



UNIVERSIDADE DE AVEIRO Departamento de Educação
2013

**MARIA DO CARMO
CORUJO TEIXEIRA**

**ATIVIDADES PROMOTORAS DO PENSAMENTO
CRITICO NO 1º CEB**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2013

**MARIA DO CARMO
CORUJO TEIXEIRA**

**ATIVIDADES PROMOTORAS DO PENSAMENTO
CRITICO NO 1º CEB**

Relatório Final apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1º e 2º Ciclo do ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Doutora Celina Tenreiro-Vieira, Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Aos meus sobrinhos, Leonor, Gonçalo e Miguel, por representarem o futuro.

o júri

Presidente

Professora Doutora Filomena Rosinda de Oliveira Martins
Professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Maria José Afonso Magalhães Rodrigues
Professora Adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

Professora Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro (Orientadora)

Agradecimentos

À Doutora Celina Tenreiro-Vieira, um agradecimento especial por todo o apoio prestado na realização deste estudo, pela disponibilidade que sempre manifestou e pelo profissionalismo exemplar demonstrado ao longo deste processo, o qual deixará marcas no meu processo formativo e pessoal.

Aos meus pais que sempre me apoiaram ao longo da minha formação. Um obrigada por acreditarem e me facultarem aquilo que sempre presaram, a ferramenta de trabalho.

Um agradecimento especial a todos os alunos intervenientes neste estudo, bem como às professoras titulares das turmas envolvidas, pois sem a colaboração e dedicação destes, não teria sido possível a realização desta investigação.

À Tânia, um agradecimento especial pela sua amizade e pela oportunidade de desenvolvimento de trabalho colaborativo. Uma longa caminhada percorrida lado a lado que ficará nas nossas memórias.

Ao Fábio, o encorajador, agradeço a sua amizade e a sua persistência. As conversas e as dicas foram essenciais ao longo deste processo. Um apoio que não é possível traduzir em palavras.

À minha amiga e colega Érica, obrigada pela paciência, coragem e apoio prestado. Muitas recordações ficam desta longa viagem.

A todos, que direta ou indiretamente estiveram envolvidos neste processo e me prestaram apoio, o meu obrigada.

palavras-chave

Pensamento Crítico, Atividades, Qualidade do Ar

resumo

A evolução permanente da sociedade faz com que os cidadãos se deparem no seu quotidiano com situações e problemas diversificados. Para lidar eficazmente com tais situações, é necessário mobilizar ferramentas intelectuais que incluem conhecimento e capacidades de pensamento, incluindo de Pensamento Crítico. A escola, como local de formação, deve promover o desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos para enfrentarem os problemas da sociedade, para a tomada de decisões de forma crítica e acima de tudo para serem cidadãos participativos.

A presente investigação tem como finalidade conceber, implementar e avaliar o contributo de atividades promotoras de capacidades de Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de PC (tendo como referência, a taxonomia de Ennis) dos alunos e avaliar o contributo das mesmas na (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, no 1º Ciclo do Ensino Básico. No que remete para as questões de investigação, foram duas as questões formuladas: *i) Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos?; ii) Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re) construção/mobilização de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?*

As atividades foram implementadas numa turma do 2º ano de escolaridade, de uma escola do concelho de Aveiro, constituída por 24 alunos.

O presente estudo enquadra-se numa metodologia orientada para a prática, segundo o plano de Investigação-Ação. Na recolha de dados utilizou-se um questionário e um instrumento de análise das produções escritas dos alunos, que foram sujeitas a análise de conteúdo.

Os resultados obtidos sugerem que os alunos evidenciaram a mobilização de capacidades de Pensamento Crítico. No que remete para a (re)construção/ mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, os resultados evidenciaram que de uma forma geral, os alunos (re)construíram/mobilizaram conhecimentos em foco nas atividades realizadas.

Da análise dos resultados é possível concluir que as atividades que foram implementadas contribuíram para a mobilização de capacidades de PC e para a (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do estudo.

As atividades concebidas, orientadas para a mobilização de capacidades de Pensamento Crítico, poderão apoiar os professores no desenvolvimento de práticas educativas promotoras de desenvolvimento/mobilização de capacidades de Pensamento Crítico e na (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar.

keywords

Critical Thinking; Activities, Air quality

abstract

The ongoing evolution of society makes the citizens encounter themselves, in their daily lives, with diverse problems and situations. To effectively deal with such situations, it is necessary to mobilize intellectual tools that include knowledge and thinking skills, including critical thinking. The school, as a place of training, should promote the development of capabilities of PC in students, so that they are able to face the problems of society, to make decisions critically and above all to be participatory citizens.

This research aims to design, implement and evaluate the contribution of activities that promote critical thinking skills in mobilizing capabilities of PC (having as reference the taxonomy of Ennis) of students and assess their contribution in the (re) construction / mobilizing expertise within the thematic of air: air quality, in primary school. In what concerns the research questions, two issues were formulated: i) What is the contribution of activities oriented to the Critical Thinking in mobilizing students' critical thinking skills? ii) What is the contribution of activities oriented to Critical Thinking in the (re) construction / mobilization of students' knowledge under the theme of the air: air quality?

The activities were implemented in a 2nd grade class, in a school in the municipality of Aveiro, with 24 students.

This study is part of a methodology oriented to practice, according to the plan of Action-Research. Data collection used a questionnaire and a tool for analyzing students' written productions, which were subjected to content analysis.

The results suggest that students showed the mobilization of critical thinking skills. In what refers to the (re) construction / mobilization of knowledge under the theme of the Air: air quality, the results showed that, in general, students (re) built / mobilized knowledge in focus in the activities that were implemented.

According to the analysis of the results, it is possible to conclude that the activities that were implemented contributed to the mobilization of PC capabilities and for the (re) construction / mobilization of knowledge in the subject of the study.

The activities designed, aimed at mobilizing critical thinking skills, may assist teachers in developing educational practices that promote the development / deployment of critical thinking skills and the (re) construction / mobilization of knowledge under the theme of the Air: air quality.

Índice geral

| | |
|---|-----------|
| Lista de siglas | III |
| Índice de quadros | IV |
| Índice de figuras | VI |
| CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Contexto do estudo | 1 |
| 1.2 Importância do estudo | 1 |
| 1.3 Finalidade, questões e objetivos do estudo | 2 |
| CAPÍTULO 2. REVISÃO DE LITERATURA | 5 |
| 2.1 Pensamento Crítico | 5 |
| 2.1.1 Perspetivas e conceptualizações | 5 |
| 2.1.2 Promover o Pensamento Crítico | 7 |
| 2.2 O Pensamento Crítico em documentos de orientação curricular para o 1º ciclo do ensino básico português | 9 |
| 2.2.1 Programa de estudo do meio | 9 |
| 2.2.2 Metas de aprendizagem | 10 |
| 2.3 Qualidade do Ar | 11 |
| 2.3.1 Qualidade do ar: de que falamos? | 11 |
| 2.3.2 Poluentes atmosféricos e suas fontes | 14 |
| 2.3.3 Enquadramento legal em Portugal | 17 |
| CAPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO DA INTERVENÇÃO | 19 |
| 3.1 Conceção e produção das atividades promotoras de capacidades de Pensamento Crítico no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar | 19 |
| 3.2 Implementação das atividades promotoras do PC | 28 |
| Quadro 10. Programação das sessões | 29 |
| CAPÍTULO 4. METODOLOGIA | 35 |
| 4.1 Natureza da investigação | 35 |
| 4.2 Caracterização do Agrupamento/Escola e da Turma | 40 |
| 4.3 Técnicas e instrumentos de recolha de dados | 42 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.1 Questionário | 43 |
| 4.3.2 Instrumento de análise das produções escritas dos alunos | 47 |
| 4.4 Tratamento de dados | 48 |
| CAPÍTULO 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS | 51 |
| 5.1 Contributos das atividades na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico | 51 |
| 5.2 Contributo das atividades para a (re)construção/mobilização de conhecimentos | 65 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES, SUGESTÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS | 73 |
| 6.1 Conclusões do estudo | 73 |
| 6.2 Limitações da investigação | 77 |
| 6.3 Sugestões para futuras investigações | 78 |
| 6.4 Considerações finais | 78 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 81 |
| APÊNDICES | 85 |
| Apêndice A - Questionário | 86 |
| Apêndice B – Planos de Sessão | 92 |
| Apêndice C – Instrumento de análise das produções escritas dos alunos | 13133 |
| Apêndice D – Quadro de registo dos dados relativos à mobilização de capacidades de PC e conhecimentos por sessão e por atividade | 136 |
| Apêndice E – Quadro de registo das capacidades e dos conhecimentos mobilizados pelos alunos no questionário | 141 |
| ANEXOS | 144 |
| Anexo 1. Referencial teórico – Taxonomia de Ennis | 145 |

Lista de siglas

AC- Análise de Conteúdo

CPC – Capacidades de Pensamento Crítico

CEB - Ciclo do Ensino Básico

EI - Estudante Estagiária Investigadora

GA - Guião do Aluno

GEEI- Guião da Estudante Estagiária Investigadora

I-A- Investigação-Ação

IQA – Índice de qualidade do ar

PC - Pensamento Crítico

PCT - Projeto Curricular de Turma

PPS B2 - Prática Pedagógica Supervisionada B2

Índice de quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1. Capacidades de Pensamento Crítico segundo Ennis (citado em Tenreiro-Vieira e Vieira, 2011) | 6 |
| Quadro 2. Índice de Qualidade do Ar português | 12 |
| Quadro 3. Classificação do índice de qualidade do ar | 13 |
| Quadro 4. Exemplo do IQA de uma região | 14 |
| Quadro 5. Efeitos dos poluentes atmosféricos, considerados pelo IQA, na saúde humana | 16 |
| Quadro 6: Blocos, tópico(s) e sub-tópico(s) em cada atividade por sessão de implementação | 21 |
| Quadro 7. Conhecimentos em foco nas sessões, tendo como referência o Programa de Estudo do Meio 1º CEB. | 23 |
| Quadro 8. Capacidades de PC solicitadas em cada uma das sessões, tendo como referência a Taxonomia de Ennis | 25 |
| Quadro 9. Conhecimentos e capacidades de PC em foco em cada atividade por sessão de implementação | 26 |
| Quadro 10. Programação das sessões | 29 |
| Quadro 11. Fases do estudo e sua descrição | 39 |
| Quadro 12. Caracterização da turma quanto à idade e ao género | 41 |
| Quadro 13. Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados e respetivo momento de aplicação | 42 |
| Quadro 14. Conhecimentos em foco e capacidades de PC a que se apela em cada questão do questionário | 45 |
| Quadro 15. Propósito da aplicação do questionário e respetiva data de implementação | 47 |
| Quadro 16. Mobilização de capacidades de PC pelos alunos, por sessão: frequência absoluta e relativa | 52 |
| Quadro 17. Mobilização da capacidade de PC 2b) no questionário inicial e final, nas questões 3.2; 4.2 e 5.1: frequência absoluta e relativa. | 54 |
| Quadro 18. Mobilização da capacidade de PC 3a) na questão 1.2.1 do questionário: frequência absoluta e relativa. | 56 |
| Quadro 19. Mobilização da capacidade de PC 7b) nas questões 1.2; 1.3; 1.4 e 2 do questionário: frequência absoluta e relativa. | 59 |

| | |
|---|----|
| Quadro 20. Mobilização da capacidade de PC 7c) na questão 3.1 do questionário: frequência absoluta e relativa | 61 |
| Quadro 21. Mobilização da capacidade de PC 8d) na questão 5.1 do questionário: frequência absoluta e relativa | 62 |
| Quadro 22. Mobilização da capacidade de PC 11d) na questão 5.1 do questionário: frequência absoluta e relativa | 64 |
| Quadro 23. Mobilização de conhecimentos referentes ao ar: qualidade do ar em cada uma das sessões: frequência absoluta e relativa. | 65 |
| Quadro 24. Reconstrução/mobilização de conhecimentos nas questões 1.1; 1.2 e 1.2.1 do questionário: frequência absoluta e relativa. | 67 |
| Quadro 25. Reconstrução/ mobilização de conhecimentos nas questões 2 e 2.1 do questionário inicial e final: frequência absoluta e relativa. | 68 |
| Quadro 26. Reconstrução/mobilização de conhecimentos na questão 3.2 do questionário: frequência absoluta e relativa. | 70 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Espiral de ciclos da Investigação-Ação | 37 |
| Figura 2. Planta da sala de aula | 41 |

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto do estudo

Numa sociedade em evolução permanente, os cidadãos deparam-se no seu dia-a-dia com situações e problemas diversos. Para lidar eficazmente com tais situações e problemas, é preciso mobilizar ferramentas intelectuais que incluem conhecimento e capacidades de pensamento, designadamente de Pensamento Crítico.

Neste quadro, a escola tem um papel fundamental na promoção de capacidades de Pensamento Crítico, nomeadamente no âmbito da educação em ciências, as quais devem ser desenvolvidas desde os primeiros anos de escolaridade. Estas devem ser promovidas de forma que os alunos, desde cedo, sejam capazes de tomar decisões de forma crítica, não só a propósito de questões de natureza pessoal, mas também, de âmbito profissional e social.

O estudo foi desenvolvido numa turma do 1º ciclo do ensino básico, especificamente, no 2º ano de escolaridade. Tendo como público-alvo alunos deste ano de escolaridade, o presente estudo centrou-se no desenvolvimento de atividades orientadas para a promoção de capacidades de Pensamento Crítico e para a (re) construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, no quadro da componente de ciências experimentais da área de Estudo do Meio.

1.2 Importância do estudo

Ao longo do tempo, na educação em geral e na educação em ciências em particular tem havido alterações e reformas no sentido de ajustar os seus princípios e propósitos às modificações e à evolução da sociedade, da ciência e da tecnologia. Desta forma, ocorreram algumas reformas a nível do ensino, que têm tido como objetivo alterar e reformular as práticas pedagógicas, tendo, neste caso, os docentes o papel principal. Infelizmente, e ainda hoje, é evidente um contraste entre a forma como se trabalha em contexto sala de aula e o que seria desejável, surgindo assim uma rutura entre a inovação pretendida e as efetivas práticas implementadas em sala de aula. Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2000),

A explicação da importância e necessidade crescentes do Pensamento Crítico reside sobretudo na constatação de que o Pensamento Crítico é uma pedra basilar na formação de indivíduos capazes de enfrentarem e lidarem com a alteração contínua dos cada vez mais complexos sistemas que caracterizam o mundo atual (p.14).

O ponto de partida para o presente estudo está diretamente relacionado com a problemática da alteração e reformulação das práticas pedagógicas, no sentido de formar cidadãos ativos, participativos e críticos. Assim, é fundamental ter conhecimento de como proceder para promover as capacidades de Pensamento Crítico dos alunos, que estratégias utilizar, que tipo de atividades devem ser concebidas e implementadas.

Com esta investigação procurou-se potenciar o processo formativo dos alunos, proporcionando-lhes oportunidades de reconstrução/mobilização de conhecimentos e de capacidades de Pensamento Crítico que lhes permitam ser capazes de tomar decisões de forma crítica, a diversos níveis, pessoal, social e, futuramente, a nível profissional.

Para além do contributo deste estudo para os alunos, este tornou-se um grande contributo para a estudante estagiária investigadora a vários níveis, entre os quais se destaca: i) a tomada de consciência da importância do desenvolvimento de capacidades de pensamento dos alunos desde os primeiros anos de escolaridade, neste caso, em particular, capacidades de Pensamento Crítico; no aprofundar conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar; ii) na oportunidade de desenvolvimento de trabalho colaborativo para a melhoria do desempenho na prática educativa.

Este mesmo estudo poderá ser também um documento de apoio para os docentes trabalharem em contexto sala de aula a promoção de capacidades de Pensamento Crítico no âmbito do Ar: Qualidade do Ar, ou até mesmo no âmbito de outras temáticas de ciências experimentais em conformidade com o programa de estudo do meio.

1.3 Finalidade, questões e objetivos do estudo

Dada a importância que é dada à promoção de capacidades de Pensamento Crítico (PC), tal como referido anteriormente, é de extrema relevância o apelo a capacidades de PC, desde os primeiros anos de escolaridade. Tenreiro-Vieira e Vieira

(2000) defendem mesmo que se trata de uma necessidade real a infusão de capacidades de PC nos conteúdos curriculares, sendo que essa infusão “ (...) deve começar tão cedo quanto possível no processo de escolaridade e deve continuar ao longo da escolaridade, bem como na vida adulta” (p.10).

Nesta perspectiva, o presente estudo tem como finalidade produzir, implementar e avaliar atividades de aprendizagem orientadas para o apelo a capacidades de Pensamento Crítico (PC) a propósito da temática do Ar: qualidade do ar.

Decorrente desta finalidade, as questões a que se pretendeu dar resposta neste estudo são:

- Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos?
- Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re) construção/mobilização de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?

Tendo em consideração as questões de investigação, os objetivos do estudo são:

1. Conceber e produzir atividades orientadas para o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar.
2. Implementar, em contexto sala de aula, as atividades orientadas para o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar.
3. Avaliar o contributo das atividades implementadas no desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos, bem como na (re) construção/mobilização de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar.

CAPÍTULO 2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está estruturado em três pontos. O primeiro reporta ao Pensamento Crítico. O segundo ponto dá conta de referências ao Pensamento Crítico nos documentos de orientação curricular para o 1º CEB. Por último, o terceiro ponto centra-se na temática do Ar: qualidade do ar.

2.1 Pensamento Crítico

2.1.1 Perspetivas e conceptualizações

No sentido de definir o Pensamento Crítico (PC) são apresentadas as definições de autores influentes do movimento do ensino do Pensamento Crítico.

Halpern (1996), citado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), define Pensamento Crítico como o uso das capacidades cognitivas que aumentam a probabilidade de se obterem resultados desejáveis. Para esta autora, “este tipo de pensamento é intencional, racional e dirigido para uma meta, podendo essa meta ser a resolução de um problema ou uma tomada de decisão” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000, p. 25). Além das características referidas, o Pensamento Crítico envolve avaliação, pois, segundo a autora, “quando se pensa criticamente, está-se a avaliar os resultados do processo de pensamento, isto é, quanto boa é uma decisão ou quanto bem foi um problema resolvido” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000, p. 25).

Paul (1993), citado por (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000, p. 26), “entende o PC como uma forma única de pensamento intencional, no qual o pensador, sistemática e habitualmente impõe critérios e normas intelectuais (tais como: clareza, precisão e relevância) ao pensamento. Este autor estabelece uma distinção entre Pensamento Crítico em sentido forte (*strong sense*) e Pensamento Crítico em sentido fraco (*weak sense*)”.

Ennis, um dos teóricos mais influentes neste movimento, define Pensamento Crítico como “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que acreditar ou que fazer” (Ennis, 1987, citado por Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001, p. 27). Conforme referido por estes autores, para Ennis o Pensamento Crítico envolve cinco palavras-chave: prática, reflexiva, sensata, crença e ação que se combinam na definição referida

anteriormente. Para este autor, o Pensamento Crítico é um pensamento racional, baseado na avaliação da situação ou do conhecimento que se possui, com vista à ação e que ocorre, muitas vezes, num contexto de resolução de problemas.

Ennis com o objetivo de identificar as capacidades e disposições de Pensamento Crítico, operacionalizou a sua conceção de PC numa tabela ou taxonomia. Esta tabela foi traduzida para o Português por Oliveira (1992, citado por Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001). O autor organizou as capacidades em cinco áreas: Clarificação elementar, Suporte básico, Inferência, Clarificação elaborada, Estratégias e táticas. O quadro seguinte, lista por área, as capacidades que segundo Ennis estão envolvidas no Pensamento Crítico.

Quadro 1. Capacidades de Pensamento Crítico segundo Ennis (citado em Tenreiro-Vieira e Vieira, 2011)

| ÁREA | Capacidades de Pensamento Crítico |
|------------------------|---|
| Clarificação elementar | 1- Focar uma questão 2- Analisar argumentos 3- Fazer e responder a questões de clarificação e desafio |
| Suporte básico | 4- Avaliar a credibilidade de uma fonte 5- Fazer e avaliar observações |
| Inferência | 6- Fazer e avaliar deduções 7- Fazer e avaliar induções 8- Fazer e avaliar juízos de valor |
| Clarificação elaborada | 9- Definir termos e avaliar definições 10- Identificar assunções |
| Estratégias e táticas | 11- Decidir sobre uma ação 12- Interatuar com outros |

No âmbito deste estudo adota-se a definição de Pensamento Crítico de Ennis.

2.1.2 Promover o Pensamento Crítico

A sociedade à qual pertencemos está em constante evolução, o que implica que os conhecimentos que hoje são atuais num futuro próximo podem estar desatualizados. Bowel e Kemp (2002), citado por Fartura (2007, p.12), consideram que

os cidadãos, nas suas vidas profissionais e pessoais necessitam de usar as capacidades de Pensamento Crítico uma vez que têm de tomar decisões e ponderar sobre aquilo em que acreditar, a informação que devem obter e aquela que devem usar. Neste sentido, um cidadão de uma democracia participada deve ser capaz de pensar criticamente sobre as suas convicções sustentando-as com razões racionais.

Assim, conforme sublinha Fartura (2007), a Educação deve permitir e promover a capacidade reflexiva com vista a capacitar os cidadãos na promoção de um futuro melhor.

Seguindo a linha de pensamento de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000, p.14), “A explicação da importância e necessidade crescentes do ensino do Pensamento Crítico reside sobretudo na constatação de que o Pensamento Crítico é uma pedra basilar na formação de indivíduos capazes de enfrentarem e lidarem com a alteração contínua dos cada vez mais complexos sistemas que caracterizam o mundo atual.” É este pressuposto que deve estar presente na Educação e neste caso em particular, na Educação em Ciências.

Pereira (1992), citado por Fartura (2007, p. 14), afirma que “se queremos que os alunos sejam pessoas que realizem uma aprendizagem independente, temos que lhes dar a oportunidade de pensarem criticamente sobre temas e problemas, em educação em ciências”.

Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) referem que o Pensamento Crítico pode ser operacionalizado mediante dois tipos de abordagem: como disciplina autónoma ou infundido no currículo. Ambas as abordagens têm vantagens. Relativamente à abordagem do PC como disciplina autónoma, os autores clarificam que o ensino do PC, neste caso, ocorre “num curso ou num âmbito de um espaço curricular próprio” (p.31). Nesta abordagem, os alunos estão inteiramente focados nas capacidades de PC que se

pretendem desenvolver, bem como, podendo aperceber-se que as mesmas são aplicáveis em diferentes disciplinas e conteúdos. A abordagem da infusão do PC nos conteúdos das disciplinas contribui no desenvolvimento de capacidades em simultâneo com o melhor entendimento e compreensão dos conhecimentos. Desta forma, e exclui a necessidade de criação de uma nova disciplina no currículo dos alunos no sentido de desenvolver capacidades de PC dos alunos.

No sentido de colocar em prática o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico em contexto sala de aula, Tenreiro-Vieira (1999), citado por Fartura (2007), considera que são quatro as dimensões sobre as quais se deve atuar orientando-as para a promoção de capacidades de PC. A primeira dimensão refere-se aos materiais curriculares utilizados pelos professores em contexto sala de aula. Neste caso, a conceção e implementação de materiais curriculares promotores de PC é considerada uma das dimensões fundamentais para o desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos.

Focalizando a atenção nesta dimensão é de extrema importância referir uma proposta concreta neste campo, a metodologia desenvolvida e testada por Tenreiro-Vieira (1994). Esta metodologia teve base a Taxonomia de Ennis. Esta metodologia pode ser utilizada mediante duas perspetivas: pode ser utilizada em materiais já existentes ou no desenvolvimento de novos materiais.

No caso de se utilizar a metodologia em materiais já existentes, são três as fases que esta compreende: “i) identificar as capacidades de Pensamento Crítico a que os mesmos apelam”; “ii) identificar outras capacidades de Pensamento Crítico que possam ser exigidas que possam ser exigidas”; iii) usar a taxonomia de Ennis como “modelo ou padrão por forma a explicitar as capacidades de Pensamento Crítico que podem ser exigidas” (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000, p.38). Quando a metodologia é utilizada para o desenvolvimento de materiais didáticos e atividades de aprendizagem envolve duas etapas: em primeiro lugar recorre-se ao quadro teórico de referência, a taxonomia de Ennis, com o objetivo de identificar capacidades de PC a desenvolver nas atividades que irão ser concebidas; na segunda etapa, recorre-se novamente à taxonomia a fim de escrever os itens a contemplar nas atividades, com base em propostas concretas da taxonomia referida anteriormente.

Tal como é possível verificar, a metodologia testada por Tenreiro-Vieira, remete para o ensino do PC no âmbito da infusão das capacidades de PC no currículo. Tal como refere Ennis (1987), citado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), “os

conhecimentos são essenciais para o Pensamento Crítico, pois não se pode esperar que alguém que seja ignorante num assunto seja bom a fazer juízos de valor ou a formular hipóteses explicativas.”

2.2 O Pensamento Crítico em documentos de orientação curricular para o 1º ciclo do ensino básico português

2.2.1 Programa de estudo do meio

O Programa de Estudo do Meio (1º CEB) faz parte de um documento orientador do processo de ensino e de aprendizagem do ensino básico português designado por, Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico (ME-DEB, 2004). A área curricular disciplinar de Estudo do Meio envolve várias áreas científicas, as Ciências da Natureza, a História, a Geografia e a Etnografia (ME-DEB, 2004). Centrando a atenção à área das Ciências, é possível verificar, no programa, a referência ao desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico, ao nível dos princípios orientadores, dos objetivos gerais e ainda no que se refere a sugestões metodológicas.

Relativamente aos princípios orientadores é possível verificar a alusão ao desenvolvimento de capacidades de PC em diferentes momentos, tais como, “...pretende-se que todos se vão tornando observadores ativos com capacidade para descobrir, investigar, experimentar e aprender”; “Assim, será através de situações diversificadas [...] da realização de pequenas investigações e experiências...”; “É ainda no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade das opiniões nela existentes [...] compreendendo gradualmente, o seu papel de agentes dinâmicos nas transformações da realidade que os cerca” (ME-DEB, 2004, p.102).

No que se refere aos objetivos gerais é possível verificar no enunciado dos mesmos termos que indiciam o uso de capacidades de PC; é o caso do objetivo 6 que inclui os seguintes termos: observar; formular questões e problemas; avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar; selecionar diferentes fontes de informação; utilizar diferentes formas de recolha de dados (gráficos, tabelas); utilizar diferentes formas de comunicar” (ME-DEB, 2004, p.103).

Relativamente às sugestões metodológicas, é possível verificar o apelo a capacidades de PC quando é referido “...os alunos encorajados a levantar questões e a procurar respostas [...]”; “É importante que, desde o início, os alunos façam registo daquilo que observam”; “...uma atitude de permanente experimentação com tudo o que isso implica: observação, introdução de modificações, apreciação dos efeitos e resultados, conclusões” (ME-DEB, 2004, p.115).

2.2.2 Metas de aprendizagem

As metas de aprendizagem um projeto que teve início no ano de 2010, tornando-se o documento orientador mais recente no ensino básico português no momento em que se realizou o presente estudo. Este documento encontra-se estruturado em duas partes, o *Domínio* e o *Sub-Domínio*. Para cada um dos *Sub-Domínios* foram definidas as *Metas finais* e definiram-se de igual forma *Metas intermédias* para os respetivos tópicos. Trata-se assim de um documento auxiliar para a prática docente e tem como objetivo estabelecer as aprendizagens a alcançar pelos alunos ao longo da escolaridade. Apesar de se tratar de um documento atual, o Despacho nº10874/2012 de 10 de agosto revogou as metas curriculares referentes às seguintes áreas curriculares: Português, Matemática, Tecnologias de Informação e Comunicação, Educação Visual e Educação Tecnológica.

Relativamente à área de Estudo do Meio, as metas remetem para a aquisição e organização de conceitos e conteúdos basilares, bem como aquisição de métodos que permitam ao aluno compreender os conteúdos científicos trabalhados, de forma que o aluno adquira conhecimentos relativos à realidade social e natural na qual se insere (Martins e seus colaboradores, 2010).

Neste documento é possível verificar o apelo a capacidades de PC através de alguns termos utilizados, por exemplo, nas finalidades da educação em ciências presentes na nota introdutória, tais como, interpretação de fontes que permitam uma compreensão cientificamente válida e fundamentada (Martins e seus colaboradores, 2010).

No enunciado de algumas metas, finais e intermédias, é possível identificar um conjunto de termos que evocam o uso de capacidades de PC, tais como: formular questões; procurar dar explicações a questões; realizar inferências válidas; demonstrar

pensamento científico (prevendo, planejando, experimentando,...); procurar semelhanças e diferenças; análise de informação; apresentar medidas; expressar uma posição relativamente a algo; formular soluções alternativas (Martins e seus colaboradores, 2010).

2.3 Qualidade do Ar

2.3.1 Qualidade do ar: de que falamos?

O ar, fluido que envolve o planeta Terra, é essencial para a vida.

Segundo a Diretiva – Quadro (Diretiva 96/62/CE, de 27 de setembro), o ar ambiente é o ar exterior da troposfera, excluindo os locais de trabalho.

O MARN (1995) define Ar como um recurso que constitui a atmosfera, camada gasosa que envolve o planeta Terra e onde ocorrem todas as manifestações climáticas. É também, um dos suportes básicos de vida, daí a importância em manter a sua qualidade, que é constantemente afetada pela emissão de poluentes.

Segundo Borrego et al. (2007), citado por Oliveira (2010, p. 56), “O ambiente atmosférico é uma das componentes ambientais mais complexas de gerir, não só pelas suas dimensões, mas em particular pelas inúmeras interferências a que está sujeito, e por não estar limitado por fronteiras físicas.”

Para Seinfeld (1975), “Air pollution may be defined as any atmospheric condition in which substances are present at concentrations high enough above their normal ambient levels to produce a measurable effect on man, animals, vegetation, or materials”(p.1).

O ar ambiente é constituído por azoto (78%), oxigénio (21%) e os restantes (1%) são o que designamos de poluentes atmosféricos, na sua maioria sob a forma de partículas (fumos ou poeiras), ozono, monóxido e dióxido de carbono, compostos orgânicos voláteis. Segundo o Decreto-Lei nº102/2010 de 23 de setembro, um poluente “é qualquer substância presente no ar ambiente que possa ter efeitos nocivos na saúde humana ou no ambiente na sua globalidade”.

Um dos grandes problemas com que o Homem se depara nos tempos de hoje remete para as emissões de poluentes atmosféricos, que têm como consequência a

alteração e respetiva diminuição da qualidade do ar podendo, em caso de concentrações elevadas, ser prejudicial para a saúde humana.

Como já referido anteriormente, 1% do ar atmosférico é constituído por poluentes, sendo a origem destes através de fontes naturais ou antropogénicas.

Borrego et al. (2008) referem que “O Homem, sendo o elemento último da cadeia alimentar e, por outro lado, a espécie mais ubíqua, não escapa aos efeitos perniciosos da poluição, sendo simultaneamente causador e afectado pela poluição”.

Índice de qualidade do ar

O índice de qualidade do ar (IQA) é um indicador que, de uma forma simples e acessível, retrata o estado da qualidade do ar ambiente. É uma ferramenta que permite a classificação do estado da qualidade do ar, um acesso fácil à informação sobre a qualidade do ar ao público em geral através da consulta direta e dá resposta às obrigações legais.

O IQA é um valor que é calculado com base nas concentrações dos poluentes que se encontram no ar ambiente. Os poluentes contemplados neste cálculo diferem entre países; no caso específico de Portugal, o IQA é calculado tendo em conta as concentrações de monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO₂), ozono (O₃), partículas inaláveis ou finas, cujo diâmetro médio é inferior a 10 *microns* (PM₁₀) e dióxido de enxofre (SO₂).

O IQA é constituído por cinco classes, de Muito Bom a Mau, e este apresenta-se através de um código de cores, como é possível observar no quadro que se apresenta de seguida (quadro 2).

Quadro 2. Índice de Qualidade do Ar português

| | Classificação |
|--|----------------------|
| | Muito Bom |
| | Bom |
| | Médio |
| | Fraco |
| | Mau |

Além do código de cores apresentado no quadro 2, o IQA traduz-se também sob a forma de índice numérico, tal como refere o quadro 3. O índice numérico traduz os valores mínimos e máximos de concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de cada um dos poluentes que fazem parte do IQA, de acordo com a respetiva classificação.

Quadro 3. Classificação do índice de qualidade do ar

| Poluentes / Classificação | O ₃ | | PM ₁₀ | | CO | | NO ₂ | | SO ₂ | |
|------------------------------|----------------|--------|------------------|--------|--------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| Muito Bom | 0 | 59 | 0 | 19 | 0 | 4999 | 0 | 99 | 0 | 139 |
| Bom | 60 | 119 | 20 | 34 | 5000 | 6999 | 100 | 139 | 140 | 209 |
| Médio | 120 | 179 | 35 | 49 | 7000 | 8499 | 140 | 199 | 210 | 349 |
| Fraco | 180 | 239 | 50 | 119 | 8500 | 9999 | 200 | 399 | 350 | 499 |
| Mau | 240 | ----- | 120 | ----- | 10000 | ----- | 400 | ----- | 500 | ----- |

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente:
<http://www.qualar.org/index.php?page=1&subpage=7> (consultada em 2013)

NOTA: A medição da concentração dos poluentes acima referidos, tem como referência a unidade de medida $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgramas por metro cúbico).

As concentrações dos diferentes poluentes permitem classificar a qualidade do ar, segundo o IQA. Mediante os dados recolhidos dos diferentes poluentes, a classificação do IQA está dependente da pior classificação entre os poluentes considerados no índice. A título de exemplo apresenta-se o quadro 4 que apresenta dados relativos a uma determinada região num determinado dia:

Quadro 4. Exemplo do IQA de uma região

| Poluente | Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Classificação |
|------------------|---|------------------|
| SO ₂ | 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Muito Bom |
| NO ₂ | 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Médio |
| CO | 6700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Bom |
| PM ₁₀ | 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Muito Bom |
| O ₃ | 380 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mau |

O IQA, neste caso concreto, será classificado como **Mau**, devido às concentrações do ozono, que o classificam como mau.

Tendo como referência a Agência Portuguesa do Ambiente, a **previsão da qualidade do ar** pode ser efetuada mediante diferentes metodologias, através de modelos estatísticos ou segundo modelos numéricos.

Os modelos estatísticos baseiam-se na identificação de relações entre as condições meteorológicas e as concentrações de poluentes medidas nas estações de monitorização de qualidade do ar através da análise dos dados de alguns anos.

Os modelos numéricos, determinísticos, simulam a dispersão e as transformações químicas dos poluentes recorrendo a inventários de emissões de poluentes atmosféricos e a informação meteorológica.

2.3.2 Poluentes atmosféricos e suas fontes

Segundo Borrego et al. (2007), Curtis et al. (2006), citado por Oliveira (2010, pp. 58-59), os poluentes atmosféricos, que são vários, possuem características e origens diversas. Estes autores consideram poluentes atmosféricos, os elencados a seguir:

“- Monóxido de carbono (CO): gás tóxico, inodoro e incolor, com origem em combustões incompletas (exemplo de fontes emissoras: veículos automóveis; queima de biomassa).

- Dióxido de enxofre (SO₂): tem origem sobretudo na queima de carvão, indústria petroquímica e veículos automóveis. Na atmosfera, reage com partículas de água dando origem a ácido sulfúrico.

- Óxidos de azoto (NO_x): formam-se a partir da reação do azoto com o ar no processo da queima de combustíveis a temperaturas elevadas (Exemplo de fontes emissoras: veículos automóveis e centrais térmicas) e a partir da oxidação de fertilizantes azotados. Na presença da luz solar, contribuem para a formação de um outro poluente, o ozono.

- Compostos orgânicos voláteis (COV), incluindo diversos hidrocarbonetos, como o metano e o benzeno: são hidrocarbonetos que resultam de atividades antropogénicas relacionadas com a queima de combustíveis em processos industriais (ex: indústria petroquímica, produção de pasta de papel) e nos transportes.

- Ozono (O_3): é um poluente secundário. Trata-se de um gás que se forma a partir de reações químicas na atmosfera, que envolvem poluentes percursores como NO_x e COV na presença de luz solar. O ozono é o oxidante fotoquímico mais importante na troposfera, sendo tóxico para os humanos – apesar de, na estratosfera, ter um papel vital, na reflexão da radiação UV.

- Metais pesados: neste grupo incluem-se o chumbo, o mercúrio, o cádmio e o arsénio entre outros. Estes poluentes são lançados na atmosfera como subprodutos de atividades industriais (Ex: indústria petrolífera), da queima de resíduos e estão presentes em produtos químicos como fungicidas. Podem também ser emitidos através de erupções vulcânicas.

- Partículas: as partículas podem apresentar diferentes composições químicas, formas, diâmetros e estados físicos (Graham, 2004; Curtis, 2006). São diversas as fontes originárias destas partículas, como processos industriais (indústria cimenteira), veículos automóveis, fontes naturais (aragem do solo, incêndios de origem natural, vulcões) e podem apresentar-se sob a forma de fumos ou poeiras.”

Nos dias de hoje, os poluentes atmosféricos que mais preocupações causam na saúde humana são as partículas e o ozono, pelo facto de assistirmos a um aumento das concentrações destes ao longo do tempo.

De acordo como Borrego et al. (2008), os efeitos dos poluentes atmosféricos considerados no IQA, são os que se apresentam no quadro seguinte (quadro 5).

Quadro 5. Efeitos dos poluentes atmosféricos, considerados pelo IQA, na saúde humana

| Poluente | Efeitos na saúde humana |
|---------------------------------------|--|
| Monóxido de carbono (CO) | Combina-se com a hemoglobina do sangue de forma irreversível diminuindo a capacidade de transporte do oxigênio dos pulmões até aos tecidos, causando dificuldades respiratórias e asfixia. |
| Dióxido de enxofre (SO ₂) | Gás irritante para as mucosas dos olhos e vias respiratórias, em concentrações elevadas. |
| Óxido(s) de azoto (NO _x) | Causa lesões nos brônquios e alvéolos pulmonares. Pode ainda causar o aumento da reatividade aos alérgenos. |
| Ozono (O ₃) | Afeta o sistema respiratório, provocando tosse e dores de cabeça; efeitos nefastos na vegetação. |
| Partículas | Depende tanto da dimensão como das características físicas e químicas das partículas. De um modo geral, quanto menor for o diâmetro da partícula mais profundamente entra no sistema respiratório. |

De acordo com Oliveira (2010), quando falamos de qualidade do ar estamos a abranger diversas áreas do conhecimento, tais como, previsão da qualidade do ar, medição de poluentes, estudo da química da atmosfera.

Tal como refere Oliveira (2010), a definição de “boa” ou “má” qualidade do ar encontra-se associada à presença de substâncias na atmosfera que produzem efeitos no Ser Humano, em outros seres vivos ou nos ecossistemas, quer estas substâncias tenham origem natural, quer sejam decorrentes da atividade humana. Quando nos referimos ao termo qualidade do ar, referimo-nos de uma forma implícita às condições atmosféricas, as quais influenciam fortemente essa qualidade. Neste caso, a precipitação, a temperatura, a humidade e a pressão atmosférica são fatores condicionantes da manutenção dos níveis de qualidade do ar.

De acordo com Griffin (2006), os poluentes atmosféricos têm duas proveniências: podem ser primários ou secundários. Os primários são emitidos diretamente, a partir de uma fonte; os secundários originam-se a partir dos primários e resultam de reações químicas.

Segundo Borrego et al. (2007), citado por Oliveira (2010), as fontes emissoras dos poluentes atmosféricos podem ser classificadas quanto à sua origem e quanto à natureza das emissões:

- Quanto à origem:

| | |
|----------------|--|
| Naturais | Emissões não causadas direta nem indiretamente por atividades humanas, nas quais se incluem catástrofes naturais, como o caso de erupções vulcânicas, atividade sísmica, atividade geotérmica, incêndios incontrolados, ventos de grande intensidade, transporte atmosférico de partículas naturais provenientes de regiões secas. |
| Antropogénicas | Resultantes da atividade humana; incluem os processos industriais e os meios de transporte. |

- Quanto à natureza:

| | |
|----------|---|
| Pontuais | Instalações industriais como as centrais termoelétricas. |
| Área | Emissões difusas e dispersas a partir de diversas fontes de pequenas dimensões ou redes viárias dentro do perímetro urbano. |
| Linha | Emissões associadas a fontes móveis, como o tráfego rodoviário em autoestradas. |

2.3.3 Enquadramento legal em Portugal

O Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, foi redigido e publicado em Portugal no sentido de transpor uma diretiva comunitária, a Diretiva nº2008/50/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa e ainda a Diretiva nº 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

O decreto-lei mencionado anteriormente define e fixa objetivos relativos à qualidade do ar ambiente. Os objetivos foram estabelecidos para que a saúde humana fique salvaguardada, mediante a redução e a prevenção dos efeitos nocivos dos poluentes atmosféricos, quer para o ser humano, quer para o ambiente; estabelecer critérios de forma a ser possível avaliar a qualidade do ar ambiente no território

nacional; obter informação relativa à qualidade do ar ambiente com objetivo de reduzir o máximo possível níveis elevados de concentrações dos poluentes e consequentemente minorar os efeitos destes na saúde humana; garantir que a informação sobre a qualidade do ar seja disponibilizada ao público em geral; preservar a qualidade do ar ambiente quando esta é boa e melhorá-la nos outros casos; promover a cooperação com os outros Estados membros de forma a reduzir a poluição atmosférica.

Neste documento legal são elencados os poluentes atmosféricos a ter em consideração no âmbito da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente: Dióxido de enxofre, Dióxido de azoto, Óxidos de azoto, Partículas em suspensão (PM₁₀ e PM_{2,5}), Chumbo, Benzeno, Monóxido de carbono, Ozono, Arsénio, Cádmio, Níquel, Benzo(a)pireno (indicador de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) e Mercúrio.

Em Portugal, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a entidade de autoridade nacional que tem como competências fundamentais garantir, coordenar e harmonizar os procedimentos para a aplicação do documento legal mencionado, em cooperação com outras entidades, no processo de gestão e avaliação da qualidade do ar ambiente.

CAPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO DA INTERVENÇÃO

Definidas as questões de investigação e os objetivos do estudo, iniciou-se a produção e posteriormente a implementação das atividades direcionadas para os intervenientes deste estudo, alunos do 2º ano de escolaridade. Estas atividades foram concebidas com o intuito de os intervenientes, através das mesmas, mobilizarem capacidades de PC, bem como reconstruam/mobilizem conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar.

3.1 Conceção e produção das atividades promotoras de capacidades de Pensamento Crítico no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar

O estudo em causa teve como finalidade verificar qual o contributo de atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de PC dos alunos, bem como na (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do estudo.

Para tal, construíram-se atividades para o 2º ano de escolaridade do 1º Ciclo do Ensino Básico, que apelassem a capacidades de PC e conhecimentos no âmbito da área curricular de Estudo do Meio e especificamente ligadas à temática do Ar: qualidade do ar.

Dado que a presente investigação decorreu no contexto da unidade curricular de PPS B2, e por conseguinte, o intervalo de tempo para a implementação das atividades estar previamente definido, houve a necessidade de desenvolver trabalho colaborativo com a colega de estágio, para que ambas tivessem a possibilidade de implementar atividades no âmbito da mesma temática. Por este motivo as atividades das sessões 1 e 3 foram produzidas em colaboração com a colega de estágio da Estudante Estagiária Investigadora (EEI) e foram parte integrante deste estudo, sendo por isso alvo de análise.

A produção das atividades envolveu diferentes momentos. Num primeiro momento a EEI averiguou as temáticas que iriam ser trabalhadas na área curricular de Estudo do Meio, tendo em consideração o período de tempo disponível para a implementação das atividades, decorrente da duração da unidade curricular de PPS B2, sendo por esse facto selecionada a temática do Ar: qualidade do ar. Fez-se o

enquadramento curricular das atividades a conceber, tendo como referência o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e a Planificação Anual de Atividades da escola na qual decorreu o estudo. Num segundo momento, de modo a garantir que as atividades a produzir apelassem a capacidades de Pensamento Crítico, a EEI seguiu a abordagem da infusão. Para tal recorreu à taxonomia de Ennis, de forma a assegurar o apelo explícito e intencional a capacidades de PC nas atividades a produzir. A escolha desta taxonomia deveu-se ao facto de ter sido testada e avaliada para o efeito por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

1º Seleção da temática

A seleção foi feita através da consulta da planificação anual do 2º ano de escolaridade, na área curricular de Estudo do Meio, na qual estava contemplada a abordagem da temática do Ar: qualidade do ar (a existência do ar e as suas propriedades, bem como o respeito pelo ambiente) no decorrer do período disponível para a implementação das atividades.

Após a seleção da temática, analisou-se o documento orientador, o Programa de Estudo do Meio do 1ºCEB (ME_DEB; 2006), de forma a selecionar conteúdos a focar nas atividades. Recorreu-se ao programa de estudo do meio do 1º CEB dado ser o documento utilizado pela professora cooperante para a planificação das práticas letivas onde decorreu a PPS B2.

Decorrentes da análise do documento supramencionado foram selecionados conteúdos do *Bloco 5- À descoberta dos materiais e objetos* e do *Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade*. No quadro seguinte (quadro 6) explicitam-se os tópicos e sub-tópicos selecionados para a produção das atividades a implementar no âmbito de cada bloco programático.

Quadro 6: Blocos, tópico(s) e sub-tópico(s) em cada atividade por sessão de implementação

| Sessão | Atividade(s) | Bloco | Tópico(s) | Sub-tópico(s) |
|--------|--|---|--------------------------------|---|
| 1 | “Compressibilidade do ar” “O ar tem massa?” | 5. À Descoberta dos Materiais e Objetos | Realizar experiências com o ar | Reconhecer a existência do ar (balões, seringas...); Reconhecer que o ar tem peso (usar balões e bolas com ar e vazios). |
| 2 | “Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1” | 5. À Descoberta dos Materiais e Objetos | Realizar experiências com o ar | Reconhecer a existência do ar (balões, seringas...); Reconhecer que o ar tem peso (usar balões e bolas com ar e vazios). |
| 3 | “Expansão do ar” | 5. À Descoberta dos Materiais e Objetos | Realizar experiências com o ar | Experimentar o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio (objetos leves sobre um calorífero, balões de S.João...). |
| 4 | “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” | 6. À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade | As construções do meio local | Reconhecer a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos, cinemas ...). |
| | | | A qualidade do ambiente | A qualidade do ar: reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar. |
| 5 | “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão” | 6. À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade | A qualidade do ambiente | <u>A qualidade do ar:</u> reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar; <u>A qualidade da água:</u> reconhecer algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras); <u>A qualidade do ambiente próximo:</u> Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). |

Os tópicos e sub-tópicos do bloco 6 selecionados surgem explicitamente no 3º e 4º ano e não no programa do 2º ano. A opção da escolha de conteúdos deste bloco justifica-se pelo facto de existirem conteúdos do 2º ano que estão diretamente relacionados com a temática do Ar: qualidade do ar e do respeito pelo ambiente e que são abordados nos dois anos seguintes.

Relativamente ao conteúdo “Reconhecer a importância e a necessidade de espaços de lazer (jardins, recintos desportivos, cinemas...)”, este é trabalhado de forma implícita no 2º ano de escolaridade na abordagem à temática das plantas (constituintes e função dos mesmos), quando se refere à importância dos espaços verdes, essencialmente nas grandes cidades.

No que refere aos conteúdos selecionados do 4º ano de escolaridade, justificam-se dado existir uma ligação entre os conteúdos acima mencionados (quadro 6, atividades “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” e “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão”) e a temática dos diferentes tipos de poluição, poluição do ar, da água e dos solos, abordadas no 2º ano de escolaridade, ainda que de uma forma ajustada à faixa etária dos alunos que frequentam este ano de escolaridade.

O quadro seguinte (quadro 7) dá conta dos conhecimentos em foco em cada atividade por sessão. Tal como já referido anteriormente, os conhecimentos em foco nas atividades, têm como referência o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB. De referir que em alguns casos, acrescentou-se informação a itálico, para precisar o contexto em que os conhecimentos devem ser (re)construídos/mobilizados pelos alunos.

Quadro 7. Conhecimentos em foco nas sessões, tendo como referência o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Sessão | Atividade(s) | Conhecimentos em foco |
|---------------|--|---|
| 1 | “Compressibilidade do ar” “O ar tem massa?” | Reconhece a existência do ar <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> Reconhece que o ar tem massa <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> |
| 2 | “Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1” | Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas.</i> |
| 3 | “Expansão do ar” | Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental.</i> |
| 4 | “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” | Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...) Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar. |
| 5 | “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão” | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar <i>através da análise de informação apresentada em gráficos.</i> Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) <i>através da análise de documentos informativos fornecidos.</i> Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). |

2º Promoção de capacidades de PC

A Taxonomia de Ennis foi selecionada pela EEI, como quadro teórico de referência, com o intuito de identificar as capacidades de PC a apelar nos itens das atividades a produzir.

De um modo mais específico, para a produção das atividades, por forma a garantir que as questões que as constituem apelassem a capacidades de PC, recorreu-se à metodologia testada e proposta por Tenreiro-Vieira (2000, 2004), a qual é baseada na taxonomia de Ennis (metodologia descrita detalhadamente no capítulo 2).

Como, neste caso em concreto, as atividades foram concebidas pela EEI, a construção das mesmas envolveu duas etapas. Tal como Tenreiro-Vieira (2000) refere, num primeiro momento identificam-se quais as capacidades de PC a apelar em cada uma das atividades que se pretendem implementar, tendo como referencial a taxonomia de Ennis. Após esta primeira fase, o mesmo referencial foi usado como matriz para explicitar as capacidades de PC a solicitar em cada uma das atividades, mediante a formulação de questões a partir do enunciado de capacidades de PC conforme consta na própria taxonomia de Ennis. Ao fazê-lo, seguiu-se a abordagem da infusão das capacidades de PC em conteúdos curriculares, em particular de Ciências, tal como preconizado por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

As capacidades de Pensamento Crítico a que se apelou nos itens das atividades foram as que se apresentam no quadro seguinte (quadro 8), tendo como suporte teórico o referencial usado no presente estudo, a taxonomia de Ennis (Anexo 1). O referencial encontra-se organizado por áreas (*Clarificação elementar, Suporte básico, Inferência, Estratégias e táticas*) e, por sua vez, contêm as capacidades de PC. As capacidades encontram-se codificadas através de um número e de uma letra, conforme consta em Tenreiro-Vieira (2000).

Quadro 8. Capacidades de PC solicitadas em cada uma das sessões, tendo como referência a Taxonomia de Ennis

| Área | Capacidades |
|-----------------------------------|--|
| Clarificação elementar | 2. Analisar argumentos b) Identificar as razões enunciadas c) Identificar as razões não enunciadas g) Resumir |
| | 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: a) Porquê? |
| Suporte básico | 5. Fazer e avaliar observações- considerações importantes |
| Inferência | 7. Fazer e avaliar Induções b) Explicar e formular hipóteses- critérios: - Explicar a evidência; - Ser consistente com os factos conhecidos; - Eliminar conclusões alternativas; - Ser plausível. |
| | c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis. |
| Estratégias e táticas | 8. Fazer e avaliar juízos de valor- considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas. |
| | 11. Decidir sobre uma ação d) Decidir, por tentativas, o que fazer. e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir. |

Decorrente da finalidade do estudo, conceber, implementar e verificar o contributo das atividades promotoras de PC na mobilização de capacidades de PC e na (re)construção/mobilização de conhecimentos, o quadro que se segue (quadro 9) contém os conhecimentos e as capacidades de PC correspondentes a cada uma das sessões.

Quadro 9. Conhecimentos e capacidades de PC em foco em cada atividade por sessão de implementação

| Sessão | Atividade(s) | Conhecimentos | Capacidades de PC |
|--------|---|---|--|
| 1 | <p>“Compressibilidade do ar”</p> <p>“O ar tem massa?”</p> | <p>Reconhece a existência do ar, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i></p> <p>Reconhece que o ar tem massa, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i></p> | <p>5 Fazer e avaliar observações-considerações importantes</p> <p>7.Fazer a avaliar Induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: - Explicar a evidência; - Ser consistente com os factos conhecidos; -Eliminar conclusões alternativas; -Ser plausível.</p> |
| 2 | <p>“Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1”</p> | <p>Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas.</i></p> | <p>2 Analisar argumentos g) Resumir</p> |
| 3 | <p>“Expansão do ar”</p> | <p>Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental.</i></p> | <p>5. Fazer e avaliar observações-considerações importantes</p> <p>7.Fazer a avaliar Induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: - Explicar a evidência; - Ser consistente com os factos conhecidos; -Eliminar conclusões alternativas; -Ser plausível.</p> <p>c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis.</p> <p>11.Decidir sobre uma ação e)Rever, tendo em conta a situação no seu to do, e decidir.</p> |

| Sessão | Atividade(s) | Conhecimentos | Capacidades de PC |
|--------|--|--|---|
| 4 | “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” | <p>Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...).</p> <p>Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar.</p> | <p>2. Analisar argumentos c) Identificar as razões não enunciadas</p> <p>3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: a) Porquê?</p> <p>8. Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas.</p> <p>11. Decidir sobre uma ação d) Decidir, por tentativas, o que fazer.</p> |
| 5 | “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão” | <p>Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, <i>através da análise de informação apresentada em gráficos.</i></p> <p>Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras), <i>através da análise de documentos informativos fornecidos.</i></p> <p>Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...).</p> | <p>2. Analisar argumentos b) Identificar as razões enunciadas</p> <p>8. Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas.</p> <p>11. Decidir sobre uma ação d) Decidir, por tentativas, o que fazer.</p> |

Tendo como referencia a taxonomia de Ennis e as capacidades de PC, bem como os conhecimentos presentes nas diferentes atividades, apresentadas no quadro anterior (quadro 9), foi elaborado um plano orientador para a implementação das atividades, o qual se designou por Plano de Sessão (Apêndice B).

Cada plano de sessão integra o Guião da Estudante Estagiária Investigadora (GEEI) que se encontra estruturado em duas partes. A primeira contempla o enquadramento das atividades, mediante a informação proveniente da Taxonomia de Ennis e do Programa de Estudo do Meio do 1º CEB, respetivamente. A segunda parte contempla orientações para a ação da EEI, sobre a ação desta no decorrer da realização das atividades.

Além do GEEI, o plano de sessão contém o Guião do Aluno (GA), no qual constam os documentos e os materiais necessários à realização de cada uma das atividades produzidas para implementar na sala de aula.

3.2 Implementação das atividades promotoras do PC

O ponto que agora se apresenta refere-se à implementação em sala de aula das atividades produzidas no contexto deste estudo. Numa primeira fase será feita uma abordagem geral de toda a etapa de implementação, onde se apresenta o quadro 10 que dá conta do tipo, título e data de implementação de cada atividade em cada uma das sessões. Nesta segunda fase é feita a descrição de cada uma das sessões realizadas no âmbito do estudo, o qual decorreu numa turma do 2º ano de escolaridade no contexto de PPS B2.

A implementação ocorreu no 2º e 3º períodos, de janeiro a maio, do ano letivo de 2012, numa escola do 1º CEB, pertencente a um agrupamento de escolas do concelho de Aveiro. Este estudo foi desenvolvido numa turma do 2º ano de escolaridade, constituída por 24 alunos, todos eles com 7 anos de idade no início do ano letivo.

As atividades foram implementadas em colaboração com a colega de estágio da EEI, sendo estas parte integrante de ambos os estudos, tendo em consideração a finalidade de cada um deles.

No decorrer de toda a intervenção, os alunos foram motivados pela EEI no momento de realização das atividades, para que estes se envolvessem ao máximo nas

mesmas, no sentido de reconstruírem /mobilizarem conhecimentos e mobilizarem capacidades de PC, inerentes a cada uma das atividades implementadas.

Seguidamente é apresentado um quadro (quadro 10) que dá conta do número de sessões, o tipo e título da atividade e respetiva data de implementação. É de salientar que as atividades que se encontram marcadas a cinza, foram aquelas que foram concebidas e produzidas pela EEI, sendo as restantes concebidas em colaboração com a colega de estágio da EEI, tal como já foi referido anteriormente.

Quadro 10. Programação das sessões

| Sessão | Tipo de atividade | Título da Atividade | Data de implementação |
|---------------|--|---|------------------------------|
| 1 | Laboratorial não experimental | “Compressibilidade do ar”; “O ar tem massa?” | 19-3-2012 |
| 2 | Produção de texto: escrita de um resumo | “Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1” | 20-3-2012 |
| 3 | Laboratorial experimental | “Expansão do ar” | 21-3-2012 |
| 4 | Produção de texto: escrita de um ensaio argumentativo | “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” | 16-4-2012 |
| 5 | Produção de texto: escrita de um ensaio argumentativo | “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão.” | 21-5-2012 |

Descreve-se de seguida a implementação de cada uma das atividades, por sessão.

Sessão 1

A sessão 1 decorreu no dia 19 de março de 2012, onde se desenvolveram duas atividades laboratoriais não experimentais; com base na questão-problema, *Será que o ar existe?* e *Será que o ar tem massa* (“peso”)?. Esta sessão teve a duração de uma hora e surgiu na sequência do estudo do tema iniciado na aula anterior. Posteriormente a EEI formulou a primeira questão-problema “Será que o ar existe?” e fez um questionamento com base em questões como: *É possível ver o ar?* e *Onde podemos encontrar ar?*.

Seguidamente, os alunos foram organizados em 3 grupos heterogéneos, de 8 elementos cada e mediante um diálogo breve sobre a existência ou não existência do ar, onde é que o ar se encontra, se é possível ou não a sua observação, chegaram à previsão do que pensavam que iria acontecer ao balão depois de introduzirem a seringa, em grande grupo, e elaboraram o registo da mesma no GA (Apêndice B). Posteriormente foi feita a seleção de materiais para a execução da experiência e de seguida foi feito o registo destes no GA.

Após esta fase realizou-se um questionamento orientado para, coletivamente, os alunos ordenassem as frases relativas ao modo de executar a experiência. Acordada a sequência de passos para a execução da experiência, foi distribuído pelos grupos de trabalho o material previamente selecionado e cada grupo realizou a experiência e registou o que observou.

No final dos registos e sua discussão, os grupos responderam à questão-problema e, de seguida, o porta-voz de cada um destes, transmitiu a sua resposta à turma.

Para finalizar a atividade, a EEI promoveu um questionamento através do qual pretendeu que os alunos resumissem o trabalho realizado, lembrando a questão-problema, a experiência realizada, as observações e os registos da observação feitos e a resposta dada à questão-problema.

Após o término da atividade sobre a existência do ar, a EEI questionou os alunos, *“Já verificamos que o ar existe, será que ele tem massa (“peso”)?”*. As ideias dos alunos foram díspares, uns diziam que o ar não tinha massa e uma minoria dizia que sim, que tinha. Foi necessário, nesta fase, esclarecer os alunos que quando estamos a utilizar uma balança, estamos a medir não o peso (como é vulgarmente designado), mas sim a massa. De seguida a EEI formulou a questão-problema da 2ª atividade da primeira sessão *“Será que o ar tem massa (“peso”)?”*

Seguidamente, os três grupos (oito elementos cada) receberam o GA (Apêndice B) e registaram as suas previsões e posteriormente cada um dos grupos revelou-as à turma.

Após o registo das previsões, em grande grupo selecionou-se o material necessário para a realização da experiência, o qual foi apresentado através de imagens que se encontravam afixadas no quadro negro da sala de aula e, em seguida, foi feito pelos alunos, o registo do material necessário no Guião do Aluno previamente distribuído. Note-se que na fase de seleção do material nem sempre houve concordância parte entre todos os elementos, mas aqui a EEI teve um papel fundamental, ao questionar sobre o interesse de um determinado material para a realização da experiência, de forma a obter dados para dar resposta à questão-problema.

Após esta fase e em grande grupo a EEI realizou um questionamento orientado para a ordenação de frases referentes ao modo de execução da experiência. Após a ordenação dos passos para a execução da experiência, procedeu-se à realização da mesma, em grande grupo (uma vez que só existia uma balança). Foi chamado um elemento de cada grupo (o porta-voz) e foi-lhe atribuída uma função (soprar para o balão; colocar o balão para o qual soprou na balança; colocar o outro balão na balança). Foi feita a medição da massa de cada um dos balões e registados os valores por todos os elementos envolvidos na execução da experiência. Após o registo, os porta-vozes de grupo transmitiram a informação recolhida aos elementos do seu grupo e em conjunto, analisaram os dados obtidos e posteriormente registaram a resposta à questão problema. Após o registo da resposta à questão-problema, o porta-voz de cada grupo deu-a a conhecer à turma, justificando-a.

Para finalizar esta atividade, a EEI promoveu um questionamento com o objetivo que os alunos resumissem o trabalho desenvolvido, lembrando a questão-problema, a experiência realizada, as observações e registos da observação feitos e a resposta dada à questão-problema.

Sessão 2

A sessão 2 decorreu no dia 20 de março de 2012. Esta sessão envolveu a realização de uma atividade de produção de texto, utilizando como ferramenta o computador Magalhães e teve a duração de 45 minutos.

Nesta sessão os alunos, individualmente, elaboraram uma mensagem escrita, em *word*, a enviar a um amigo imaginário, a contar todo o trabalho desenvolvido no âmbito das atividades realizadas na sessão 1.

Sessão 3

A terceira sessão decorreu no dia 21 de março de 2012 e teve a duração de 60 minutos. Nesta sessão realizou-se uma atividade laboratorial experimental e foi escolhido o laboratório da escola para a implementação da mesma. Tendo em conta o tipo de atividade, foi essencial requisitar o material necessário para a realização da experiência no laboratório do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, visto que o laboratório da escola não possuía material em número suficiente para todos os grupos de trabalho. Nesta atividade os alunos foram distribuídos, pela EEI, antecipadamente, por 3 grupos de trabalho, heterogéneos, com 8 elementos cada. Antes de iniciarem a atividade a EEI informou os alunos que iriam continuar a trabalhar sobre a temática do Ar. Foi distribuído a cada um dos elementos o GA e posteriormente os alunos foram questionados: “*O que acontece ao ar quando aquecido?*”. Nesta fase os alunos não conseguiram enunciar uma possível resposta à questão que lhes foi colocada. Foi necessário que a EEI contextualiza-se a atividade onde referiu que para verificar o que acontece ao ar quando é aquecido seria necessário existirem duas situações distintas. Numa situação o ar teria de estar sujeito a uma fonte de aquecimento, noutra situação, o ar estava sujeito às condições normais. Destas situações surge assim a verificação da influência que a temperatura tem no comportamento do ar.

Seguidamente selecionaram o material necessário para a experiência e registaram-no no GA, de forma a obter dados para dar resposta à questão-problema. Posteriormente cada grupo redigiu as suas previsões, tendo o porta-voz comunicado posteriormente para os restantes a previsão do seu grupo. Após a seleção do material e registo de previsões realizou-se um questionamento orientado para a ordenação coletiva de frases relativas ao modo de execução da experiência. Acordada a sequência de passos

para a execução da experiência, a EEI distribuiu o material necessário pelas mesas de trabalho e auxiliou de forma individual os grupos na execução das diferentes fases do procedimento experimental.

Os dados recolhidos nesta experiência resultaram da observação direta do ocorrido na sequência da experiência que surgiram 10 a 15 minutos após o início do mesmo e nesse intervalo de tempo, a EEI juntamente com o grande grupo dialogaram sobre o objetivo da atividade. Após verificarem os dados observados, após a execução de todo o procedimento experimental, foi feito o registo no GA, na grande maioria dos casos através de ilustrações.

Concluídos os registos da observação, em grande grupo relembrou a questão-problema, *“O que acontece ao ar quando aquecido?”* e foi feito o registo da resposta à mesma.

Após registarem a resposta à questão-problema, foram solicitados a responder, individualmente, a uma última questão relacionada com o aquecimento e expansão do ar, que requeria mobilização de conhecimentos em foco na resposta ao conjunto das questões anteriores da atividade. De um modo mais específico os alunos foram solicitados a responder, por escrito, à questão *“Como sobe o balão? Responde a questão, tendo em conta o que aprendeste com a experiência realizada.”*

Sessão 4

A sessão 4 ocorreu no dia 16 de abril de 2012 e teve a duração de 30 minutos. Tratou-se de uma atividade de produção de texto, mais concretamente, os alunos foram confrontados com uma situação problema, na qual teriam de expor a sua opinião, bem como justificar a mesma. A atividade remetia para a procura de uma solução perante um incêndio florestal. Os alunos foram confrontados com duas possíveis soluções, em que para estas teriam que redigir razões a favor e razões contra ambas as soluções e, posteriormente, tomarem uma decisão e justificá-la no respetivo GA.

Sessão 5

A quinta e última sessão decorreu no dia 21 de maio de 2012 com a duração de 60 minutos. Tal como a atividade realizada na sessão 4, esta também foi uma atividade de produção de texto.

Por forma a contextualizar a atividade, foi feita a leitura e interpretação com base em questões formuladas pela EEI, tendo em conta a informação textual relativa à qualidade do ar e à qualidade das águas balneares, informação essa que constava no GA distribuído pela EEI. Em seguida, os alunos, individualmente, releeram a informação apresentada, analisaram os dados de que dispunham e registaram no respetivo Guião do Aluno a sua decisão acerca do destino de férias que consideravam ser o mais adequado, justificando-o.

CAPÍTULO 4. METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta a metodologia do estudo. Este encontra-se organizado em quatro pontos. O primeiro reporta à natureza da investigação. O segundo ponto contempla a caracterização do agrupamento/escola, bem como a caracterização dos participantes do estudo. Posteriormente, no terceiro ponto são referidas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados utilizados. O último ponto faz referência ao tratamento de dados.

4.1 Natureza da investigação

A presente investigação desenvolveu-se em contexto sala de aula, na turma onde a estudante estagiária investigadora realizou a sua Prática Pedagógica Supervisionada B2, tendo desempenhado desta forma, e em simultâneo, o papel de estudante estagiária e investigadora.

Este estudo enquadra-se numa perspetiva orientada para a prática, segundo o plano de Investigação-Ação (I-A), no âmbito de uma metodologia mista.

Segundo Coutinho (2011), a metodologia mista foca-se em problemas da realidade social e na prática dos sujeitos implicados; é orientada para a ação, para a resolução de problemas, num processo capaz de alterar/modificar uma determinada situação real (Carr & Kemmis, 1988, citados por Coutinho, 2011). Nesta investigação, além de se pretender conhecer e interpretar a realidade, procurou-se com a implementação das atividades a melhoria das práticas educativas.

No que se refere ao plano de investigação e seguindo o pensamento de Coutinho (2011), a presente investigação está enquadrada no plano de investigação, denominado por Investigação-Ação, uma vez que a investigação é realizada pela EEI que tem a responsabilidade pela produção, implementação e reflexão sobre todo o trabalho desenvolvido em contexto sala de aula, no que respeita às atividades orientadas para o PC desenvolvidas.

De acordo com vários autores consultados, Coutinho (2011) refere através de quatro termos as características individualizadoras da I-A: situacional, interventiva,

participativa e autoavaliativa. É considerada *situacional*, pois aponta para a identificação e procura de uma solução para um determinado problema num contexto particular. Neste caso, em específico, pretendeu-se, através de uma abordagem de infusão, criar oportunidades potenciadoras da mobilização, por parte dos alunos, de capacidades de PC e de conhecimentos que as várias atividades proporcionavam. É considerada *interventiva*, pois tal como a autora referida acima menciona, não se restringe a uma mera descrição de um dado problema social, mas aponta no sentido de intervir, “... a ação tem de estar ligada à mudança, é sempre uma ação deliberada” (p.315). A I-A é *participativa*, pois não é apenas o investigador o único participante, mas sim todos os intervenientes, neste caso, destaca-se, a estudante estagiária investigadora e a turma do 2º ano de escolaridade. E por último, e não menos importante, é *auto-avaliativa*, pois ao longo de todo o processo tem como objetivo a melhoria das práticas, produzindo novos conhecimentos, e levando à mudança das práticas. Tal como refere a autora supramencionada, a I-A incide na análise reflexiva que o investigador/professor faz da sua prática, que culmina com a introdução de alterações nessa mesma prática. Segundo a mesma autora, podemos referir que a I-A é considerada como “o processo de investigação em espiral, interativo e sempre focado num problema” (Coutinho, 2011, p.314). Dick (1999), citado por Coutinho (2011), defende que “A I-A pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica” (p.313). Tal como outros autores defendem, Latorre (2003) caracteriza o carácter cíclico da I-A como “(...) un «vaivém» – espiral dialéctica – entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan”(p. 32).

A I-A é constituída por um conjunto de quatro fases que se desenvolvem de forma contínua e segundo a sequência: *planificação*, *ação*, *observação* e *reflexão*. Esta sequência origina, posteriormente, um novo ciclo, tal como ilustra a figura seguinte (figura 1).

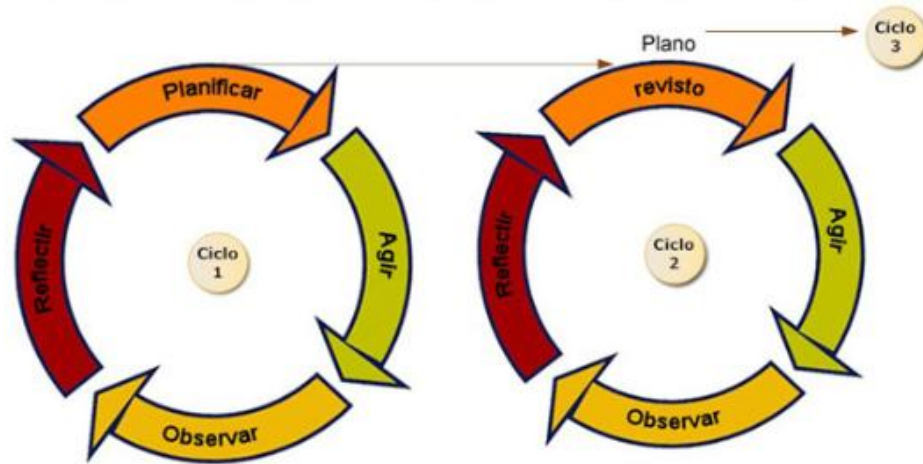


Figura 1. Espiral de ciclos da Investigação-Ação (http://faadsaze.com.sapo.pt/11_modelos.htm)

Através da figura apresentada anteriormente (figura 1), é possível observar que a I-A não abrange apenas um ciclo, mas sim vários, os quais permitem ao investigador analisar, rever todo o trabalho desenvolvido com o objetivo de eliminar o maior número de incoerências e até mesmo reajustar o processo investigativo. No caso concreto da presente investigação, esta desenvolveu-se apenas num ciclo de investigação, tal como se pode observar no quadro 11, que expressa as fases e respetiva descrição do estudo. A implementação de um só ciclo investigativo prende-se com o facto desta investigação se desenvolver no contexto de uma unidade curricular, PPS B2, e pelo facto de existir um determinado tempo para abordar os conteúdos inerentes à área curricular de Estudo do Meio, neste caso em particular, à temática do Ar: qualidade do ar.

Focando a atenção no ciclo investigativo implementado, e seguindo a sequência das fases inerentes ao mesmo, na primeira fase, *planificação*, foram concebidas as atividades promotoras da mobilização de capacidades de PC e da (re) construção/mobilização de conhecimentos para implementar em cada uma das sessões, tal como é possível observar nos Planos de Sessão (Apêndice B). Na segunda fase deste ciclo, *ação*, foram implementadas as atividades orientadas para a mobilização de capacidades de PC e da (re)construção/mobilização de conhecimentos. Estas foram implementadas em contexto sala de aula, à exceção da sessão 3 que ocorreu no laboratório da escola na qual decorreu a investigação. Relativamente à terceira fase, *observação*, esta decorreu antes da implementação, ao longo da fase da ação e posteriormente a esta fase. Antes da implementação esta fase centrou-se na observação do contexto do estudo, mais precisamente no ambiente sala de aula. No decorrer da

implementação das sessões a observação permitiu obter dados sobre as dificuldades manifestadas, bem como sobre a receptividade dos alunos a cada uma das atividades implementadas. Essa observação constante foi essencial para a concepção e produção das atividades subsequentes.

Por último, a fase da *reflexão* que envolveu a análise crítica feita após a implementação das diferentes atividades e através da reflexão final, relativa a todo o trabalho investigativo desenvolvido pela EEI.

Quadro 11. Fases do estudo e sua descrição

| Fases do Estudo | Momentos | Descrição |
|-----------------|--|--|
| 1º | Revisão da Literatura / Reflexão e caracterização do contexto | <ul style="list-style-type: none"> • Revisão de literatura sobre o Pensamento Crítico e a temática do Ar: qualidade do ar no 1º CEB. • Definição da finalidade e das questões de investigação do estudo. • Observação e caracterização do contexto educativo no qual se desenvolveu a intervenção. |
| 2º | Conceção e produção de atividades | <ul style="list-style-type: none"> • Produção das atividades orientadas para a mobilização de capacidades de PC e (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar. |
| 3º | <p>Implementação das atividades</p> <p>Recolha e tratamento de dados</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Implementação das atividades construídas numa turma do 2º ano de escolaridade: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realização das atividades pelos alunos que constituem a amostra do estudo. ✓ Orientação do trabalho, por parte da EEI, do desempenho dos alunos no decorrer da realização das atividades. • Análise das produções escritas dos alunos relativas às atividades realizadas. • Análise dos questionários aplicados antes e após as sessões de implementação. |
| 4º | Conclusões | <ul style="list-style-type: none"> • Conclusão sobre o contributo das atividades implementadas para a mobilização de capacidades de Pensamento Crítico e para a (re)construção/mobilização de conhecimentos , com base nos resultados obtidos. |
| 5º | Reflexão final | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexão sobre o trabalho desenvolvido. |

4.2 Caracterização do Agrupamento/Escola e da Turma

No sentido de caracterizar o contexto no qual foi implementado o presente estudo, torna-se relevante realizar uma breve apresentação do Agrupamento/Escola, bem como uma caracterização dos participantes no estudo, mediante a consulta dos documentos orientadores da Escola, isto é, Projeto Educativo de Agrupamento, Projeto Curricular de Agrupamento e Projeto Curricular de Turma, e ainda com base nos registos efetuados pela EEI no decorrer da fase de observação inerente à unidade curricular PPS B2.

A escola do ensino público onde foi desenvolvido o estudo pertence a um agrupamento de escolas do concelho de Aveiro. Este agrupamento, à data da realização da intervenção, era constituído por onze estabelecimentos escolares, dos quais, quatro são do ensino pré-escolar, seis do 1º CEB e um do 2º e 3º CEB, no qual se situa a sede do Agrupamento. Os estabelecimentos escolares encontram-se distribuídos por três freguesias, duas pertencentes ao centro da cidade e a terceira afastada da área urbana. Relativamente ao número de elementos da comunidade educativa, e tendo como fonte de informação o Projeto Educativo do Agrupamento (2009/2013), este agrupamento tem na totalidade 1784 discentes (961 do 1º CEB, 433 do 2º CEB, 214 do 3º CEB e 176 do pré-escolar); 102 docentes (8 do pré-escolar, 46 do 1º CEB e 102 do 2º e 3º CEB) e 55 não docentes.

Relativamente ao edifício escolar no qual decorreu a PPS B2, é um estabelecimento recente, tendo sido inaugurado no ano letivo de 2000/2001, apresentando boas condições físicas. Este estabelecimento é constituído por dez salas de aula, uma sala da unidade de ensino especial, uma biblioteca, um laboratório, um refeitório e um ginásio.

No que reporta à sala de aula dos intervenientes no estudo, esta encontrava-se organizada com mesas para dois alunos, tal como é possível verificar na planta da sala (figura 2). Relativamente aos recursos disponibilizados, esta sala possui um quadro de giz, um quadro de marcadores, cacifos para os manuais escolares dos alunos, armários com material escolar e uma estante com os dossiês dos alunos. Possui ainda um computador com acesso à Internet. Alguns trabalhos dos alunos encontram-se expostos num quadro de cortiça ao fundo da sala. Além das mesas dos alunos, existe a secretária da professora e ainda uma mesa redonda, que é utilizada para efetivar o apoio a dois alunos com Apoio Pedagógico Personalizado.

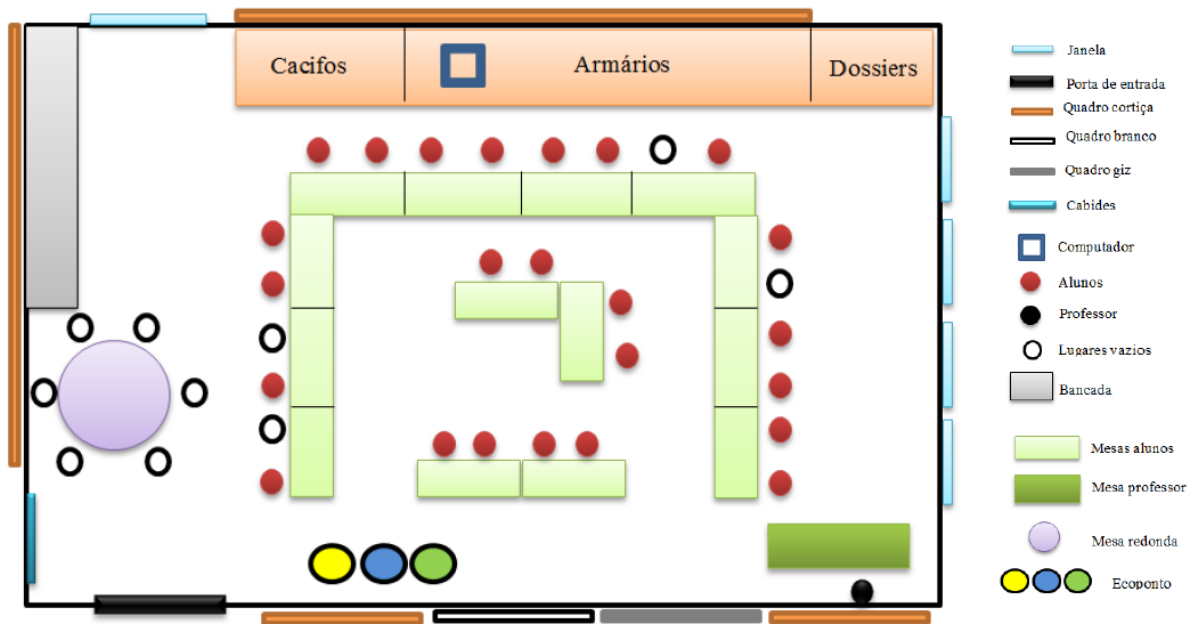


Figura 2. Planta da sala de aula

A turma que participou neste estudo era, como já foi referido anteriormente, uma turma do 2º ano de escolaridade, constituída por vinte e quatro elementos, dos quais dezoito são raparigas e os restantes seis são rapazes. Todos os alunos desta turma tinham, no início do ano letivo, 7 anos de idade, tal como se pode verificar no quadro seguinte (quadro 12).

Quadro 12. Caracterização da turma quanto à idade e ao género

| Idade (em anos) | Género | | Total |
|--------------------|----------|-----------|-------|
| | Feminino | Masculino | |
| 7 | 18 | 6 | 24 |

Na sua maioria, os alunos provêm de um meio socioeconómico médio/alto diversificado, existindo sete alunos subsidiados. Todos os alunos da turma encontravam-se a frequentar o 2º ano de escolaridade pela primeira vez. Apesar disso a turma tinha dois elementos que não acompanhavam a restante turma na área de Língua Portuguesa. Para estes alunos foi elaborado um programa de apoio educativo personalizado com o objetivo de os auxiliar na superação das suas dificuldades nesta área curricular.

Todos os alunos da turma participaram em todas as sessões implementadas, realizando as atividades propostas dentro do horário escolar, que era das 9 horas da manhã às 12 horas e das 13 horas e 30 minutos às 15 horas e 30 minutos, no tempo estabelecido pela professora cooperante para a área disciplinar de Estudo do Meio.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

No decorrer desta investigação, a EEI recorreu a diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados com o objetivo de recolher dados que possibilitassem dar resposta às questões de investigação:

- Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos?
- Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re)construção/mobilização de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?

Tendo por base o referencial proposto por Tenbrink (1984), o quadro abaixo (quadro 13) apresenta as técnicas e instrumentos utilizados pela EEI, bem como o momento em que estes foram aplicados.

Quadro 13. Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados e respetivo momento de aplicação

| Técnica | Instrumento | Momento de aplicação |
|--------------------|--|---|
| Análise documental | Instrumento de análise das produções escritas dos alunos | Entre abril e junho 2013 |
| Inquérito | Questionário | Antes da 1ª sessão: 13 de março de 2012 Após todas as sessões: 11 de junho de 2012 |

4.3.1 Questionário

O questionário construído (Apêndice A) foi aplicado à turma do 2º ano de escolaridade com o propósito de recolher dados que permitissem saber o que os alunos eram capazes de fazer em termos de mobilização de capacidades de PC e (re) construção/mobilização de conhecimentos, no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, antes e após a implementação das atividades produzidas no contexto do estudo.

Segundo Sousa (2009), o questionário é utilizado para a obtenção de respostas dos sujeitos, sendo assim o instrumento mais adequado, neste estudo, pois este permite a recolha de dados de uma forma relativamente rápida e eficaz, tal como se pretendia no estudo em causa. Além disso pode ser aplicado simultaneamente a um grande número de pessoas, o que se torna vantajoso no contexto do estudo. Apesar disso, são algumas as desvantagens apresentadas por Sousa (2009) para este instrumento: não se pode aplicar em casos de analfabetismo; não permite perceber o que o sujeito está a pensar no momento de responder, o que seria uma mais-valia na avaliação das respostas (avaliação qualitativa); pode acontecer que não se obtenha respostas a todas as questões; as questões podem ser ambíguas, permitindo diferentes interpretações.

O processo de construção do questionário resultou de um trabalho colaborativo entre a EEI e a sua colega de estágio. Este instrumento foi desta forma construído e aplicado em conjunto pela díade.

Partindo da linha seguida por Sousa e Baptista (2011), aquando da formulação das questões a integrar no questionário, teve-se em atenção o propósito do mesmo e o público-alvo, turma do 2º ano de escolaridade. Teve-se em conta a adequação da linguagem, o tipo de perguntas a utilizar, a formulação de questões e a organização do questionário. Neste instrumento optou-se pela formulação de questões fechadas (cinco de escolha múltipla e uma de ordenação) e três questões abertas. As questões abertas permitem ao aluno uma resposta livre, sendo neste questionário, as perguntas abertas dirigidas, essencialmente, a justificação de opções e a análise de situações apresentadas. Nas questões fechadas, escolha múltipla e ordenação, respetivamente, o aluno teria de escolher uma opção dentre um conjunto de alternativas propostas e noutra questão teve de ordenar frases de forma a realizar a experiência proposta. Estas questões são de resposta fácil, mais rápida, sendo, igualmente, a sua análise mais simples. Ainda no que diz respeito à formulação das questões que integram o questionário procurou-se:

- a adequação das questões à faixa etária dos inquiridos e que estas respeitassem o tema central do estudo;

- a utilização de Cartoons (sempre que possível) para enquadrar as situações-problema, pois trata-se de um suporte pictórico que por si só tende a captar o interesse dos alunos ajudando na leitura e interpretação do que é solicitado.

Ao longo de todo o processo de construção do questionário foram várias as alterações e reformulações feitas até à obtenção da versão a ser testada junto da amostra piloto, tal como Sousa (2005) defende. A implementação-piloto tem como objetivo a identificação, alteração e eliminação de possíveis erros, que se prendem com o aspeto gráfico, adequação das questões, ou até mesmo da organização deste instrumento.

Para a implementação piloto, foi contactada a professora titular de uma turma de 2º ano de escolaridade da mesma escola onde foi desenvolvido o estudo, com o objetivo de lhe ser solicitada a autorização para a implementação do questionário, à qual se obteve uma resposta afirmativa.

Após a implementação verificou-se que o tempo médio necessário para o preenchimento do mesmo foi de 30 minutos. Da implementação piloto também surgiu a introdução de algumas alterações necessárias que se traduziram na legendagem da imagem referente à seringa, êmbolo e seringa; a simplificação do vocabulário utilizado; alterações referentes ao rigor científico, onde se colocaram os balões de ambas as experiências (A e B) nas mesmas condições.

A versão final do questionário é constituída por cinco questões, em que cada uma delas se encontra subdividida em alíneas. Cada uma das questões está focada em um ou mais conhecimentos e capacidades de PC a que se pretende apelar, tal como mostra o quadro seguinte (quadro 14).

Quadro14. Conhecimentos em foco e capacidades de PC a que se apela em cada questão do questionário

| Conhecimentos em foco | Questão | Capacidades de PC |
|---|---|---|
| Reconhece a existência do ar. | 1.1 Ordena as frases de forma a realizar a experiência (1, 2, 3 e 4). | |
| | 1.2 O que pensas que aconteceu? | Inferência 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: -ser consistente com os factos conhecidos |
| | 1.2.1 Porquê? | Clarificação elementar 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: a) Porquê? |
| Reconhece que uma das propriedades do ar é a compressibilidade. | 1.3 O que achas que acontece ao ar que está dentro da seringa? Assinala a opção correta | Inferência 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: -ser consistente com os factos conhecidos |
| | 1.4 Se, depois, deixares de empurrar o êmbolo da seringa, o que pensas que irá acontecer? | Inferência 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: -ser consistente com os factos conhecidos |
| Reconhece que o ar tem massa. | 2. O que pensas que aconteceu? Escreve um X no quadro que corresponde à opção que pensas ser a correta. | Inferência 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses-critérios: -ser consistente com os factos conhecidos |
| | 2.1 Assinala com um X a opção que consideras ser a correta. | Clarificação elementar 1. Focar uma questão a) Identificar ou formular uma questão |
| | 3.1 Assinala com um X a letra da opção onde está descrita a experiência mais adequada. | Inferência 7. Fazer e avaliar induções c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis |

Continuação

| Conhecimentos em foco | Questão | Capacidades de PC |
|---|---|---|
| Reconhece que uma das propriedades do ar é a expansão. | 3.2 Justifica a tua escolha. | Clarificação elementar 2. Analisar argumentos b) Identificar as razões enunciadas |
| Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo, <i>a partir do reconhecimento das queimadas, associadas à ação humana, como fator prejudicial da qualidade do ar.</i> Reconhece o ar em movimento (vento, correntes de ar ...), <i>através da análise da informação fornecida.</i> | 4.2 Justifica a tua opinião. | Clarificação elementar 2. Analisar argumentos b) Identificar as razões enunciadas |
| Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo, <i>a partir da apresentação de medidas que contribuem para a melhoria da qualidade do ar.</i> | 5.1 O que dirias ao Miguel para o tentar convencer a ir a pé? | Clarificação elementar 2. Analisar argumentos b) Identificar as razões enunciadas Inferência 8. Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas Estratégias e táticas 11. Decidir sobre uma ação d) decidir, por tentativas, o que fazer |

A versão final do questionário foi implementado na turma envolvida no estudo em dois momentos distintos, tal como mostra o quadro que se segue (quadro 15):

Quadro 15. Propósito da aplicação do questionário e respetiva data de implementação

| Data de implementação | Propósito da aplicação do questionário |
|------------------------------|---|
| 13 de março de 2012 | Saber o que cada aluno era capaz de fazer em termos de mobilização de capacidades de PC e conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, antes de serem implementadas as atividades construídas no contexto do estudo. |
| 11 de junho de 2012 | Saber o que cada um fez em termos de mobilização de capacidades de PC conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, após a implementação das atividades construídas no contexto do estudo. |

No contexto da implementação do questionário, em cada um dos momentos, antes e após as sessões de implementação, começou-se por entregar um exemplar a cada aluno e fazer uma leitura oral para toda a turma das instruções gerais do mesmo. Aquando da realização do mesmo para não influenciar nas respostas, não foram feitos quaisquer esclarecimentos. Os alunos demoraram entre 30 a 40 minutos a responder às questões, respeitando assim o tempo atribuído para a realização do questionário.

4.3.2 Instrumento de análise das produções escritas dos alunos

Além da técnica de inquérito, neste estudo recorreu-se à técnica da análise documental. Esta técnica tornou-se imprescindível no decorrer desta investigação. A análise documental englobou as produções escritas dos alunos, que neste caso, corresponderam às respostas dadas pelos alunos às questões integrantes de cada atividade, conforme consta no Guião do Aluno (Apêndice B) respetivo a cada uma das sessões. Neste âmbito, foi necessário construir um instrumento de análise das produções

escritas dos alunos, associado às respostas escritas dadas pelos alunos às questões integradas nas atividades desenvolvidas.

O instrumento em causa (Apêndice C) foi construído, tendo como referência o quadro teórico usado na produção das atividades, no que se refere ao PC. Neste instrumento também constam os conhecimentos envolvidos em cada uma das atividades tendo como referência o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB (ME-DEB, 2004).

Na construção do instrumento em causa, foram consideradas duas categorias de análise, capacidades de PC e conhecimentos. Os indicadores contemplados em cada categoria foram as capacidades de PC e os conhecimentos que deveriam ser mobilizados/(re)construídos em resposta a cada questão de cada uma das atividades.

Este instrumento apresenta-se sob a forma de uma Lista de Verificação, o que implica, tal como o nome indica, verificar a presença ou ausência da mobilização de capacidades de PC e conhecimentos apelados nas diferentes questões.

4.4 Tratamento de dados

A presente investigação desenvolveu-se segundo uma perspetiva metodológica mista, tal como foi referido no ponto relativo à natureza da investigação (4.1).

A Análise de Conteúdo (AC), segundo Coutinho (2011) é uma técnica usada na análise de texto. A autora define a AC, como uma técnica que avalia de forma sistemática um corpo de texto, de forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas “chave” para uma posterior comparação de dados.

O tratamento de dados mediante esta técnica pode ser concretizado de duas formas: pode ser realizado tendo categorias pré-definidas ou então meramente exploratório, isto é, aquela que não pressupõe o recurso a categorias definidas antes da análise dos dados. No caso desta investigação, a EEI recorreu ao primeiro tipo de análise. A análise dos dados a realizar está, desta forma, ligada a um quadro de referência (Anexo 1), as capacidades de PC da Taxonomia de Ennis.

Segundo Bardin (1995), a análise de conteúdo é constituída por três fases: a pré-análise; a exploração do material e por último, o tratamento dos dados.

A pré-análise é caracterizada pela fase de organização. Tem como objetivo a operacionalização e sistematização de tudo o que estava previamente definido, para que

o desenvolvimento das operações seguintes seja exequível. No caso do estudo em causa, foi feita a leitura das respostas escritas dos alunos, dadas no questionário, bem como, nas respostas redigidas em cada uma das questões de cada atividade, no respetivo Guião do Aluno (Apêndice B).

A fase seguinte é a fase relativa à exploração do material. Segundo Bardin (1995), esta é a fase de análise propriamente dita. É uma etapa longa e fastidiosa, segunda autora, pois consiste na codificação. Nesta fase, no sentido de analisar os dados, foi construído o instrumento de análise das produções escritas dos alunos (Apêndice C), tendo como referência a taxonomia de Ennis (Anexo 1). Para a construção deste instrumento, os dados foram transformados em unidades mais simples, neste caso, Capacidades de PC e conhecimentos. As unidades de análise, os elementos a partir dos quais se obtém informação, foram os documentos. Com os indicadores constantes em cada uma das duas categorias já referidas anteriormente, capacidades de PC e conhecimentos, verificou-se a sua presença ou não.

Por último, temos a fase do tratamento dos dados obtidos através das respostas dadas pelos alunos às questões das respetivas atividades implementadas. No decorrer desta fase, os resultados são tratados de forma a serem, tal como Bardin defende, significativos e válidos. Através de operações estatísticas simples ou mais complexas, é possível a construção de quadros de resultados, os quais explanam as informações provenientes da análise. No caso deste estudo, foram construídos quadros para cada uma das atividades implementadas, sendo estes preenchidos de forma individual para cada um dos intervenientes. Após o registo individual, foram então construídos quadros gerais, que possibilitassem uma visão relativamente à mobilização de capacidades de PC e (re)construção/mobilização de conhecimentos por parte dos alunos envolvidos no estudo.

CAPÍTULO 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo está estruturado em dois pontos. O primeiro apresenta os resultados obtidos relativamente à primeira questão de investigação: *Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos?*. O segundo ponto explana os resultados obtidos no que respeita à segunda questão de investigação: *Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re) construção/mobilização de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?*.

5.1 Contributos das atividades na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico

Neste ponto, são apresentados os resultados relativos ao contributo das atividades orientadas para a mobilização de capacidades de PC dos alunos, através da análise das produções escritas nos respetivos GA das atividades implementadas.

O quadro 16 apresenta a frequência absoluta e a frequência relativa (valores arredondados às unidades) de alunos que evidenciaram a mobilização das capacidades de PC a que se apelavam nos itens de cada questão integrada nas atividades produzidas e implementadas no âmbito deste estudo. De referir que na identificação das capacidades de PC se usa a codificação (número e letra) constante na taxonomia de Ennis, conforme apresentado no capítulo 3 (ponto 3.1).

Quadro 16. Mobilização de capacidades de PC pelos alunos, por sessão: frequência absoluta e relativa

| Capacidades PC | Sessão 1 (n=22) | | | | | | Sessão 2 (n=22) | Sessão 3 (n=23) | | | | | Sessão 4 (n=24) | Sessão 5 (n=23) |
|---|-----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|
| | Atividade 1 | | | Atividade 2 | | | | Questão | Questão | | | | | |
| | Questão | | | Questão | | | Questão | | | | | | | |
| | 1 | 4 | 5 | 1 | 4 | 5 | 1 | | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 3 |
| 2b) Identificar as razões enunciadas | | | | | | | | | | | | | | 11 (48%) |
| 2c) Identificar as razões não enunciadas | | | | | | | | | | | | | 9 (38%) | |
| 2g) Resumir | | | | | | | 7 (32%) | | | | | | | |
| 3a) Porquê? | | | | | | | | | | | | | 13 (54%) | |
| 5) Fazer e avaliar observações | | 19 (86%) | | | 22 (100%) | | | | | 13 (57%) | | | | |
| 7b) Explicar e formular hipóteses | 4 (18%) | | 22 (100%) | 0 (0%) | | 21 (95%) | | | 21 (91%) | | 21 (91%) | | | |
| 7c) Investigar -Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis | | | | | | | | 23 (100%) | | | | | | |
| 8d) Considerar e pesar alternativas | | | | | | | | | | | | | 16 (67%) | 10 (43%) |
| 11d) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir | | | | | | | | | | | | | 24 (100%) | 11 (48%) |
| 11e) Controlar o processo de tomada de decisão | | | | | | | | | | | | 13 (57%) | | |

Nota: Sob a designação de cada sessão, o valor entre parênteses corresponde ao número de alunos que realizaram a atividade. Os resultados indicam a frequência absoluta, correspondente ao número de alunos e entre parênteses o valor da respetiva frequência relativa.

Após análise das produções escritas dos alunos e tendo como referência o quadro 16, podemos verificar que ao longo das cinco sessões foram várias as capacidades de PC apeladas em cada uma das atividades implementadas. Tal como se pode constatar mediante a observação da tabela, não foram consideradas sempre as mesmas capacidades de PC em todas as sessões. Passa-se a focar os resultados obtidos tendo em consideração a área e respetivas capacidades a que se apelou pelo menos uma vez no conjunto das atividades implementadas.

Clarificação elementar

2. Analisar argumentos

- *2b) Identificar as razões enunciadas*

No que toca à capacidade 2b), esta é apelada na atividade da quinta sessão.

Nesta sessão através da resposta dada no GA ao item 1, revelaram a mobilização desta capacidade onze alunos, o que corresponde a 48%. Exemplo disso, é a resposta de A18 ao item 1 da atividade da 5ª sessão, intitulada, *Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão*.

A18: Costa Nova, porque a qualidade do ar é média, a água é própria para banhos e a qualidade do solo é boa.

Além do apelo da capacidade 2b) na sessão 5, esta também foi solicitada no questionário, inicial e final, em concreto, nas questões 3.2; 4.2 e 5.1. O quadro 17 dá conta do número de alunos que evidenciou a mobilização desta capacidade, no questionário nos dois momentos em que foi implementado: no início da intervenção (QI) e no final (QF).

Quadro 17. Mobilização da capacidade de PC 2b) no questionário inicial e final, nas questões 3.2; 4.2 e 5.1: frequência absoluta e relativa.

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (n=12) | |
|--------------------------------------|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| 2b) Identificar as razões enunciadas | 3.2 | 0 (0%) | 5 (42%) |
| | 4.2 | 2(17%) | 2 (17%) |
| | 5.1 | 4 (33%) | 7 (58%) |

Através dos resultados obtidos no questionário inicial e final verificou-se que, relativamente às questões 3.2 e 5.1, houve um aumento do número de alunos que mobilizaram a capacidade de PC 2b) *Identificar as razões enunciadas*. No que remete para a questão 4.2 verificou-se que a percentagem de alunos que evidenciaram a mobilização da capacidade em foco manteve-se igual em ambos os momentos de aplicação do questionário, 17%.

- 2c) *Identificar as razões não enunciadas*

Na quarta sessão, a capacidade 2c) é solicitada no item 3, tendo-se verificado que 38% dos alunos mobilizaram esta capacidade ao registarem razões não enunciadas, razões a favor e razões contra, para as soluções apresentadas para o espaço, ou seja, as razões a favor e as razões contra quer para a construção do parque infantil, quer para a replantação do espaço.

A título de exemplo apresenta-se a resposta dada por A10 ao item 3:

| Razões | Opiniões | |
|---------------|---|---|
| | Construção do parque infantil | Replantação do espaço |
| Favor | <i>Para as crianças divertirem-se</i> | <i>Estou a favor, porque se plantarem mais árvores o mundo fica com mais oxigénio</i> |
| Contra | <i>Não é importante para os adultos</i> | <i>Há muitos incêndios</i> |

- 2g) Resumir

Na segunda sessão em resposta à única questão da atividade, *Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1*, 32% dos alunos revelaram o uso da capacidade 2g) ao resumirem o trabalho desenvolvido no contexto das atividades laboratoriais não experimentais realizadas no âmbito da sessão 1. A título de exemplo transcreve-se o resumo elaborado por A17, conforme consta no seu GA.

A17: Olá Francisca, tenho uma coisa para te contar. Ontem na área de Estudo do Meio fiz na escola duas experiências, eu vou-te dizer quais foram. A primeira foi ver se o ar existe e a segunda foi ver se o ar tem massa (peso). Na primeira experiência utilizamos os seguintes materiais: uma seringa e um balão, enchemos a seringa com ar e com esse ar que está dentro da seringa metemos no balão. A segunda experiência utilizamos os seguintes materiais: utilizamos uma balança e dois balões. Enchemos um balão e demos um nó e o outro balão ficou vazio. Metemos o balão vazio em cima da balança e pesamo-lo, pesava 2,0g, depois pesamos o outro balão e pesava 2,5g. Adorei e tens que experimentar. Até breve!!

3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo:

- 3a) Porquê?

No que diz respeito à capacidade 3a), esta é apelada na quarta sessão, onde 54% dos alunos revelaram a mobilização da mesma, na resposta registada ao item 3 da atividade intitulada, *Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?*.

A título de exemplo apresenta-se a resposta de A1 ao item 3:

A1: Quero a replantação do espaço porque faz bem a natureza e liberta ar puro.

A capacidade 3a) não foi solicitada apenas na atividade implementada na sessão 4, mas também no questionário implementado, QI e QF. No quadro seguinte (quadro 18) é possível verificar o número de alunos que evidenciou a mobilização desta capacidade na resposta à questão 1.2.1.

Quadro 18. Mobilização da capacidade de PC 3a) na questão 1.2.1 do questionário: frequência absoluta e relativa.

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (n=12) | |
|--------------------|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| 3a) Porquê? | | | |
| | 1.2.1 | 8 (67%) | 8 (67%) |

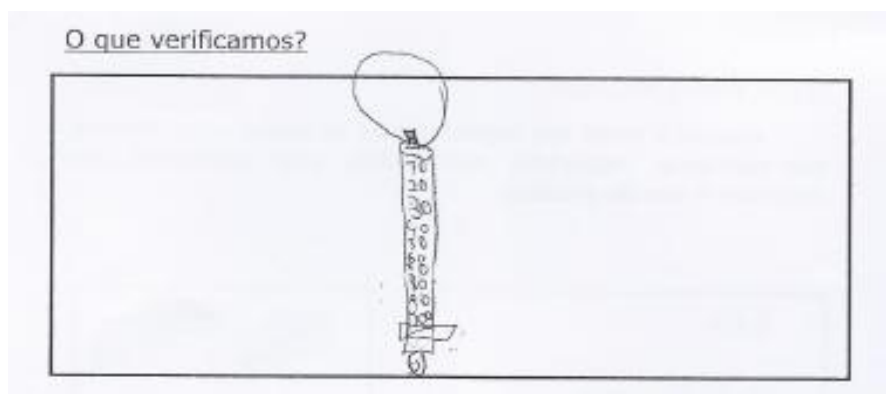
Observando os resultados obtidos no QI e no QF para a capacidade em foco, constatou-se que o número de alunos que evidenciou a mobilização da mesma foi o mesmo, 8 alunos (67%).

Suporte Básico5. *Fazer e avaliar observações*

6. Apurou-se que na sessão 1, na 1ª atividade realizada 86% dos alunos evidenciou a mobilização da capacidade *Fazer e avaliar observações*. Na 2ª atividade todos os alunos em resposta ao item 4 evidenciaram ter mobilizado esta capacidade. Contudo, apesar dos resultados apresentados na 1ª sessão, na sessão 3, verificou-se uma descida considerável no número de alunos que a mobilizou, apenas 13 alunos (57%).

A título de exemplo apresenta-se a resposta dada por A8 ao item 4 da atividade 1, resposta dada sob a forma de desenho:

A8:



Na segunda atividade, todos os alunos revelaram a mobilização desta capacidade na resposta dada ao item 4 da atividade *O ar tem massa?*. O exemplo que se segue é a resposta dada por A22 e ilustra os registos dos alunos conforme o GA.

A22:

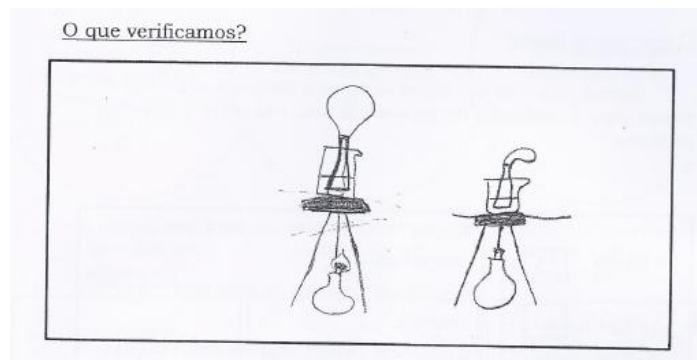
O que verificamos?

O nosso quadro de registos

| | Massa (peso) |
|------------------------|--------------|
| Balão com menos ar (A) | 2,08 |
| Balão com mais ar (B) | 2,58 |

No que diz respeito à terceira sessão, a título de exemplo, apresenta-se a resposta dada por A23.

A23:



Inferência

7b) Explicar e formular hipóteses

Com base no quadro 16 é possível verificar que da 1ª para a 3ª sessão existiu um aumento de alunos que evidenciaram mobilizar esta capacidade, de 4 alunos na primeira sessão, passou para 21 alunos na sessão 3 (para o item 1 e 3, respetivamente). Quanto ao item 5 (sessão 1) e ao 6 (sessão 3), os valores registados encontram-se acima dos 90%, apesar de se observar uma diminuição dos valores apresentados da sessão 1 para a sessão 3.

No que diz respeito à primeira sessão, na primeira atividade, 18% dos alunos revelaram o uso da capacidade 7b) na resposta dada ao item 1 e a totalidade dos alunos, 100%, revelou o uso dessa mesma capacidade na resposta dada ao item 5 da 1ª atividade. De seguida apresenta-se, a título de exemplo, a resposta dada por A2 a cada um dos itens em causa, conforme consta no respetivo GA.

Item 1

A2: *O que pensamos que vai acontecer é: o balão vai enxer, porque o ar vai entrar no balão.*

Item 5

A2: *Sim, o ar existe.*

Ainda na sessão 1, mas na 2ª atividade, nenhum dos alunos revelou o uso da capacidade 7b) na resposta ao item 1, ao invés do item 5, onde 95% dos alunos evidenciaram a mobilização desta capacidade

Na terceira sessão, 91% dos alunos evidenciaram a mobilização da capacidade 7b), nas respostas aos itens 3 e 6. Exemplo disso são as respostas que se apresentam de seguida dadas por A11.

Item 3

A11: Pensamos que o ar vai aquecer e o balão vai encher-se.

Item 6

A11: O ar expande-se.

Além da mobilização nas sessões de implementação, a capacidade de PC 7b) encontra-se em foco no questionário aplicado antes e após a implementação as sessões. As questões 1.2; 1.3; 1.4 e 2 apelam a esta capacidade. O quadro 19 mostra o número de alunos que evidenciou esta mesma capacidade, nas respostas escritas no questionário, inicial e final.

Quadro 19. Mobilização da capacidade de PC 7b) nas questões 1.2; 1.3; 1.4 e 2 do questionário: frequência absoluta e relativa.

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (n=12) | |
|---|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| 7b) Explicar e formular hipóteses-critérios | 1.2 | 9 (75%) | 9 (75%) |
| | 1.3 | 8 (67%) | 7 (58%) |
| | 1.4 | 1 (8%) | 2 (17%) |
| | 2 | 6 (50%) | 9 (75%) |

Os resultados do quadro 19 referentes à mobilização da capacidade de PC 7b), no questionário inicial e no questionário final, evidenciam que na resposta às questões 1.2; 1.3 e 2, a maioria dos alunos mobilizou a capacidade em foco em ambos os momentos de aplicação do questionário. No que remete para a questão 1.3 verificou-se um ligeiro decréscimo no número de alunos a mobilizarem a capacidade no QF, de 67% no QI para 58% no questionário final. Na questão 1.4, verificou-se que apenas uma minoria evidenciou a mobilização de 7b), existindo um aumento de apenas um aluno que mobilizou esta capacidade no QF aumentando assim a frequência relativa de 8% para os 17%.

- 7c) Investigar – Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis

Na sessão 3, 100% dos alunos, na resposta ao item 2, revelou o uso da capacidade 7c), mais concretamente, *delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis*. A resposta dada por A12 ilustra o referido anteriormente.

A12:

| O que vamos observar? | O que vamos mudar? | O que vamos manter? |
|------------------------|------------------------------------|---|
| O comportamento do ar. | A temperatura do ar em cada balão. | Quantidade de água colocada em cada tina; volume de ar introduzido em cada balão; tipo de garrafa colocada em cada tina; tipo de balão. |

A capacidade 7c) foi uma das capacidades que esteve presente na atividade da terceira sessão, mas esta também foi apelada no questionário implementado à amostra do estudo. No caso do questionário podemos verificar o apelo a esta capacidade na questão 3.1. O quadro seguinte (quadro 20) dá conta do número de alunos que evidenciou a mobilização da capacidade em foco, nos dois momentos em que o questionário foi aplicado.

Quadro 20. Mobilização da capacidade de PC 7c) na questão 3.1 do questionário: frequência absoluta e relativa

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (n=12) | |
|--|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| <i>7c) Investigar-Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis</i> | 3.1 | 5 (42%) | 7 (58%) |

Os resultados obtidos, no questionário inicial e no final, para a mobilização de 7c), apontam um aumento do número de alunos a evidenciarem a mobilização da capacidade em foco. No QF a maioria dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade, *Investigar-Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis*.

8d) Considerar e pesar alternativas

Constata-se que na sessão 4, o número de alunos a mobilizá-la, foi superior a 65% e que na 5ª sessão é evidente uma diminuição de alunos que evidenciaram a mobilização da mesma (43%).

No que diz respeito à sessão 4, em resposta ao item 3 da atividade “*Parque infantil vs Replantação do espaço, após o incêndio?*”, inclui-se a resposta dada por A12 ao item 3.

A12: Eu penso que a opinião que deve ser adotada é a replantação de árvores.

Na sessão 5 verifica-se que 43% dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade. Os resultados da quinta sessão mostram uma diminuição do número de alunos que mobilizaram 8d) comparando com os resultados obtidos na quarta sessão, tal como é possível observar pelos resultados demonstrados anteriormente.

A título de exemplo, a resposta dada por A17 ao item 1 da atividade *Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão*.

A17: O Miguel deve escolher a Costa Nova, porque a qualidade do ar é média, água tem poucos esterococos intestinais e poucas escherichioscoli e o solo é bom.

Além da mobilização nas sessões 4 e 5, a capacidade de PC 8d) encontra-se em foco no questionário aplicado antes e após as sessões de implementação das atividades na questão 5.1. O quadro 21 evidencia o número de alunos que mobilizou esta mesma capacidade, na resposta dada nos dois momentos de aplicação do questionário.

Quadro 21. Mobilização da capacidade de PC 8d) na questão 5.1 do questionário: frequência absoluta e relativa

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (n=12) | |
|--|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| <i>8d) Considerar e pesar alternativas</i> | | | |
| | 5.1 | 5 (42%) | 6 (50%) |

Os resultados do quadro 21 indicam um ligeiro aumento do número de alunos que mobilizaram a capacidade 8d) no QF, verificando-se que 50% dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade no QF enquanto que no QI foram 42%.

Estratégias e táticas

11d) Decidir, por tentativas, o que fazer

Na sessão 4, na resposta dada ao item 3 é possível observar a mobilização desta capacidade por todos os participantes. A título de exemplo é a resposta dada por A3 ao item já referido.

A3: Eu sou da opinião da replantação do espaço.

Porque as árvores dão-nos oxigénio para nós respirarmos e para nos dar sobra e para alguns animais viverem.

Na quinta sessão foi evidente a mobilização da capacidade, apesar de ser menos expressiva. De seguida apresenta-se a resposta de A5 ao item 1, da sessão 5, *Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão.*

A5: O Miguel deve escolher a Lourinhã porque a água é menos poluída do que na Costa Nova, porque tem menos bactérias e a água é própria para tomar banho.

Pode-se observar uma redução para mais de metade dos alunos capazes de mobilizar esta capacidade da sessão 4 (100%) para a sessão 5 (48%).

A capacidade *11d)* não esteve presente apenas nas atividades implementadas nas sessões 4 e 5, mas também no questionário implementado, QI e QF. No quadro seguinte (quadro 21) é possível verificar o número de alunos que evidenciou a mobilização desta capacidade na questão 5.1 do questionário.

Quadro 22. Mobilização da capacidade de PC *11d*) na questão 5.1 do questionário: frequência absoluta e relativa

| Capacidade em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a mobilização da capacidade (<i>n=12</i>) | |
|--|---------|---|---------|
| | | QI | QF |
| <i>11d) Decidir, por tentativas, o que fazer</i> | | | |
| | 5.1 | 3 (25%) | 7 (58%) |

Os resultados do quadro 21 mostram que houve um aumento de alunos que evidenciaram a mobilização de *11d*) do QI para o QF, verificando-se um aumento de 25% (no QI) para os 58% (no QF), revelando assim, que a maioria dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade no questionário final.

11e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir

No que diz respeito à capacidade *11e*), esta foi apelada na atividade implementada na sessão 3. Nesta, 57% dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade através da resposta dada ao item 7 da atividade intitulada, *Expansão do ar*. Exemplo disso é a resposta dada por A23, ao item referido anteriormente.

A23: O balão sobe, porque o ar aqueceu e ao aquecer o ar expandiu-se.

5.2 Contributo das atividades para a (re)construção/mobilização de conhecimentos

No sentido de obter resposta à segunda questão de investigação, que remete para o contributo das atividades na (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, foi feita a análise das produções escritas dos alunos e preenchidos quadros como o quadro de registo que consta no Apêndice D.

Seguidamente apresentam-se os resultados obtidos, para cada uma das sessões, relativamente à (re)construção/mobilização de conhecimentos. O quadro que se pode observar de seguida apresenta a frequência absoluta e relativa (arredondada às unidades) obtida para a mobilização de conhecimentos pelos alunos no contexto de cada atividade implementada no âmbito de cada uma das sessões realizadas.

Quadro 23. Mobilização de conhecimentos referentes ao ar: qualidade do ar em cada uma das sessões: frequência absoluta e relativa.

| Sessão | Conhecimentos em foco em cada sessão | Frequência absoluta (Frequência relativa) |
|--------------------|--|--|
| 1 (n=22) | Reconhece a existência do ar, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> | 22 (100%) |
| | Reconhece que o ar tem massa, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> | 21 (95%) |
| 2 (n=22) | Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas.</i> | 7 (32%) |
| 3 (n=23) | Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental.</i> | 21 (91%) |
| 4 (n=24) | Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...). | 16 (67%) |
| | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar. | 3 (13%) |
| 5 (n=23) | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, <i>através da análise de informação apresentada em gráficos.</i> | 3 (13%) |
| | Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) , <i>através da análise de documentos informativos fornecidos.</i> | 0 (0%) |
| | Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). | 0 (0%) |

Nota: Sob a designação de cada sessão, o valor entre parênteses corresponde ao número de alunos que realizaram a atividade.

Tendo em consideração a tabela anterior, no que respeita à primeira sessão, verificou-se que quase a totalidade dos alunos mobilizaram os conhecimentos em foco em cada uma das atividades implementadas no âmbito da mesma.

Relativamente ao conhecimento em foco na primeira atividade, reconhece a existência do ar, *através da realização de uma atividade laboratorial não experimental*, a totalidade dos alunos (re) construiu/mobilizou-o. Nas respostas obtidas, verifica-se que os alunos, no decorrer e após a realização da atividade laboratorial não experimental, dão resposta à questão-problema, reconhecendo a existência de ar, como é possível verificar nas seguintes respostas:

A16: Sim, o ar existe.

A21: O ar existe.

Nas duas respostas dadas pelos alunos à questão-problema, verifica-se que reconheceram a existência de ar, o que implica a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco nesta primeira atividade.

Relativamente ao reconhecimento da existência de ar, este conhecimento não esteve apenas em foco nas atividades, mas também esteve presente no questionário (implementado antes e após a execução das atividades). Este conhecimento encontra-se focado na questão 1 do questionário (alíneas 1.1; 1.2 e 1.2.1).

No quadro seguinte (quadro 22) observa-se o número de alunos que evidenciou a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco.

Quadro 24. Reconstrução/mobilização de conhecimentos nas questões 1.1; 1.2 e 1.2.1 do questionário: frequência absoluta e relativa.

| Conhecimento em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a (re)construção/mobilização de conhecimentos (n=12) | |
|------------------------------|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| Reconhece a existência do ar | 1.1 | 1 (8%) | 3 (25%) |
| | 1.2 | 8(67%) | 8 (67%) |
| | 1.2.1 | 9 (75%) | 9(75%) |

Através dos dados obtidos com o questionário aplicado antes das sessões (questionário inicial (QI)) e dos dados obtidos no questionário aplicado após a implementação das sessões (questionário final (QF)) verificou-se que relativamente à questão 1.1 houve um ligeiro aumento no número de alunos que evidenciou a mobilização do conhecimento em foco. Relativamente às outras duas questões (1.2 e 1.2.1), verificou-se que em ambas a maioria dos alunos evidenciaram a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco. Apesar da maioria evidenciar ter mobilizado tal conhecimento, não se verificou um aumento no número de alunos a evidenciarem o mesmo após as sessões de implementação.

No que diz respeito à segunda atividade, *Será que o ar tem massa (“peso”)?*, verificou-se que 95% dos alunos no final da atividade mobilizou esse mesmo conhecimento. Estes 21 alunos reconheceram através da resposta à questão-problema *O ar tem massa?*. A título de exemplo é apresentada uma resposta obtida, dado que todas as respostas foram semelhantes:

A8: Sim, o ar tem massa.

O conhecimento em foco nesta segunda atividade, esteve presente também no questionário implementado, concretamente na questão 2 e 2.1. O quadro que a seguir se apresenta (quadro 23) inclui o número de alunos que evidenciou a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco, *reconhece que o ar tem massa*.

Quadro 25. Reconstrução/ mobilização de conhecimentos nas questões 2 e 2.1 do questionário inicial e final: frequência absoluta e relativa.

| Conhecimento em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a (re)construção/mobilização de conhecimentos (n=12) | |
|------------------------------|---------|--|-----------|
| | | QI | QF |
| Reconhece que o ar tem massa | 2 | 6 (50%) | 9 (75%) |
| | 2.1 | 6(50%) | 12 (100%) |

Através da observação dos dados presentes na tabela, verifica-se que tanto para a questão 2, como para a 2.1, um maior número de alunos evidenciou ter mobilizado o conhecimento em foco, após a implementação de todas as sessões. De salientar, que em ambos os momentos em que o questionário foi aplicado, a maioria dos alunos evidenciou essa mobilização, sobressaindo o aumento do número de alunos que o mobilizou na questão 2 (questionário final), 100%.

Na segunda sessão, cujo conhecimento em causa é , *reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais*, verificou-se, após a análise dos dados, que 32% dos alunos evidenciou a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco.

A título de exemplo apresenta-se a descrição feita por A10, conforme o respectivo GA.

A10: Olá Fábio!

Ontem fiz uma atividade de Estudo do Meio. A atividade foi duas experiências. A primeira experiência era «Se o ar existe» e a outra foi «Se o ar tem peso». A primeira

que provamos foi : 1 balão e 1 seringa. Pusemos o balão na ponta da seringa, depois puxámos o êmbolo e o balão encheu. Na outra experiência precisávamos de uma balança e dois balões e uma estagiaria. Enchemos um balão e pesámos os balões um pesava 2,5g e o outro 2,0g. O ar tem massa (peso).

Apesar de na descrição feita ser evidente que o aluno descreve as duas atividades realizadas, ressalta o facto de utilizar uma linguagem comum, quando se refere à medição da massa dos dois balões, referindo-se a este momento como “pesámos”.

Na 3ª sessão, o conhecimento em foco é experimental o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, *através da realização de uma atividade laboratorial experimental*; após a análise dos registos escritos dos alunos, constata-se que a grande maioria dos alunos (91%) no final da realização da atividade experimental, (re)construiu/mobilizou-o. A título de exemplo são apresentadas as respostas dadas por A22 e A1.

A22: O ar expandiu-se.

O balão sobe, porque o ar aqueceu e ao aquecer o ar expandiu-se.

A1: O ar expande-se.

O balão sobe porque o ar expande-se.

Nas suas respostas é possível observar que os alunos reconhecem que uma das propriedades do ar é que este altera o seu comportamento em presença de ar quente. Na resposta dada à questão 7, estes alunos responderam à questão presente no GA, recorrendo à experiência realizada e desta forma explicam o porquê de o balão conseguir subir.

Além da terceira atividade, também no questionário, o conhecimento relativo a uma das propriedades do ar é a alteração do seu comportamento em presença de ar quente. Este conhecimento esteve presente, mais precisamente na questão 3.2. O quadro 24 evidencia o número de alunos que (re)construíram/mobilizaram o conhecimento em foco.

Quadro 26. Reconstrução/mobilização de conhecimentos na questão 3.2 do questionário: frequência absoluta e relativa.

| Conhecimento em foco | Questão | Nº de alunos que evidencia a (re)construção/mobilização de conhecimentos (n=12) | |
|--|---------|--|---------|
| | | QI | QF |
| Reconhece que uma das propriedades do ar é a expansão. | 3.2 | 0 (0%) | 2 (17%) |

Através dos resultados obtidos, verificou-se um aumento ligeiro na (re)construção/mobilização do conhecimento em foco nesta questão. No entanto, tal aumento é pequeno, dado que no QF apenas dois alunos evidenciaram a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco.

Na sessão 4, dos conhecimentos em foco nesta atividade destacou-se em primeiro o *reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...)*, que foi mobilizado/ (re)construído por 67% do alunos. Tal é possível verificar através das respostas dadas por dois alunos:

A1: Faz muito bem à natureza e libertam ar puro.

A12: Estou a favor, porque se plantarem árvores o mundo fica com mais oxigénio.

Através da resposta dos dois alunos é possível verificar que ambos reconhecem a necessidade de existirem espaços de lazer, neste caso, um espaço onde se privilegia a plantação de árvores. É de salientar a importância que é dada à plantação de árvores, pois reconhecem que a plantação destas é necessária para o equilíbrio/melhoria da qualidade do ar atmosférico.

No que toca ao outro conhecimento em foco na atividade, *reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar*, constatou-se que apenas uma minoria

dos alunos evidenciaram a (re)construção/mobilização de tal conhecimento, apenas 13%.

A título de exemplo, apresentam-se as produções escritas de dois alunos que ilustram a opinião destes, relativamente às soluções apresentadas para o espaço, replantação ou construção do parque infantil. Neste caso, apenas três alunos reconheceram a importância das florestas para a qualidade do ar:

A22: Quero a replantação do espaço.

Para não termos o ar tão poluído.

A23: Eu optei pela replantação do espaço.

Eu optei por este porque gosto muito da natureza e porque assim há mais ar puro.

No que respeita a este conhecimento, como já foi referido anteriormente, foi reduzido o número de alunos que reconheceram a importância das florestas para a qualidade do ar. Nas respostas apresentadas verifica-se que ambos alunos evidenciaram as suas conceções relativamente à importância das árvores para a qualidade do ar que respiram.

Na atividade implementada na 5ª sessão estavam em foco três conhecimentos: i) reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, *através da análise de informação apresentada em gráficos*; ii) reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) , *através da análise de documentos informativos fornecidos* ; iii) identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). Os resultados obtidos mostram que dois deles não foram (re)construídos/mobilizados pelos alunos. O terceiro conhecimento Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, *através da análise de informação apresentada em gráficos*, foi evidente a sua mobilização apenas por três alunos. A título de exemplo apresenta-se a resposta dada por A23.

A23: Aconselho a praia da Costa Nova, porque eza zona tem uma extensa área florestal, como é o caso da Mata Nacional das dunas da Gafanha, o que contribui para a qualidade do ar...

CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES, SUGESTÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo encontra-se estruturado em quatro pontos. O primeiro apresenta as conclusões do estudo, tendo em consideração as questões de investigação formuladas. No segundo ponto estão descritas as limitações da investigação. O terceiro reporta para as considerações para futuras investigações. Por último, o quarto ponto, apresenta uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido no decorrer da investigação pela estudante estagiária investigadora.

6.1 Conclusões do estudo

A presente investigação teve como finalidade a produção, implementação e avaliação de atividades de aprendizagem, orientadas para o apelo a capacidades de PC, em termos do seu contributo para a mobilização de capacidades de PC e para a (re)construção/mobilização de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar. Com este estudo pretendeu-se dar resposta às seguintes questões de investigação: *Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos?;*e *Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re)construção de conhecimentos dos alunos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?*

No que se refere à primeira questão de investigação, os resultados obtidos sugerem que as atividades contribuíram para a mobilização de capacidades de PC dos alunos.

Tendo em consideração o referencial teórico utilizado no instrumento de análise das produções escritas dos alunos, os resultados obtidos evidenciam que a generalidade dos alunos mobilizou as capacidades apeladas nas atividades de aprendizagem, referentes a diferentes áreas do PC (que se apresentam sublinhadas): *Clarificação elementar* (2b) *Identificar as razões enunciadas*; 2c) *Identificar as razões não enunciadas*; 2g) *Resumir*; 3a) *Porquê?*; *Suporte Básico* (5. *Fazer e avaliar observações – considerações importantes*); *Inferência* (7b) *Explicar e formular hipóteses- critérios*; 7c) *Investigar – Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis*; 8d) *Considerar e pesar alternativas*) e *Estratégias e*

táticas (11d) Decidir, por tentativas, o que fazer; 11e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir).

Seguidamente apresenta-se uma síntese conclusiva relativamente a cada uma das capacidades de PC mobilizadas ao longo das sessões implementadas.

Em relação à capacidade (2b), *Identificar as razões enunciadas*, os resultados obtidos evidenciaram que a maioria dos alunos não mobilizou esta capacidade na atividade em que esta era apelada, na sessão 5. Relativamente aos resultados obtidos em três questões do QI e do QF, que apelavam a esta capacidade, verificou-se um aumento do número de alunos que evidenciou a mobilização desta capacidade do QI para o QF.

Relativamente à capacidade 2c) *Identificar as razões não enunciadas*, os resultados da análise das produções escritas dos alunos, referentes à quarta sessão, mostram que apenas uma minoria dos alunos (nove alunos) evidenciou a mobilização desta capacidade de PC.

No que toca à capacidade 2g) *Resumir*, os resultados da análise da produção elaborada pelos alunos em resposta à questão da atividade “*Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1*” da segunda sessão, evidenciam que uma minoria, 32%, mobilizou esta capacidade de pensamento.

Quanto à capacidade 3a) *Porquê?*, constata-se através dos resultados obtidos nas produções escritas dos alunos, na sessão 4, que a maioria dos alunos evidenciou a mobilização da capacidade 3a). Atendendo ao facto desta capacidade ser apelada também no questionário, inicial e final, foi possível verificar que após a implementação das sessões, o número de alunos que evidenciaram a mobilização desta capacidade manteve-se relativamente aos resultados obtidos no QI, verificando-se que a maioria a mobilizou (67%).

Em relação à capacidade 5. *Fazer e avaliar observações*, os resultados da análise das produções escritas dos alunos mostraram que, em todas as atividades em que esta estava apelada, a maioria dos alunos mobilizou esta capacidade, existindo variações na frequência registada em cada uma das atividades. Na segunda atividade da sessão 1 verificou-se a mobilização da capacidade em foco, por parte de todos os alunos. Na primeira atividade da sessão 1, mobilizaram a capacidade 86% dos alunos e na sessão 3 registou-se uma frequência de 57%.

Quanto à capacidade 7b) *Explicar e formular hipótese*, os resultados obtidos mostraram que o número de alunos que mobilizaram esta capacidade foi variando de item para item das respetivas atividades em que esta capacidade era apelada. Na sessão

1 verificou-se que a maioria dos alunos mobilizou esta capacidade, através das suas respostas ao item 5. Apesar disso, nas repostas ao item 1, apenas uma minoria, quatro alunos, evidenciou a mobilização desta capacidade na primeira atividade, já que na segunda atividade nenhum aluno evidenciou a mobilização da mesma. Na sessão 3, para ambas as questões em que era apelada, a maioria dos alunos evidenciou a sua mobilização, 91% dos alunos. Tendo em consideração o apelo a esta capacidade no questionário aplicado, antes e após as sessões de implementação, os resultados evidenciam, para as quatro questões em que a capacidade era apelada, que na generalidade houve um aumento do número de alunos a mobilizaram esta capacidade no QF.

No que diz respeito à capacidade 7c) *Investigar – Delinear investigações*, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis, os resultados obtidos sugerem que todos os alunos evidenciaram a mobilização desta capacidade na atividade realizada na sessão 3. Tendo em consideração que esta capacidade também foi apelada no questionário, implementado antes e após as sessões de implementação, os resultados obtidos mostram que na questão em que esta era apelada, houve um aumento do número de alunos que evidenciaram a sua mobilização, de 42% no QI para 58% no QF.

Em relação à capacidade 8d) *Considerar e pesar alternativas*, os resultados obtidos, decorrente da análise das produções escritas dos alunos, mostraram que a frequência de alunos a mobilizar esta capacidade variou nas duas atividades em que esta capacidade era apelada. Apesar de na sessão 4 a maioria dos alunos evidenciar a mobilização desta, houve um decréscimo no número de alunos a mobilizarem a capacidade da quarta para a quinta sessão. No que respeita aos resultados obtidos no questionário, QI e QF, estes evidenciam que existiu um aumento no número de alunos que evidenciou a mobilização desta capacidade, de 42% no QI para 50% no QF.

Quanto à capacidade 11d) *Decidir, por tentativas, o que fazer*, os resultados obtidos mostram que a generalidade dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade nas atividades em que esta era apelada. Na sessão 4 registou-se a mobilização desta capacidade, por parte de todos os alunos, 100% seguindo-se os resultados da sessão 5 em que se registou uma frequência menor (48%). Tendo em consideração os resultados obtidos no questionário, em ambos os momentos de aplicação, estes mostram que houve um aumento no número de alunos a evidenciaram a mobilização desta capacidade do QI para o QF, concretamente, de 25% para 58%, respetivamente.

No que diz respeito à capacidade de PC 11e) *Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir*, os resultados obtidos mostram que a maioria dos alunos evidenciou a mobilização desta capacidade, registando-se uma frequência de 57%, quando solicitada na atividade implementada na sessão 3.

Com este estudo, pretendeu-se ainda, dar resposta a outra questão de investigação, *Qual o contributo das atividades orientadas para o Pensamento Crítico na (re)construção de conhecimentos no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar?*.

Os resultados obtidos na sequência da análise das produções escritas dos alunos, evidenciam a mobilização dos seguintes conhecimentos: Reconhece a existência do ar, *através da realização de uma atividade laboratorial não experimental*; Reconhece que o ar tem massa, *através da realização de uma atividade laboratorial não experimental*; Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, *através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas*; Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, *através da realização de uma atividade laboratorial experimental*; Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...); Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar; Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, *através da análise de informação apresentada em gráficos*. Em duas das sessões de implementação os resultados mostram que a maioria dos alunos evidenciou a (re)construção/mobilização dos conhecimentos em foco. Na sessão 1 registaram-se valores iguais e superiores a 95%. Na sessão 3, a maioria evidenciou a (re)construção/mobilização do conhecimento em foco, experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, *através da realização de uma atividade laboratorial experimental*.

Relativamente aos conhecimentos em foco nas sessões 2, 4 e 5, apenas uma minoria evidenciou a (re)construção/mobilização dos conhecimentos inerentes às três atividades realizadas. A frequência variou entre 0% e 32% dos alunos a mobilizar os conhecimentos em foco nas mesmas-

Apesar de a grande maioria dos conhecimentos em foco, em cada uma das atividades, ter sido mobilizado pelos alunos, é de referir que os dois conhecimentos mencionados de seguida não foram (re)construídos/mobilizados por nenhum aluno no decorrer da realização da atividade da quinta sessão: Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) ,

através da análise de documentos informativos fornecidos; Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...).

No decorrer do estudo, tal como referido anteriormente, foi aplicado à turma um questionário, QI e QF, o qual incidia em três conhecimentos comuns às atividades implementadas nas sessões 1, 2 e 3, em concreto, Reconhece a existência do ar, *através da realização de uma atividade laboratorial não experimental*; Reconhece que o ar tem massa, *através da realização de uma atividade laboratorial não experimental*; Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, *através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas*; Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, *através da realização de uma atividade laboratorial experimental*. Os resultados obtidos no QI e no QF sugerem um aumento no número de alunos que evidenciaram a (re)construção/mobilização dos conhecimentos referidos anteriormente.

Através dos resultados obtidos ao longo das diferentes sessões é possível constatar um número mais elevado de alunos a mobilizarem alguns conhecimentos numas sessões que noutras. Após a análise dos resultados é possível realçar que a 1ª, 3ª e 4ª sessões foram aquelas onde se verificou um maior número de alunos que evidenciaram a (re) construção/mobilização de conhecimentos, inerentes à temática do Ar: qualidade do ar, solicitados nas atividades realizadas em tais sessões.

6.2 Limitações da investigação

Neste ponto são apresentadas algumas das limitações do estudo. Uma das limitações remete para a impossibilidade da realização de pelo menos mais um ciclo de I-A, devido às restrições de tempo decorrente da duração da unidade curricular PPS B2. Outra das limitações sentidas no decorrer deste estudo diz respeito à articulação da presente investigação com a unidade curricular PPS B2 na qual teve que existir articulação com a colega de estágio, dado que os estudos de ambas tinham como base a mesma área disciplinar, Estudo do Meio, facto que limitou o número de sessões implementadas.

6.3 Sugestões para futuras investigações

No decorrer deste estudo e nas fases a ele inerentes surgiram algumas questões para futuras investigações.

Neste sentido, sugere-se a conceção e produção de outras atividades de aprendizagem de ciências, especificamente para a área de Estudo do Meio, promotoras de capacidades de PC, no sentido de aumentar os recursos para que estes possam ser implementados em contexto sala de aula pelos professores do 1º ciclo do ensino básico. Sugere-se que sejam desenvolvidas outras atividades no âmbito de outras temáticas na área de Estudo do Meio, bem como, apelando a outras capacidades de PC, tendo como referencial a Taxonomia de Ennis. Apesar de existirem outros referenciais relativos ao Pensamento Crítico, considera-se que a taxonomia de Ennis é um referencial estruturado, sendo que a metodologia sugerida por Tenreiro-Vieira (1994), baseada nesta mesma taxonomia, permite ao professor de uma forma clara verificar quais as capacidades de PC envolvidas nos materiais construídos ou adaptados.

Apesar de neste estudo a área curricular de Estudo do Meio ter estado em destaque, é pertinente que as capacidades de PC sejam apeladas nas outras áreas curriculares, criando-se, desta forma, oportunidades de infusão das capacidades nos diferentes conteúdos curriculares.

Surge também deste estudo a possibilidade de realizar futuras investigações noutros anos de escolaridade 1º, 3º e 4º anos, visto que de momento são ainda reduzidos os estudos no âmbito das capacidades de PC no 1º CEB.

6.4 Considerações finais

O presente estudo desenvolveu-se segundo a perspetiva orientada para a prática, seguindo um plano de Investigação-Ação. Tal como referido no capítulo 4, a Investigação-Ação caracteriza-se por ser um plano constituído por quatro fases fundamentais, que compõem os respetivos ciclos de investigação. Após a realização deste estudo, importa realçar a fase da *Reflexão*. Apesar de a reflexão estar presente ao longo de todo o trabalho desenvolvido pela EEI, após a finalização do estudo, considera-se pertinente refletir sobre o mesmo no sentido de ter uma visão geral de todo o processo e tecer algumas considerações finais acerca do que poderia (deveria) ser

reformulado ou até mesmo alterado para a melhoria da promoção e mobilização de capacidades de Pensamento Crítico dos alunos, através de atividades desenvolvidas com esse propósito.

Tal como foi possível verificar em 5.1 (tabela 1), os resultados obtidos permitem afirmar que as atividades de aprendizagem orientadas o PC contribuíram para a mobilização das capacidades e para a (re)construção/mobilização de conhecimentos, no âmbito da temática do Ar: qualidade do ar, por parte dos alunos envolvidos no estudo.

Apesar de se verificar a mobilização de capacidades e conhecimentos nas cinco sessões, existem algumas atividades onde se notou um decréscimo no número de alunos a evidenciarem a mobilização de capacidades e conhecimentos, essencialmente na quinta sessão. Este facto prende-se, provavelmente, com a índole da própria atividade, a qual continha bastante informação textual e informação gráfica e ainda pelo facto de os conteúdos em foco serem introduzidos no decorrer dessa mesma sessão, o que provavelmente se refletiu nos resultados obtidos relativamente aquela atividade.

Focando a atenção nas capacidades de PC, importa ressaltar a ideia que as atividades apelavam a diferentes capacidades de PC nos seus itens. Tal pode ter sido menos positivo, pois não permitiu que se verificasse a evolução dos alunos no que remete para a mobilização de capacidades de PC em foco nas atividades implementadas.

Ao longo da implementação das sessões o tempo disponibilizado para a implementação das atividades na maioria das vezes revelou-se insuficiente, não permitindo que existisse um questionamento mais consistente e, uma apresentação dos registos dos alunos mais prolongada. Apesar de os alunos terem tempo suficiente para elaborarem os seus registos, revelou-se escasso o tempo para a discussão. Ainda no que remete para as sessões de implementação, um ponto que deveria ter sido acautelado, remete para o intervalo de tempo de implementação das atividades de aprendizagem, dado que pelo facto deste estudo surgir no contexto de PPS-B2, o tempo para implementar as atividades teve que ser partilhado com a colega de estágio, a qual também implementou atividades no âmbito da mesma temática, visto que ambos os estudos se inseriam na área curricular de Estudo do Meio. As atividades deveriam ser implementadas com uma certa regularidade, para que o contacto dos alunos com este tipo de atividades fosse regular, ficando desta forma mais familiarizados com o tipo de atividades e conseqüentemente mais à vontade em questões que apelam a capacidades de Pensamento Crítico. Este facto, implicava o aumento do número de sessões a implementar, porém por todos os fatores já referidos, não era de todo possível. Um dos

pontos menos positivos deste estudo remete para o facto de não se ter recolhido dados sobre a opinião dos alunos acerca das atividades realizadas. Isto porque, tal como referido anteriormente, o tempo para a implementação das atividades era limitado.

No decorrer do estudo e fazendo uma retrospectiva realça-se a pertinência do mesmo quer para questões decorrentes do contexto de PPS B2, quer para o aumento de conhecimentos e capacidades da estudante estagiária investigadora. Foi também importante para a EEI o desenvolvimento de trabalho colaborativo com a colega de estágio, dado que ambos os estudos tinham em comum a temática do Ar e de forma a rentabilizar o tempo disponível para a implementação das atividades, houve um trabalho colaborativo na produção e implementação das atividades, bem como do questionário aplicado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alley, F. C. & Cooper, D. C. (2002). *Air Pollution Control: a design approach*. Illinois: Prospect Heights

Alves, D. F. F. (2005). *Manuais escolares de Estudo do Meio: educação CTS e Pensamento Crítico*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Bardin, L. (1995). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bogdan, R.& Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução às teorias e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Borrego (coord) (2008). *A saúde e o ar que respiramos- Projeto SaudAr*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian

Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia de Investigação. Um guia para a auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Carrancho, A. (2005). *Metodologia da pesquisa aplicada à Educação*. Rio de Janeiro: Waldyr Lima Editora

Chang, R. (1994). *Química* (5ª ed.). Lisboa: McGraw-Hill.

Coutinho, C., P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.

Fartura, S., G. (2007). *Aprendizagem baseada em problemas orientada para o Pensamento Crítico*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Gómez, J. & Rosales, J. (2000). *Estrategias Didácticas En Educación Ambiental*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Griffin, R. (2007). *Principles of Air Quality Management* (2ª ed.). New York: Taylor & Francis.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción - Conocer y cambiar lá práctica educativa*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., Boutin, G. (2005). *Investigação Qualitativa – Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Editorial do Instituto Piaget.
- Lipfert, W. F. (1994) , *Air Pollution and Community Health – A Critical Review and Data Sourcebook*. New York :Van Nostrand Reinhold.
- Malotidi, V.& Scoullou, M. (2004). *Handbook on Methods used in Environmental Education and Education for Sustainable development*. Athens: MIO- ECSDE
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, M. F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A.V., Couceiro, F., & Sá, P. (2010). *Sustentabilidade na Terra - guião didáctico para professores*. Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. [Disponível em www.dgidec.min-edu.pt] (Acedido em 18 de novembro de 2011).
- Martins, I., et al. (2010). *Metas de Aprendizagem de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1º Ciclo. 4ª Edição*. Lisboa: ME-DEB.

- Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica (2010). *Metas de Aprendizagem*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação. [Disponível em <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/>] (Acedido em 9 de dezembro de 2011).
- Oliveira, M. M. S. C. (2010). *Qualidade do Ar: A comunicação na construção do conhecimento científico e na promoção da mudança*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Palmer, J. (1998). *Environmental Education in 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. London: Routledge.
- Pardal, L. & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e Técnicas de investigação Social*. Porto: Areal Editores
- Ramos, P. (2005). *Educação em Ciências: promover o Pensamento Crítico através do debate*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sá, P. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1º CEB: Contributos na Formação de Professores*. Tese de doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Seinfeld, J. H. & Pandis, S. N. (1998). *Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change*. New York: John Wiley & Sons.
- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Tenbrink, T. (1984). *Evaluacion. Guia Practica para Profesores. 2ªed*. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Tenreiro- Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Editorial do Instituto Piaget.

Tenreiro-Vieira, C. (2004). *Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o Pensamento Crítico dos alunos*. Revista *Iberoamericana de Educación*, 33/6. [<http://www.campus-oei.org/revista/>]

Tenreiro-Vieira, C. &Vieira, R. M. (2000). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora

Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M. & Martins, I. P. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: actividades para o ensino básico*. Lisboa: Areal Editores

UNESCO (1997). *Educating for a Sustainable Future: A Transdisciplinary Vision for Concerted Action*. UNESCO: Paris.

Legislação consultada

Decreto-Lei nº102/2010 de 23 de setembro [Disponível em <http://dre.pt/pdf1sdip/2010/09/18600/0417704205.pdf>] (Acedido em 2012)

Despacho nº 10874/2012 [Disponível em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=31&fileName=Despacho_10873_2012_10agosto.pdf] (Acedido em 2013)

Diretiva 2008/3/CE, de 21 de maio [Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1996:296:0055:0063:PT:PDF>] (Acedido em 2012)

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário

Questionário

O ar e sua qualidade

Instruções Gerais

1. Lê todo o questionário com muita atenção.
2. O questionário deve ser realizado a esferográfica (caneta).
3. Em algumas questões terás de escrever um **X** no quadrado correspondente à resposta que consideras ser a correta. Se te enganares, apaga completamente o X e volta a escrevê-lo no quadrado que queres.
4. Responde a todas as perguntas com a máxima atenção.
5. Se acabares antes do tempo previsto, debes aproveitá-lo para rever as perguntas e as tuas respostas.

Idade: Sexo: Feminino Masculino
(não escrevas o teu nome)

1. A Marta e o Afonso estavam a brincar com balões no jardim da sua casa e nessa brincadeira surgiu uma questão.

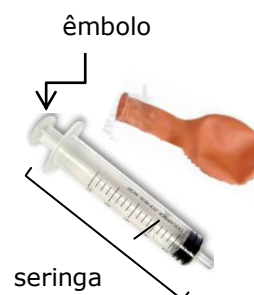
Será que o ar existe?



Decidiram então fazer uma experiência, usando uma seringa e um balão.

1.1. Ordena as frases de forma a realizar a experiência (1,2,3 e 4)

- Dar um nó no balão.
- Introduzir a seringa no balão.
- Puxar o êmbolo da seringa totalmente.
- Pressionar totalmente o êmbolo da seringa.



1.2. O que pensas que aconteceu?

1.2.1 Porquê?

1.3. Imagina que puxas o êmbolo até meio da seringa e depois colocas o dedo a tapar a entrada do ar. De seguida empurras o êmbolo. O que achas que acontece ao ar que está dentro da seringa? Assinala a opção que achas correta.

- O ar sai da seringa.
- O ar não fica comprimido (apertado) na seringa.
- O ar fica comprimido (apertado) na seringa.

1.4. Se, depois, deixares de empurrar o êmbolo da seringa, o que pensas que irá acontecer?

- O êmbolo desloca-se para a frente.
- O êmbolo desloca-se para trás.
- O êmbolo permanece na mesma posição.



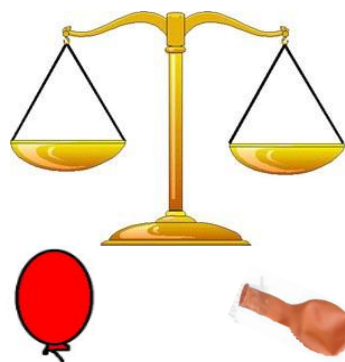
2. O João tem dois balões, um com pouco ar (amarelo) e o outro com bastante ar (vermelho). Colocou cada balão num dos pratos de uma balança de pratos.

O que pensas que aconteceu? Escreve um X no quadro que corresponde à opção que pensas ser a correta.

Os pratos da balança mantêm-se em equilíbrio.

O prato que tem o balão vermelho fica em baixo e o prato com o balão amarelo fica em cima.

O prato que tem o balão vermelho fica em cima e o prato com o balão amarelo fica em baixo.



2.1. Com a experiência anterior qual a questão-problema que o João está a investigar? Assinala com um X a opção que consideras ser a correta.

- Será que o ar tem cheiro?
- Será que o ar tem cor?
- Será que o ar tem massa (peso)?

3. O Luís e o Francisco estavam a fazer uma pesquisa na internet sobre as características do ar. O Luís fez a seguinte questão:



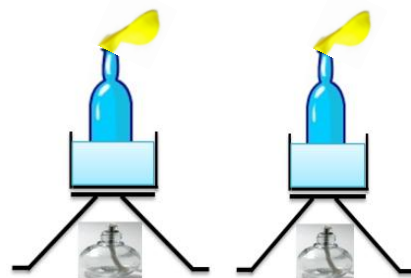
Os dois amigos tentaram, então, planificar uma experiência para responderem à questão do Luís.

- 3.1. Assinala com um X a letra da opção onde está descrita a experiência mais adequada:

Experiência A

Usando 2 garrafas iguais; 2 balões iguais; 2 tripés; 2 tinas; 2 lamparinas:

- Colocar um balão no gargalo em cada uma das garrafas;
- Colocar a mesma quantidade de água em 2 tinas;
- Colocar cada tina de água em cima de um tripé;
- Colocar cada garrafa em cada tina;
- Colocar por baixo de cada um dos tripés uma lamparina;
- Acender uma das lamparinas.



Experiência B

Usando 1 garrafa; 1 balão; 1 tripé; 1 tina; 1 lamparina:

- Colocar um balão no gargalo da garrafa;
- Colocar água numa tina;
- Colocar a tina de água em cima de um tripé;
- Colocar cada garrafa na tina;
- Por baixo do tripé colocar uma lamparina e acender;



- 3.2. Justifica a tua escolha.

4. A Joana e o irmão estavam a dar um passeio e observaram que junto à sua casa havia uma fogueira.



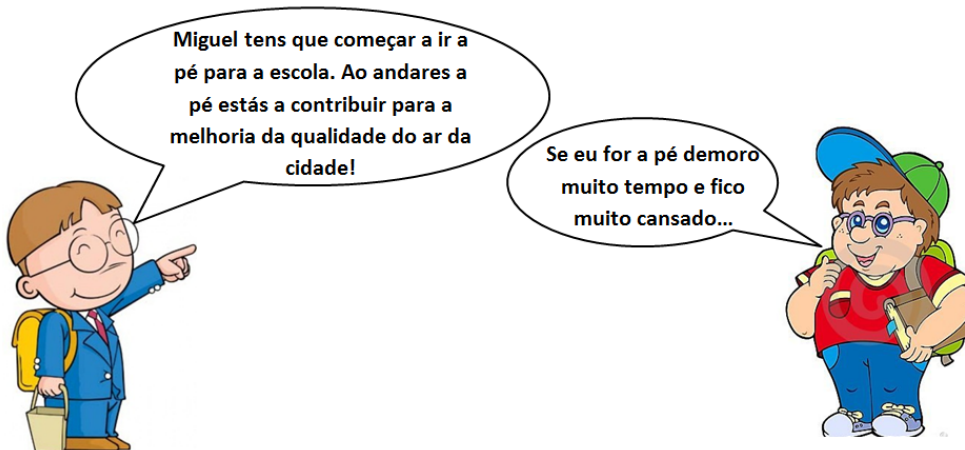
4.1. Assinala com um X a opinião com a qual mais concordas.

Joana

Rui

4.2. Justifica a tua opinião.

5. O percurso entre a casa do Miguel e a escola é bastante curto, mas o Miguel desloca-se todos os dias de automóvel. O Diogo que é vizinho do Miguel faz o mesmo percurso a pé.



5.1. O que dirias ao Miguel para o tentar convencer a ir a pé?

Apêndice B – Planos de Sessão

Sessão 1

1ª Atividade “Compressibilidade do ar”

2ª Atividade “O ar tem massa?”

Guião do Aluno

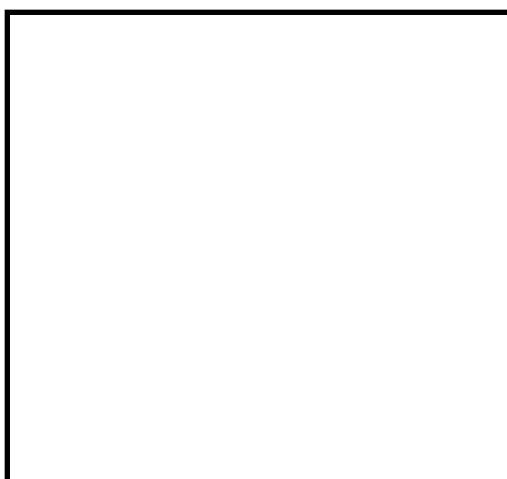
1ªAtividade Laboratorial

Questão-Problema: Será que o ar existe?

Antes da experimentação

1.O que pensamos que vai acontecer e porquê (previsões).

2.O que vamos precisar? Escreve o nome dos objetos dentre os abaixo representados, que consideras necessários para realizar uma experiência para responder à questão-problema.



Experimentação

3. O que vamos fazer? Ordena cada uma das frases de forma a obteres a sequência de passos para a realização da experiência para responder à questão-problema.

| | |
|----------|--------------------------|
| 1º passo | <input type="checkbox"/> |
| 2º passo | <input type="checkbox"/> |
| 3º passo | <input type="checkbox"/> |
| 4º passo | <input type="checkbox"/> |

| |
|--|
| A -Puxar o êmbolo da seringa totalmente. B -Introduzir a seringa no balão. C -Dar um nó no balão. D -Pressionar totalmente o êmbolo da seringa. |
|--|

Após a experimentação

4. O que verificamos

| |
|--|
| |
|--|

5. A nossa resposta à questão-problema é...

| |
|--|
| |
|--|

Guião do Aluno

2ªAtividade Laboratorial

Questão-Problema: Será que o ar tem massa?

Antes da experimentação

1.O que pensamos que vai acontecer e porquê (previsões).

2.O que vamos precisar? Escreve o nome dos objetos dentre os abaixo representados, que consideras necessários para realizar uma experiência para responder à questão-problema.



Experimentação

3.O que vamos fazer? Ordena cada uma das frases de forma a obteres a sequência de passos para a realização da experiência para responder à questão-problema.

| | |
|----------|--------------------------|
| 1º passo | <input type="checkbox"/> |
| 2º passo | <input type="checkbox"/> |
| 3º passo | <input type="checkbox"/> |
| 4º passo | <input type="checkbox"/> |
| 5º passo | <input type="checkbox"/> |

- A** – Ligar a balança.
- B** – Dar um nó no balão.
- C** – Colocar o balão com menos ar (balão amarelo- balão A) na balança e registar a sua massa (peso).
- D** – Soprar para o balão (azul-balão B).
- E** – Colocar o balão com mais ar na balança e registar a sua massa (peso).
- F**- Etiquetar os balões: balão amarelo (A); balão azul (B).

Após a experimentação

4.O que verificamos

O nosso quadro de registos

| | Massa (peso) |
|-------------------------------|---------------------|
| Balão com menos ar (A) | |
| Balão com mais ar (B) | |

5.A nossa resposta à questão-problema é...

| |
|--|
| |
|--|

Guião da estudante estagiária investigadora

O GEEI de cada uma das sessões é constituído por duas partes: i) enquadramento curricular bem como enquadramento no referencial teórico; ii) na segunda parte são apresentadas algumas orientações para a EEI no decorrer da implementação das sessões.

i) Enquadramento da sessão

As duas atividades que constituem a primeira sessão enquadram-se no bloco À Descoberta dos Materiais e Objetos. O quadro que se apresenta seguidamente evidencia o Bloco, Tópico e respetivos sub-tópicos nos quais estas duas atividades se enquadram.

Quadro 1- Enquadramento da sessão no Programa de Estudo do Meio do 1º CEB

| | |
|--------------------|---|
| Bloco | À Descoberta dos Materiais e Objetos |
| Tópico | Realizar experiências com o ar |
| Sub-tópicos | Reconhecer a existência do ar (balões, seringas...); Reconhecer que o ar tem peso (usar balões e bolas com ar e vazios). |

Com as atividades que constituem esta primeira sessão, pretende-se mobilizar capacidades de PC, tendo como referência o quadro teórico (Anexo 1), referente à taxonomia de Ennis. O quadro seguinte dá conta das capacidades de PC apeladas nas duas atividades, bem como os itens que implicam essas mesmas capacidades.

Quadro 2 – Capacidades de Pensamento Crítico a desenvolver na sessão 1

| Capacidades de Pensamento Crítico (Taxonomia de Ennis) | Itens da atividade que implicam capacidades de Pensamento Crítico |
|--|--|
| <i>Suporte básico</i> | |
| 5. Fazer e avaliar observações-considerações importantes | 4.O que verificamos (Atividade 1 e 2) |
| <i>Inferência</i> | |
| 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses | 1.O que pensamos que vai acontecer e porquê? (previsões) (Atividade 1 e 2) 5.A nossa resposta à questão-problema é... (Atividade 1 e 2) |

Além da mobilização de capacidades de PC, as atividades também apelam para a (re)construção/mobilização de conhecimentos inerentes à temática do Ar: qualidade do ar. Estes conhecimentos foram redigidos, mediante o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e além desta referência foi adicionada alguma informação complementar aos conhecimentos propriamente (destacada em itálico), no sentido de melhor enquadrar estes mesmos conhecimentos em cada uma das sessões implementadas.

No quadro (quadro 3) que é apresentado de seguida, é possível observar os conhecimentos em foco nesta primeira sessão.

Quadro 3- Conhecimentos em foco na sessão 1, tendo como referência, o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Conhecimentos em foco sessão 1 |
|--|
| Reconhece a existência do ar, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> |
| Reconhece que o ar tem massa, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> |

ii) Orientações para a EEI

A sessão 1 tem a duração prevista de 60 minutos. A realização das duas atividades será feita em grupos de trabalho heterogêneos, os quais serão formados previamente pela EEI. Cada um destes grupos terá um representante, que será eleito de forma democrática entre os elementos que constituem cada um dos grupos formados.

1ª Atividade

Para contextualizar primeira atividade a desenvolver nesta sessão, a EEI deverá questionar a turma sobre o que entendem por ar, o que sabem relativamente ao ar, entre outras questões relacionadas com o tema. Após o levantamento das concepções dos alunos, a EEI formula a questão-problema da primeira atividade, *Será que o ar existe?*. Nesta fase e após as respostas dos alunos, a estudante estagiária investigadora, refere à turma que para a obtenção de uma resposta, irá realizar-se uma atividade laboratorial não experimental. Para a realização da atividade, é necessário realizar o registo de todas as fases que envolvem a execução da atividade, que neste caso, será feito no GA que irá ser distribuído.

Posteriormente a EEI deve promover o levantamento das previsões dos alunos, no sentido de que estes pensem o que vai acontecer e porquê. As previsões realizam-se nos grupos e posteriormente o representante dá a conhecer as mesmas ao grande grupo. No que toca à seleção de material necessário, bem como ao procedimento para a execução da atividade, estes serão realizados em grande grupo. Neste caso em concreto, o material e o procedimento estará exposto no quadro da sala, e em grande grupo é feita a seleção do material que consideram necessário e ainda fazem a ordenação de frases referentes ao procedimento, de forma a obter o procedimento. Depois de selecionado e ordenado, os alunos procedem ao registo no respetivo GA.

Depois do registo, a EEI fica responsável pela distribuição do material pelos respetivos grupos de trabalho e seguidamente inicia-se a execução da atividade pelos diferentes grupos. Nesta fase a EEI assume o papel de orientadora, circulando pela sala e pelos diferentes grupos para verificar se executam o procedimento corretamente e esclarecer eventuais dúvidas que possam surgir.

No final da execução do procedimento, cada grupo regista o que observou e dá resposta à questão-problema no GA. Após este momento, os porta-vozes comunicam ao grande grupo os resultados obtidos e a resposta registada à questão-problema.

Para a finalização da atividade a EEI deve promover a discussão e uma pequena reflexão sobre o trabalho desenvolvido, onde relembram a questão-problema, o material, o procedimento, os resultados obtidos e a resposta à questão-problema.

2ª Atividade

Para contextualizar a segunda atividade, a EEI deverá questionar a turma sobre as propriedades do ar, se conhecem alguma, o que podemos dizer sobre o ar, entre outras questões relacionadas com o tema. Após o levantamento das conceções dos alunos, a EEI formula a questão-problema, *Será que o ar tem massa?*. Nesta fase e após as respostas dos alunos, a estudante estagiária investigadora, refere à turma que para a obtenção de uma resposta, irá realizar-se uma atividade laboratorial não experimental. Para a realização da atividade, é necessário realizar o registo de todas as fases que envolvem a execução da atividade, que neste caso, será feito no GA que irá ser posteriormente distribuído.

Posteriormente a EEI deve promover o levantamento das previsões dos alunos, no sentido de que estes pensem o que vai acontecer e porquê. As previsões realizam-se nos grupos e posteriormente o representante dá a conhecer as mesmas ao grande grupo. No que toca à seleção de material necessário, bem como ao procedimento para a execução da atividade, estes serão realizados em grande grupo. Neste caso em concreto, o material e o procedimento estará exposto no quadro da sala, e em grande grupo é feita a seleção do material que consideram necessário e ainda fazem a ordenação de frases referentes ao procedimento, de forma a obter o procedimento. Depois de selecionado e ordenado, os alunos procedem ao registo no respetivo GA.

Depois do registo, a EEI fica responsável pela distribuição do material pelos respetivos grupos de trabalho e seguidamente inicia-se a execução da atividade, a qual deve ser executada não apenas por um dos elementos de cada grupo, mas sim de forma que o maior número possível de elementos se envolva na execução do procedimento. Nesta fase a EEI assume o papel de orientadora, circulando pela sala e pelos diferentes

grupos para verificar se executam o procedimento corretamente e esclarecer eventuais dúvidas que possam surgir.

No final da execução do procedimento, cada grupo regista o que observou e dá resposta à questão-problema no GA. Após este momento, os porta-vozes comunicam ao grande grupo os resultados obtidos e a resposta dada à questão-problema.

Para a finalização da atividade a EEI deve promover a discussão e uma pequena reflexão sobre o trabalho desenvolvido, onde relembram a questão-problema, o material, o procedimento, os resultados obtidos e a resposta à questão-problema.

Sessão 2

“Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1”

Guião do aluno

Escreve uma mensagem ao teu amigo/amigo imaginário a contar todo o trabalho que desenvolveste na última aula de Estudo do Meio...

Guião da estudante estagiária investigadora

O GEEI de cada uma das sessões é constituído por duas partes: i) enquadramento curricular bem como enquadramento no referencial teórico; ii) na segunda parte são apresentadas algumas orientações para a EEI no decorrer da implementação das sessões.

i) Enquadramento da sessão

As duas atividades que constituem a primeira sessão, enquadram-se no bloco À Descoberta dos Materiais e Objetos. O quadro que se apresenta seguidamente evidencia o Bloco, Tópico e respetivos sub-tópicos nos quais atividade de produção escrita se enquadra.

Quadro 4- Enquadramento da sessão no Programa de Estudo do Meio

| | |
|--------------------|---|
| Bloco | À Descoberta dos Materiais e Objetos |
| Tópico | Realizar experiências com o ar |
| Sub-tópicos | Reconhecer a existência do ar (balões, seringas...); Reconhecer que o ar tem peso (usar balões e bolas com ar e vazios). |

Com esta atividade, “Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1”, pretende-se mobilizar capacidades de PC, tendo como referência o quadro teórico (Anexo 1), referente à taxonomia de Ennis. O quadro seguinte dá conta das capacidades de PC apeladas nesta atividade, bem como os itens que implicam essas mesmas capacidades.

Quadro 5 – Capacidades de Pensamento Crítico a desenvolver na sessão

| Capacidades de Pensamento Crítico (Taxonomia de Ennis) | Itens da atividade que implicam capacidades de Pensamento Crítico |
|---|---|
| <i>Clarificação elementar</i> | |
| 2. Analisar argumentos g) Resumir | 1. Escreve uma mensagem a um amigo, onde resumas as atividades laboratoriais que realizaste na sessão anterior. |

Além das capacidades de PC, a atividade em causa, também apela para a (re)construção/mobilização de conhecimentos. Estes conhecimentos foram redigidos, mediante o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e além desta referência foi adicionada alguma informação complementar aos conhecimentos propriamente (destacada em itálico), no sentido de melhor enquadrar estes mesmos conhecimentos em cada uma das sessões implementadas.

No quadro (quadro 6) que é apresentado de seguida, é possível observar os conhecimentos em foco nesta segunda sessão.

Quadro 6- Conhecimentos em foco na sessão 2, tendo como referência, o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Conhecimentos em foco sessão 2 |
|---|
| Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas.</i> |

ii) Orientações para a EEI

A sessão 2 terá a duração de 45 minutos e será uma atividade que se realizará de forma individual. Nesta atividade, em particular, os alunos vão recorrer ao computador Magalhães para que através de um documento Word, escrevam um resumo das atividades laboratoriais não experimentais executadas na primeira sessão.

Para que a atividade se desenvolva da forma perspetiva, será solicitado a todos os alunos que tragam o seu computador para a escola, pois é necessário para a atividade. Na turma existe um aluno que não tem computador, e à exceção dos outros elementos irá registar o resumo em suporte papel.

A EEI de forma a dar início à atividade dirige-se à turma, solicitando que escrevam um resumo das atividades realizadas na primeira sessão. Esse resumo será endereçado a um amigo/amigo imaginário e terá como propósito fundamental, ter a informação necessária para que o recetor da mensagem consiga perceber de forma clara, o trabalho desenvolvido na sessão 1.

Nesta atividade escrita, a EEI assumirá o papel de orientadora, circulando pela sala a verificar o trabalho de cada um dos alunos e a prestar alguns esclarecimentos, caso seja necessário.

No final do registo, os alunos devem gravar a mensagem na pasta “Escola”, para que de seguida a EEI faça a cópia da mesma para suporte digital, para proceder posteriormente à análise de conteúdo das respetivas produções.

Sessão 3

“Expansão do ar”

Guião do Aluno

Carta de planificação

Vamos planificar e realizar uma experiência que nos ajude a encontrar resposta à seguinte questão-problema

Questão-Problema: O que acontece ao ar quando aquecido?

Antes da experimentação

1.O que vamos precisar?

Escreve o nome dos objetos dentre os abaixo representados, que consideras necessários para realizar uma experiência para responder à questão-problema.



2. Escreve cada uma das seguintes frases no retângulo correspondente, de acordo com a experiência para procurar responder à questão-problema.



Quantidade de água colocada em cada tina; volume de ar introduzido em cada balão; tipo de garrafa colocada em cada tina; tipo de balão

O que vamos observar?

O que vamos mudar?

O que vamos manter?

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

3.O que pensamos que vai acontecer e porquê? (previsões)

4.O que vamos fazer?

Ordena cada uma das frases de forma a obteres a sequência de passos para a realização da experiência para responder à questão-problema.

| |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

- A** – Por baixo de cada um dos tripés colocar uma lamparina.
- B** – Colocar cada tina de água em cima de um tripé.
- C** – Colocar cada garrafa em cada uma das tinas com água.
- D** – Colocar a mesma quantidade de água em cada uma das tinas.
- E** – Colocar um balão no gargalo em cada uma das garrafas.
- F** – Apagar a lamparina passados 15 minutos.
- G** – Solicitar à professora que acenda uma das lamparinas.

Experimentação

Executa a experiência que planificaste para responder à questão-problema

Após a experimentação

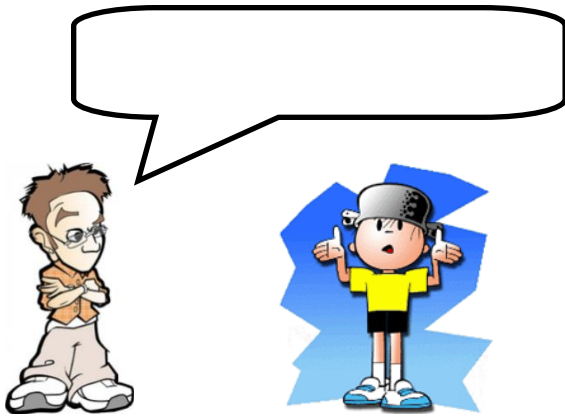
5. O que verificamos?



6. A nossa resposta à questão problema é...



7.O Luís e o Francisco estavam a brincar no jardim e viram um balão de ar quente no céu. Até que o Luís perguntou:



Responde à questão, tendo em conta o que aprendeste com a experiência realizada.

Guião da estudante estagiária investigadora

O GEEI de cada uma das sessões é constituído por duas partes: i) enquadramento curricular bem como enquadramento no referencial teórico; ii) na segunda parte são apresentadas algumas orientações para a EEI no decorrer da implementação das sessões.

i) Enquadramento da sessão

As duas atividades que constituem a primeira sessão, enquadram-se no bloco À Descoberta dos Materiais e Objetos. O quadro que se apresenta seguidamente evidencia o Bloco, Tópico e respetivo sub-tópico nos quais atividade de produção escrita se enquadra.

Quadro 7- Enquadramento da sessão no Programa de Estudo do Meio

| | |
|-------------------|---|
| Bloco | À Descoberta dos Materiais e Objetos |
| Tópico | Realizar experiências com o ar |
| Sub-tópico | Experimentar o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio (objetos leves sobre um calorífero, balões de S.João...). |

Com esta atividade, “Expansão do ar”, pretende-se mobilizar capacidades de PC, tendo como referência o quadro teórico (Anexo 1), referente à taxonomia de Ennis. O quadro seguinte dá conta das capacidades de PC apeladas nesta atividade, bem como os itens que implicam essas mesmas capacidades.

Quadro 8 – Capacidades de Pensamento Crítico a desenvolver na sessão

| Capacidades de Pensamento Crítico (Taxonomia de Ennis) | Itens da atividade que implicam capacidades de Pensamento Crítico |
|--|---|
| <i>Suporte Básico</i> | |
| 5. Fazer e avaliar observações-considerações importantes | 5. O que verificamos? |
| <i>Inferência</i> | |
| 7. Fazer e avaliar induções b) Explicar e formular hipóteses | 3. O que pensamos que vai acontecer e porquê? (previsões) 6. A nossa resposta à questão-problema é... |
| c) Investigar -Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis | 2. Escreve cada uma das seguintes frases no retângulo correspondente, de acordo com a experiência para procurar responder à questão-problema. |
| <i>Estratégias e táticas</i> | |
| 11. Decidir sobre uma ação e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir | 7. Responde à questão, tendo em conta o que aprendeste com a experiência realizada. |

Além das capacidades de PC, a atividade em causa, também apela para a (re)construção/mobilização de conhecimentos. Estes conhecimentos foram redigidos, mediante o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e além desta referência foi adicionada alguma informação complementar aos conhecimentos propriamente (destacada em itálico), no sentido de melhor enquadrar estes mesmos conhecimentos em cada uma das sessões implementadas.

No quadro (quadro 9) que é apresentado de seguida, é possível observar os conhecimentos em foco nesta terceira sessão.

Quadro 9- Conhecimentos em foco na sessão 3, tendo como referência, o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Conhecimentos em foco sessão 3 |
|--|
| Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental.</i> |

ii) Orientações para a EEI

A terceira sessão deverá realizar-se em 60 minutos. Nesta sessão será realizada uma atividade laboratorial experimental. A turma será organizada em grupos, os quais são formados previamente pela EEI. Cada um dos grupos, terá um porta-voz, que será eleito democraticamente pelos respetivos elementos de cada um dos grupos formados.

No sentido de iniciar a atividade, a EEI deverá colocar ao grande grupo a seguinte questão-problema, *O que acontece ao ar quando aquecido?*. Os alunos têm nesta fase de revelarem aos colegas as suas conceções. Após esta fase a EEI explica à turma que irão executar uma atividade laboratorial experimental, que implica controlo de variáveis, bem como referir o propósito da mesma. No sentido de orientar toda a atividade é distribuído por cada um dos alunos o GA, onde serão feitos os registos de todas as fases que envolvem a execução de uma atividade laboratorial experimental.

Após o preenchimento da identificação do GA, a EEI deverá promover o levantamento das previsões dos alunos sobre o que pensam que vai acontecer ao ar e o porquê. Os grupos fazem o registo das suas previsões para que de seguida o seu porta-voz as comunique aos restantes elementos da turma.

Depois de comunicadas as previsões, é feita a seleção do material necessário à execução da atividade, bem como é feita a ordenação do procedimento para a execução da mesma. Esta fase será realizada em grande grupo. A EEI afixa numa das metades do quadro possíveis materiais necessários e na outra metade afixa frases desordenadas referentes ao procedimento experimental. A turma faz então a seleção do material e a ordenação do procedimento e posteriormente, cada elemento faz os registos no seu GA. Depois dos registos, a EEI faz a distribuição do material selecionado pelos diferentes grupos e deverá auxiliar na montagem do esquema de experimentação, visto que terá

que se acender uma das lamparinas. Após a obtenção de resultados nos diferentes grupos, cada um deverá registrar o que observou e dar resposta à questão-problema. No fim do registo, os porta-vozes comunicam ao grande grupo o que observaram e qual a resposta dada à questão inicial.

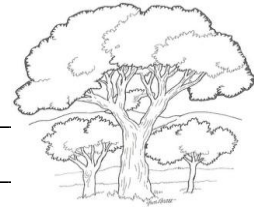
No final da execução da atividade experimental, a EEI deverá promover uma discussão e uma pequena reflexão sobre o trabalho desenvolvido, onde se pretende verificar se os alunos compreenderam o propósito e o objetivo da atividade realizada.

Sessão 4

“Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?”

Guião do Aluno

Estudo do Meio



Nome: _____

Data: _____

Na vila onde mora o João e o Gonçalo, houve um incêndio no último verão. A mata do Paço, que era o orgulho da população, ficou completamente destruída.

Passado algum tempo, o presidente da junta de freguesia decidiu convocar uma reunião a para ouvir as opiniões da população sobre o que fazer naquele local. Na reunião, surgiram duas opiniões: a construção do parque infantil que há tanto tempo era pedida e o replantar daquele.

1- Qual o motivo que levou o presidente da junta de freguesia a convocar a população para uma reunião?

2- Quais foram as opiniões que surgiram na reunião?

3- Imagina que és um dos habitantes daquela vila e queres preparar a tua intervenção na reunião. Para tal, preenche os seguintes quadros:

| Razões | Opiniões | |
|---------|-------------------------------|-----------------------|
| | Construção do parque infantil | Replantação do espaço |
| A favor | | |
| Contra | | |

DECISÃO: Opinião que pensas que deve ser adotada

PORQUÊ?

Guião da estudante estagiária investigadora

O GEEI de cada uma das sessões é constituído por duas partes: i) enquadramento curricular bem como enquadramento no referencial teórico; ii) na segunda parte são apresentadas algumas orientações para a EEI no decorrer da implementação das sessões.

i) Enquadramento da sessão

A atividade que constitui a quarta sessão, enquadra-se no bloco À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade. O quadro que se apresenta seguidamente evidencia o Bloco, os Tópicos e respetivos sub-tópicos nos quais a atividade se enquadra.

Quadro 10- Enquadramento da sessão no Programa de Estudo do Meio

| | | |
|--------------------|---|---|
| Bloco | À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade | |
| Tópicos | As construções do meio local | A qualidade do ambiente |
| Sub-tópicos | Reconhecer a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos, cinemas ...). | A qualidade do ar: reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar. |

Com esta atividade, “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio”, pretende-se mobilizar capacidades de PC, tendo como referência o quadro teórico (Anexo 1), referente à taxonomia de Ennis. O quadro seguinte dá conta das capacidades de PC apeladas nesta atividade, bem como os itens que implicam essas mesmas capacidades.

Quadro 11 – Capacidades de Pensamento Crítico a desenvolver na sessão

| Capacidades de Pensamento Crítico (Taxonomia de Ennis) | Itens da atividade que implicam capacidades de Pensamento Crítico |
|--|--|
| <i>Clarificação elementar</i> | |
| 2. Analisar argumentos c) Identificar as razões não enunciadas | |
| 3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: a) Porquê? | |
| <i>Inferência</i> | |
| 8. Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas | |
| <i>Estratégias e táticas</i> | |
| 11. Decidir sobre uma ação d) Decidir, por tentativas, o que fazer | |

Além das capacidades de PC, a atividade em causa, também apela para a (re)construção/mobilização de conhecimentos. Estes conhecimentos foram redigidos, mediante o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e além desta referência foi adicionada alguma informação complementar aos conhecimentos propriamente (destacada em itálico), no sentido de melhor enquadrar estes mesmos conhecimentos em cada uma das sessões implementadas.

No quadro (quadro 12) que é apresentado de seguida, é possível observar os conhecimentos em foco nesta quarta sessão.

Quadro 12- Conhecimentos em foco na sessão 4, tendo como referência, o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Conhecimentos em foco sessão 4 |
|--|
| <p>Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...).</p> <p>Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar.</p> |

ii) **Orientações para a EEI**

A sessão 4 tem a duração prevista de 30 minutos. A realização da atividade será feita individualmente.

Ao longo das últimas aulas da área curricular de Estudo do Meio, foi abordada a temática das plantas, mais especificamente, o que remete para as partes constitutivas de uma planta e respetivas funções.

De forma a introduzir a atividade da sessão número 4, a EEI, formula algumas questões relacionadas com a temática referida anteriormente, tais como: *Quais as partes que constituem uma planta?; Quais as funções das folhas?; Porque é que é importante plantarmos árvores?*

De seguida, os alunos são informados que no decorrer da aula, serão confrontados com uma atividade que se enquadra no âmbito da importância das árvores e da importância dos espaços verdes.

Posteriormente será distribuído pelos alunos o Guião do Aluno, no qual consta um pequeno texto informativo e três questões. A EEI deve solicitar a leitura (individual e silenciosa) enquanto faz a distribuição do GA pela turma. Após a primeira leitura, a EEI deverá realizar a leitura em voz alta e posteriormente tira eventuais dúvidas que possam surgir quer, questões acerca do texto e também relativamente às questões apresentadas. A atividade apresenta uma situação comum aos alunos, um incêndio que destruiu uma

zona verde e perante essa situação surgiu a necessidade de tomar medidas para a reabilitação daquele espaço. Para isso o presidente da junta convoca uma reunião com a população e desse encontro são encontradas duas possíveis soluções para o espaço, replantação ou construção de um parque infantil.

Decorrente desta situação os alunos são confrontados com algumas questões: Quais foram as opiniões que surgiram na reunião?; Qual o motivo que levou o presidente da junta de freguesia a convocar a população para uma reunião?; Apontar razões a favor e razões contra (para as soluções encontradas); Opinião que pensas que deve ser adotada e porquê?. Os alunos devem responder às questões no respetivo GA para que posteriormente a EEI proceda à análise de conteúdo dos registos escritos dos mesmos.

Sessão 5

“Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão”

Guião do Aluno

Estudo do Meio

Nome: _____

Data: _____

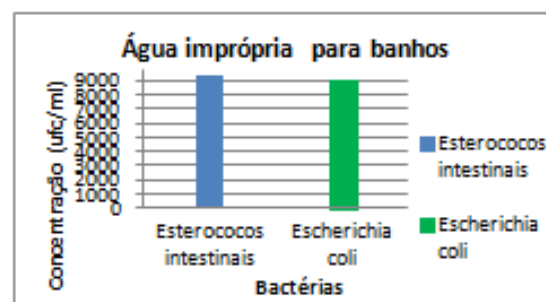
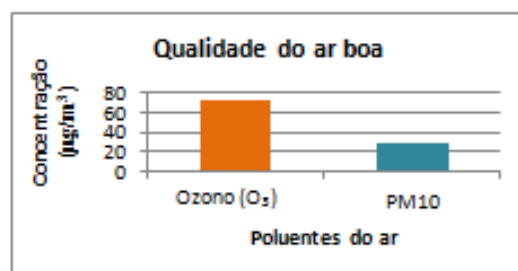
Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão...

Imagina que, este ano, os pais do Miguel lhe dão a escolher um de três locais, todos eles na praia, para irem de férias de verão.

Tu vais ajudar o Miguel a tomar a melhor decisão, e, para tal terás que analisar e comparar a informação acerca de cada um dos locais a escolher.

1. Após a análise e comparação da informação sobre os três possíveis destinos de férias, diz qual deles deve o Miguel escolher e justifica a tua opção.

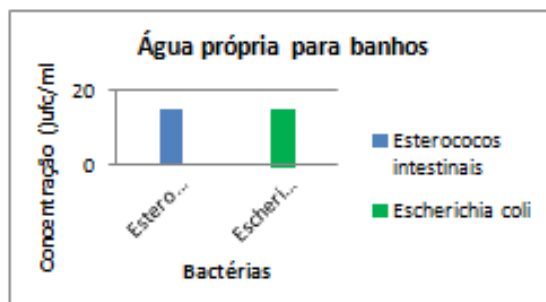
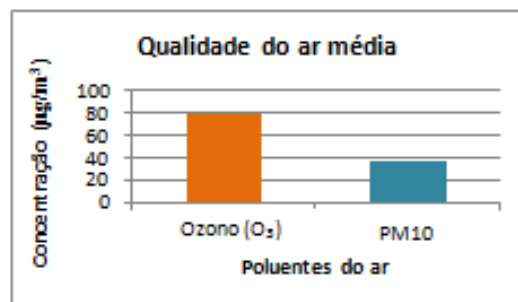
Póvoa do Varzim



Qualidade do solo

A região do Porto, onde se inclui a Póvoa do Varzim, tem uma grande extensão de árvores, o que contribui para a proteção dos solos, visto que favorecem a permeabilização dos mesmos.

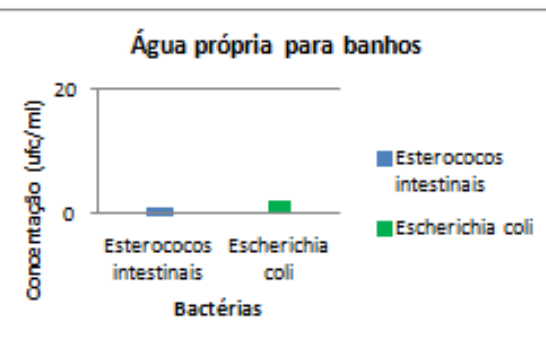
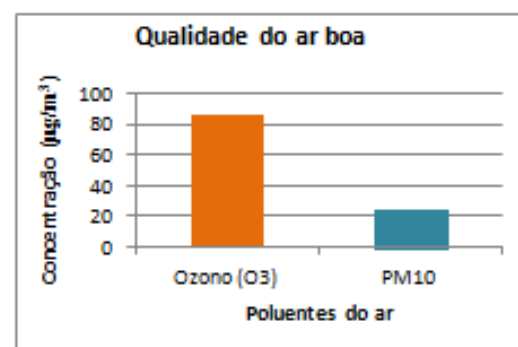
Costa Nova



Qualidade do solo

Esta zona tem uma extensa área florestal, como é o caso da Mata Nacional das Dunas da Gafanha e uma área privilegiada, a Reserva Natural das Dunas de São Jacinto.

Lourinhã (Areia Branca)



Qualidade do solo

A foz do rio Grande fica na praia da Areia Branca, este rio tem um elevado nível de poluição, pois ainda há águas residuais das indústrias que continuam a desaguar no rio, poluindo desta forma o solo.



Para interpretares os gráficos precisas de saber que...

A **qualidade do ar** pode ser avaliada, através da análise dos níveis de poluentes no ar atmosférico. Cada um dos gráficos sobre a qualidade do ar apresenta os valores obtidos na medição de dois poluentes do ar atmosférico: o Ozono (O₃) e Material Particulado de reduzidas dimensões (PM10).

O ozono (O₃) é um gás poluente que em elevadas concentrações pode provocar doenças respiratórias e danificar as plantas.

As PM10 são partículas de reduzidas dimensões em suspensão no ar, e, por isso, são inaláveis, e podem entrar facilmente no sistema respiratório humano.

A **qualidade das águas balneares** pode ser avaliada através da análise a amostras de água. Neste caso, são recolhidas amostras da água e estas são sujeitas a vários tipos de análise. Uma delas é a análise bacteriológica que se baseia na pesquisa de bactérias (organismos microscópicos) na água. Duas das bactérias pesquisadas em amostra de água, para se saber se estão presentes e em que quantidade, são: *Enterococos intestinais* e a *Escherichia Coli*. Estes dois tipos de bactérias vivem no intestino humano, e a sua presença na água, indica que a água está contaminada com fezes humanas. Quando a sua presença na água é em número elevado, apresentam-se como uma fonte de risco de infeção para os banhistas

Guião da estudante estagiária investigadora

O GEEI de cada uma das sessões é constituído por duas partes: i) enquadramento curricular bem como enquadramento no referencial teórico; ii) na segunda parte são apresentadas algumas orientações para a EEI no decorrer da implementação das sessões.

i) Enquadramento da sessão

A atividade que constitui a quinta sessão, enquadra-se no bloco À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade. O quadro que se apresenta seguidamente evidencia o Bloco, Tópico e respetivos sub-tópicos nos quais esta atividade se enquadra.

Quadro 13- Enquadramento da sessão no Programa de Estudo do Meio

| | |
|--------------------|--|
| Bloco | À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade |
| Tópico | A qualidade do ambiente |
| Sub-tópicos | <p><u>A qualidade do ar:</u> reconhecer a importância das florestas para a qualidade do ar;</p> <p><u>A qualidade da água:</u> reconhecer algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras);</p> <p><u>A qualidade do ambiente próximo:</u> Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...).</p> |

Com esta atividade, “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão”, pretende-se mobilizar capacidades de PC, tendo como referência o quadro teórico (Anexo 1), referente à taxonomia de Ennis. O quadro seguinte (quadro 14) dá conta das capacidades de PC apeladas nesta atividade, bem como os itens que implicam essas mesmas capacidades.

Quadro 14 – Capacidades de Pensamento Crítico a desenvolver na sessão 5

| Capacidades de Pensamento Crítico (Taxonomia de Ennis) | Itens da atividade que implicam capacidades de Pensamento Crítico |
|--|--|
| <i>Clarificação elementar</i> | <p>1-Após a análise e comparação da informação sobre os três possíveis destinos de férias, diz qual deles deve o Miguel escolher e <u>justifica</u> a tua opção.</p> |
| 2. Analisar argumentos b) Identificar razões enunciadas. | |
| <i>Inferência</i> | |
| 8. Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: d) Considerar e pesar alternativas | |
| <i>Estratégias e táticas</i> | |
| 11. Decidir sobre uma ação d) Decidir, por tentativas, o que fazer. | |

Além das capacidades de PC, a atividade em causa, também apela para a (re)construção/mobilização de conhecimentos. Estes conhecimentos foram redigidos, mediante o Programa de Estudo do Meio do 1º CEB e além desta referência foi adicionada alguma informação complementar aos conhecimentos propriamente (destacada em itálico), no sentido de melhor enquadrar estes mesmos conhecimentos em cada uma das sessões implementadas.

No quadro (quadro 15) que é apresentado de seguida, é possível observar os conhecimentos em foco nesta quinta sessão.

Quadro 15- Conhecimentos em foco na sessão 5, tendo como referência, o Programa de Estudo do Meio 1º CEB.

| Conhecimentos em foco sessão 5 |
|---|
| <p>Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, <i>através da análise de informação apresentada em gráficos.</i></p> <p>Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) , <i>através da análise de documentos informativos fornecidos.</i></p> <p>Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...).</p> |

ii) Orientações para a EEI

A duração prevista para a quinta sessão, *Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão*, é de uma hora e esta será realizada, mais uma vez, de forma individual.

Inicialmente será feita uma breve revisão dos conteúdos abordados na última sessão de Estudo do Meio, mais concretamente, uma revisão sobre conteúdos ligados à poluição do ar. Após esta primeira fase, a EEI deve referir questões, tais como: *Além da poluição de ar, conhecem mais algum tipo(s) de poluição?;*

Conhecem alguma forma de poluição da água. Se sim, qual?.

Após estas questões a EEI deverá solicitar aos alunos que abram o manual de Estudo do Meio, no qual estão presentes imagens e texto informativo, relativamente aos três tipos de poluição do ambiente, ar, água e solos. Nesse momento a EEI realiza a leitura e posteriormente em grande grupo é feita a interpretação dessa informação.

De seguida, a EEI deve distribuir o Guião do Aluno a cada um dos alunos, dado que a atividade é realizada individualmente. A EEI deve realizar a leitura de toda a informação do GA.

Após a leitura os alunos iniciam a realização da mesma e a EEI circula pela sala, no sentido de esclarecer eventuais dúvidas.

No fim do desenvolvimento do trabalho, a EEI recolhe o GA, para posteriormente, realizar a análise de conteúdo das produções escritas dos alunos.

Apêndice C – Instrumento de análise das produções escritas dos alunos

Instrumento de análise das produções escritas

Indicações de preenchimento: Se o item foi observado registrar a situação através da letra V (verifica-se), na coluna “registro de evidência” e uma descrição sucinta ou da transcrição da frase do aluno na coluna “notas”.

| Capacidades de Pensamento Crítico | | | | |
|-----------------------------------|--|---|-----------------------|-------|
| Área | Capacidades | Categorias | Registro de evidência | Notas |
| Clarificação elementar | 1.Focar uma questão | a) Identificar ou focar uma questão. | | |
| | 2.Analisar argumentos | b) Identificar as razões enunciadas; | | |
| | | c) Identificar as razões não enunciadas; | | |
| | | g) Resumir | | |
| | 3.Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: | a) Porquê? | | |
| Suporte básico | 5.Fazer e avaliar observações | | | |
| Inferência | 7.Fazer a avaliar Induções | b) Explicar e formular hipóteses- critérios: - Explicar a evidência; - Ser consistente com os factos conhecidos; -Eliminar conclusões alternativas; -Ser plausível. c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis. | | |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|
| | 8.Fazer e avaliar juízos de valor | d)Considerar e pesar alternativas. | | |
| Estratégias e táticas | 11.Decidir sobre uma ação | d)Decidir, por tentativas, o que fazer. | | |
| | | e)Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir. | | |
| Conhecimentos | | | | |
| Sessão | Conhecimentos em foco em cada sessão | | | |
| 1 | Reconhece a existência do ar, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental</i> . Reconhece que o ar tem massa, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental</i> . | | | |
| 2 | Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas</i> . | | | |
| 3 | Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental</i> . | | | |
| 4 | Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...) Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar. | | | |
| 5 | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, <i>através da análise de informação apresentada em gráficos</i> . Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) , <i>através da análise de documentos informativos fornecidos</i> . Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). | | | |

Apêndice D – Quadro de registo dos dados relativos à mobilização de capacidades de PC e conhecimentos por sessão e por atividade

I- Quadro de registo da mobilização de Capacidades de Pensamento Crítico (CPC) por sessão e por atividade

| | | | | | |
|---------------|-----------|--|-----------|-----------|--------------|
| Aluno: | | | | | |
| CPC | | Sessão 1 - Atividades: “Compressibilidade do ar”; “O ar tem massa?” | | | |
| | | Q1 | Q4 | Q5 | Notas |
| 5 | | | | | |
| 7 | 7b | | | | |

| | | | | | |
|---------------|-----------|---|--------------|--|--|
| Aluno: | | | | | |
| CPC | | Sessão 2 – Atividade: “Resume as atividades laboratoriais não experimentais da sessão 1” | | | |
| | | Q1 | Notas | | |
| 2 | 2g | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aluno: | | | | | | |
| CPC | | Sessão 3 – Atividade: “Expansão do ar” | | | | |
| | | Q2 | Q3 | Q5 | Q6 | Q7 |
| 5 | | | | | | |
| 7 | 7b | | | | | |
| | 7c | | | | | |
| 11 | 11e | | | | | |

| | | | |
|---------------|------------|---|--------------|
| Aluno: | | | |
| CPC | | Sessão 4 – Atividade: “Parque infantil vs replantação do espaço, após o incêndio?” | |
| | | Q3 | Notas |
| 2 | 2c | | |
| 3 | 3a | | |
| 8 | 8d | | |
| 11 | 11d | | |

| | | | |
|---------------|------------|---|--------------|
| Aluno: | | | |
| CPC | | Sessão 5 – Atividade: “Ajuda o Miguel a escolher o destino de férias de verão” | |
| | | Q1 | Notas |
| 2 | 2b | | |
| 8 | 8d | | |
| 11 | 11d | | |

II – Quadro de registo da mobilização de conhecimentos por sessão

| Aluno: | | | |
|---------------|--|-----------------------------|--------------|
| Sessão | Conhecimentos em foco em cada sessão | Registo de evidência | Notas |
| 1 | Reconhece a existência do ar, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> | | |
| | Reconhece que o ar tem massa, <i>através da realização de uma atividade laboratorial não experimental.</i> | | |
| 2 | Reconhece a existência do ar e reconhece que o ar tem massa, <i>através da descrição de duas atividades laboratoriais não experimentais realizadas.</i> | | |
| 3 | Experimenta o comportamento de objetos em presença de ar quente e de ar frio, <i>através da realização de uma atividade laboratorial experimental.</i> | | |
| 4 | Reconhece a importância e a necessidade dos espaços de lazer (jardins, recintos desportivos...). | | |
| | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar. | | |
| 5 | Reconhece a importância das florestas para a qualidade do ar, <i>através da análise de informação apresentada em gráficos.</i> | | |
| | Reconhece algumas formas de poluição dos cursos de água e dos oceanos (esgotos, fluentes industriais, marés negras) , <i>através da análise de documentos informativos fornecidos.</i> | | |
| | Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo (lixeiros, indústrias poluentes, destruição do património histórico ...). | | |

Apêndice E – Quadro de registo das capacidades e dos conhecimentos mobilizados pelos alunos no questionário

I – Quadro de registo da mobilização de Capacidades de PC nas questões do Questionário (nos dois momentos de aplicação: antes da intervenção (QI) e no final da intervenção (QF))

| Aluno: | | | | | | | | | | | | |
|--------|-----|--------------|-------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| CPC | | Questionário | | | | | | | | | | |
| | | Q1 | | | | Q2 | | Q3 | | Q4 | Q5 | Notas |
| | | 1.2 | 1.2.1 | 1.3 | 1.4 | 2 | 2.1 | 3.1 | 3.2 | 4.2 | 5.1 | |
| 1 | 1a | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2b | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3a | | | | | | | | | | | |
| 7 | 7b | | | | | | | | | | | |
| | 7c | | | | | | | | | | | |
| 8 | 8d | | | | | | | | | | | |
| 11 | 11d | | | | | | | | | | | |

II- Quadro de registo da mobilização de conhecimentos nas questões do questionário (nos dois momentos de implementação: antes da intervenção (QI) e no final da intervenção (QF))

| Aluno: | | | | |
|---------|--------|---|----------------------|-------|
| Questão | Alínea | Conhecimentos em foco | Registo de evidência | Notas |
| 1 | 1.1 | Reconhece a existência do ar. | | |
| | 1.2 | | | |
| | 1.2.1 | | | |
| | 1.3 | Reconhece que uma das propriedades do ar é a compressibilidade. | | |
| | 1.4 | | | |
| 2 | 2 | Reconhece que o ar tem massa. | | |
| | 2.1 | | | |
| 3 | 3.2 | Reconhece que uma das propriedades do ar é a expansão. | | |
| 4 | 4.2 | Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo, <i>a partir do reconhecimento das queimadas, associadas à ação humana, como fator prejudicial da qualidade do ar.</i> | | |
| | | Reconhece o ar em movimento (vento, correntes de ar ...), <i>através da análise da informação fornecida.</i> | | |
| 5 | 5.1 | Identifica e observa alguns fatores que contribuem para a degradação do meio próximo, <i>a partir da apresentação de medidas que contribuem para a melhoria da qualidade do ar.</i> | | |

ANEXOS

Anexo 1. Referencial teórico – Taxonomia de Ennis

Referencial teórico: Taxonomia de Ennis

| Capacidades de Pensamento Crítico | | |
|--|--|---|
| Áreas | Capacidades | Categorias |
| Clarificação elementar | 1.Focar uma questão | a)Identificar ou focar uma questão; b)Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas. |
| | 2.Analisar argumentos | a)Identificar conclusões; b)Identificar as razões enunciadas; c)Identificar as razões não enunciadas; d)Procurar semelhanças e diferenças; e)Identificar e lidar com irrelevâncias; f)Procurar a estrutura de um argumento; g)Resumir. |
| | 3.Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: | a)Porquê? b)Qual é a sua questão principal? b) O que quer dizer com "..."? c) O que seria um exemplo? d) O que é que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)? e) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contraexemplo, se aplica a esta situação? f) Que diferença é que isto faz? g) Quais são os factos? h) É isto que quer dizer: "..."? i) Diria mais alguma coisa sobre isto? |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| Suporte Básico | 4. Avaliar a credibilidade de uma fonte-critérios: | <ul style="list-style-type: none"> a) Perita/conhecedora/versada; b) Conflito de interesses; c) Acordo entre as fontes; d) Reputação; e) Utilização de procedimentos já estabelecidos; f) Risco conhecido sobre a reputação; g) Capacidade para indicar razões; h) Hábitos cuidadosos. |
| | 5. Fazer e avaliar observações-considerações importantes: | <ul style="list-style-type: none"> a) Características do observador-por exemplo: vigilância, sentidos sãos, não demasiadamente emocional; b) Características das condições de observação- por exemplo: qualidade de acesso, tempo para observar, oportunidade de observar mais que uma vez, instrumentação; c) Características do relato da observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento de observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos. d) Capacidade de “a” a “h” do ponto 4. |
| Inferência | 6. Fazer a avaliar deduções | <ul style="list-style-type: none"> a) Lógica de classes; b) Lógica condicional; c) Interpretação de enunciados <ul style="list-style-type: none"> - Dupla negação - Condições necessárias e suficientes - Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc. |
| | 7. Fazer a avaliar Induções | <ul style="list-style-type: none"> a) Generalizar-preocupações em relação a: <ul style="list-style-type: none"> - Tipificação de dados; - Limitação do campo-abrangência; |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Constituição da amostra; - Tabelas e gráficos. <p>b) Explicar e formular hipóteses-critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a evidência; - Ser consistente com os factos conhecidos; - Eliminar conclusões alternativas; - Ser plausível. <p>c) Investigar</p> <ul style="list-style-type: none"> -Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis; - Procurar evidências e contra evidências; - Procurar outras conclusões possíveis. |
| | 8.Fazer e avaliar juízos de valor-considerações sobre: | <p>a)Relevância de factos antecedentes;</p> <p>b)Consequência de ações propostas;</p> <p>c)Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis;</p> <p>d) Considerar e pesar alternativas.</p> |
| Clarificação elaborada | 9.Definir termos e avaliar definições | <p>a)Forma da definição</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sinónimo -Classificação - Gama - Expressão equivalente -Operacional - Exemplo – não exemplo <p>b) Estratégia de definição</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atos de definir • Relatar um significado |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Estipular um significado • Expressar uma posição sobre uma questão - Identificar e lidar com equívocos <ul style="list-style-type: none"> • Ter em atenção o contexto • Formular respostas apropriadas |
| | 10. Identificar assunções | a) Assunções não enunciadas b) Assunções necessárias |
| Estratégias e táticas | 11. Decidir sobre uma ação | a) Definir o problema; a) Selecionar critério para avaliar possíveis soluções; b) Formular soluções alternativas; c) Decidir, por tentativas, o que fazer; d) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir; e) Controlar o processo de tomada de decisão. |
| | 12. Interagir com os outros | a) Empregar e reagir a denominações falaciosas - por exemplo: “circularidade”; “apelo à autoridade”; “equivocação”; “apelo à tradição”; “seguir a posição mais em voga”. b) Usar estratégias retóricas; c) Apresentar uma posição a uma audiência particular. |

