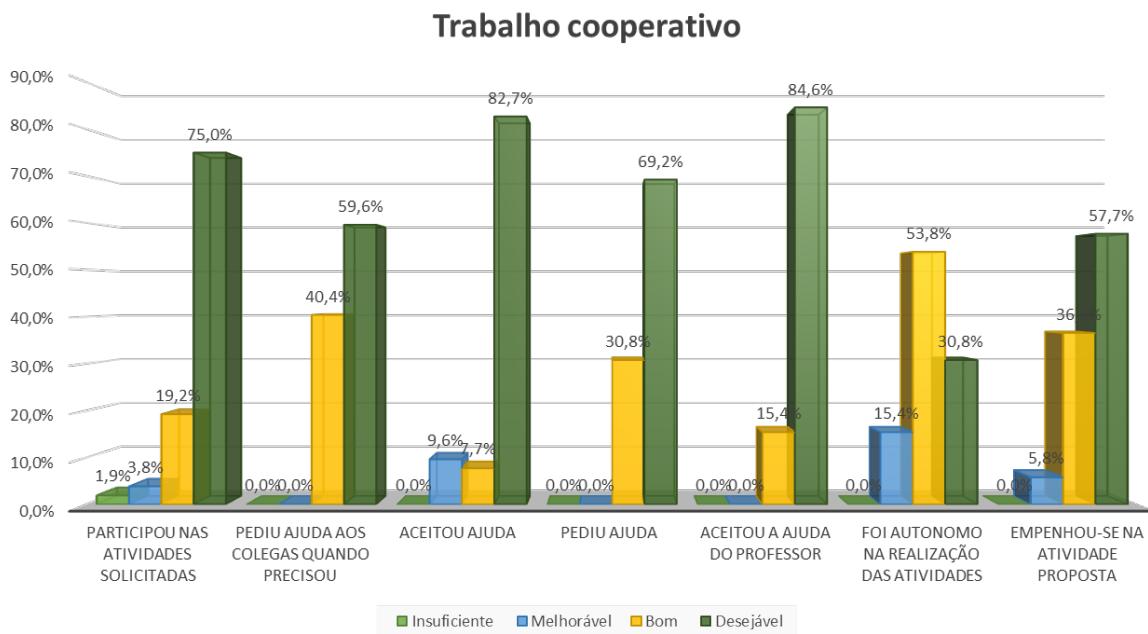


Figura AG.8 - Registos gráficos quanto ao trabalho cooperativo, referente ao 2.º ano.

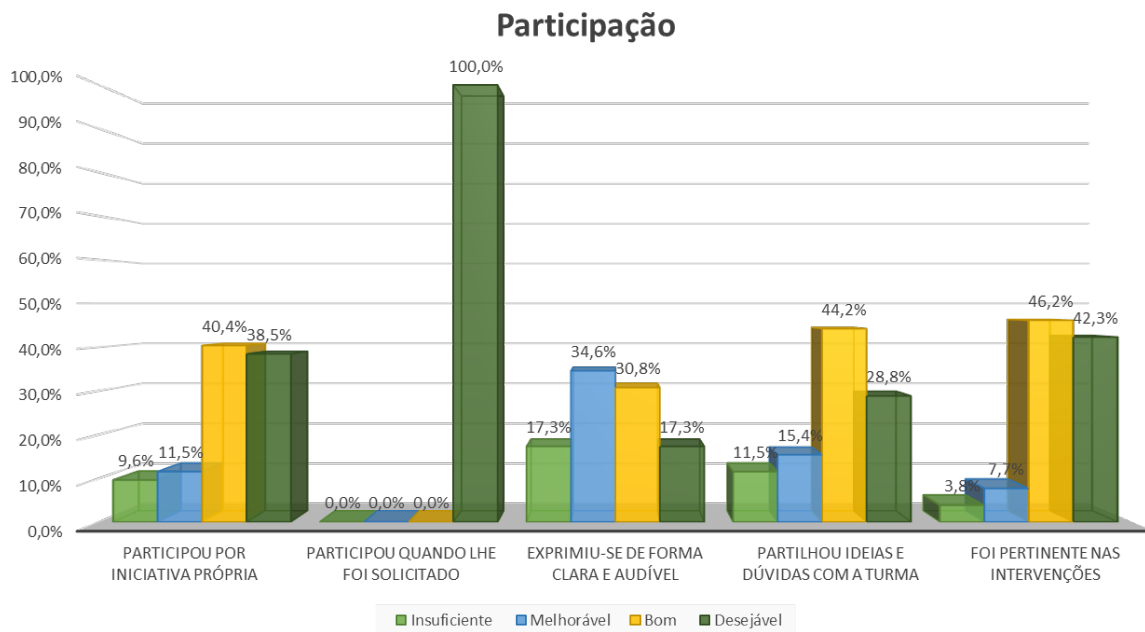


Figura AG.9 - Registos gráficos quanto à participação, referente ao 2.º ano.

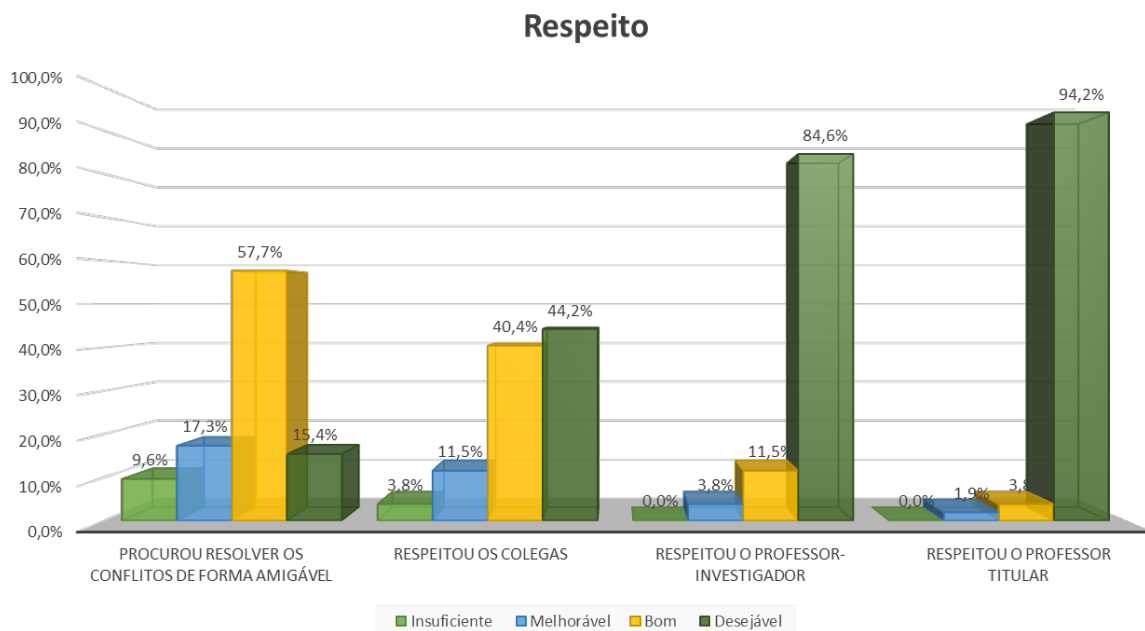


Figura AG.10 - Registos gráficos quanto ao respeito, referente ao 2.º ano.

Apêndice H – Guião de aula

Guião de aula para o 1.º ano de escolaridade

O tema a abordar é a flutuação, mediante um trabalho prático e/ou experimental em sala de aula. Desta forma, será uma tarefa com atividades de cariz prático de tipo investigativo, ou seja, são atividades para as quais os alunos possam não deter a resposta para o problema a investigar, nem a obtêm a partir de uma abordagem metodológica única ou dirigida ou mesmo imposta. Assim sendo, a temática a abordar enquadra-se no bloco “À descoberta dos materiais e dos objetos” do Programa de estudo do meio do 1.º CEB (1.º ano), com os objetivos de reconhecer materiais que flutuam e não flutuam.

Para abordar os conteúdos supramencionados, a sessão será dividida em quatro momentos. O primeiro momento (referente a 60 minutos) referente à explicação da atividade (1-B1) e ao diálogo com os alunos sobre os seus conceitos de flutuação e com a apresentação de exemplos como atividade prática, ou seja, o professor exemplifica e o aluno vê. O segundo momento (90 minutos) refere-se ao início da atividade (1-B2) e ao registo das previsões dos alunos quanto a alguns materiais selecionados, seguindo-se a apresentação da tarefa, realização e apresentação dos resultados da mesma. O terceiro momento refere-se a uma atividade (1-B3) de exploração e diálogo com os alunos e o último momento refere-se ao diálogo com os alunos sobre os registos e conclusões retiradas durante a atividade experimental, realizando assim uma breve síntese sobre os conteúdos abordados (1-B4) (90 minutos).

Para a realização da tarefa, a sala de aula será organizada em “ilhas de trabalho”, ou seja, as mesas serão agrupadas para perfazerem um total de cinco espaços de trabalho. Refere-se que esta metodologia somente ocorrerá na atividade 1-B1 e 1-B2, pois na atividade 1-B3 e 1-B4 não haverá alteração da sala de aula.

Posteriormente à organização dos grupos de trabalho será iniciada a tarefa com algumas questões para o grande grupo, tais como:

- O que quer dizer flutuar?
- O que quer dizer afundar?
- Conhecem objetos que flutuam e objetos que afundam?

Este tipo de tarefa tem como propósitos indagar quais as ideias prévias dos alunos acerca da temática/tópico flutuação, compreendendo assim, quais são os conceitos existentes sobre a temática e se os mesmos correspondem à realidade ou não, de forma a construir novos conhecimentos verídicos sobre a temática. Nesta fase, esperam-se algumas respostas como por exemplo:

- O objeto “afunda porque é pesado”;
- O objeto “flutua porque é leve”;
- O objeto “flutua porque é grande”.

Inicialmente não serão dadas respostas sobre as ideias dos alunos, somente serão lançadas outras questões de forma a que os alunos cheguem às repostas por si e durante a atividade experimental, como por exemplo:

- Se os objetos afundam porque são pesados, porquê é que os barcos não afundam?
- Se os objetos flutuam porque são leves porque é que uma pedrinha pequenina afunda?

Utiliza-se também o recurso do quadro interativo para apresentar algumas imagens e pequenos vídeos para discutir com os alunos sobre os materiais que flutuam e não flutuam, de forma a chegar no final dos 60 minutos com um conceito do que significar flutuar e afundar.

Posteriormente à primeira atividade (1-B1), passar-se-á à segunda atividade (1-B2) que iniciará com uma demonstração de um material que flutua (colher de madeira) e outro que não flutua (moeda) de forma a criar a imagem visual real de um objeto que flutua e de um objeto que afunda completamente, antes de dar início às previsões dos materiais a investigar.

Para o registo das previsões dos materiais que flutuam e não flutuam, recorre-se ao quadro interativo (na escola A), que através de uma projeção, cada aluno irá colocar um *X* na coluna da tabela “Penso que...” se considerar que o material flutua ou não flutua. O ficheiro projetado encontra-se dividido em 27 linhas e 5 colunas, em que uma linha corresponde ao cabeçalho e as restantes aos materiais a investigar, quanto às colunas são referentes ao nome e imagem do material/objeto, às previsões (“penso que flutua” e “penso que não flutua”) e a verificação após a realização da atividade (“verifiquei que flutua” e “verifiquei que não flutua”). O mesmo acontece para a escola B, mas devido à inexistência de quadro interativo, será colocado no quadro de ardosia um papel de cenário com as mesmas características apresentadas na descrição do ficheiro, anteriormente mencionado.

Posteriormente em cada uma das “ilhas de trabalho” existirá um recipiente transparente ou translucido, um saco ou uma caixa com os objetos a investigar e uma folha de registo. Depois serão apresentados os recursos materiais existentes nas cinco mesas de trabalho (grupo 1, grupo 2, grupo 3, grupo 4 e grupo 5) e explicar-se-á que cada grupo tem à sua disposição 5 objetos ou materiais para investigar e que deve colocá-los no recipiente com água (que o professor encherá previamente) um a um e verificar o que acontece ao mesmo (se flutuou ou não flutuou), registando o que sucedeu na folha de registo que se encontra na mesa.

No fim, será realizada uma conclusão/sistematização sobre o porquê de alguns materiais flutuarem e outros não flutuarem e acerca do que realmente aconteceu quando estes foram colocados em água.

Com esta atividade (1-B3) pretende-se sistematizar as ideias apresentadas pelos alunos, que já podem ter surgido anteriormente no diálogo inicial. Desta forma, a ideia será sistematizar algumas ideias como por exemplo, o tamanho (“flutua, porque é pequeno”), o peso (“vai ao fundo, porque é pesado”) ou a quantidade de líquido (“flutuava se tivesse mais água”). Desta forma, caso surjam algumas destas sistematizações por parte das crianças, será levado para a aula alguns materiais para desmistificar alguns conceitos que podem não corresponder totalmente à verdade, como por exemplo, objetos que são pequenos e afundam e outras que são grandes e não afundam ou mesmo objetos feitos pelo mesmo material, mas com dimensões diferentes.

No fim (atividade 1-B4), com todas as atividades desenvolvidas e através da tabela de registo preenchida e após o debate será referido que os materiais flutuam devido à sua densidade. No entanto, não se pretende aprofundar o tema da densidade, mas sim que os alunos compreendam que não é o peso que condiciona a flutuação de um material, mas sim “uma coisa chamada densidade”.

Em suma, pretende-se que os alunos compreendam e aprendam significativamente que:

- Um determinado objeto flutua na água quando não vai ao fundo;
- A flutuação em água depende dos objetos em causa;
- Objetos com formas idênticas, uns podem flutuar na água enquanto outros não;
- Um objeto que não flutua pode ser moldado e passar a flutuar.

Relativamente à avaliação, a mesma ir-se-á fazer oralmente através de uma síntese de todos os momentos da tarefa, desde o momento de partida até ao momento de chegada, ou seja, das conceções iniciais até às conceções finais (através da verificação). Pretende-se desta forma, que os pontos anteriormente mencionados sejam alcançados pelos alunos através das suas próprias experiências nesta tarefa, composta por 4 atividades. Desta forma, a avaliação das aprendizagens será realizada através da observação, comunicação e do registo escrito na grelha geral como individualmente no cadernão.

Pretende-se com esta tarefa, realizar uma avaliação em vários domínios (saber-saber, saber-fazer e saber-ser). Desta forma, o domínio do saber-saber prende-se com o explicitado no parágrafo anterior, o domínio do saber-ser predem-se com a relação inter e intrapessoal, que será avaliada através de observação de comportamentos e nas atitudes na sala de aula em relação aos colegas e ao professor e também na realização das atividades da tarefa individualmente e em grupo (motivação, interesse, empenho, respeito por si e pelos outros, etc.). Quanto ao domínio do saber-fazer, será avaliado durante a execução da tarefa da verificação da flutuação dos materiais, no modo como executa e nas questões que coloca e conclusões que retira. Por fim, também se pretende avaliar a responsabilidade e a autonomia, principalmente na execução da atividade.

Dado que para a presente investigação é importante a avaliação, foram criadas as mencionadas grelhas de avaliação, para facilitar o processo de avaliação e para recolher os dados necessários para o estudo.

Guião de aula para o 2.º ano de escolaridade

O tema a abordar é o ar, mediante um trabalho prático em sala de aula. Desta forma, será uma tarefa com atividades de cariz prático de tipo investigativo, ou seja, são atividades para os quais os alunos possam não deter a resposta para o problema a investigar, nem a obtêm a partir de uma abordagem metodológica única ou dirigida ou mesmo imposta. Assim sendo, a temática a abordar enquadra-se no bloco 3 “À descoberta do meio local”, do Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB (2.º ano), com os objetivos de reconhecer materiais que flutuam e não flutuam.

Para abordar os conteúdos supramencionados, a sessão será dividida em quatro momentos. O primeiro momento (referente a 60 minutos) referente à explicação da atividade (2-B1) e ao diálogo com os alunos sobre a existência do ar, colocando os alunos a pensar com situações práticas da existência do ar. O segundo momento (90 minutos) refere-se ao início da atividade (2-B2) e ao registo das previsões dos alunos quanto à ocupação de espaço pelo ar e se o ar tem massa (peso), através de várias tarefas e registo dos resultados obtidos nas mesmas. O terceiro momento refere-se a uma atividade (2-B3) de exploração e confronto com as previsões por parte dos alunos e o último momento refere-se ao diálogo com os alunos sobre os registos e conclusões retiradas durante a atividade prática, realizando assim uma síntese sobre os conteúdos abordados e sobre a qualidade do ar (2-B4), respondendo a várias questões-problema no decorrer destas atividades, tais como:

- Será que o ar existe?
- Será que o ar ocupa espaço?
- Será que o ar tem massa?

Para a realização da tarefa, não existiu a necessidade de alteração da sala para a implementação das atividades.

Ao dar início à primeira atividade (2-B1), pretende-se fazer um levantamento acerca do que os alunos entendem por “ar” e quais os seus conhecimentos relativamente à temática do ar. Colocando assim a questão-problema da atividade “Será que o ar existe?” aos alunos. Neste momento, explica-se que para se chegar a uma resposta, os alunos irão realizar uma atividade laboratorial, preenchendo uma folha de registo individual.

Em seguida, os alunos realizam as suas previsões sobre a existência do ar, respondendo assim à questão problema “será que o ar existe”. Posteriormente, será debatido cada uma das opiniões

dos alunos, mas nunca dando uma resposta, para que sejam eles nas atividades seguintes a descobrir a resposta.

Em seguida, apresenta-se aos alunos os seguintes materiais:

- Seringa;
- Balão;
- Elástico.

Após a apresentação dos materiais aos alunos, questionam-se os mesmos, para que poderão servir estes materiais. De forma, a que todos, os alunos tenham acesso à experimentação, para verificar que o ar que se encontra dentro da seringa é colocado no balão e assim verificarem que o ar existe e que ocupa espaço, é necessário garantir que todos experimentem, por isso deve o professor ir a cada aluno/grupo de trabalho explicar e garantir que os mesmos realizam a atividade.

Posteriormente aos registos relativos aos resultados obtidos, cada grupo de trabalho (através da discussão entre os seus elementos constituintes) dará resposta à questão-problema da atividade. Durante este período de execução e manipulação dos materiais, é aconselhável assumir um papel de mediador das aprendizagens ao longo de toda a atividade, circulando pela sala e prestando auxílio nos procedimentos a realizar, de forma a dar mais autonomia e participação ativa aos alunos.

Na fase final desta atividade (2-B1), cada grupo, através do seu porta-voz apresentará à turma os resultados obtidos pelo seu grupo, bem como a resposta à questão-problema. No final de cada grupo ter apresentado as suas respostas deve-se promover uma discussão em grande grupo sobre do que foi comprovado.

No segundo momento, referente à segunda atividade (2-B2), sobre a massa do ar, é apresentada a atividade ao grande grupo, fazendo inicialmente a previsão, perguntando aos alunos, para que colocassem nas previsões a sua opinião.

Seguidamente, promove-se o levantamento das previsões dos alunos sobre a atividade prática, tendo em linha de conta a questão-problema. Relativamente ao material necessário e procedimento experimental a realizar, pede-se que os alunos, de entre alguns materiais à escolha, que selecionem aqueles que pretendem usar, para descobrir se o ar tem massa ou não. Assim, os alunos poderão explorar livremente os materiais e tentar posteriormente aplicar os mesmos para a descoberta da resposta à questão problema.

Posteriormente os alunos com os materiais que escolhem, realizarão a atividade e farão os registos relativos aos resultados obtidos, cada grupo (através da discussão entre os seus elementos constituintes) dará resposta à questão-problema da atividade. Durante este período de execução e manipulação dos materiais, o professor deve acompanhar o processo e assumir sempre um papel de facilitar de aprendizagens. Deve-se ainda, se necessário, deixar os alunos trocar de materiais, caso considerem que os que escolheram previamente não são suficientes para a elaboração da atividade, ou não são os aconselháveis.

Na fase final desta atividade (2-B2), tal como, na anterior, cada grupo, através do seu porta-voz apresentará à turma os resultados obtidos pelo seu grupo, bem como a resposta à questão-problema. No final de cada grupo ter apresentado as suas respostas deve-se promover uma discussão em grande grupo sobre o que foi comprovado.

No terceiro momento, referente à terceira atividade (2-B3), sobre a massa do ar, é apresentada em primeiro instante a atividade ao grande grupo. Pretende-se nesta atividade que os alunos, a pares, peguem em dois balões, os encha de igual forma e os coloquem num cabide e que constatem o que acontece ao cabide, ou seja, se o mesmo está direito e se os balões possuem assim a mesma massa.

Posteriormente, pede-se que os alunos explorem esta forma de comprovação da massa do ar, através de ideias suas, esperando que os alunos concluam que se colocarem um balão mais cheio que o outro que seja então mais pesado. Desta forma, espera-se que a maioria dos pares, consigam realizar a atividade com os seguintes exemplos:

- Um balão muito cheio e outro meio cheio;
- Um balão cheio e um sem ar;
- Um balão cheio e outro sem balão.

Após estas confirmações por parte dos alunos, pede-se que cada par de alunos, explique aos colegas a sua ideia, para confirmar se o ar tem peso, as suas, previsões e as conclusões retiradas da atividade.

Na fase final desta atividade (2-B3), em grande grupo, pede-se que expliquem quais as constatações por eles retiradas até ao momento, com base nas três atividades que realizaram. Também nesta atividade, é fornecido aos alunos um registo para colocarem no cadernão sobre a atividade, como consolidação e registo.

No fim (atividade 2-B4), é realizado um debate com os alunos sobre a qualidade do ar, onde os alunos são questionados sobre a existência de qualidade do ar e se essa qualidade interfere nas nossas vidas e se a nossa existência interfere nessa qualidade do ar. Contudo, não se pretende aprofundar a temática da qualidade do ar, nem da concentração de CO₂.

Considera-se que os alunos, irão referir que a qualidade do ar existe e é importante para a nossa existência, tal como, se considera que compreenderão que o Homem exerce atividades que danificam essa qualidade do ar.

Desta forma, serão apresentadas várias imagens para que exista um pequeno debate sobre a qualidade do ar e quais as atividades que o ser humano deveria alterar para não danificar mais a qualidade do ar, não existindo tanta poluição do ar.

Em suma, pretende-se que os alunos compreendam e aprendam significativamente que:

- O ar existe e ocupa espaço;
- O ar tem massa;
- Compreender que o comportamento do balão na presença de ar quente e frio é diferente;
- Que a qualidade do ar é importante para a nossa saúde e que nós temos responsabilidade nessa qualidade.

Relativamente à avaliação, a mesma ir-se-á fazer oralmente através das várias sínteses ao longo de todas as atividades. Pretende-se que os alunos alcancem as suas próprias respostas às questões colocadas nas 4 atividades. Assim, a avaliação das aprendizagens será realizada através da observação, comunicação e do registo escrito na grelha geral como individualmente no cadernão.





Pretende-se com esta tarefa, realizar também uma avaliação em vários domínios (saber-saber, saber-fazer e saber-ser). Assim, o domínio do saber-saber prende-se com o explicitado no parágrafo anterior, o domínio do saber-ser predem-se com a relação inter e intrapessoal, que será avaliada através de observação de comportamentos e nas atitudes na sala de aula em relação aos colegas e ao professor e também na realização das atividades da tarefa individualmente e em grupo (motivação, interesse, empenho, respeito por si e pelos outros, etc.). Quanto ao domínio do saber-fazer, será avaliado durante a execução da tarefa da verificação das componentes do ar, no modo como executa e nas questões que coloca e conclusões que retira.

Por fim, também se pretende avaliar a responsabilidade e a autonomia, principalmente na execução da atividade.

Dado que, para a presente investigação é importante a avaliação, foram criadas grelhas de avaliação, para facilitar o processo de avaliação e para recolher os dados necessários para o estudo.

Apêndice I – Resultados dos inquéritos por questionário aos alunos

Quadro AI.1 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 1.º ano da escola A

Questões	Nada 	Pouco 	Muito 	Muitíssimo 
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	4,2%	95,8%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%
Participaste nas atividades?	0,0%	4,2%	12,5%	83,3%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	0,0%	4,2%	16,7%	79,2%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	8,3%	12,5%	16,7%	62,5%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	0,0%	4,2%	8,3%	87,5%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	0,0%	8,3%	91,7%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

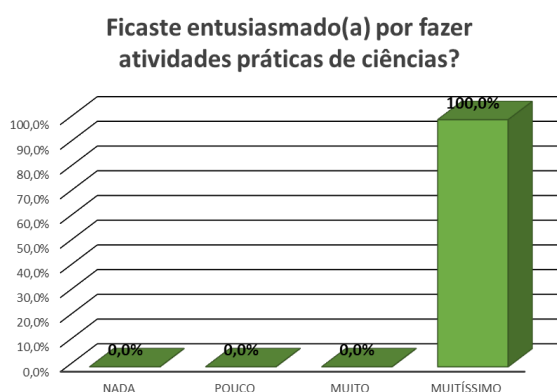


Figura AI.1 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

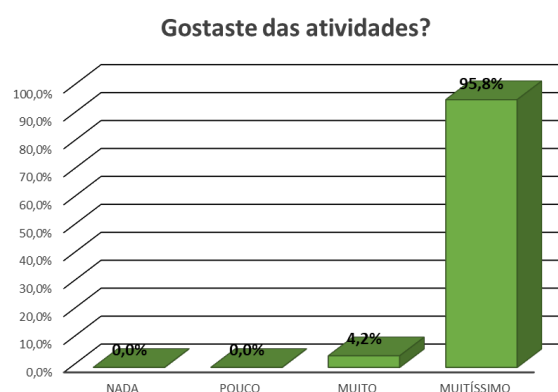


Figura AI.2 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostaste das atividades?”.

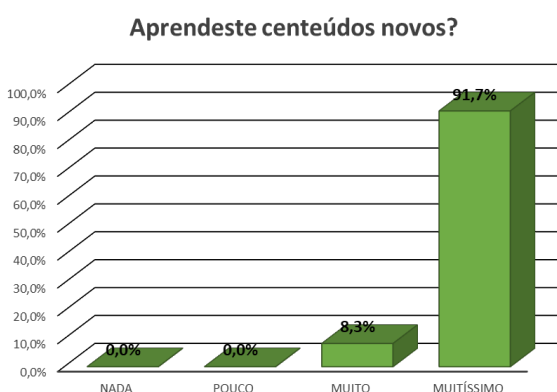


Figura AI.3 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

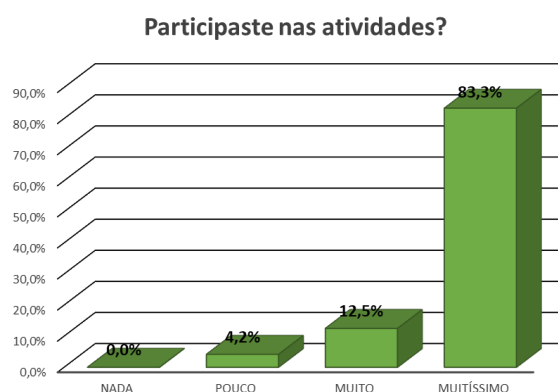


Figura AI.4 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “participaste nas aulas?”.

Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?

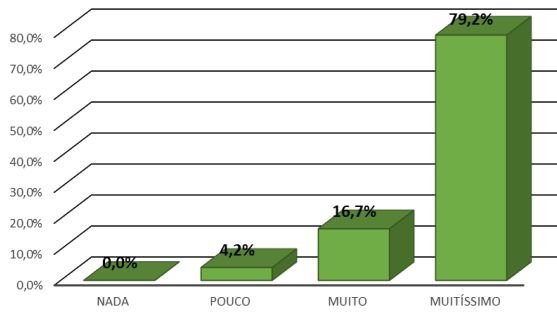


Figura AI.5 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?

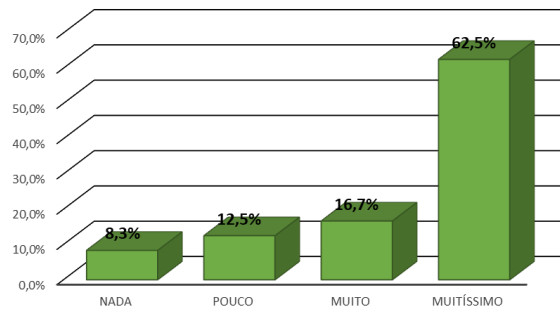


Figura AI.6 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?

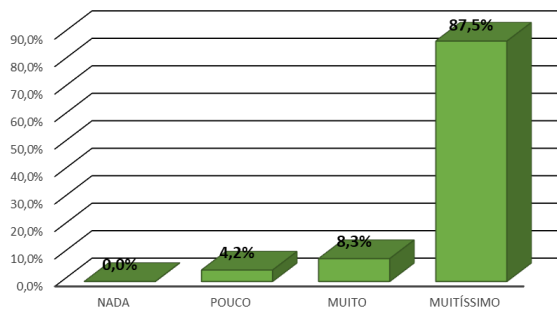


Figura AI.7 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?

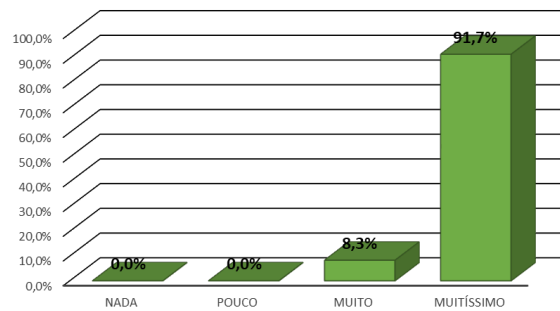


Figura AI.8 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

Gostarias de fazer mais atividades destas?

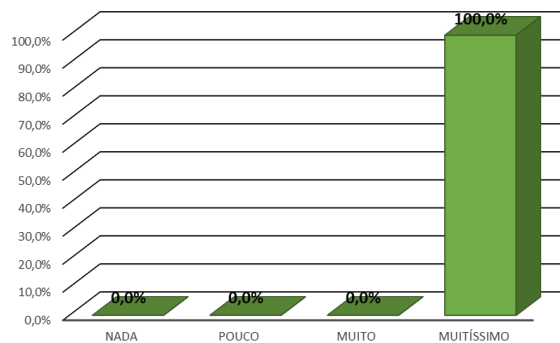


Figura AI.9 – Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Questões	Nada 😡	Pouco 😞	Muito 😄	Muitíssimo 👍
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	5,0%	95,0%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	5,0%	95,0%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	10,0%	90,0%
Participaste nas atividades?	5,0%	5,0%	10,0%	80,0%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	0,0%	5,0%	10,0%	85,0%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	5,0%	10,0%	10,0%	75,0%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	15,0%	15,0%	20,0%	50,0%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	0,0%	10,0%	90,0%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	0,0%	5,0%	95,0%

Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?

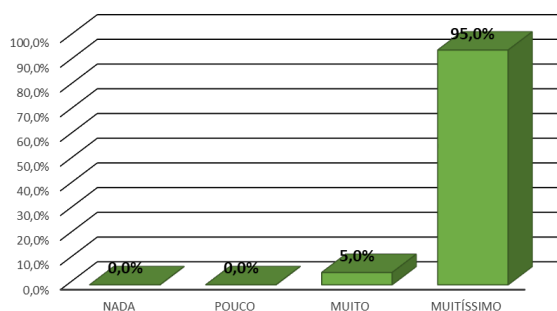


Figura AI.10 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

Gostaste das atividades?

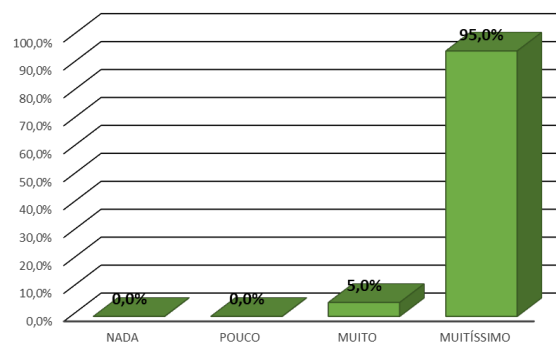


Figura AI.11 – Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostaste das atividades?”.

Aprendeste conteúdos novos?

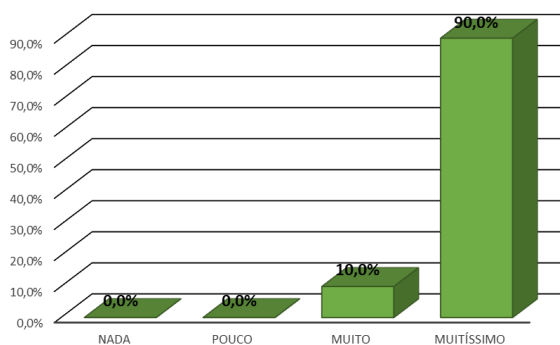


Figura AI.12 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

Participaste nas atividades?

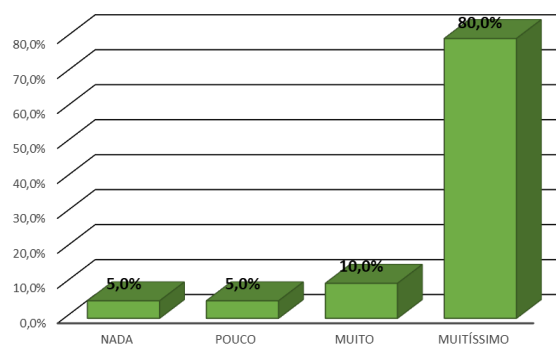


Figura AI.13 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste nas aulas?”.

Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?

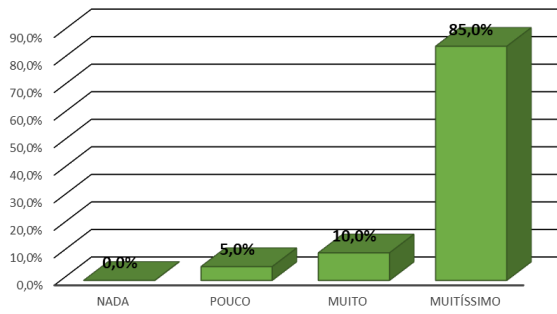


Figura A1.14 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?

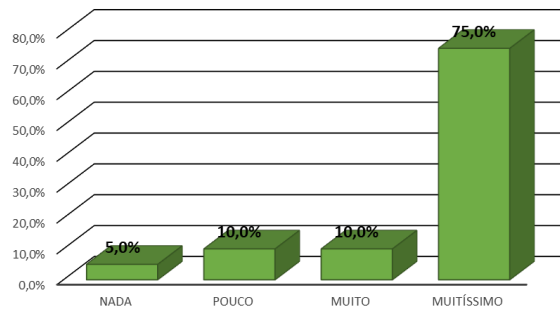


Figura A1.15 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?

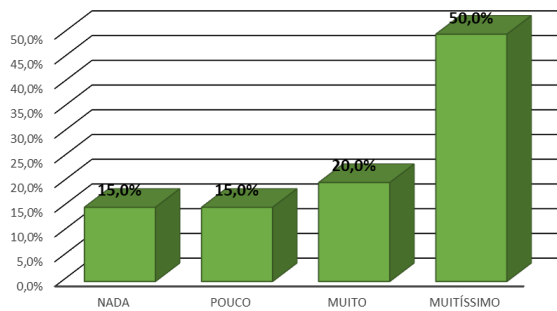


Figura A1.16 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?

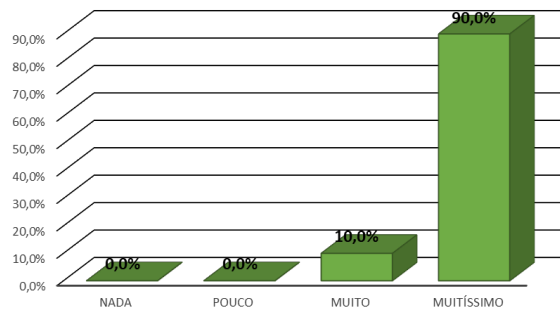


Figura A1.17 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

Gostarias de fazer mais atividades destas?

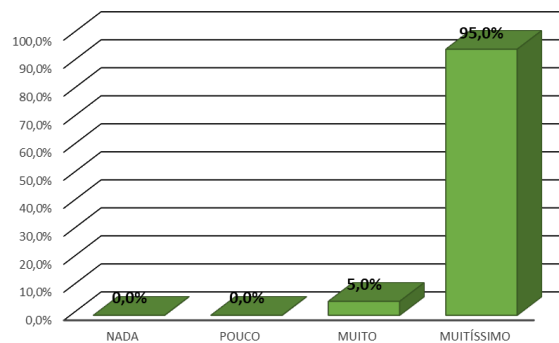






Figura A1.18 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Quadro AI.3 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano da escola A.

Questões	Nada 	Pouco 	Muito 	Muitíssimo 
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	3,8%	96,2%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	7,7%	92,3%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	19,2%	80,8%
Participaste nas atividades?	0,0%	3,8%	23,1%	73,1%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	3,8%	7,7%	34,6%	53,8%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	15,4%	23,1%	23,1%	38,5%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	0,0%	11,5%	88,5%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?

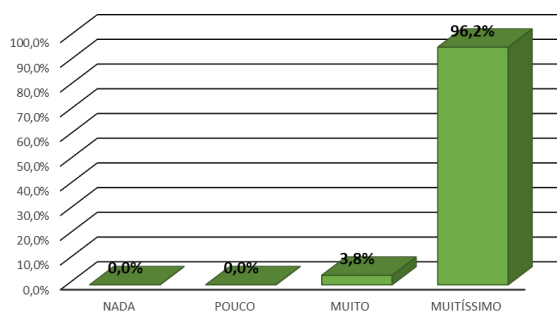


Figura AI.19 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

Gostaste das atividades?

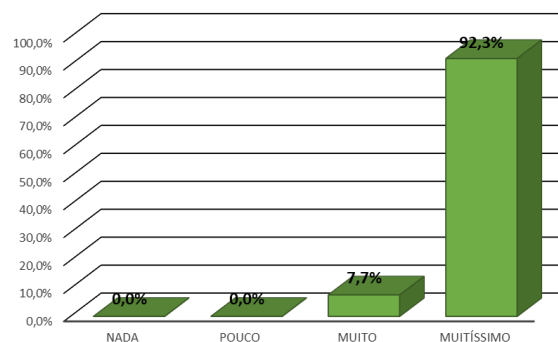


Figura AI.20 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”

Aprendeste conteúdos novos?

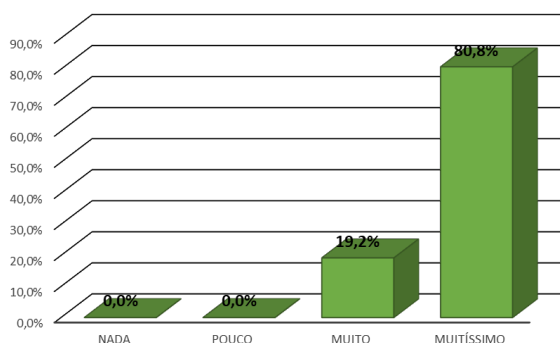


Figura AI.21 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

Participaste nas atividades?

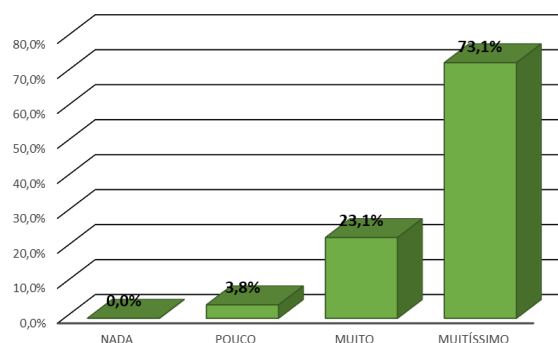


Figura AI.22 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste nas atividades?”

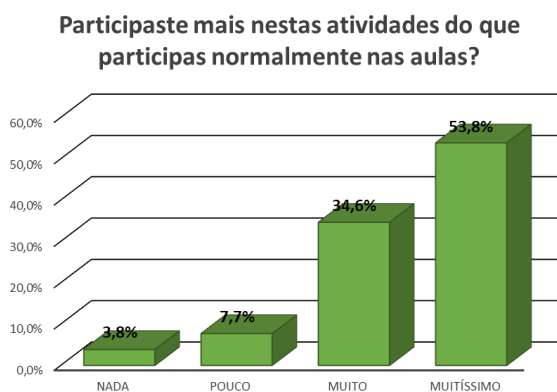


Figura AI.23 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

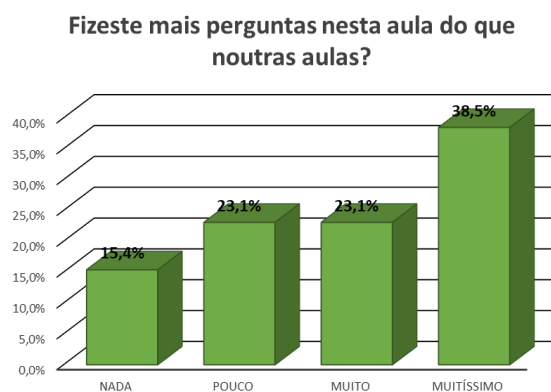


Figura AI.24 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

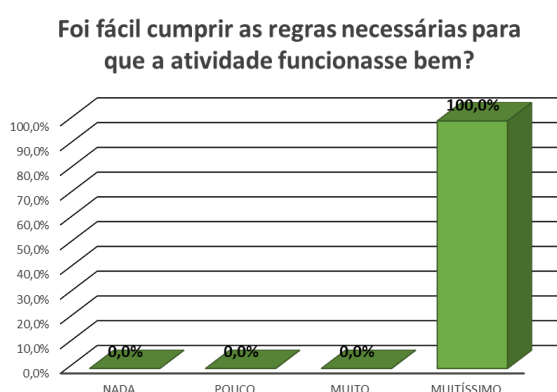


Figura AI.25 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

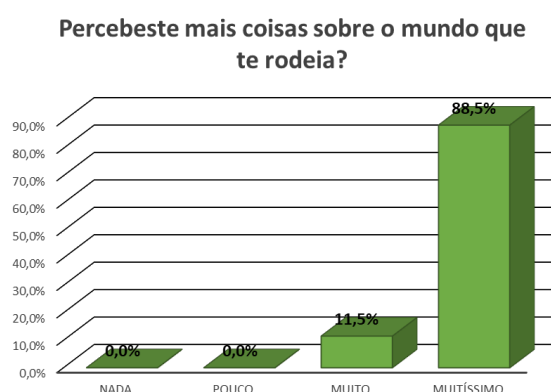


Figura AI.26 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

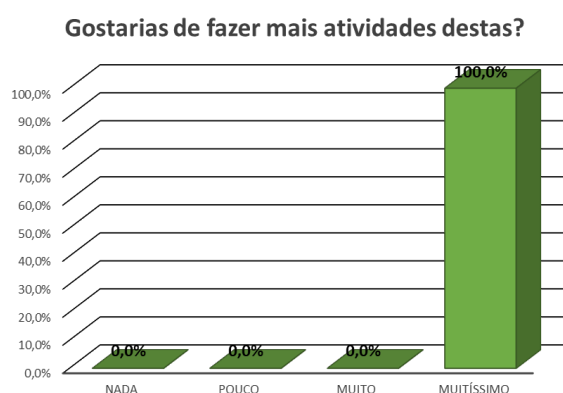


Figura AI.27 - Percentagem das respostas dos alunos da escola A à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Quadro AI.4 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano da escola B

Questões	Nada 😡	Pouco 😞	Muito 😄	Muitíssimo 👍
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	11,5%	88,5%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	7,7%	92,3%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	23,1%	76,9%
Participaste nas atividades?	0,0%	7,7%	19,2%	73,1%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	0,0%	7,7%	11,5%	80,8%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	3,8%	3,8%	15,4%	76,9%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	7,7%	26,9%	11,5%	53,8%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	7,7%	23,1%	69,2%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	3,8%	3,8%	92,3%

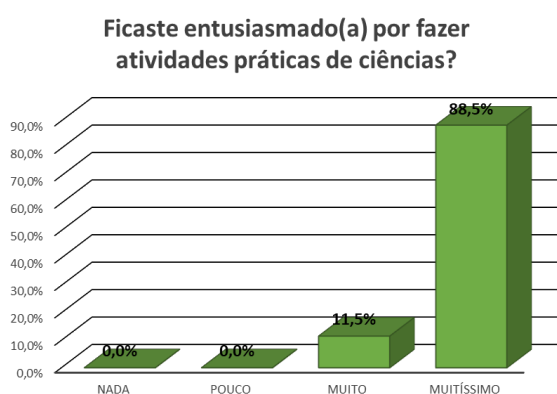


Figura AI.28 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

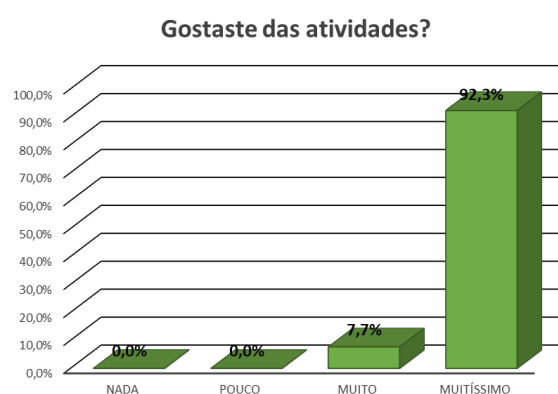


Figura AI.29 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”

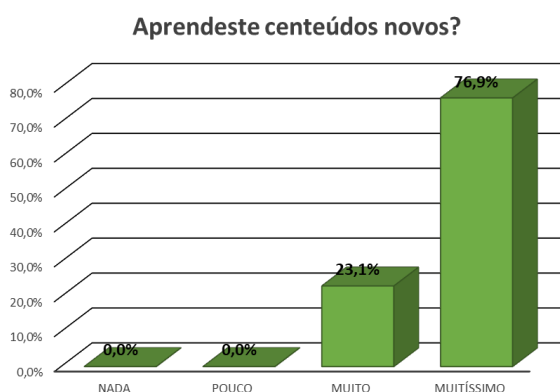


Figura AI.30 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

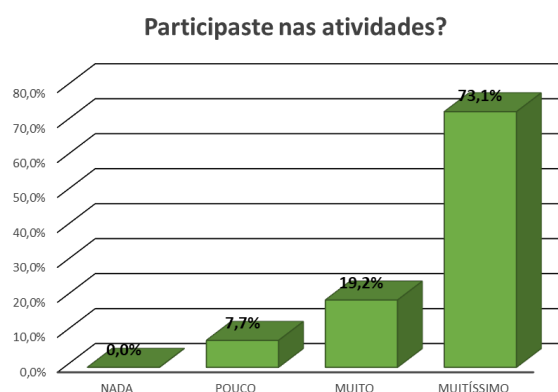


Figura AI.31 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste nas atividades?”

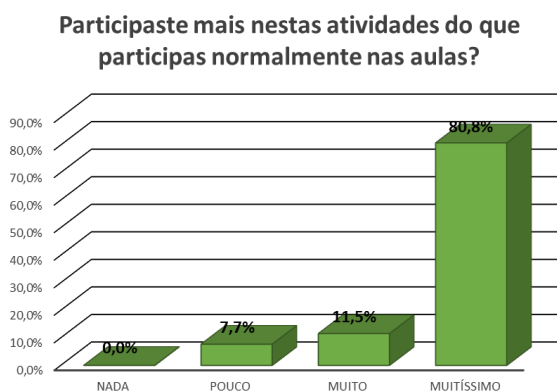


Figura AI.32 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.



Figura AI.33- Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

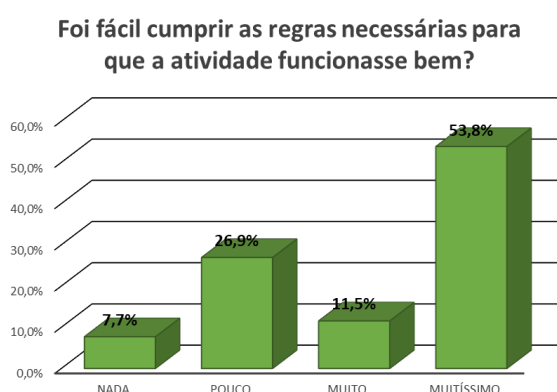


Figura AI.34 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

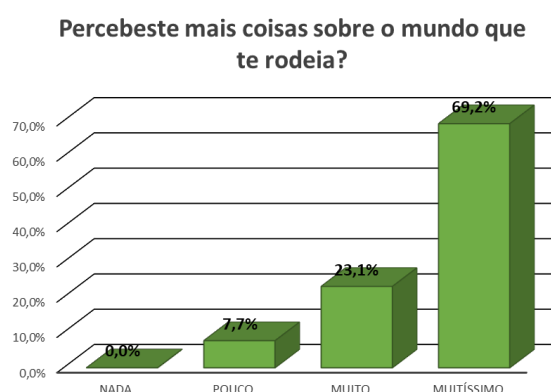


Figura AI.35 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

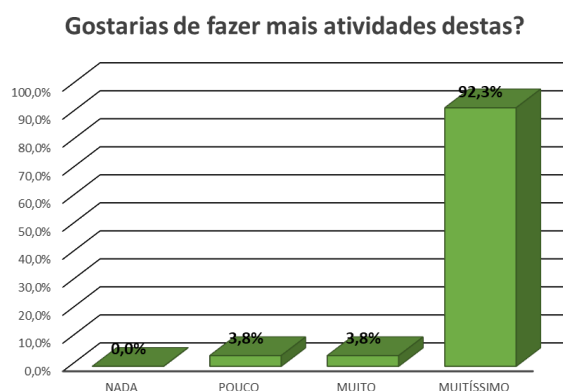


Figura AI.36 - Percentagem das respostas dos alunos da escola B à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Quadro A1.5 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 1.º ano de ambas as escolas

Questões	Nada 😡	Pouco 😞	Muito 😄	Muitíssimo 👍
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	2,3%	97,7%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	4,5%	95,5%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	9,1%	90,9%
Participaste nas atividades?	2,3%	4,5%	11,4%	81,8%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	0,0%	4,5%	13,6%	81,8%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	6,8%	11,4%	13,6%	68,2%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	6,8%	9,1%	13,6%	70,5%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	0,0%	9,1%	90,9%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	0,0%	2,3%	97,7%

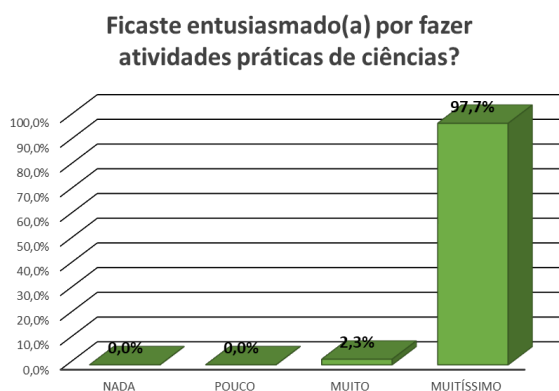


Figura A1.37 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

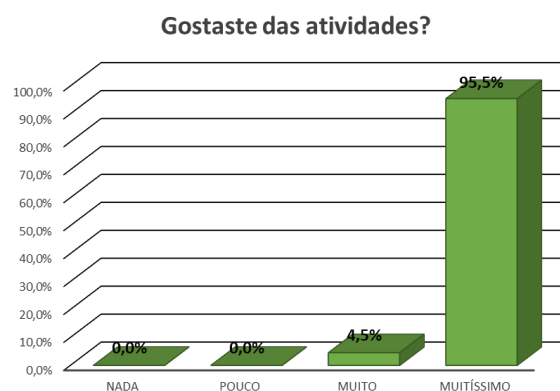


Figura A1.38 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) quanto à questão “Gostaste das atividades?”.

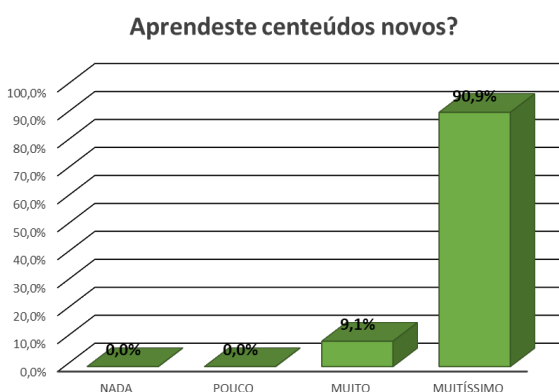


Figura A1.39 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Aprendeste conteúdos novos?”.

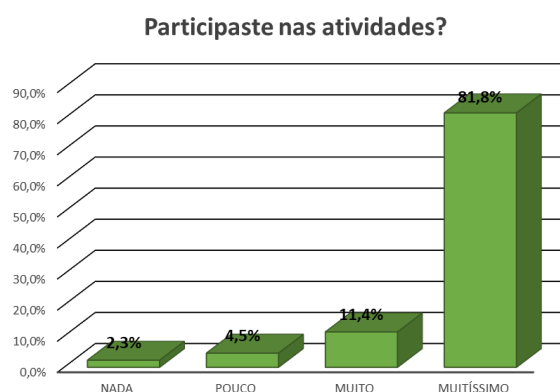


Figura A1.40 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Participaste nas atividades?”.

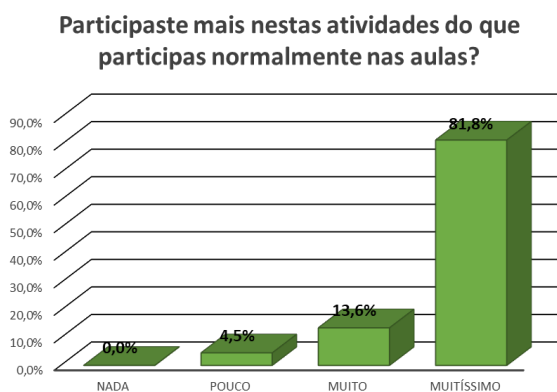


Figura AI.41 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

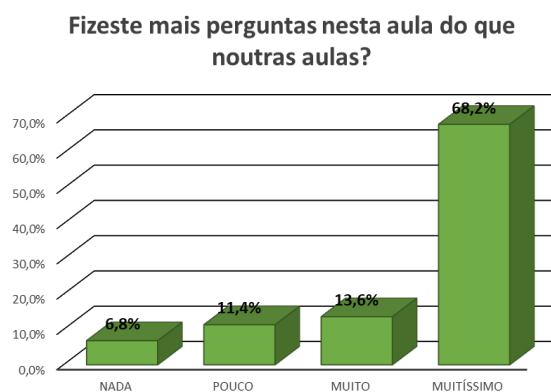


Figura AI.42 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

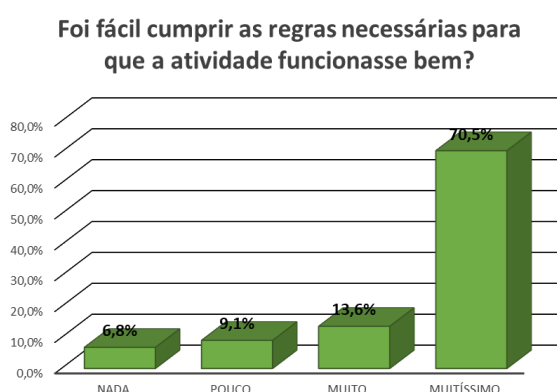


Figura AI.43 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

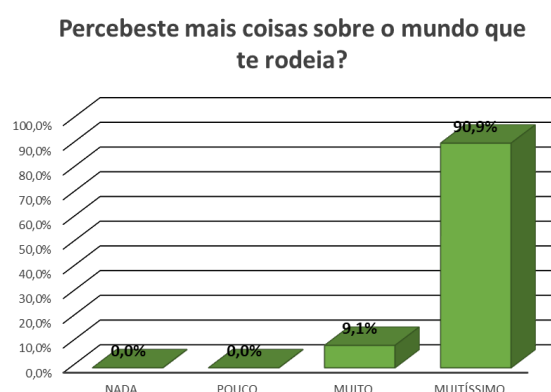


Figura AI.44 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

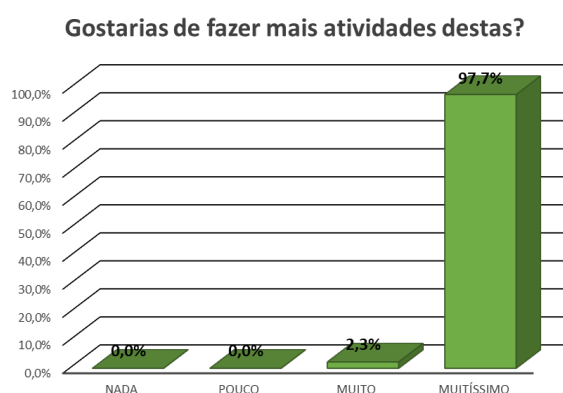


Figura AI.45 - Percentagem das respostas dos alunos (1.º ano) à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Quadro AI.6 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos do 2.º ano de ambas as escolas

Questões	Nada 😡	Pouco 😞	Muito 😄	Muitíssimo 👍
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	7,7%	92,3%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	7,7%	92,3%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	21,2%	78,8%
Participaste nas atividades?	0,0%	5,8%	21,2%	73,1%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	1,9%	7,7%	23,1%	67,3%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	9,6%	13,5%	19,2%	57,7%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	3,8%	13,5%	5,8%	76,9%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	3,8%	17,3%	78,8%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	1,9%	1,9%	96,2%

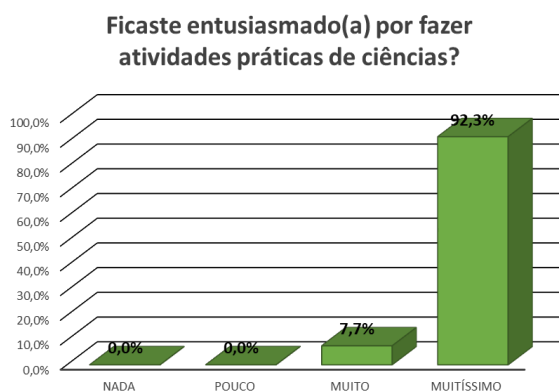


Figura AI.46 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”.

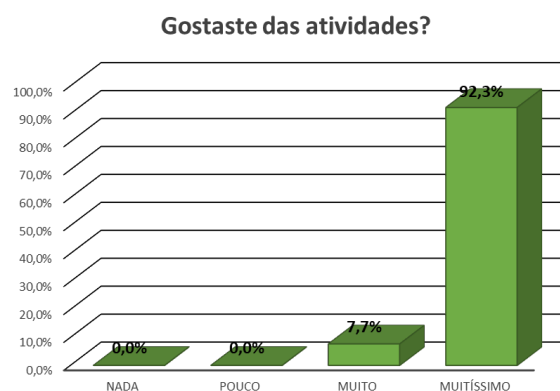


Figura AI.47 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) quanto à questão “Gostaste das atividades?”

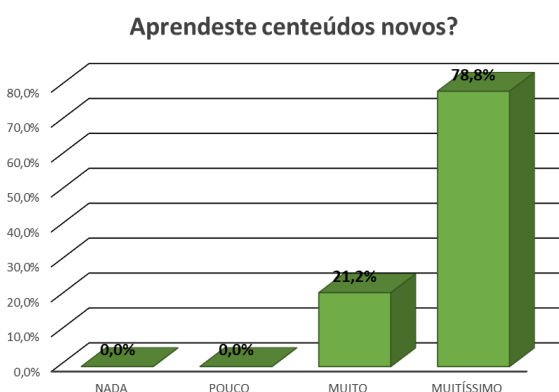


Figura AI.48 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

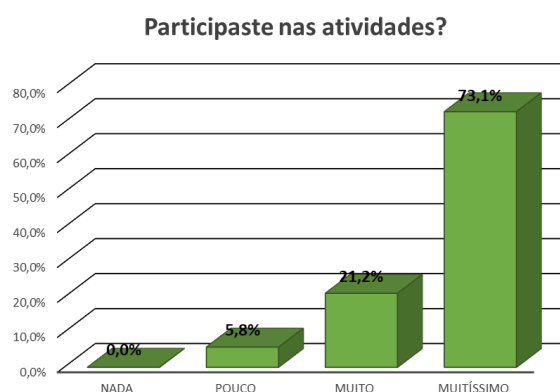


Figura AI.49 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Participaste nas atividades?”

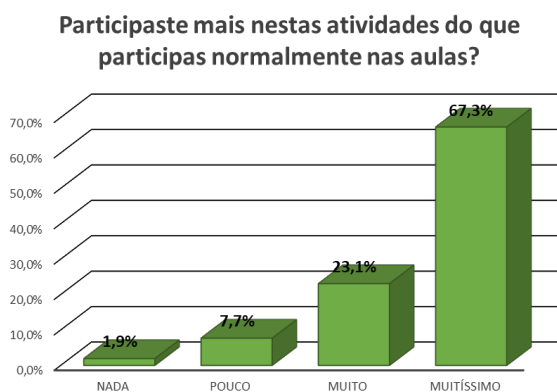


Figura AI.50 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

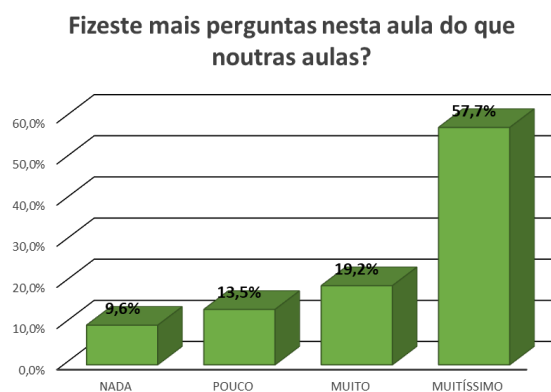


Figura AI.51 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”.

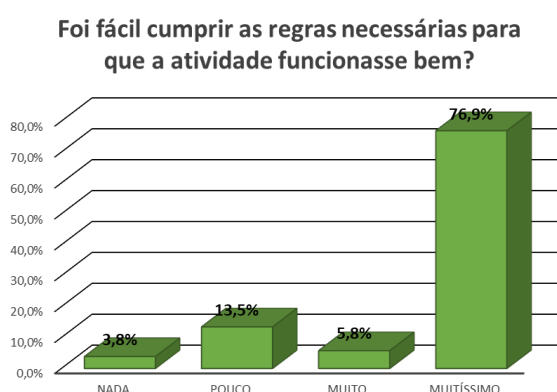


Figura AI.52 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

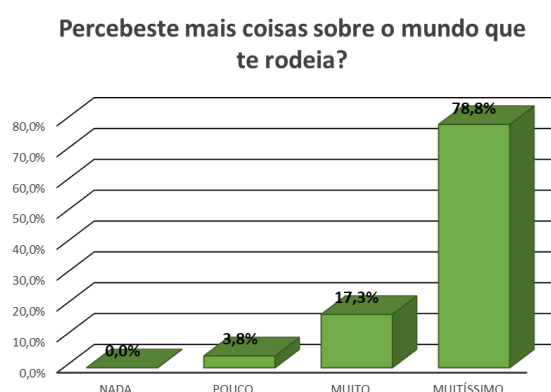


Figura AI.53 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

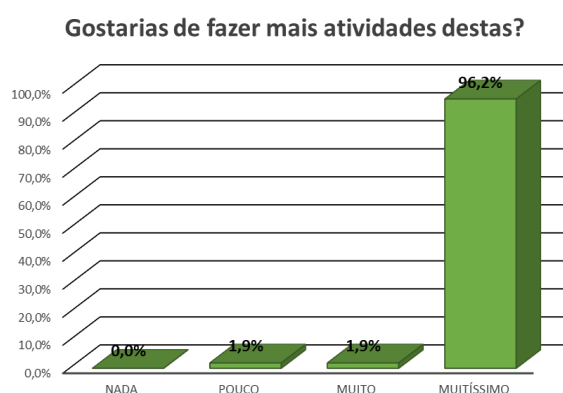






Figura AI.54 - Percentagem das respostas dos alunos (2.º ano) à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Quadro AI.7 - Resultados dos inquéritos por questionário aplicados aos alunos no geral.

Questões	Nada 	Pouco 	Muito 	Muitíssimo 
Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?	0,0%	0,0%	5,2%	94,8%
Gostaste das atividades?	0,0%	0,0%	6,3%	93,8%
Aprendeste conteúdos novos?	0,0%	0,0%	15,6%	84,4%
Participaste nas atividades?	1,0%	5,2%	16,7%	77,1%
Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente nas aulas?	1,0%	6,3%	18,8%	74,0%
Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras aulas?	8,3%	12,5%	16,7%	62,5%
Foi fácil cumprir as regras necessárias para que a atividade funcionasse bem?	5,2%	11,5%	9,4%	74,0%
Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?	0,0%	2,1%	13,5%	84,4%
Gostarias de fazer mais atividades destas?	0,0%	1,0%	2,1%	96,9%

Ficaste entusiasmado(a) por fazer atividades práticas de ciências?

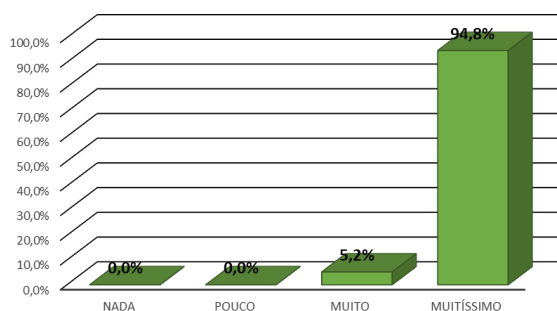


Figura AI.55 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Ficaste entusiasmado por fazer atividades práticas de ciências?”

Gostaste das atividades?

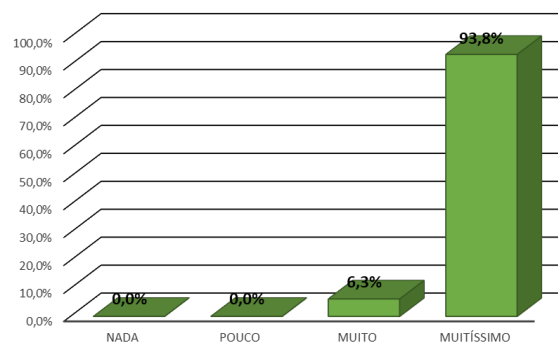


Figura AI.56 - Percentagem das respostas dos alunos quanto à questão “Gostaste das atividades?”

Aprendeste conteúdos novos?

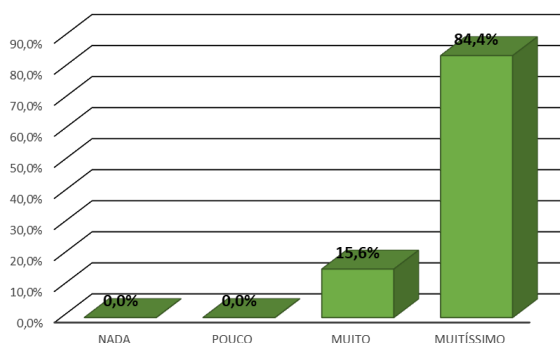


Figura AI.57 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Aprendeste conteúdos novos?”

Participaste nas atividades?

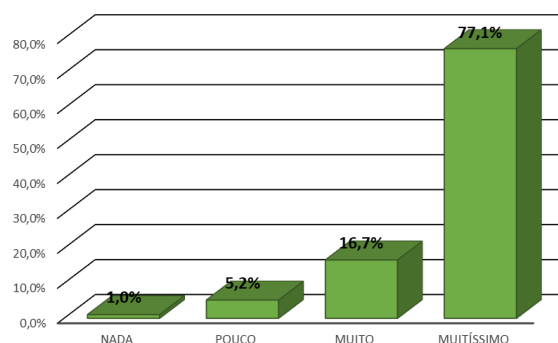


Figura AI.58 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Participaste nas atividades?”

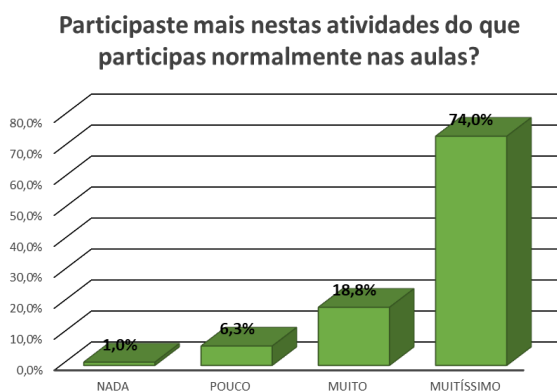


Figura AI.59 – Percentagem das respostas dos alunos à questão “Participaste mais nestas atividades do que participas normalmente?”.

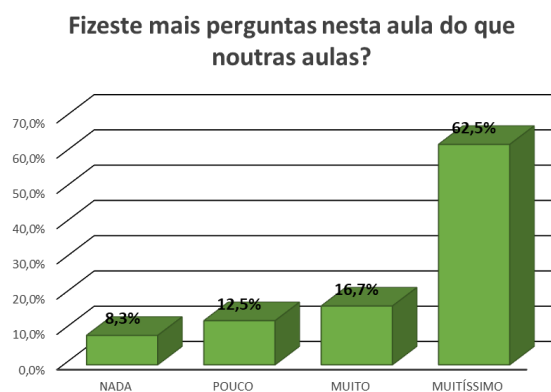


Figura AI.60 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Fizeste mais perguntas nesta aula do que noutras?”

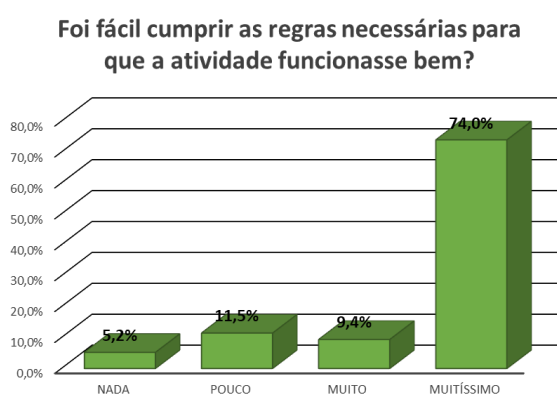


Figura AI.61 - Percentagem das respostas dos alunos sobre a facilidade de cumprir as regras na atividade.

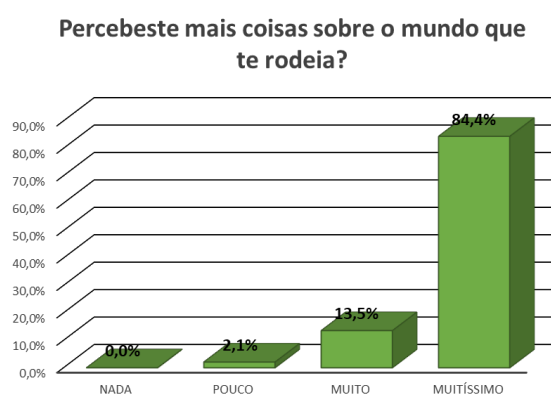


Figura AI.62 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Percebeste mais coisas sobre o mundo que te rodeia?”.

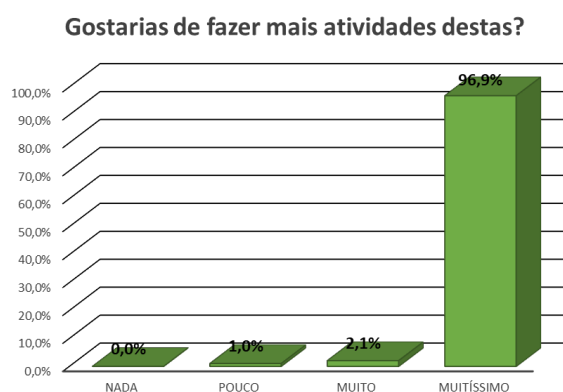


Figura AI.63 - Percentagem das respostas dos alunos à questão “Gostarias de fazer mais atividades destas?”.

Apêndice J – Resultados dos inquéritos por questionário aos professores

Informação pessoal, académica e profissional dos inquiridos

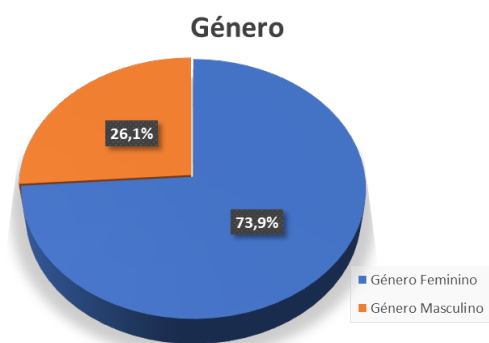


Figura AJ.1 – Percentagem do género dos inquiridos.

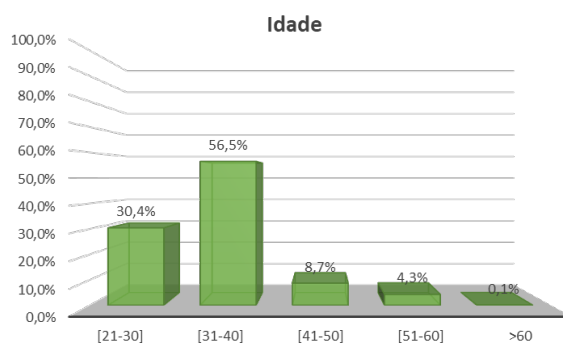


Figura AJ.2 – Percentagem do intervalo de idades dos inquiridos.

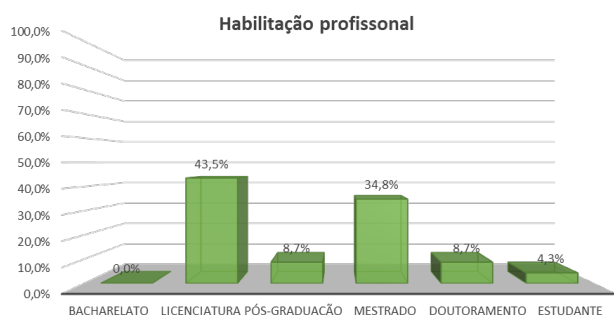


Figura AJ.3 – Habilitação profissional dos inquiridos.

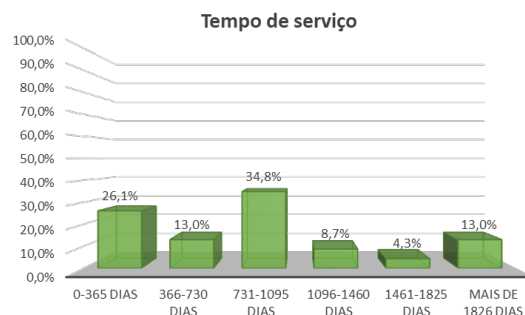


Figura AJ.4 – Tempo de serviço dos inquiridos.



Figura AJ.5 – Habilitação profissional dos inquiridos.

Perceções dos docentes quanto à prática



Figura AJ.6 – Opinião dos inquiridos quanto à importância da utilização de atividades práticas e/ou experimentais.

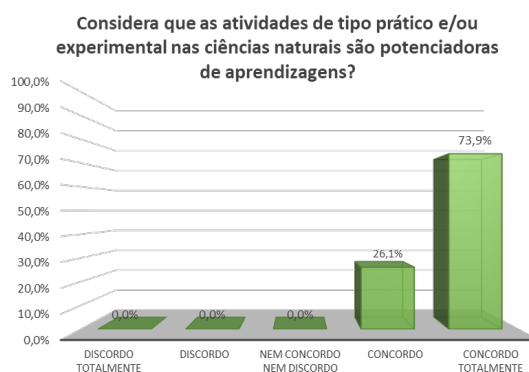


Figura AJ.7 – Opinião dos inquiridos quanto à potencialidade das atividades práticas e/ou experimentais.

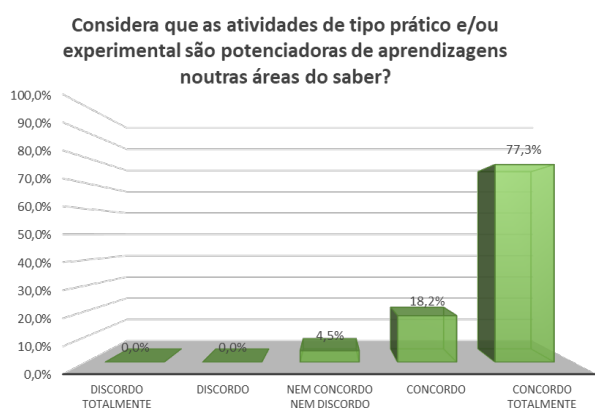


Figura AJ.8 – Opinião dos inquiridos quanto às potencialidades das atividades práticas e/ou experimentais noutras áreas do currículo.

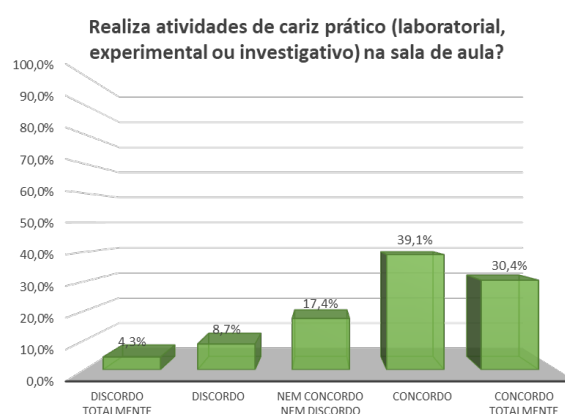


Figura AJ.9 – Realização de atividades práticas pelos inquiridos.

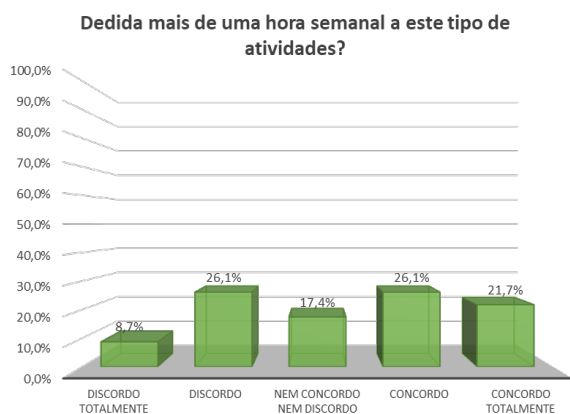


Figura AJ.10 – Horas (semanais) despendidas pelos inquiridos na realização de atividades práticas. .

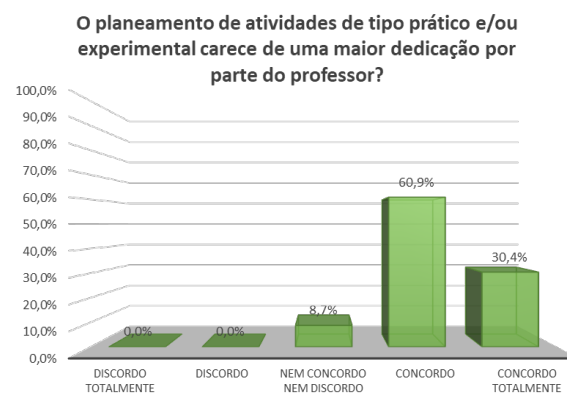


Figura AJ.11 – Opinião sobre a maior dedicação para realizar atividades práticas e/ou experimentais.

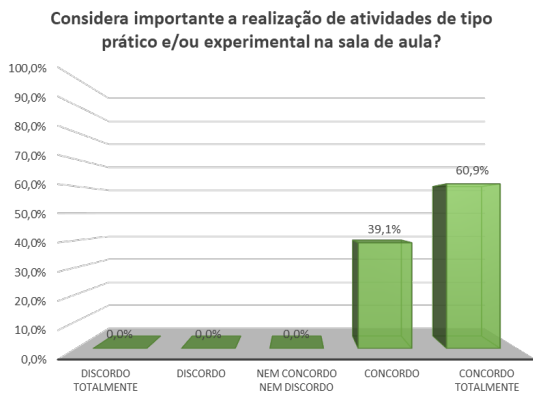


Figura AJ.12 – Percepção sobre a importância da dinamização de atividades práticas.

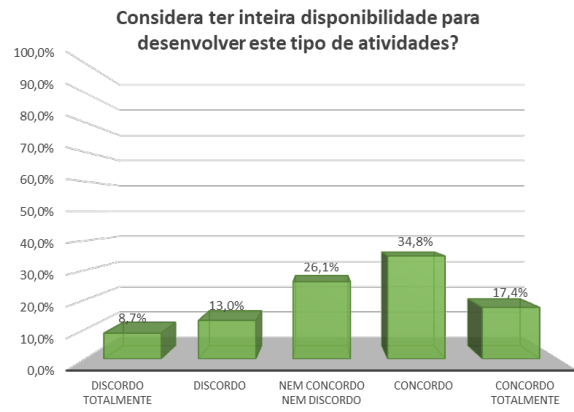


Figura AJ.13 – Disponibilidade dos inquiridos para realizar atividades práticas e/ou experimentais.

Perceções dos docentes quanto à aplicação de atividades do tipo prático e/ou experimental por parte dos alunos

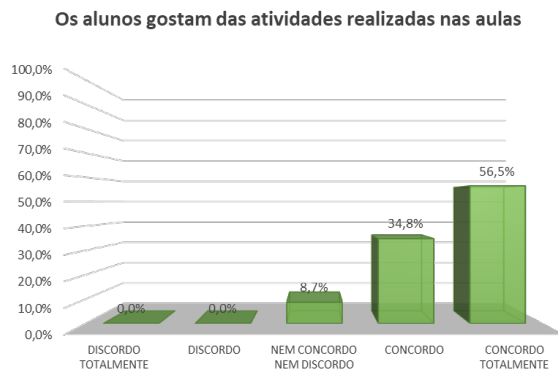


Figura AJ.14 - Perceção dos inquiridos sobre a gosto dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.

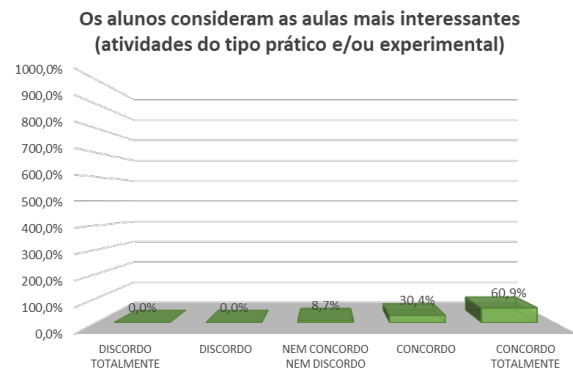


Figura AJ.15 - Perceção dos inquiridos sobre o interesse dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.

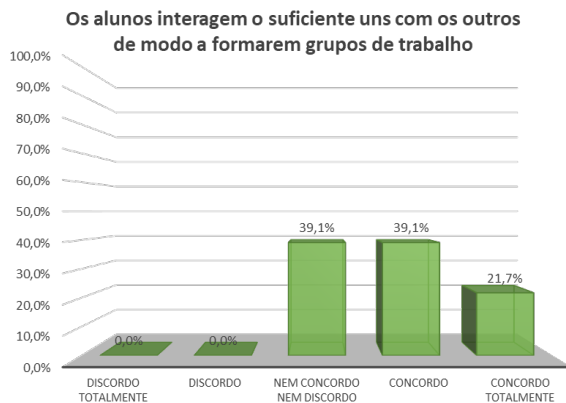


Figura AJ.16 - Perceção dos inquiridos sobre a interação dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.

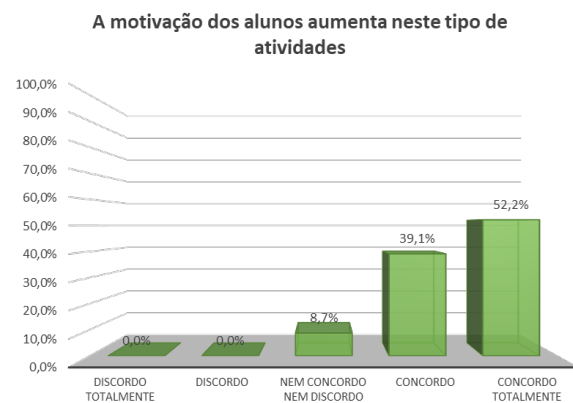


Figura AJ.17 - Perceção dos inquiridos sobre a motivação dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais

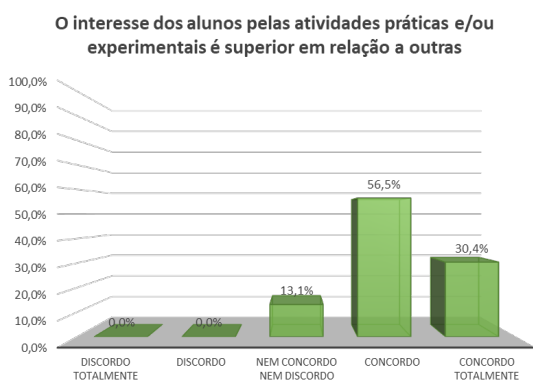


Figura AJ.18 - Perceção dos inquiridos sobre o interesse dos alunos por atividades práticas e/ou experimentais.

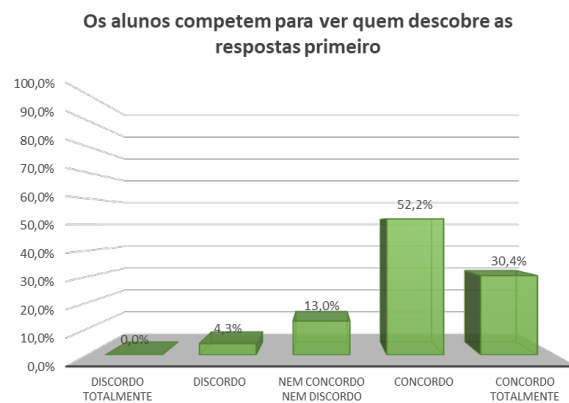


Figura AJ.19 - Perceção dos inquiridos sobre a competição dos alunos em atividades práticas e/ou experimentais.

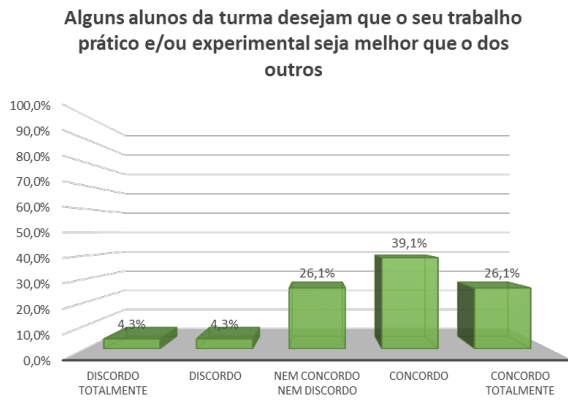


Figura AJ.20 - Perceção dos inquiridos sobre a competitividade dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.

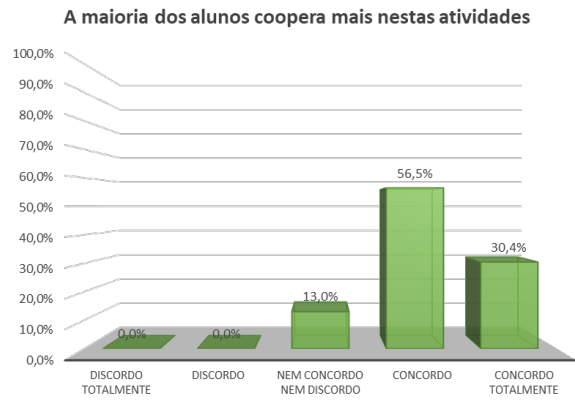


Figura AJ.21 - Perceção dos inquiridos sobre a cooperação dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.

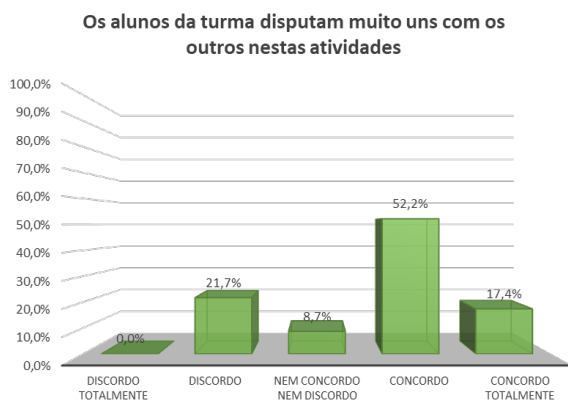


Figura AJ.22 - Perceção dos inquiridos sobre a disputa dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.

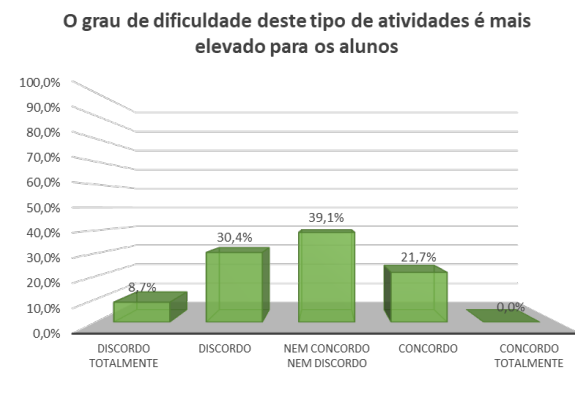


Figura AJ.23 - Perceção dos inquiridos sobre o grau de dificuldades das práticas e/ou experimentais.

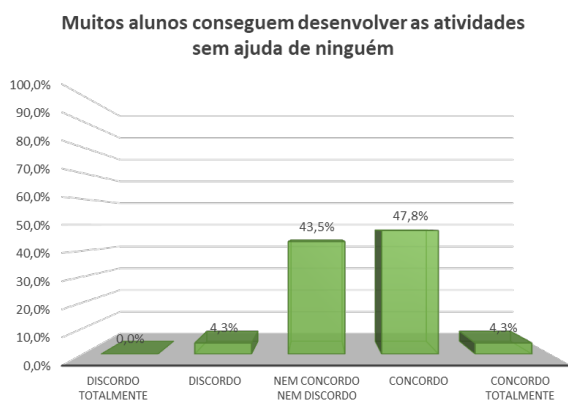


Figura AJ.24 - Perceção dos inquiridos sobre a autonomia dos alunos nas atividades práticas e/ou experimentais.

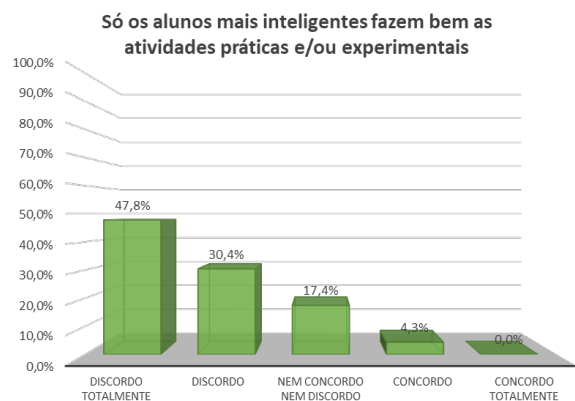


Figura AJ.25 - Perceção dos inquiridos sobre a exclusividade das atividades práticas e/ou experimentais.

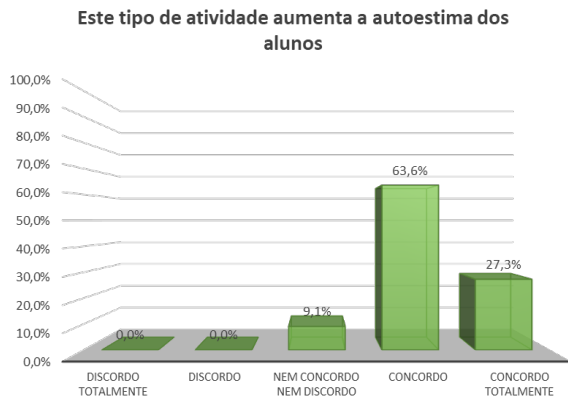


Figura AJ.26 - Perceção dos inquiridos sobre a autoestima dos alunos promovida pelas atividades práticas e/ou experimentais.

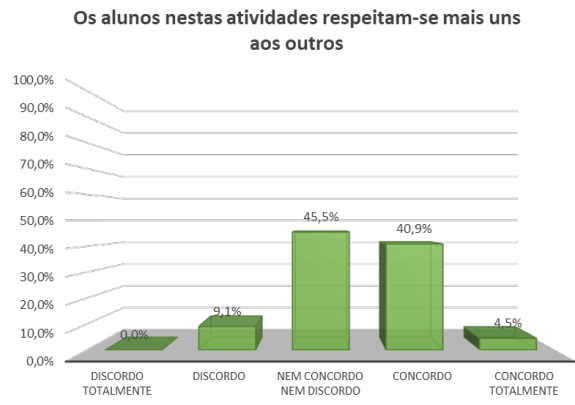


Figura AJ.27 - Perceção dos inquiridos sobre o respeito proveniente da utilização de atividades práticas e/ou experimentais.

A importância das atividades do tipo prático e/ou experimental

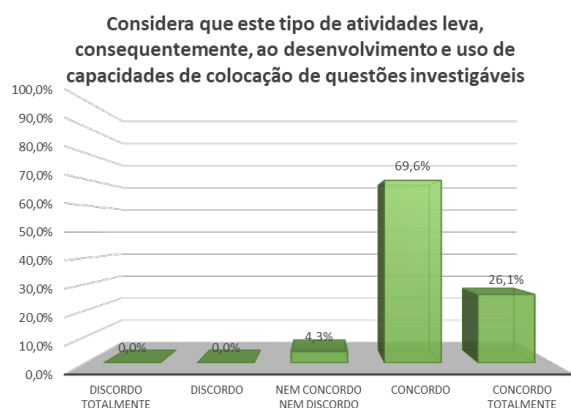


Figura AJ.28 - Percepção dos inquiridos sobre as atividades práticas e/ou experimentais como consequência do desenvolvimento de atividades.

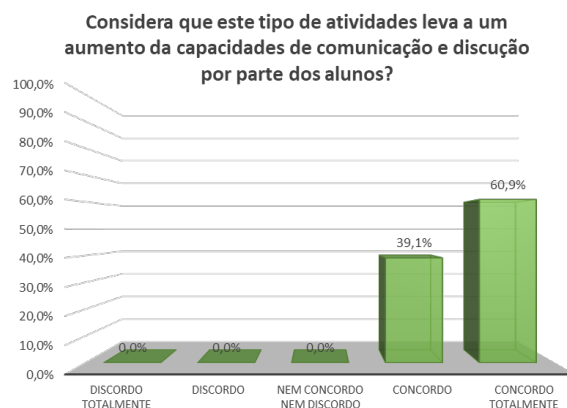


Figura AJ.29 - Percepção dos inquiridos sobre o aumento das capacidades comunicativas dos alunos proveniente das atividades práticas e/ou experimentais.

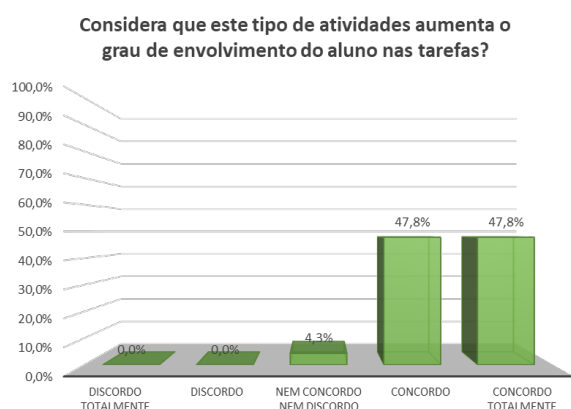


Figura AJ.30 - Percepção dos inquiridos sobre se as atividades práticas e/ou experimentais aumentam o grau de envolvimento dos alunos.

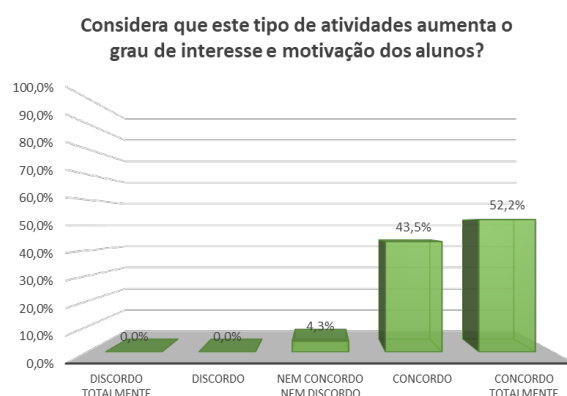


Figura AJ.31 - Percepção dos inquiridos sobre se as atividades práticas e/ou experimentais aumentam a motivação dos alunos.

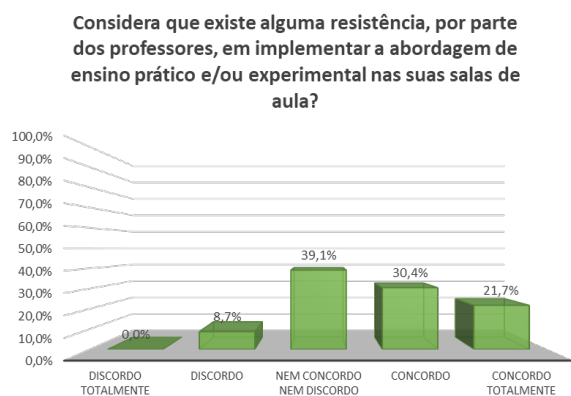


Figura AJ.32 - Percepção dos inquiridos sobre a possível resistência no desenvolvimento de atividades práticas e/ou experimentais por parte dos mesmos.

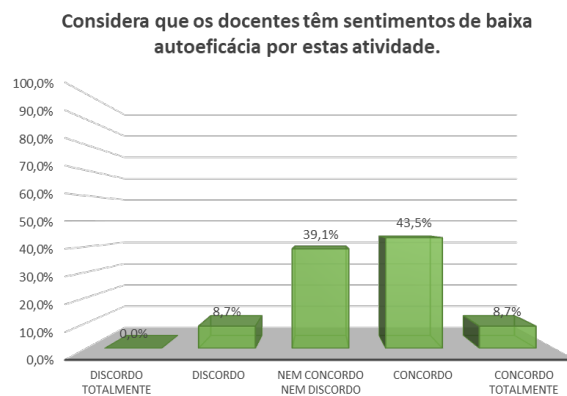


Figura AJ.33 - Percepção dos inquiridos quanto ao seu sentimento de autoeficácia na execução de atividades práticas e/ou experimentais.

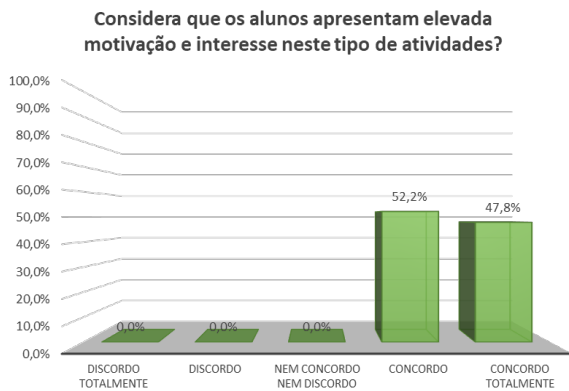


Figura AJ.34 - Perceção dos inquiridos quanto à motivação dos alunos em atividades práticas e/ou experimentais.

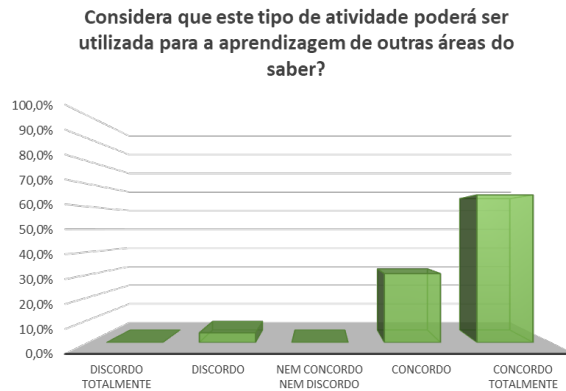


Figura AJ.35 - Perceção dos inquiridos sobre a utilização de atividades práticas e/ou experimentais noutras áreas curriculares.

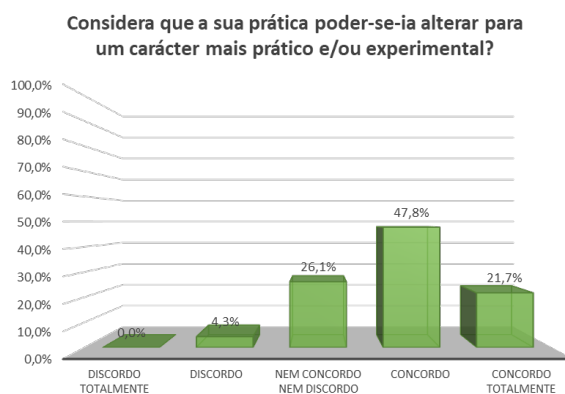


Figura AJ.36 - Perceção dos inquiridos quanto à sua prática profissional enquanto prática experimental.