

Liliana de Sousa Lopes

O impacto de trabalho prático investigativo nas aprendizagens sobre a temperatura do ar em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico

Relatório Final de Estágio

Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Doutora Anabela Novais

Doutor Luís Carvalheiro



2015

## Agradecimentos

À minha orientadora, Doutora Anabela Novais, e ao meu coorientador, Doutor Luís Carvalheiro, pela disponibilidade que sempre manifestaram, pelo empenho, apoio e dedicação na orientação deste trabalho, bem como pelas sugestões de cariz teórico e prático.

Às escolas do concelho de Viseu e, em particular, às professoras que me receberam e estiveram sempre disponíveis para a realização das atividades do meu projeto de investigação.

Aos professores do Curso de Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, que me ajudaram a progredir e a melhorar com sugestões e críticas construtivas.

Agradeço, também, aos orientadores cooperantes que me aceitaram de braços abertos nas suas turmas, ajudando-me a melhorar vários aspetos importantes a ter como futura docente, tais como a postura, a projeção de voz, linguagem mais adequada, entre outros aspetos relevantes.

Aos meus pais, irmã, namorado, família e amigos que sempre me apoiaram e estiveram presentes na minha vida académica.

## Resumo

O presente trabalho contempla uma reflexão crítica sobre as práticas vivenciadas durante o percurso escolar do Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e, também, uma investigação que pretende verificar o impacto do trabalho prático investigativo na construção/promoção do conceito de temperatura do ar.

No que diz respeito à reflexão crítica, esta foi baseada em todos os materiais desenvolvidos ao longo das diversas situações de estágio propiciadas pelo curso de 2º Ciclo em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo de Ensino Básico e também nos documentos normativos dos perfis específicos de desempenho de Educador de Infância e Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

O trabalho de investigação é de carácter descritivo, tem por base a entrevista semiestruturada, como técnica de recolha de dados a alunos de turmas de 2º ano de escolaridade do concelho de Viseu. Foram ainda concebidas, após as entrevistas iniciais, atividades práticas relativas à monitorização da temperatura do ar ao longo do dia. Posteriormente, foram efetuadas a análise e a sistematização dos resultados e, por fim, a repetição da entrevista de forma a comparar os resultados e apreciar as conclusões do estudo.

### **Palavras-chave:**

Temperatura, Temperatura do ar, trabalho prático investigativo, ensino das ciências.

## **Abstract**

The present work is a critical reflection on practices that have occurred during my school master's course in Preschool Education and teaching of the first cycle of basic education and, also, an investigation that aims to check the impact of practical work in the construction of investigative concept of air temperature.

Concerning to the critical reflection, it was based on materials developed over the stages held in the course and also in normative documents of specific professional performance profiles of the kindergarten teacher and teacher of the first cycle of basic education.

The research work is a descriptive character, which is based on a semi-structured interview, as the data collection technique classes, 2nd year of schooling in the municipality of Viseu. They were even designed, after the initial interviews, practical activities concerning the monitoring of air temperature throughout the day. Subsequently, an analysis and systematization of the results and finally, replaying the interview in order to compare the results and enjoy the study conclusions.

### **Keywords:**

Temperature, air temperature, investigative and practical work, science teaching.

## Índice geral

Introdução Geral .....	1
Parte I - Reflexão crítica sobre as práticas em contexto .....	2
Introdução.....	3
1. Caracterização dos contextos .....	4
2. Análise das práticas concretizadas na PES II e III.....	7
3. Análise das competências e conhecimentos profissionais desenvolvidos.....	10
Parte II - Trabalho de Investigação .....	14
Introdução.....	15
1. Revisão da Literatura.....	16
1.1 Educação em ciências.....	16
1.2. Temperatura .....	32
1.3. Temperatura do ar.....	39
1.4. Climatologia de Portugal.....	47
1.5. Breve caracterização do local de estudo .....	51
2. Fundamentação curricular .....	53
3. Metodologia .....	55
3.1. Tipo de investigação .....	55
3.2. Amostra.....	55
3.3. Instrumento de recolha de dados .....	56
3.4. Procedimentos .....	56
3.5. Análise e tratamento de dados.....	58
3.6. Apresentação dos resultados .....	58
3.7. Discussão dos resultados .....	64
Conclusão geral.....	66
Referências bibliográficas.....	68
Anexos .....	72

## Índice de Figuras

Figura 1- Perspetivas de Ensino das Ciências e Atributos Dominantes (adaptação de Cachapuz et al., 2002, p.140) .....	18
Figura 2- Vê epistemológico descrito por Ferracioli (Revista da Escola de Enfermagem, 2013). .....	20
Figura 3- Ensino por Pesquisa (adaptação de Cachapuz et al., 2002, p.182) .....	23
Figura 4- relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (ME, 2007, p.37) .....	29
Figura 5- Diagrama de resolução de problemas (ME, 2007, p.43) .....	31
Figura 6- Equilíbrio Térmico (Faria, 2011).....	33
Figura 7- lei zero da termodinâmica.....	33
Figura 8- termoscópio de Florentino (Marques e Araujo, 2009, p.15) .....	34
Figura 9- termopar (Seara, Zemansky & Young, 1984) .....	35
Figura 10-princípio do pirômetro óptico (Seara, Zemansky e Young, 1984) .....	35
Figura 11- Termômetro a gás a volume constante (Seara, Zemansky & Young, 1984).....	36
Figura 12- termómetro (Silva, 2007).....	37
Figura 13- Variação Vertical da Pressão Atmosférica (Miranda, 2001).....	40
Figura 14- Camadas Atmosféricas (Miranda, 2001) .....	41
Figura 15- Radiação solar (CRESESB, 2008) .....	42
Figura 16- diagrama de temperatura do ar (Sentelhas e Angelocci, 2009) .....	43
Figura 17- termómetro de máxima e de mínima (fotografia da minha autoria retida na estação meteorológica de Viseu).....	44
Figura 18- termómetro de mínima (Silva, 2007).....	45
Figura 19- termógrafos (Silva, 2007).....	45
Figura 20- termograma (Silva, 2007) .....	45
Figura 21- abrigo meteorológico (Sentelhas & Angelocci, 2009) .....	46
Figura 22- Temperatura Média de Portugal Continental: (esq.) Média anual, (centro) Mínima no Inverno (dezembro, janeiro, fevereiro) e (drt.) Máxima de verão (junho, julho, agosto) (Santos, Fobes & Moita, 2002) . .....	48
Figura 23- Média da Precipitação Anual Acumulada (Santos, Fobes & Moita, 2002). .	48
Figura 24- Média da Precipitação Sazonal Acumulada: (1) Inverno, (2) Primavera, (3) Verão e (4) Outono (Santos, Fobes & Moita, 2002). .....	49
Figura 25- Distribuição Espacial dos valores médios da temperatura média do ar: temperatura média e respetivas anomalias (em cima); anomalias da temperatura mínima e máxima (em baixo) (IPMA, 2013).....	50

Figura 26- Distribuição dos valores médios anuais da precipitação do Distrito de Viseu (Instituto Geográfico Português, 2004). .....	52
Figura 27- Distribuição dos valores médios anuais da temperatura do ar no Distrito de Viseu (Instituto Geográfico Português, 2004). .....	52

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Conversões entre escalas.....	38
Tabela 2- componentes da atmosfera .....	39

## Introdução Geral

O estudo aqui apresentado está organizado em duas partes, sendo a primeira relativa a uma apreciação crítica de todo o percurso em contexto dos diferentes estágios, nomeadamente, no contexto do 1º Ciclo do Ensino Básico e no contexto de Educação Pré-escolar e a segunda parte relativa ao trabalho de investigação.

Na primeira parte, expõe-se uma reflexão alusiva ao percurso de PES II e III nos dois níveis de ensino, recorrendo aos elementos dos dossiês semestrais elaborados em grupo.

Nesta reflexão, far-se-á uma alusão aos diferentes contextos de estágio, retratando desta forma o Jardim-de-Infância e a Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico, bem como a caracterização do grupo ou turma e uma análise reflexiva das práticas desenvolvidas nos diferentes contextos. Por fim, numa perspetiva de autoavaliação, será feita uma análise das competências e conhecimentos profissionais desenvolvidos, tendo como referência os decretos-lei 240/2001 e 241/2001.

Na segunda parte, é apresentado o trabalho de investigação em que se pretende dar resposta à questão-geral “De que forma o trabalho prático investigativo sobre a temperatura do ar contribui para as aprendizagens dos alunos no 1º Ciclo do Ensino Básico?”, cujos objetivos fundamentais consistiram em i) identificar as aprendizagens prévias dos alunos sobre a temperatura do ar, ii) verificar a influência do trabalho prático investigativo nas conceções dos alunos sobre a temperatura do ar e iii) aferir de que forma as atividades práticas investigativas sobre a temperatura do ar são indicadores de aprendizagens em temáticas transversais.

Pretendeu-se, pois, promover aprendizagens sobre o conceito de temperatura, particularmente no que diz respeito à temperatura do ar, através de atividades práticas. Para tal, os alunos efetuaram pesquisas sobre métodos e técnicas de medição da temperatura do ar, realizam trabalho prático consistindo na monitorização da temperatura do ar, três vezes por dia, ao longo de duas semanas, analisaram os resultados das medições, no sentido de identificarem, no período em análise, os máximos e mínimos valores da temperatura do ar e, por fim, compararam os resultados obtidos com os de outra turma, noutra escola participante do estudo, no sentido de refletir sobre eventuais diferenças encontradas.

Após uma contextualização teórica do tema, foi descrita a metodologia utilizada, seguindo-se a apresentação dos resultados bem como as conclusões e a conclusão geral que este estudo propiciou.

## **Parte I - Reflexão crítica sobre as práticas em contexto**

## Introdução

O curso possibilitou ao grupo de estágio a realização de estágio nos dois contextos de ensino, sendo no primeiro semestre do curso termos estagiado, primeiramente, numa escola do 1º Ciclo do Ensino Básico, do concelho de Viseu e posteriormente num Jardim-de-Infância também do concelho de Viseu. Este primeiro contato foi muito importante para a nossa formação, bem como para a realização do trabalho de investigação.

No segundo semestre, o estágio centrou-se apenas no 1º Ciclo do Ensino Básico, numa escola do concelho de Viseu e no terceiro semestre o estágio desenvolveu-se num Jardim-de-Infância do concelho de Viseu. Esta distribuição de estágio foi opção de grupo, visto que a realização de trabalho de investigação se centrou num contexto de Educação Pré-escolar para dois membros do grupo, permitindo, desta forma, um contato mais contínuo com o contexto da investigação para esses dois membros do grupo.

Nesta primeira parte do trabalho de investigação, iremos caracterizar contextos de estágio do segundo e terceiro semestres, bem como os principais aspetos das instituições, da turma e do grupo de estágio. Iremos também analisar e refletir sobre as práticas realizadas ao longo do estágio, dando alguns exemplos, para melhor clarificar.

Por fim, apresentamos uma análise reflexiva sobre as competências e conhecimentos profissionais desenvolvidos ao longo das práticas, tendo como base os decretos-lei 240/2001 e 241/2001 de 30 de agosto, que referem os perfis específicos de desempenho profissional do Educador de Infância e professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

## 1. Caraterização dos contextos

O Curso de Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico tem a duração de três semestres. É composto por unidades curriculares obrigatórias e de opção, bem como o estágio inserido no âmbito das unidades curriculares da Prática de Ensino Supervisionada (PES). As diversas unidades curriculares tiveram uma contribuição muito importante para a nossa formação, uma vez que fundamentaram e complementaram a PES, no que diz respeito à diversidade de conteúdos abordados e estratégias de ensino da nossa formação.

A PES está dividida em horas de estágio, horas de orientação tutorial e horas de seminário. De referir que as horas de estágio tiveram um peso e um papel preponderante na nossa formação. O estágio é realizado em grupo, orientado por professores supervisores da Escola Superior de Educação de Viseu (ESEV) e um professor cooperante do 1º Ciclo do Ensino Básico ou Educadora de um Jardim-de-Infância, dependendo do contexto de estágio.

Todo o trabalho desenvolvido teve um papel importante na nossa formação, possibilitando-nos o contato com diferentes instituições de ensino, cooperantes, turmas e grupos, bem como com os diferentes contextos, nomeadamente na Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico.

A PES possibilitou-nos excelentes momentos de reflexão que tiveram um papel crucial ao longo da nossa prática, permitindo-nos crescer nas aprendizagens enquanto futuras docentes.

O estágio do primeiro semestre (PES I) não só serviu de preparação como também de integração nos diferentes níveis de ensino, na escolha para continuar a trabalhar no segundo semestre e também na escolha do contexto para a realização do trabalho de investigação.

No que diz respeito à PES II, esta foi desenvolvida com uma turma do 2º ano de uma escola básica do concelho de Viseu, em grupo de três elementos. A turma já era conhecida do semestre anterior, tendo sido ainda maior a nossa motivação, uma vez que já conhecíamos os alunos, as suas dificuldades e sucessos, a instituição e toda a comunidade educativa envolvente.

Ao contrário da PES I com apenas dois dias por semana de dinamização, a PES II decorreu em três dias de dinâmizações por semana. Assim, durante treze semanas, cada elemento do grupo dinamizava uma semana rotativamente, com alguma dificuldade inicial de adaptação que fomos superando gradualmente.

A escola básica fica situada no centro da cidade de Viseu, possui 12 salas do 1º ciclo e 4º da educação pré-escolar, uma biblioteca, uma mediateca, bar, cozinha,

unidade de autismo, centro de recursos TIC para educação especial, pavilhão polivalente, gabinete para a coordenação de escolas, serviços administrativos e um amplo espaço para o recreio. A escola tem dois pisos, com acessos próprios para as crianças com necessidades, tem quatro casas de banho para crianças e quatro para adultos. Todos os espaços descritos possuem as condições necessárias para um trabalho pedagógico adequado. A escola encontra-se rodeada por gradeamento, garantindo a segurança de todas as crianças.

A turma do 2º ano era composta por 20 alunos do sexo masculino e os restantes 5 do sexo feminino, possuindo quase todos 7 anos de idade, dos quais uma aluna estava ao abrigo do Decreto de lei nº3/2008, 7 de janeiro, dado que era uma aluna com Necessidades Educativas Especiais (NEE). As atividades letivas da turma funcionavam da 9:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:00.

Com a caracterização individual dos alunos que tivemos oportunidade de elaborar, verificamos que a turma, no geral, tem um bom relacionamento entre si e com os docentes que com eles trabalham. Apresentam um bom ritmo de aprendizagem, não demonstrando grandes dificuldades na aquisição dos conteúdos estipulados. Eram alunos que gostavam de participar nas atividades propostas, quer na sala de aula quer em outras atividades de envolvimento escolar. No entanto, era um grupo muito ativo e falador necessitando de estar sempre ocupado e com atividades diversificadas.

Contudo, as crianças gostavam de aprender, tinham curiosidade e interesse por diferentes atividades, nomeadamente por jogos, histórias e atividades que envolvessem a área das expressões. Ao longo das nossas práticas, procuramos sempre elaborar material diversificado e tarefas que suscitassem o interesse e a curiosidade, mantendo as crianças motivadas e interessadas.

Relativamente à PES III, desenvolveu-se durante catorze semanas, em três dias consecutivos, num Jardim-de-Infância do concelho de Viseu.

O Jardim-de-Infância funcionava nas novas instalações de uma escola do 1º Ciclo do Ensino Básico. O espaço era acolhedor, amplo e constituído por duas salas de atividades, um corredor comum às duas salas com cabides, destinados às crianças, uma casa de banho grande para as crianças, uma casa de banho para adultos, um espaço para arrumos, um gabinete para atendimento aos Pais/Encarregados de Educação, um refeitório/salão polivalente, uma cozinha grande, um hall de entrada e ainda um espaço/arrecadação para guardar material de exterior. Possuía ainda um grande espaço exterior, todo vedado, com uma pequena zona onde foram plantadas algumas árvores e tinha ainda quatro canteiros grandes preparados para aí se efetuarem sementeiras e plantações com as crianças.

O grupo da sala 1 era constituído por vinte crianças, pois integrava uma criança com Necessidades Educativas Especiais que apresentava Perturbações de Espectro do Autismo. Destas vinte crianças, onze eram do sexo feminino e nove do sexo masculino, com idades compreendidas entre os três e os cinco anos de idade. Globalmente, era um grupo muito alegre, ativo e participativo. O grupo dos meninos era um pouco mais agitado e tinha mais dificuldade em cumprir as regras que todos ajudaram a estipular. As meninas, no geral, eram mais calmas e mais concentradas e cumpriam um pouco melhor essas normas.

Existiam algumas crianças que apresentavam dificuldades ao nível da fala e, deste modo, tinham uma atenção especial por parte da educadora e por parte de outros técnicos especializados.

Contudo, o grupo revelou muita motivação, muito interesse, muita participação, muito envolvimento e adesão em todas as atividades.

Todas as tarefas e atividades foram planeadas e pensadas indo ao encontro das necessidades identificadas e do próprio interesse das crianças. A orientadora cooperante esteve sempre presente, ajudando e refletindo, focando os aspetos relevantes a serem melhorados ao longo da nossa prática, o que nos ajudou bastante, enquanto futuras educadoras.

No que respeita à sala de atividades, esta permitia o visionamento de todas as crianças, com janelas que permitem uma boa iluminação, visualização do exterior, bem como proteção solar. A sala estava organizada por áreas de interesse (área da leitura – biblioteca; área da escrita; área da multimédia – computador e audiovisual; área das construções e garagem; área da expressão plástica; área dos jogos de mesa; área do “faz-de-conta” “casinha das bonecas, mercearia, cantinho do disfarce, o hospital, o cabeleireiro...”; área da reunião – comunicação, planeamento, avaliação, discussão, reunião do grande grupo (o tapete/manta) o que permitia uma boa organização de todos os materiais, onde as crianças podiam aprender da melhor forma. Assim, de acordo com o documento Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE), “os espaços de educação pré-escolar podem ser diversos, mas o tipo de equipamento, os materiais existentes e a forma como estão dispostos condicionam, em grande medida, o que as crianças podem fazer e aprender” (Ministério da Educação, 1997, p.37).

De acordo com o despacho conjunto nº 258/97 de 21 de agosto, no que reporta ao equipamento (mobiliário, material didático de apoio e de consumo e material de exterior), a sala de atividades cumpria com todos os requisitos necessários para um bom funcionamento. Contudo, no que diz respeito ao material exterior, não possuía

estruturas fixas para subir, trepar, suspender e escorregar, bem como qualquer tipo de material didático.

Por fim, é de referir que o horário de funcionamento letivo deste Jardim-de-Infância, era da parte da manhã das 9:00 às 12:00 e da parte da tarde das 13:30m às 15:30m.

## **2. Análise das práticas concretizadas na PES II e III**

Ao longo dos três semestres, todo o trabalho desenvolvido foi realizado em grupo de três elementos.

A PES I foi muito importante na nossa formação, uma vez que nos permitiu o contato com a realidade dos diferentes níveis de ensino, contudo foram as PES II e III que nos possibilitaram a concretização das práticas, com um tempo mais alargado de dinamizações, por semana, quer em contexto de 1º Ciclo do Ensino Básico quer da Educação Pré-escolar. Assim, iremos analisar, refletir e fazer referência às PES II e III, bem como a todo o trabalho desenvolvido.

Todos os materiais e planificações realizadas durante o período de estágio foram elaboradas e pensadas pelo grupo, independentemente do elemento responsável pela dinamização da semana. Todo o trabalho desenvolvido tornou-se colaborativo e vantajoso, na medida em que, na preparação, surgiam novas estratégias, novas propostas de atividades, bem como novas propostas de resolução de situações problema. O grupo tomava conhecimento dos objetivos que se pretendiam com as tarefas ou atividades propostas. Desta forma, qualquer elemento do grupo poderia intervir, bem como dinamizar em caso de algum imprevisto.

No que diz respeito à PES II, ocorreu no 1º Ciclo do Ensino Básico, como referido anteriormente. O conhecimento da turma e da professora cooperante tornou-se um aspeto positivo, na medida em que conhecíamos todos os interesses, dificuldades e necessidades dos alunos. Desta forma, as aulas foram pensadas e planeadas indo ao encontro do conhecimento que possuíamos da turma.

Nas planificações e elaboração de materiais houve sempre um diálogo prévio com a professora cooperante, apresentando as nossas propostas de forma a serem retificadas ou propostas alteradas, de acordo com a dinâmica da turma. Procuramos sempre explorar os conteúdos, relacionando-os em função dos objetivos e disciplinas curriculares, promovendo ao máximo uma interdisciplinaridade das áreas.

Utilizávamos sempre material diversificado e adequado aos conteúdos. Sempre que possível, utilizávamos recursos informáticos e audiovisuais, pois eram mais apelativos e motivadores para os alunos. É de salientar que, na preparação das aulas

ou em qualquer dúvida existente, procurávamos o apoio dos supervisores e dos restantes professores da Escola Superior de Educação de Viseu que sempre nos apoiavam. O grupo preocupou-se sempre em que os planos de aula fossem suficientemente flexíveis e ajustados à turma, para, assim, contemplar as dificuldades e interesses de todos os alunos.

No estágio constaram momentos de dinamização em grupo e individuais. Nos dias de dinamização em grupo, tentamos sempre dividir o tempo e conteúdos da melhor forma possível, não havendo nenhum elemento que se destacasse.

Nas dinamizações individuais, houve sempre o apoio dos restantes elementos, exigindo uma melhor preparação e uma gestão adequada do tempo. Desta forma, a estagiária que dinamizava tinha à sua responsabilidade a aula e os materiais. O que exigia da sua parte um esforço maior, dado que carecia de utilizar uma linguagem acessível, pausada e audível por todos os alunos. No entanto, permitia-lhe, também que mantivesse uma relação próxima com todos, prestando mais atenção aos alunos que revelavam mais dificuldades, bem como ter uma maior mobilidade pela sala, indo assim, ao encontro e de proximidade direta com todos os alunos.

Nas dinamizações tentamos sempre apoiar-nos umas às outras, uma vez que a turma possuía alguns alunos com dificuldades, necessitando muitas vezes de um apoio individualizado.

Exibindo a turma, de modo geral, algumas dificuldades ao nível da concentração e atenção, optamos, muitas vezes, por apresentar os conteúdos com materiais apelativos e diversificados, como por exemplo, cartazes, atividades lúdicas e também alguns jogos didáticos, tentando favorecer a concentração e motivação para os conteúdos apresentados.

No que toca ao trabalho desenvolvido com a turma, tentamos constantemente estabelecer uma boa relação, individualizar o ensino, sempre que possível e necessário. Tivemos a preocupação constante de interligar os temas, bem como de desenvolver atividades musicais, dramáticas, plásticas e motoras, sempre de acordo com os conteúdos abordados. Tivemos sempre especial atenção em utilizar uma linguagem clara, acessível, adequada e sem erros científicos e a um tom de voz audível e perceptível.

Na prática, por vezes, surgiam alguns imprevistos mas procurávamos gerir todas as situações da melhor forma possível. Sempre que alguma tarefa ou atividade proposta terminasse antes do tempo previsto, tínhamos como recurso uma música ou ficha relacionada com a temática desenvolvida, não havendo assim momentos de monotonia.

As observações feitas, as fichas de consolidação, bem como o apoio individualizado aos alunos, eram cruciais para nos apercebermos se os alunos tinham percebido os conteúdos abordados. Permitiam, também, perceber quais os alunos que tinham mais dificuldades, bem como os alunos que precisavam de maior apoio. Deste modo, ajudavam-nos em algumas tomadas de decisão, nomeadamente nas tarefas e fichas propostas, incidindo nas suas dificuldades.

As reflexões realizadas com os professores supervisores juntamente com a professora cooperante serviam para nos apercebermos de certos aspetos a serem melhorados, bem como possibilitar momentos de aprendizagem em sala de aula.

Relativamente à PES III, o estágio desenvolveu-se em contexto de Educação Pré-escolar, numa instituição da qual não conhecíamos nem o grupo nem a educadora cooperante. Deste modo, as primeiras semanas foram de adaptação, observação e recolha de informação sobre as crianças. Contudo, fomos muito bem recebidas com muito carinho tanto por parte da educadora como pelas crianças e toda a comunidade educativa.

Neste Jardim-de-Infância, o espaço estava organizado por áreas de interesse, em que as crianças podiam realizar livremente as suas atividades. A organização do espaço foi pensada e planeada pela educadora cooperante, indo ao encontro das preferências e necessidades do grupo.

A educadora, ao longo do estágio, dialogava com o grupo de estagiárias com antecedência sobre os temas a serem abordados nas dinamizações seguintes. As planificações eram-lhes enviadas, a fim de possuímos um *feedback* ou sugestões sobre as atividades ou materiais, sendo retificadas, se necessário, de acordo com o grupo e com os conteúdos a abordar.

O grupo procurou sempre desenvolver atividades lúdicas e motivadoras, a fim de conseguirmos desenvolver determinadas competências nas crianças, procurando que todos os materiais e atividade fossem pensadas e planeadas indo ao encontro das necessidades de todas as crianças.

Nas planificações realizadas tivemos em conta as necessidades, os ritmos de trabalho, bem como o desenvolvimento de cada criança, tentando sempre adaptar as tarefas ao grupo, bem como criar diversas situações em que as crianças pudessem aprender autónomamente quer em grupo, pares ou individualmente. Contudo, nem sempre foi tarefa fácil, mas tivemos sempre o apoio da educadora cooperante que nos ajudou a progredir.

As reflexões com os professores supervisores e com a educadora cooperante foram momentos importantes em que podíamos refletir sobre os aspetos a melhorar na nossa prática. Ao longo do estágio fomos melhorando nalguns aspetos e no

entusiasmo em algumas tarefas ou momentos do dia-a-dia com as crianças, a motivação nas atividades, a nossa atitude nas mesas de trabalho, diversificando a movimentação ao longo da sala. Com os conselhos e críticas construtivas fomos crescendo e melhorando a nossa prática, enquanto futuras educadoras.

Sempre nos mostramos disponíveis para colaborar com a escola, o agrupamento e a comunidade envolvente em todos os eventos ou acontecimentos a preparar e a realizar, nomeadamente, na festa de Natal das crianças em que nos disponibilizamos a criar uma coreografia e a ensaiar com as crianças; acompanhá-las em visitas fora da instituição, como por exemplo, a ida à casa de uma idosa; e outros eventos como o São Martinho e o Halloween.

Relativamente ao material e à preparação das atividades, tentamos sempre interligá-las com a temática da semana, definindo objetivos e competências que queríamos desenvolver com as crianças.

O material foi sempre explorado na sala de atividade, juntamente com as crianças e afixado nos placares.

### **3. Análise das competências e conhecimentos profissionais desenvolvidos**

É fundamental a nossa autoavaliação ao longo das nossas práticas de ensino, concretizadas tanto no 1º Ciclo do Ensino Básico como na Educação Pré-escolar. Apesar de reconhecermos que tal não constitui uma tarefa fácil, admitimos, contudo, que é através da autoavaliação que conseguimos adquirir uma visão de todo o nosso trabalho e, assim, melhorar a nossa prática, ajudando os alunos nas suas aprendizagens e a retrospectivar o nosso próprio trabalho.

O decreto-lei 240/2001 de 30 de agosto de 2001 e o decreto-lei 241/2001 de 30 de agosto de 2001, que definem o perfil geral de desempenho de um professor e de um educador de infância, vão ser uma referência ao longo desta autoavaliação.

No decreto-lei 240/2001 são contempladas várias dimensões necessárias a ter em conta na prática de um professor e de um educador de infância, no entanto, temos consciência que nem tudo foi possível cumprir em todos os parâmetros descritos no documento, devido à limitação de tempo do estágio, não dando oportunidade de desempenhar determinadas competências necessárias, bem como atitudes de um professor ou educador. Contudo sabemos da sua importância enquanto futuras docentes. Assim, iremos fazer referência a alguns parâmetros, relacionando-os com as nossas práticas de estágio.

Relativamente à “dimensão profissional, social e ética”, ao longo das nossas práticas, tivemos sempre a preocupação de recorrer à investigação por pesquisas, na preparação das planificações ou preparação de algum conteúdo a abordar, garantindo assim a preparação científica para resolver qualquer dúvida ou questão colocada por parte dos alunos. Tentamos sempre desenvolver autonomia nos alunos e a sua plena inclusão, nomeadamente nas propostas de tarefas em grupo. Procuramos manter uma boa relação com todos os alunos, professora cooperante e educadora cooperante e toda a comunidade educativa envolvente, assegurando, deste modo, um clima de bem-estar afetivo e segurança favorável a todos.

Na dimensão “desenvolvimento do ensino e da aprendizagem”, tentamos sempre desenvolver atividades que fossem ao encontro dos objetivos descritos nos Projetos Curriculares de Turma ou de Grupo e adequadas ao respetivo nível de ensino. Neste parâmetro tivemos sempre o apoio dos orientadores cooperantes, discutindo em grupo as diversas atividades propostas.

Relativamente à “dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade”, sempre mostramos disponibilidade para colaborar com toda a comunidade educativa, quer em contexto de 1º Ciclo do Ensino Básico, quer em contexto da Educação Pré-escolar, estivemos ao dispor para qualquer visita de estudo, bem como para projetos das instituições. Exemplos dessa colaboração foram, a festa de Natal no Jardim-de-Infância, em que dinamizamos os ensaios para a mesma com todas as crianças da sala.

Referente à última dimensão do presente decreto, “desenvolvimento profissional ao longo da vida”, ainda se mostra difícil de falar, visto que a nossa carreira de docência se iniciou agora, contudo consideramos esta dimensão muito importante.

No que diz respeito ao decreto-lei 241/2001 de 30 de agosto, este refere-se ao perfil específico de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Tal como no decreto-lei, referido anteriormente, estes perfis destinam-se a docentes que já exerçam a sua profissão, portanto, neste caso também iremos avaliar a nossa prática de estágio desenvolvida ao longo das PES II e III.

O presente artigo encontra-se dividido em anexo 1, que diz respeito ao perfil específico de desempenho profissional do educador de infância, e anexo 2, que diz respeito ao perfil específico de desempenho profissional do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Relativamente ao anexo 1, nomeadamente na “conceção e desenvolvimento do currículo”, consideramos que fomos capazes de alcançar os objetivos. Pensámos e

elaborámos todos os materiais de forma a que fossem estimulantes e diversificados, planificámos as atividades de acordo com as necessidades de cada criança e do grupo. Contudo, tivemos sempre o apoio dos professores cooperantes.

De acordo com o anexo 1, referente à “integração do currículo”, tentámos sempre mobilizar o conhecimento e as competências necessárias ao desenvolvimento de um currículo integrado, no âmbito da expressão e comunicação e da área de conhecimento do mundo. Procurámos, constantemente, proporcionar um ambiente de estimulação e comunicação a todas as crianças, bem como a oportunidade específica de integração com os adultos. Ao longo da nossa prática, o grupo de estágio teve em especial atenção o desenvolvimento da linguagem oral, visto que tínhamos algumas crianças com dificuldades a nível da fala. Desta forma, todos os dias, em momentos de grande grupo, promovíamos o desenvolvimento da linguagem oral, através do diálogo.

Procurámos, também, interligar os diferentes tipos de expressão aos conteúdos abordados.

Na Expressão Plástica, desenvolvemos várias técnicas de pintura, bem como construções bidimensionais e tridimensionais. A Expressão Musical foi igualmente desenvolvida, tendo sido proporcionada às crianças, numa base diária, atividades relacionadas com a música, desde cantar canções, reproduzir sons e a tocar instrumentos musicais. Relativamente à expressão dramática, proporcionámos poucos momentos, no entanto, ainda realizámos uma dramatização de uma história sobre os Reis Magos. A Expressão Motora esteve presente nos diversos jogos criados em percursos e na manipulação de objetos.

O Conhecimento do Mundo foi sendo trabalhado e explorado com as crianças de acordo com as vivências da época, nomeadamente, através de atividades experimentais que envolviam os sentidos.

É de salientar que na Educação Pré-Escolar não há um programa específico que deva ser seguido de igual forma por todos os docentes e em todos os grupos, ao contrário do 1º Ciclo do Ensino Básico. A Educação Pré-escolar é apoiada por orientações explícitas no documento Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (OCEPE). Com base neste documento e nas observações efetuadas das crianças e do grupo é que se planeiam e planificam as diversas atividades, indo assim ao encontro dos seus gostos e necessidades, para desenvolver determinadas competências.

Relativamente à organização do ambiente educativo e do tempo, cabe ao educador organizar o espaço, o tempo e os materiais, novamente de acordo com o grupo, garantindo novas aprendizagens, bem-estar e segurança.

O anexo 2, do decreto-lei 241/2001, de 30 de agosto, remete-nos para o perfil específico de desempenho profissional do professor do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Durante a nossa prática, procurámos sempre partir dos conhecimentos prévios dos alunos, através de problemas, questões ou diálogos, para desenvolver as aprendizagens, mantendo os alunos interessados e motivados. Sempre nos preocupámos em promover a autonomia, o respeito pelos outros e pelas culturas, bem como a participação ativa dos alunos na construção e prática de regras de convivência.

O grupo de estágio teve sempre uma boa relação com a turma, bem como com toda a comunidade educativa envolvente, garantindo, desta forma, um ambiente de bem estar afetivo e promotor de novas aprendizagens.

No que concerne à “integração do currículo”, no âmbito da Língua Portuguesa, esta foi trabalhada com os alunos, utilizando diversas estratégias, de forma a desenvolver competências de compreensão e de expressão oral, de escrita e de leitura, incentivando-os para a produção de textos escritos, como por exemplo, um poema para o dia da mãe.

No âmbito da Matemática, também foi desenvolvida e trabalhada com os alunos, adaptando sempre situações à vida real ou a contextos já vividos pelos alunos, com material didático apelativo, promovendo desta forma o gosto e entusiasmo pela matemática. Através de situações-problemas, promovemos a discussão em grande grupo, obtendo diversas formas de resolver, bem como representar uma dada situação, chegando à resolução do problema inicial.

Relativamente às Ciências Sociais e da Natureza, consideramos que fomos capazes de fomentar nos alunos a curiosidade, o gosto e também o saber questionar uma dada realidade. Ao longo da prática desenvolvemos e concretizámos diversas atividades experimentais com as quais explorámos as características de vários materiais.

Quanto à área das Expressões Físico-Motoras, esta não foi devidamente trabalhada e explorada devido ao espaço e pouco tempo, sendo um aspeto a ser melhorado.

No que diz respeito às Expressões Artísticas, foram trabalhadas no âmbito da Expressão Plástica e Musical. Na Expressão Plástica proporcionamos momentos de construção, através de vários materiais e técnicas, como recorte, colagens e pinturas. No âmbito da Expressão Musical foi desenvolvida e trabalhada através de ritmos e canções.

## Parte II - Trabalho de Investigação

## Introdução

A Educação em Ciências é fundamental para o desenvolvimento dos alunos tanto ao nível cognitivo como da preparação para a cidadania. Segundo Pedrosa (2001, p.25), “perspetivas construtivistas de ensino de ciências devem valorizar e fomentar aprendizagens significativas, pelo que, nestas perspetivas, trabalho prático deve conceber-se e implementar-se tendo em vista contribuir para as estimular e promover”.

A Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico relativamente ao Estudo do Meio (2004, p.115) menciona que “a curiosidade infantil pelos fenómenos naturais deve ser estimulada e os alunos encorajados a levantar questões e a procurar respostas para eles através de experiências e pesquisas simples”. O mesmo refere ainda que é importante “desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação” (Ministério da Educação, p.123).

Sendo assim, o interesse de investigar o impacto do trabalho prático investigativo nas aprendizagens dos alunos relativamente à temperatura do ar, prende-se com o facto de tentar perceber se as aprendizagens relativas a um conceito podem ser potenciadas pela adoção de metodologias de ensino baseadas em trabalho prático investigativo.

Desta forma, o domínio em estudo justifica o título adotado: “O impacto de trabalho prático investigativo nas aprendizagens sobre a temperatura do ar no 1º Ciclo do Ensino Básico”, tendo como objetivos identificar aprendizagens prévias dos alunos sobre a temperatura do ar, verificar o impacto do trabalho prático investigativo na construção do conceito de temperatura do ar e aferir de que forma as atividades práticas investigativas sobre a temperatura do ar são indicadores de aprendizagens em temáticas transversais.

É com este tema que a parte II do relatório final de curso se ocupa. Assim iniciámos com a revisão da literatura, fazendo o enquadramento teórico do tema proposto, na perspetiva de vários autores.

Numa fase posterior, descrevemos toda a metodologia, ou seja, o tipo de investigação realizada, a amostra, os instrumentos de recolha de dados, bem como as técnicas da sua análise. Por fim, são apresentados todos os dados referentes à investigação e também as conclusões obtidas.

## 1. Revisão da Literatura

### 1.1 Educação em ciências

Nos dias de hoje, o ensino das ciências é reconhecido como uma área fundamental na formação dos cidadãos. Deste modo, muitos autores defendem que o ensino das ciências deve ocorrer desde os primeiros anos de escolaridade, pois é nesta faixa etária que os alunos são muito receptivos às ciências e no qual desenvolvem habilidades, definem conceitos e conhecimentos que estimulam as crianças a observar, a questionar, a investigar e a entender de uma forma lógica os seres vivos, o meio em que vivem e os eventos do dia-a-dia (Sá & Varela, 2004; Pereira, 2002; Veiga, 2003).

A educação em ciências é fundamental para o desenvolvimento dos alunos ao nível cognitivo, no que diz respeito à sua preparação para a cidadania. O ensino das ciências desenvolve a personalidade, a inteligência, o espírito crítico e a relação da criança com o mundo. Segundo Pedrosa (Ministério da Educação, 2001, p.25), “perspetivas construtivistas de ensino de ciências devem valorizar e fomentar aprendizagens significativas, pelo que, nestas perspetivas, trabalho prático deve conceber-se e implementar-se tendo em vista contribuir para as estimular e promover”.

A Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico relativamente ao Estudo do Meio (Ministério da Educação, 2004, p.115) menciona que “a curiosidade infantil pelos fenómenos naturais deve ser estimulada e os alunos encorajados a levantar questões e a procurar respostas para eles através de experiências e pesquisas simples”. O mesmo refere ainda que é importante “desenvolver nos alunos uma atitude de permanente experimentação” (Ministério da Educação, p.123).

Deste modo, é importante referir o papel crucial da escola que é o de ensinar a pensar. Assim, como refere Alves (2010, p.41), a escola é uma instituição ideal “para ajudar os alunos a refletirem, a pensarem de forma organizada sobre a informação, sobre a forma de sentir e pensar dos outros, sobre as suas próprias experiências, sobre os valores”.

Espera-se que a escola inicie um processo de ensino-aprendizagem inovador no âmbito das ciências, que desenvolva nos alunos competências de pensar, de aprender a aprender, capacidade de adaptação à mudança e de resolução de situações problemáticas, permitindo-lhes colocar questões que englobam diferentes áreas do conhecimento e de se empenharem na resolução de problemas de forma autónoma e solidária com a comunidade (Pereira, 2002).

Assim, as primeiras abordagens aos conteúdos científicos devem ser feitas de modo exploratório e ligado ao que os alunos conhecem do seu cotidiano, como refere o Ministério da Educação (2004, p.101):

...todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que as rodeia. Cabe à escola valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas.

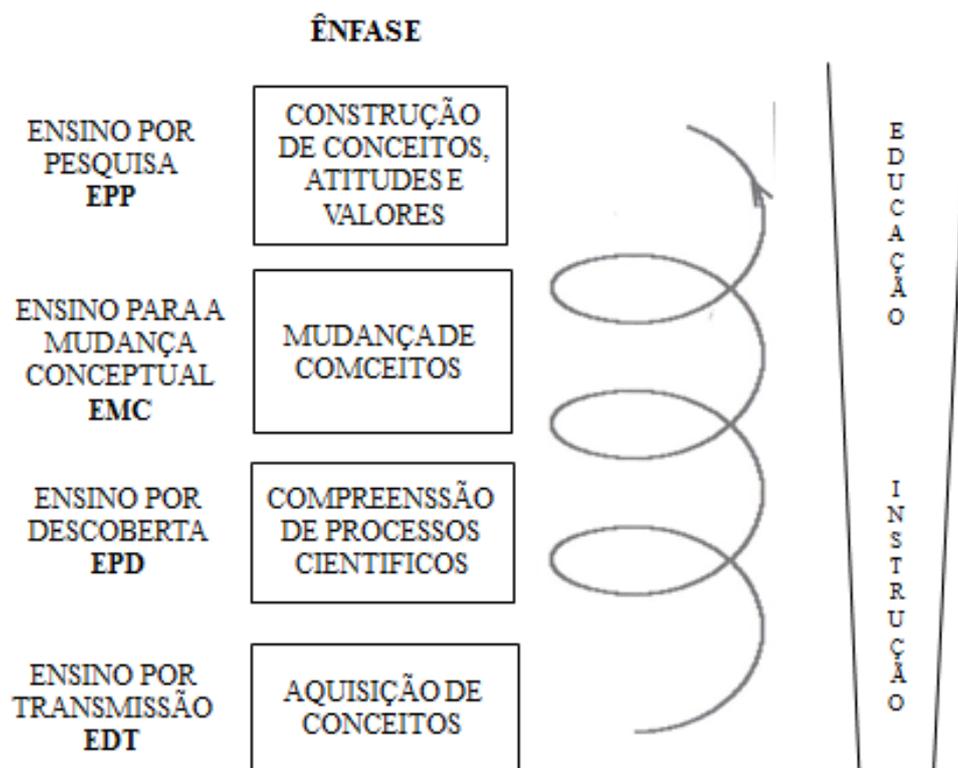
O indivíduo necessita de adquirir conhecimentos básicos e desenvolver competências que lhe permitam compreender o mundo que o rodeia, para tal é necessário haver mudanças no processo de ensino/aprendizagem utilizado nas escolas. Portanto, a mera transmissão de conhecimentos através do professor e dos livros não é o mais adequado. É preciso criar um ambiente no qual o professor estimule e oriente as tarefas propostas, onde os alunos deixam de ser meros ouvintes e passam a desempenhar o papel de “novos investigadores”, contando com o apoio do professor (Silva, 2007).

Compete ao professor procurar, com antecedência, e saber quais são os conhecimentos ou percepções dos alunos sobre o assunto e partir daí para a construção e aquisição de novos saberes (Alves, 2010).

O professor é uma das chaves essenciais para o sucesso educativo e para a divulgação e gosto pela ciência entre os alunos. E cabe a ele a responsabilidade de criar um ambiente de aula que estimule o interesse dos alunos através da planificação de atividades motivadoras, contextualizadas e que promovam a observação, a interpretação da informação, a elaboração de hipóteses escolares e a comunicação de resultados (Teles, 2007).

Cachapuz et al. (2002), apresentam as principais Perspetivas de Ensino das Ciências que decorreram e se justificam a partir de quadros teóricos diferentes. Começaremos por abordar a perspectiva de Ensino Por Transmissão (EPT), seguidamente a Perspetiva de Ensino Por Descoberta (EPD), posteriormente a Perspetiva de Ensino para a Mudança Conceptual (EMC) e por fim, a Perspetiva de Ensino Por Pesquisa (EPP).

A figura 1 demonstra a evolução destas quatro Perspetivas de Ensino das Ciências.



**Figura 1- Perspetivas de Ensino das Ciências e Atributos Dominantes**  
(adaptação de Cachapuz et al., 2002, p.140)

Na Perspetiva de EPT, o professor desempenha um papel de autoridade, transmissor de conteúdos pensados por si próprios ou por outros aos alunos, sendo estes meros espetadores passivos, ouvintes de informação. Como referem Cachapuz et al. (2002, p.141), "...para os aprender, é suficiente escutar – ouvir com atenção". É referido, ainda, que o conhecimento "é visto como sendo cumulativo, absoluto e linear" (Cachapuz et al., 2002, p. 141).

Nesta perspetiva, a preocupação é de se conseguir que o produto obtido esteja próximo da informação que entra, tratando-se, deste modo, de uma didática "repetitiva, de base memorística, de ritmo uniforme" onde não existe motivação do aluno (Cachapuz et al., 2002, p. 141). A avaliação é centrada na medida daquilo que o aluno é capaz de memorizar e debitar.

Esta perspetiva reduz-se ao professor "injetar nos alunos as matérias que centralmente são definidas e obrigatórias dar ao longo do ano" (Cachapuz et al., 2002, p. 141). Quando utiliza recursos audiovisuais é feito de uma "ótica demonstrativa", utilizando-o para ajudar a dar a aula e substituir o manual escolar.

Cachapuz et al (2002, p. 144) consideram o papel do aluno como “tábua rasa” por este ser de “uma grande passividade cognitiva”. Não existe um *feedback* do trabalho e este é essencialmente individual. A comunicação é “unilateral, vertical e quase sempre de sentido único e do professor para o aluno”, não atendendo às diferenças entre os alunos (Cachapuz et al., 2002, p. 144).

A educação, nesta perspectiva, como referem os autores, é retórica, não havendo lugar para atitudes de entreaajuda e de cooperação, ao invés, permite a competição entre os alunos.

Esta perspectiva transmite imagens inadequadas sobre a ciência aos alunos pois, é apresentada “como um corpo objectivo de conhecimentos, repleta de certezas e marcada, aos olhos do professor, por um realismo ingénuo” (Cachapuz et al., 2002, p. 145).

A Perspetiva de Ensino por Descoberta apareceu por volta dos anos setenta do século XX e apresenta avanços significativos em relação à perspectiva anterior (EPT), principalmente no que diz respeito à aprendizagem.

Esta perspectiva de ensino centra-se no aluno partindo da convicção de que ele aprende por si próprio a partir da observação, pois os autores referem que “a atividade do aluno limita-se, muitas vezes, à constatação de factos, no sentido de serem descobertos” (Cachapuz et al., 2002, p. 147), surgindo, deste modo, a metáfora “do aluno cientista” e o chamado “método científico” (MC).

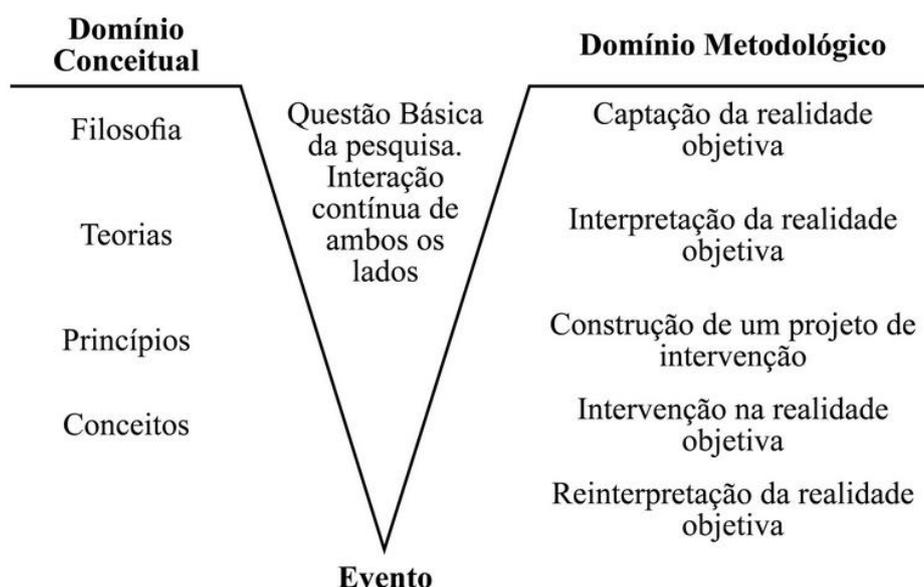
O professor organiza as situações de aprendizagem, direccionando as “descobertas” dos alunos. Como referem os autores, dá-se muita importância “à análise da estrutura do assunto a aprender e muito pouca ao contexto de aprendizagem” (Cachapuz et al., 2002, p. 148).

A preocupação está em observarem com rigor e perseverança deixando para trás a elaboração, significado e construção pessoal do conhecimento.

Nesta perspectiva de ensino os alunos podem estar organizados em pequenos grupos de forma a chegarem às respostas desejadas pelo professor que já sabe de antemão. O erro e a conflitualidade cognitiva não são valorizados no processo de aprendizagem.

De acordo com os termos de V de Gowin de 1981, esta perspectiva preocupa-se com o metodológico (lado direito) esquecendo-se do lado (esquerdo) que fundamenta, questiona o porquê e o significado dos resultados. É no “lado esquerdo” que está a interpretação, a discussão, o diálogo com as observações realizadas, que se desenvolve o espírito crítico.

Apresentamos a figura seguinte que representa o V de Gowin para uma melhor compreensão sobre o mesmo.



**Figura 2- Vê epistemológico descrito por Ferracioli (Silva, 2013).**

O diagrama está dividido em quatro regiões, sendo uma delas o centro que se encontra a questão principal onde se parte para a construção do conhecimento. De seguida, temos duas vertentes do conhecimento científico: o domínio conceitual (lado esquerdo), onde se encontra a filosofia, as teorias, os princípios e conceitos que permitiram formular a questão principal onde se assenta a atividade experimental que se vai desenvolver. O domínio metodológico (lado direito) é onde se encontram os itens que resultam da aplicação do método na atividade experimental (Silva et al., 2013).

O que liga estas duas vertentes são os eventos, sendo estes os acontecimentos que estamos a estudar, que ocupam o vértice do V.

O EPD contribui a nível qualitativo de forma significativa para o Ensino das Ciências, tendo em conta que revela para o cerne do Ensino das Ciências, o trabalho experimental. O papel do aluno, para além de ser valorizado, é também destacado, colocando-o no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente, mesmo que de forma guiada e conduzida pelo professor.

O Ensino para a Mudança Conceptual (EMC) apoia-se em teorias cognitivo-construtivistas da aprendizagem cujo destaque está presente na atividade cognitiva do indivíduo.

Os autores mencionam que o papel do professor e do aluno, nesta perspetiva, são diferentes das anteriores. O professor ajuda “a transformar estruturas conceptuais”

e contribui “para que os alunos reorganizem os seus conceitos de uma outra maneira, de uma forma qualitativamente diferente” (Cachapuz et al., 2002, p. 152).

Os alunos são vistos como construtores da sua aprendizagem conceptual, na medida em que são os próprios que “constroem e (re)constróem os seus conhecimentos, que transformam a informação em conhecimento e que de forma progressiva – contínua ou descontínua – irão adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor” (Cachapuz et al., 2002, p. 153).

Ao professor, é exigido um outro papel, pois passa a ser o organizador de estratégias intencionais provocadoras de conflito cognitivo, estimulando deste modo, a problematização e a interrogação sobre um possível significado que os alunos atribuem aos seus saberes. O professor levanta questões, dúvidas de forma a ajudar os alunos a construir representações mais ajustadas. O EMC obriga a “aprender a pensar” (Cachapuz et al., 2002, p. 153).

Ao contrário das outras perspectivas em que o professor se limita à exposição dos conceitos/conteúdos, nesta, o professor tem de possuir um conhecimento aprofundado dos conteúdos.

É importante referir que passa a ser o aluno o principal responsável em delinear o seu percurso pessoal, tendo o professor um papel de facilitador e de mediador dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, trata-se de “valorizar o aluno nas suas dificuldades pessoais e num contexto de aprendizagem específico” (Cachapuz et al., 2002, p. 154).

Por último, o Ensino Por Pesquisa tem como desafio mudar e reestruturar atitudes e comportamentos antigos, realizando conceptualizações exigentes, numa perspectiva de formação contínua durante toda a vida, ou seja, dá ênfase à construção de conceitos, competências, atitudes e valores, dando ênfase à educação e não à instrução.

Esta perspectiva de ensino propõe que a educação em ciências se preocupe com os interesses quotidianos e pessoais dos alunos, socialmente e culturalmente.

Nos percursos de pesquisa são valorizadas as atividades inter e transdisciplinares que decorrem “da necessidade de compreender o mundo na sua globalidade e complexidade” (Cachapuz et al., 2002, p. 174).

O EPP valoriza as situações problemáticas propostas pelos alunos, sempre que possível, ou pelo próprio professor que as discute com a turma. Os autores mencionam que “os problemas amplamente discutidos na aula nascem de problemáticas mais abertas, com raízes ou incidências sociais fortes, que a pouco e pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada, quer intragrupal, quer intergrupalmente” (Cachapuz et al., 2002, p. 172).

A aprendizagem centra-se no aluno com o contributo dos pares e do professor. O aluno desenvolve uma atitude crítica sobre si, a sua forma de pensar e atuar assim como em relação aos outros. O mesmo está ativamente envolvido nas atividades propostas pelo professor onde observa, experimenta, questiona, revê os resultados, pesquisa e elabora as suas próprias conclusões.

O papel do professor é mais exigente pois terá de estar muito seguro quer dos conteúdos científicos das temáticas a abordar quer dos processos didáticos. Será o orientador, promotor de debates, incentivador do envolvimento de todos os alunos, devendo estar atento a todas as situações desafiadoras. É “urgente que o professor promova e incentive a criação de situações dilemáticas, situações criadoras de valores que ajudem à reflexão participada e à tomada de opções e decisões mais fundamentadas e partilhadas...” (Cachapuz et al., 2002, p. 179). Trata-se sobretudo de estar disponível para os alunos de modo a ajudá-los na descodificação de respostas, na identificação e superação de dificuldades.

O EPP apela ao pluralismo metodológico. Das diferentes estratégias, nas quais se desenvolverão atividades e tarefas diversificadas, destaca-se o trabalho experimental. Os autores, referidos mencionam que o TE não tem apenas, nesta perspetiva, a função de confrontar os alunos com as suas conceções alternativas, como é o caso do EMC, ou de confirmar o que já é sabido pelo professor como no caso do EPT, mas sim realizar atividades mais abertas que sirvam para resolver problemas sentidos pelos alunos. Essas atividades podem gerar “situações em que os dados obtidos pela via experimental, são o fermento para a discussão, conjuntamente com elementos vindos de outras fontes” (Cachapuz et al., 2002, p. 179). Os resultados são discutidos interpares e refletidos os limites da validade dos mesmos. Também o papel do professor é essencial, orientando na pesquisa e levantando questões que ajudem na reflexão e que contribuam para que o aluno se ambiente ao trabalho científico. Neste caso, trata-se de ter o aluno como pessoa com “características e interesses cognitivo-afectivos, tendo em conta as suas dificuldades, motivações, desempenhos e pontos de vista” (Cachapuz et al., 2002, p. 180).

No que respeita à avaliação, esta não é classificatória mas formadora capaz de fazer adaptações curriculares, de gerar novas atitudes perante o erro, de responder às necessidades de contexto necessárias em cada momento e que conseqüentemente envolve todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem.

Existem três momentos importantes na perspetiva de ensino por pesquisa.

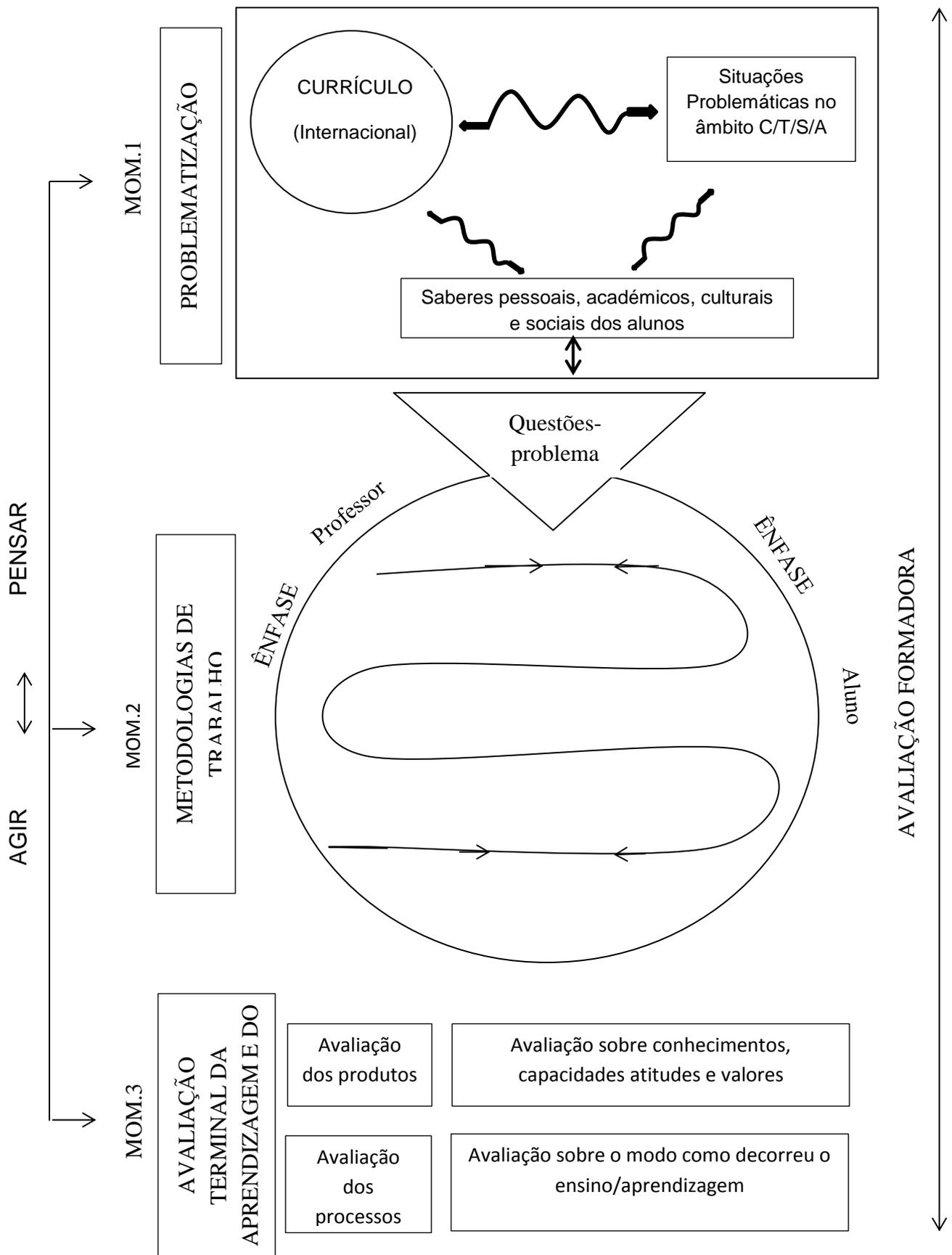


Figura 3- Ensino por Pesquisa (adaptação de Cachapuz et al., 2002, p.182)

Assim, como primeiro momento está a problematização, na qual se encaixam três pólos. O primeiro pólo é o currículo internacional que deve ser dado a conhecer aos alunos pelo professor, esclarecendo que saberes se espera que estes venham a adquirir. Os autores referem que este “processo valoriza não só uma visão estrutural e dinâmica do currículo por parte do professor mas também ajuda os alunos a definirem quadros de referência para as suas aprendizagens” (Cachapuz et al., 2002, p. 183).

O segundo pólo refere-se aos saberes académicos, pessoais, culturais e sociais dos alunos que contemplam conhecimentos, capacidades, atitudes e valores que o aluno revela ter.

Por último, o pólo das situações problemáticas no âmbito Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (C/T/S/A). Estas situações problemáticas podem ser sugeridas pelo professor ou pelos alunos. Se for pelo professor, é necessário que este tenha em conta o nível previsível de dificuldades das situações problemáticas escolhidas e que têm de ser adaptadas aos alunos.

O segundo momento refere-se às metodologias plurais de trabalho em que as atividades poderão centrar-se mais no professor ou mais no aluno.

Esta modalidade poderá ter um carácter mais fechado ou mais aberto, em função do contexto de aula criado.

O terceiro e último momento refere-se à avaliação terminal da aprendizagem e do ensino no qual se pretende aferir se foram encontradas ou não respostas adequadas para as questões-problema colocadas e o modo como o processo decorreu.

Existem duas vertentes da avaliação, uma relativa aos produtos, isto é, avaliação sobre conhecimentos, capacidades, atitudes e valores. A outra vertente é relativa aos processos sobre o modo como decorreu o ensino/aprendizagem.

É importante referir que os três momentos mencionados anteriormente, se articulam em ciclos e não seguem um percurso linear.

O quadro 1 apresenta, resumidamente, as perspetivas de ensino das ciências mencionadas anteriormente.

<b>Perspetivas de ensino</b>	<b>EPT</b>	<b>EPD</b>	<b>EMC</b>	<b>EPP</b>
<b>Características</b>				
<b>Finalidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aquisição de conceitos;</li> <li>✓ Ênfase na instrução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compreensão de processos científicos;</li> <li>✓ Ênfase na instrução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mudança de conceitos;</li> <li>✓ Ênfase na instrução.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construção de conceitos, competências, atitudes e valores;</li> <li>✓ Ênfase na educação.</li> </ul>
<b>Vertente epistemológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O conhecimento é exterior aos alunos;</li> <li>✓ O conhecimento científico é visto como mecânico, acumulativo, absoluto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência;</li> <li>✓ A construção em ciência segue um processo indutivo;</li> <li>✓ O conhecimento científico é visto como sendo acumulativo, linear, invariável e universal;</li> <li>✓ Para se atingir o conhecimento basta seguir “o” método científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A observação de fatos está carregada de teoria;</li> <li>✓ O conhecimento científico é encarado como sendo um percurso descontínuo e incerto, dinâmico, dialético e pouco estruturado – pluralismo metodológico;</li> <li>✓ O erro é considerado um fator de progresso do conhecimento dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visão externalista e racionalista contemporânea da Ciência, valorizando uma perspetiva global da Ciência;</li> <li>✓ Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade;</li> <li>✓ Valorização da História da Ciência e contextos socio-culturais de produção do conhecimento;</li> <li>✓ Considera o erro como consubstancial ao conhecimento.</li> </ul>
<b>Vertente da aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor transmite conteúdos aos alunos e estes armazenam-nos sequencialmente na sua mente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Os alunos aprendem os conteúdos científicos a partir das observações ingénuas, isto é, descobrem as ideias indutivamente a partir de factos observáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perspetivas construtivistas da aprendizagem, em particular valorizando as conceções alternativas dos alunos relativas a conceitos científicos;</li> <li>✓ Não valoriza o conhecimento em ação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Superação de situações problemáticas;</li> <li>✓ Assenta em perspetivas socio-construtivistas;</li> <li>✓ Conhecimento para a ação.</li> </ul>
<b>Papel do professor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor transmite conceitos, pensados por si ou por outros;</li> <li>✓ Assume um papel tutelar exercendo a sua autoridade graças à competência científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor assume um papel de organizador das situações de aprendizagem, direcionando as “descobertas” a fazer pelos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor diagnostica conceções alternativas dos alunos e a partir destas organiza estratégias de conflito cognitivo para promover aprendizagens adequadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O professor como problematizador de saberes;</li> <li>✓ O professor como organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos.</li> </ul>
<b>Papel do aluno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aluno passivo;</li> <li>✓ Aluno como receptáculo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A metáfora do “aluno cientista”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O aluno como construtor da sua aprendizagem conceptual, aqui</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aluno ativo assumindo um papel de pesquisa;</li> </ul>

	da informação (metáfora da “tábua rasa”).		muito valorizada.	✓ Reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, de agir e de sentir.
<b>Caracterização didático-pedagógica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O ensino centra-se nos conteúdos, tendo o seu fulcro em exposições orais do professor;</li> <li>✓ Pedagogia, repetitiva, de índole memorística;</li> <li>✓ Não atende às diferenças dos alunos;</li> <li>✓ O currículo formal e o manual escolar adotado determinam, quase sempre, as ações do professor;</li> <li>✓ A organização do ensino supõe uma atitude passiva dos alunos;</li> <li>✓ A avaliação é do tipo normativa, confundindo-se com a classificação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estratégias de ensino (pretensamente) isomorfas “do” método científico;</li> <li>✓ As atividades experimentais são do tipo indutivo;</li> <li>✓ Deficiente integração dos saberes adquiridos pelos alunos num todo coerente;</li> <li>✓ A avaliação centra-se nos processos científicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Parte das concepções alternativa dos alunos, funcionando os conteúdos como um meio de aprendizagem para promover a mudança de conceitos, através da superação de conflitos cognitivos;</li> <li>✓ Há uma sequencialidade no percurso de mudança conceptual;</li> <li>✓ O erro assume um papel positivo, sendo um fator de progresso do conhecimento científico;</li> <li>✓ Avaliação formativa e sumativa, centrada nos conceitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudo de problemas abertos, sempre que possível, com interesse para os alunos e de âmbito CTSA;</li> <li>✓ Abordagem qualitativa das situações;</li> <li>✓ Valorização de atividades inter e transdisciplinares;</li> <li>✓ Trabalho de grupo e de cooperação inter-grupos;</li> <li>✓ Atividades de síntese e de reflexão crítica – “pontos de situação”;</li> <li>✓ A avaliação da aprendizagem engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores;</li> <li>✓ A avaliação é parte integrante do ensino e organiza-se em ciclos de avaliação.</li> </ul>

**Quadro 1- Perspetivas de Ensino das Ciências e Atributos Dominantes (Cachapuz et al., 2002, pp.142 e 143)**

Assim, o modelo de Ensino Por Pesquisa (EPP) apresenta-se como o que melhor parece dar resposta a uma educação científica enquanto instrumento do trabalho prático (TP). Como já foi referido anteriormente, o EPP tem como finalidade a construção de conceitos, atitudes e valores sendo que a educação em ciência tem como finalidade garantir que as aprendizagens se tornam úteis e utilizáveis no quotidiano, de forma a contribuírem para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens.

Além destas perspetivas de ensino é importante falar, também, na perspetiva de ensino por investigação. Esta perspetiva fomenta o questionamento, o planeamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação.

Como refere Junior (2014) esta perspetiva começa a ter destaque a partir do século XIX, nos EUA através do filósofo Dewey. Tinha como objetivo principal, na primeira metade do século XX, os valores sociais devido ao crescimento da urbanização e da imigração. Na década de 60 tinha como objetivo formar cientistas. Na década de 70 preocupou-se com os aspetos sociais relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Atualmente, é importante saber o que queremos ensinar e o porquê de ensinar um determinado conteúdo.

Nesta perspetiva, o aluno deixa de ser apenas um observador, tendo uma nova postura, pois os alunos precisam pensar, agir, interferir e questionar, ou seja, têm um papel mais ativo que no ensino tradicional (Vieira, 2012).

Quando os alunos desenvolvem atividades de investigação relacionam os processos com os conhecimentos científicos, dado que, este tipo de ensino envolve os alunos no fazer, pensar, falar e escrever sobre ciência, envolve processos de exploração dos materiais e do mundo natural que são conduzidos por nós próprios através da curiosidade, do interesse e da persistência para compreender e resolver um problema (Vieira, 2012).

Durante o desenvolvimento de atividades de investigação, os alunos têm oportunidade de negociar. Esta negociação envolve a argumentação, a comunicação dos resultados, a partilha de ideias, a troca de exemplos e a aceitação por parte dos pares de que aquele conhecimento é válido (Junior, 2014).

O papel do professor, nesta perspetiva, é de planear atividades de acordo com o programa, criar um ambiente favorável a este tipo de ensino tendo em conta o tempo, o espaço e os materiais. Tem de proporcionar autonomia aos seus alunos, para que estes estruturam as suas ações e procurem respostas para os problemas levantados.

O professor deve ter consciência dos objetivos da atividade quando a desenvolve em sala de aula e tem de questionar, argumentar, conduzir perguntas e propor desafios, assumir um papel de orientador do processo de ensino (Junior, 2014).

Como refere o Ministério da Educação (2007), deve ser dado especial realce ao trabalho prático investigativo, sobretudo à sua conceptualização, desenvolvimento e avaliação.

Este tipo de atividade apresenta um maior grau de abertura e tem como finalidade não a resposta certa para um dado problema, mas a procura da melhor solução (Ministério da Educação, 2007).

As “Investigações” correspondem a atividades de resolução de problemas teóricos ou práticos, que podem ser experimentais ou não experimentais.

O trabalho prático foi, ao longo dos tempos, problemático no ensino das ciências, pois existiu alguma confusão entre professores e até entre investigadores sobre o significado a atribuir aos termos prático, laboratorial e experimental, o que é importante clarificar nos termos das ciências (Ministério da Educação, 2007).

Assim, entende-se por trabalho prático (TP) “todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não de tipo laboratorial” (Ministério da Educação, 2007, p. 36).

Hodson, (1988, citado por Dourado, 2001, p. 13) é um dos autores que menciona que o “trabalho prático corresponde a trabalho laboratorial”. Já Hodson, 1988, (citado por Dourado, 2001, p.13) refere como trabalho prático “... todas as actividades em que o aluno esteja activamente envolvido (no domínio psicomotor, cognitivo e afectivo)”.

O TP é mais abrangente que o trabalho laboratorial e que o trabalho experimental.

Assim, Trabalho laboratorial (TL) é entendido por “um conjunto de atividades que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos em outro local, se isso não acarretar risco para a saúde e/ou segurança” (Ministério da Educação, 2007, p. 36). O trabalho laboratorial só poderá ser trabalho prático se o aluno for o executante da atividade.

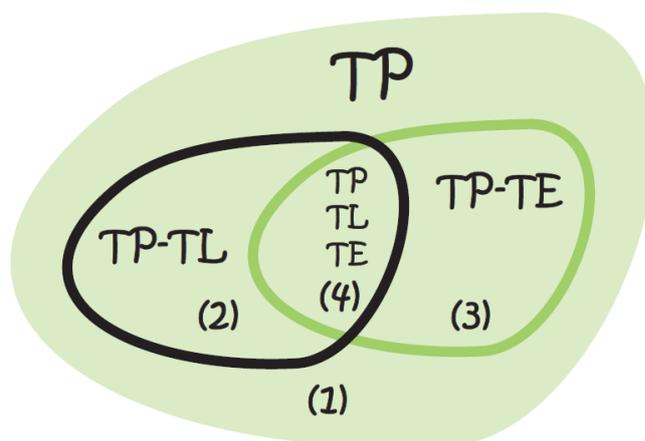
Hodson (1988, citado por Dourado, 2001, p.14) vai ao mesmo encontro referindo que o TL “inclui actividades que requerem a utilização de materiais de laboratórios, mais ou menos convencionais, e que podem ser realizadas num laboratório ou mesmo numa sala de aula normal...”.

E o trabalho experimental (TE) aplica-se às atividades práticas “onde há manipulação de variáveis: variação provocada nos valores da variável independente em estudo, medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela

relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo” (Ministério da Educação, 2007, p. 36).

Leite (2001, citado por Dourado, 2001, p.14) considera que TE “inclui actividades que envolvem controlo e manipulação de variáveis”.

É importante mencionar a relação existente entre os três tipos de atividades como ilustra a figura seguinte.



**Figura 4- relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (ME, 2007, p.37)**

Na zona 1, está o trabalho prático que não é do tipo laboratorial nem do tipo experimental. Um exemplo deste tipo de trabalho é a recolha pelo aluno de folhas de diferente formato, de árvores e arbustos de um parque para posterior classificação.

Na zona 2, temos o trabalho prático-laboratorial que não é do tipo experimental. Um exemplo deste tipo de trabalho é a observação de uma preparação ao microscópio ótico.

Na zona 3, define o trabalho prático-experimental que não é do tipo laboratorial. Um exemplo é as experiências sobre fatores que afetam o crescimento de plantas em ambiente naturais.

Por fim, na zona 4 temos o trabalho prático-laboratorial-experimental. É neste tipo de trabalho que se localiza as investigações de grau de abertura variável onde o aluno deverá encontrar resposta a uma questão problema de partida.

Sem dúvida que as tarefas de carácter prático são importantes para as crianças, dado que, potenciam o envolvimento físico com o mundo exterior. Não é suficiente a manipulação de objetos e instrumentos para gerar conhecimento, é necessário “questionar, refletir, interagir com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planejar maneiras de testar ideias prévias, confrontar opiniões” para criar na criança um desafio intelectual que a mantenha interessada em compreender (Ministério da Educação, 2007, p. 38).

Existem diferentes tipos de atividades práticas que dependem dos objetivos que se pretende alcançar através da sua realização. O que distingue as atividades práticas é o procedimento seguido que estará relacionado com a finalidade das mesmas e não com o fenómeno.

Dos diferentes tipos de atividades práticas, destacamos as investigações ou atividades investigativas, que, segundo o Ministério da Educação (2007, p.40)

são aquelas que visam encontrar resposta para uma questão-problema e, por isso, conduzidas na perspectiva de trabalho científico. Visam proporcionar ao aluno o desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento e, através da sua aplicação, resolver problemas de índole mais teórico ou mais prática, neste caso normalmente emergentes de contextos reais que lhe são familiares.

Assim, no ensino das ciências, as atividades investigativas são entendidas como as tarefas que têm como intenção dar resposta a uma questão-problema colocada.

Em qualquer situação do tipo investigativo, a resposta à questão-problema não é do conhecimento prévio do aluno pois pode existir mais do que uma forma válida de a obter.

Pedrosa (2001, p.26) menciona que as perspectivas investigativas “requerem esforço interpretativo e reinterpretação que atravessa todo o TP, desde a selecção de problemas, planeamento, observações, registo e tratamento de dados, tendo em vista a sua apresentação e discussão para a elaboração de conclusões”.

Segundo o Ministério da Educação (2007) existem quatro etapas importantes em causa num trabalho prático do tipo investigativo, sendo elas:

- Como se definem as questões-problema;
- Como se concebe o planeamento dos procedimentos a adotar;
- Como se analisam os dados recolhidos e se estabelecem as conclusões;
- Como se enunciam novas questões a explorar posteriormente, por via experimental ou não.

A figura 5 ilustra um modelo de trabalho a adotar na resolução de um problema.

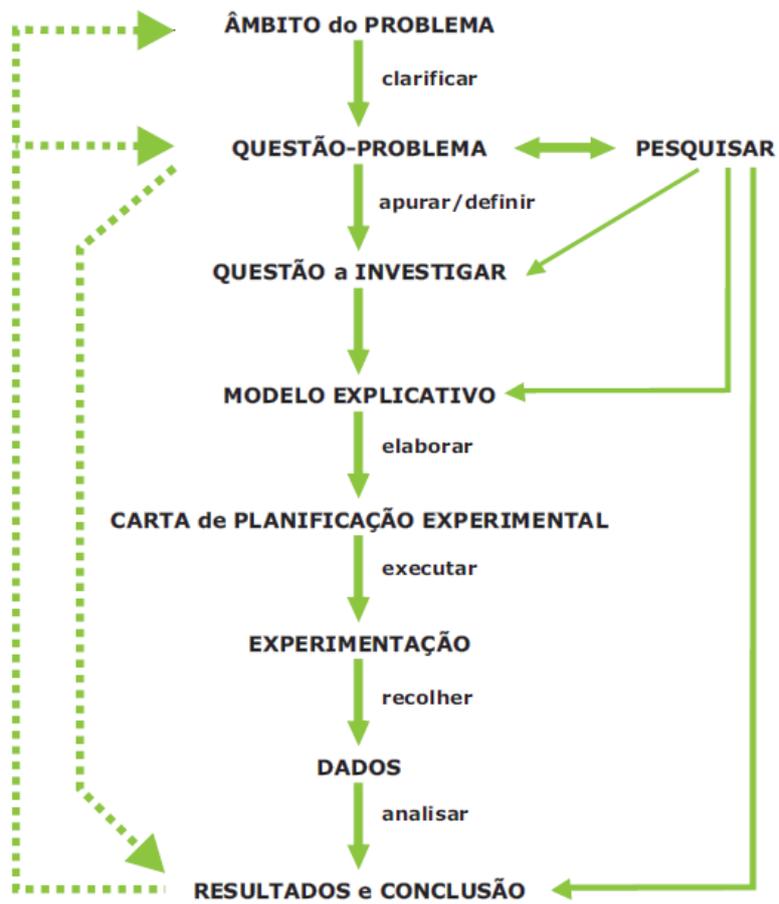


Figura 5- Diagrama de resolução de problemas (ME, 2007, p.43)

## 1.2. Temperatura

A temperatura é uma das grandezas físicas mais medidas e controladas cuja medição se reveste de um inestimável valor para a sociedade em geral, em virtude da sua importância para as mais variadas situações do quotidiano.

Desde a nossa infância que a temperatura está associada às sensações de quente e frio, ou seja, quando tocamos num objeto dizemos que está quente ou frio de acordo com o que sentimos ao tocá-lo, menosprezando, cientificamente, o conceito de condutibilidade térmica. De facto, e em primeira análise, quanto mais quente se sente, mais alta está a temperatura. Por uso desta avaliação sensorial, somos, por vezes, levados a assumir que quanto mais quente se sente um objeto, maior será o valor da temperatura a que este se encontra.

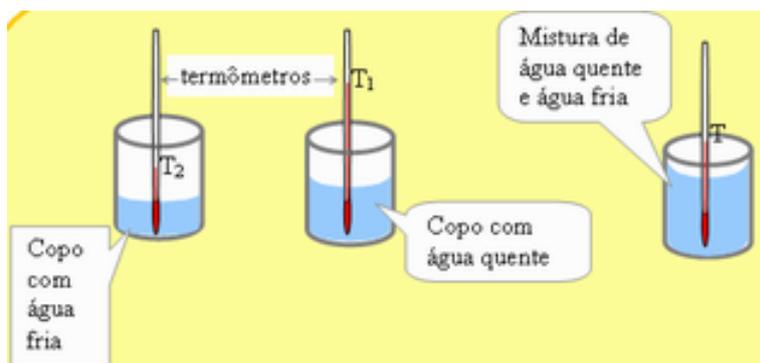
A temperatura, do ponto de vista microscópico, é a medida da energia cinética média dos átomos ou moléculas que constituem um sistema. Deste modo, a um corpo a temperatura mais elevada corresponderá um maior grau de agitação corpuscular, ao passo que a um corpo a temperatura mais baixa corresponderá um menor grau de agitação corpuscular.

Marques e Araujo (2009, p. 11), mencionam que “análises microscópicas mostram que qualquer corpo, seja ele sólido, líquido ou gasoso, é composto por partículas em constante agitação” que está relacionada com a temperatura.

Todos os corpos possuem o que designamos por energia interna que é o resultado da soma das formas fundamentais de energia (energia cinética e energia potencial) ao nível dos constituintes fundamentais da matéria. Esta energia é composta pela energia cinética da agitação molecular e dos átomos dentro das moléculas e pela energia potencial existente devido às forças entre essas moléculas.

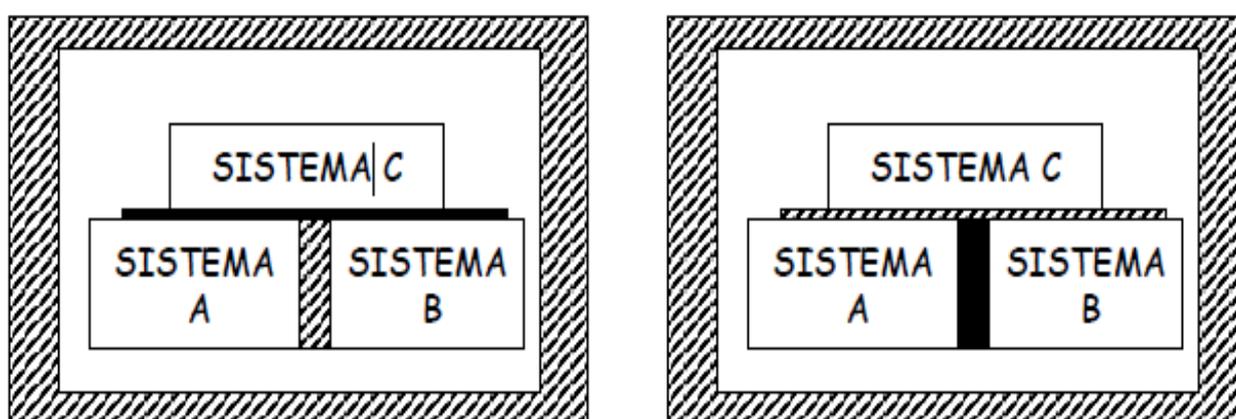
O equilíbrio térmico acontece quando um corpo a uma certa temperatura fica em contato com outro a uma temperatura diferente havendo transferência de energia, sob a forma de calor, do corpo que está à temperatura mais elevada para o corpo que está à temperatura menos elevada. Como resultado da transferência de energia, a temperatura do corpo mais quente diminui e a do corpo mais frio aumenta. Esta transferência de energia cessa quando os dois corpos atingem o equilíbrio térmico, estando, portanto, à mesma temperatura (Anacleto, 2007).

Na figura seguinte, estão representados dois corpos, em que o corpo A se encontra a uma temperatura mais elevada que o corpo B. Colocados em contato e isolados do meio externo, os dois corpos acabam por atingir a mesma temperatura final.



**Figura 6- Equilíbrio Térmico (Faria, 2011)**

Pode-se dizer que dois sistemas (A e B) em equilíbrio térmico com um terceiro também estarão em equilíbrio térmico entre si, conforme postula a Lei Zero da Termodinâmica.

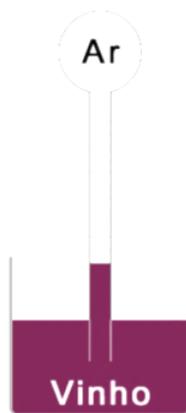


**Figura 7- lei zero da termodinâmica**

A temperatura é uma grandeza física escalar, pode ser medida com um termómetro e o seu valor poder ser expresso em várias escalas. No sistema internacional de unidades, a unidade de temperatura é o Kelvin. Todavia, no quotidiano, é mais comum fazer-se uso de °C como unidade de representação da temperatura. Noutros países, como os Estados Unidos da América, a temperatura é usualmente expressa em °F.

Os termómetros são dos sistemas utilizados, mais antigos e destinados à determinação direta da temperatura.

Marques e Araujo (2009) mencionam que os primeiros termómetros surgiram na idade média e eram chamados de termoscópios.

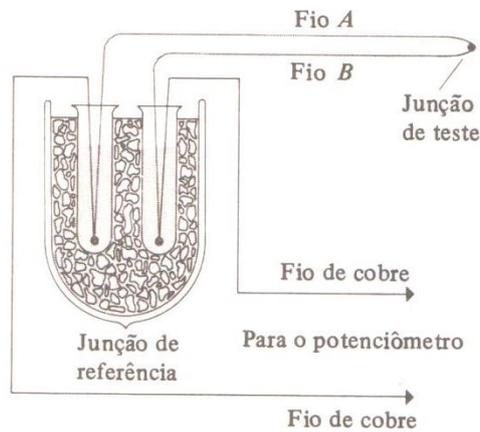


**Figura 8- termoscópio de Florentino (Marques e Araujo, 2009, p.15)**

Galileu Galilei foi o primeiro físico a criar este instrumento, que em 1592, como referem os mesmos autores, imaginou:

um bulbo contendo um tubo longo com uma de suas extremidades mergulhada em água colorida (...). Um pouco do ar no tubo era expulso antes de colocar o líquido, o que fazia com que o líquido subisse no tubo. Quando a temperatura do ar contido no bulbo aumenta, a pressão do ar também aumenta e o nível do líquido desce. Quando a temperatura do ar diminui, a pressão do ar diminui e o nível do líquido desce. (Marques & Araujo, 2009, p. 15).

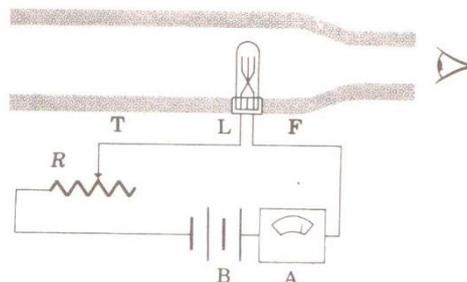
Seara, Zemansky & Young (1984), mencionam alguns termômetros, tais como o termoelétrico (ou termopar) que era utilizado em pesquisa ou em laboratórios de Engenharia. Este tipo de termômetro é utilizado para que a “junção de metais ou de ligas metálicas diferentes num circuito elétrico dá origem a uma força eletromotriz ou ‘voltagem’, se eles estiverem a temperaturas diferentes.” (Seara, Zemansky & Young, 1984, p.334). A figura seguinte apresenta a junção de teste que é colocada “em contato com o sistema cuja temperatura se deseja medir e as duas junções de referência são mantidas à temperatura constante de referência, neste caso a temperatura do gelo fundente.” (p.334).



**Figura 9- termopar (Seara, Zemansky & Young, 1984)**

Os mesmos autores referem, também, o termômetro de resistência que consiste “num fio fino, geralmente encerrado em um tubo de prata de paredes finas, para proteção. Fios de cobre ligam o termômetro a um dispositivo que mede a resistência.” (Seara, Zemansky & Young, 1984, p.334).

O pirômetro óptico é um sistema utilizado para medir temperaturas mais elevadas, que consiste (figura 10) “num telescópio, T, no tubo do qual é montado um filtro F de vidro vermelho e uma pequena lâmpada elétrica, L.” (Seara, Zemansky & Young, 1984, p.335). Através do telescópio, podemos observar o filamento escuro da lâmpada contra o fundo brilhante da fornalha, quando o pirômetro é dirigido para a fornalha. Como mostra a figura, o filamento é ligado a uma bateria (B) e a um reóstato (R). Segundo os autores, gira-se o botão do reóstato, aumentando-se gradualmente a corrente no filamento e, deste modo, a sua luminosidade até que esta se iguale à do fundo. No circuito, a calibração do instrumento poderá fazer-se mediante a leitura da intensidade da corrente elétrica no amperímetro (A) possibilitando, posteriormente, a leitura da temperatura.

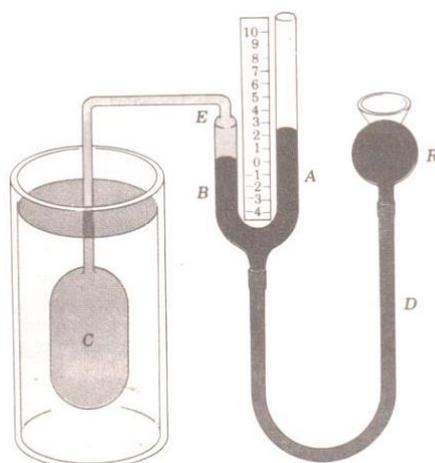


**Figura 10-princípio do pirômetro óptico (Seara, Zemansky e Young, 1984)**

Outro termómetro utilizado para medir a temperatura é o termómetro a gás e volume constante, cujos materiais, construções e dimensões diferem de laboratório para laboratório e dependem da natureza do gás e da variação de temperatura.

Seara, Zemansky e Young (1984), mencionam que o gás usualmente utilizado é o hélio que é:

contido no bulbo C e a pressão exercida por ele poder ser medida pelo manômetro de mercúrio de tubo aberto. O gás expande-se quando sua temperatura aumenta, forçando o mercúrio para baixo, no tubo B, e para cima, no tubo A. A e B comunicam-se com um reservatório R de mercúrio, por meio do tubo de borracha D. levantando-se R, o nível de mercúrio em B pode ser levado à marca de referência E. (p.335).



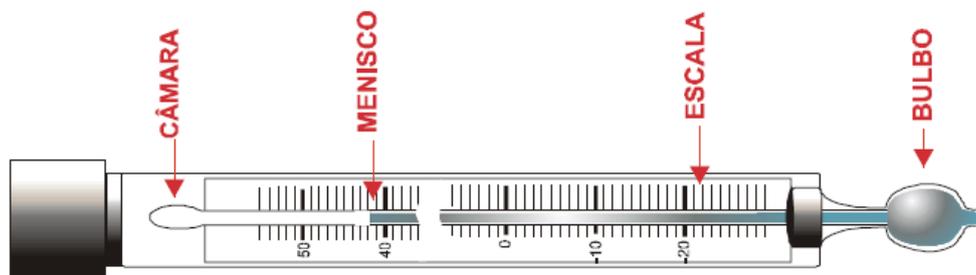
**Figura 11- Termómetro a gás a volume constante (Seara, Zemansky & Young, 1984)**

Os mais utilizados são os termómetros convencionais que são do tipo líquido-em-vidro, no qual o principal funcionamento, como refere Silva (2007, p.63), se baseia “na variação do volume de um líquido apropriado (o elemento sensível), em resposta a uma mudança da temperatura do meio em que está situado o instrumento”.

A constituição de um termómetro ajuda a compreender melhor como é medida a temperatura, deste modo e como refere Silva (2007), os termómetros convencionais são constituídos:

por um tubo capilar de vidro (...), hermeticamente fechado, tendo uma das extremidades muito dilatada, formando um depósito: o bulbo. A extremidade oposta dispõe apenas de uma pequena

dilatação, denominada câmara de expansão. O bulbo e uma porção variável de tubo capilar contem o líquido usado como elemento sensível. A parte do tubo capilar, ocupada pelo líquido, recebe o nome de coluna termométrica e seu comprimento varia em função da temperatura ambiente (p.63).



**Figura 12- termómetro (Silva, 2007, p.63)**

Os termómetros descritos acima podem ser usados para indicar a constância de uma temperatura. Mas é necessário estabelecer um padrão comum para se conseguir obter uma escala termométrica.

Em 1715 fixou-se a escala de Fahrenheit muito utilizada nos países de cultura anglo-saxónica, mais em particular nos EUA. A escala Fahrenheit, segundo Anacleto (2007, p.82), “atribui ao ponto de fusão do gelo o valor 32 °F e ao ponto de ebulição da água, a 1 atmosfera, o valor 212 °F.”. A diferença entre estes dois valores é de 180 °F.

A escala Celsius, primeiramente chamada de centígrada, era uma escala de temperatura internacional utilizada antes de 1954. Era baseada no intervalo de temperatura entre dois pontos fixos, o ponto de fusão do gelo (0 °C) e o ponto de ebulição da água (100 °C), nas condições normais de pressão atmosférica.

O que difere nestas duas escalas de temperatura são os valores numéricos atribuídos que são diferentes. Deste modo, a relação entre os valores numéricos da temperatura expressa em °F e em °C é dada por  $t\text{ }^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9}(t\text{ }^{\circ}\text{F} - 32)$ .

A escala de Kelvin ou termodinâmica absoluta da temperatura é baseada nas propriedades dos gases onde foi escolhido um ponto fixo de referência. Este ponto, como refere Anacleto (2007, p.80), “corresponde à temperatura do estado onde gelo, água líquida, e vapor de água coexistem em equilíbrio, é designado por ponto triplo (PT) da água”.

O físico irlandês Kelvin concluiu que havia uma temperatura mínima possível, designada de zero absoluto e seria alcançada quando as partículas de um corpo estivessem imóveis. Hoje em dia, sabemos que “quando um corpo é resfriado continuamente, os átomos não chegam a ficar completamente imóveis, ou seja, a energia cinética das moléculas do sistema tende a um valor mínimo e não nulo”

(Marques e Araujo, 2009, p.11), obtendo um estado no qual é impossível extrair mais energia do corpo. Deste modo, temos a definição de zero absoluto que corresponde à temperatura de zero Kelvin equivalente a  $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

A escala Kelvin é graduada de forma similar à escala Celsius. Ambas resultam da relação entre os valores numéricos da temperatura expressos em Celsius ou Kelvin, que se relacionam por intermédio de uma simples translação linear, isto é:  $T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$ .

A escala Réaumur surgiu em 1731 pelo físico, e inventor francês, René Antoine Ferchault de Réaumur. Nesta escala o ponto de fusão do gelo é zero e o ponto de ebulição da água é 80 graus.

Por fim, a escala Rankine surgiu em homenagem ao físico escocês William John Macquorn Rankine. Esta escala possui o mesmo zero da escala de Kelvin, porém sua divisão é idêntica à escala Fahrenheit. Assim, a variação de um grau Ra equivale à variação de um grau F. Convertendo-se, por exemplo,  $0\text{ }^{\circ}\text{Ra}$  vale  $-459,67\text{ }^{\circ}\text{F}$ .

A tabela 1 apresenta algumas conversões entre escalas de temperatura:

**Tabela 1- Conversões entre escalas**

Conversão de	Para	Equação
Celsius	Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} - ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32$
Celsius	Kelvin	$K - ^{\circ}\text{C} + 273,15$
Celsius	Rankine	$^{\circ}\text{Ra} - ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32 + 459,67$
Celsius	Réaumur	$^{\circ}\text{R} - ^{\circ}\text{C} \times 0,8$
Kelvin	Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} - K \times 1,8 - 459,67$
Kelvin	Rankine	$^{\circ}\text{Ra} - K \times 1,8$
Kelvin	Réaumur	$^{\circ}\text{R} - (K - 273,15) \times 0,8$

É importante lembrar que o ponto de fusão (PF) é a temperatura em que a substância passa do estado sólido para o estado líquido. O ponto de ebulição é a temperatura em que uma substância líquida passa para o estado gasoso, a uma determinada pressão.

Por exemplo: a água pura passa do estado sólido para o estado líquido, sob pressão de 1 atm, à temperatura de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Deste modo, o ponto de fusão da água pura é de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  e o ponto de ebulição é de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A mesma passa do estado líquido para o estado gasoso, sob igual pressão (1 atm), à temperatura de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 1.3. Temperatura do ar

A atmosfera terrestre é composta por uma mistura de gases, dos quais o oxigénio (O<sub>2</sub>), azoto (N<sub>2</sub>), árgon (Ar) e vapor de água (H<sub>2</sub>O) são designados por componentes maioritários que constituem 99,98% em volume de toda a atmosfera.

Os gases em quantidade muito reduzida, designados por componentes minoritários, são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), o ozono (O<sub>3</sub>), as partículas e os clorofluorcarbonetos (CFC's). (Peixoto, 1987).

**Tabela 2- componentes da atmosfera**

<b>Componente</b>	<b>Formula química</b>	<b>Concentração volúmica</b>	<b>Unidades</b>
Azoto	N <sub>2</sub>	78,08	%
Oxigénio	O <sub>2</sub>	20,95	%
Árgon	Ar	0,93	%
Néon	Ne	18	ppm <sup>1</sup>
Hélio	He	5	ppm
Hidrogénio	H <sub>2</sub>	0,6	ppm
Xénon	Xe	0,09	ppm
Vapor de água	H <sub>2</sub> O	0 a 4	%
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	360	ppm
Metano	CH <sub>4</sub>	1,7	ppm
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	0,3	ppm
Ozono	O <sub>3</sub>	0,04	ppm
Partículas		0,01	ppm
Clorofluorcarbonetos (CFC)		0,0001	ppm

Adaptado de Peixoto, (1987, p.57)

Ao observarmos a tabela, verificamos que os elementos mais abundantes na atmosfera são o azoto, o oxigénio, o carbono e o hidrogénio.

A camada atmosférica até aos 80 km da superfície do planeta, designada de Homosfera, contém mais de 99,99% da massa total da atmosfera onde é constante a concentração dos componentes maioritários. Na zona superior temos a heterosfera

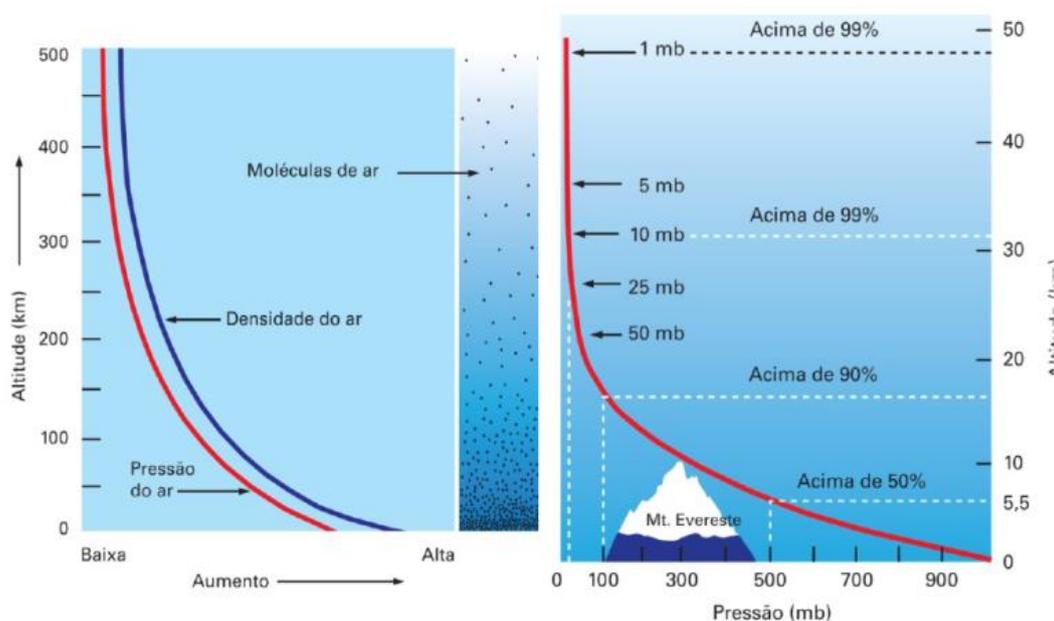
---

<sup>1</sup> PPM – Partes por Milhão

onde as concentrações de oxigénio e de azoto moleculares diminuem significativamente (Peixoto, 1987).

Entre a homosfera e a heterosfera temos uma zona de transição designada de turbopausa. Para compreender melhor a dinâmica da atmosfera é essencial perceber a sua distribuição de massa e a sua consequência na variação vertical da pressão atmosférica.

Miranda (2001) refere que a pressão (atmosférica) mede o peso por unidade de área, na coluna de ar do ponto de medida.

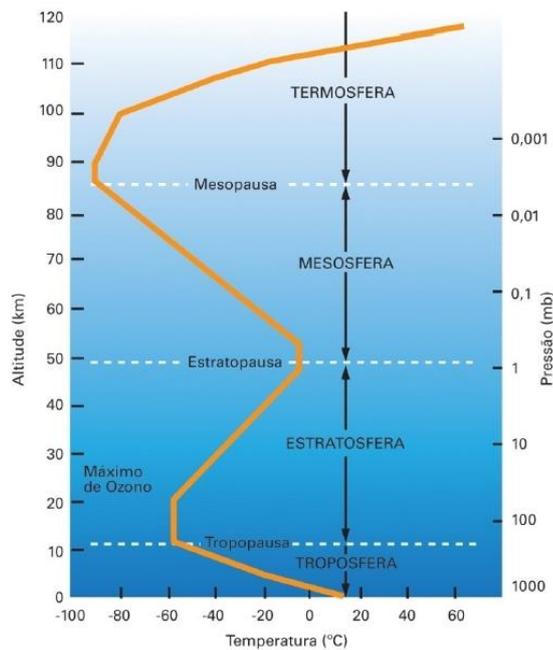


**Figura 13- Variação Vertical da Pressão Atmosférica (Miranda, 2001)**

As primeiras observações diretas das propriedades médias da atmosfera terrestre iniciaram-se com os voos de balão, mostrando que a pressão decresce muito rapidamente com a altitude, nos primeiros 10 a 12 km da atmosfera, enquanto que a temperatura decresce de forma linear, a uma taxa de cerca de 6 °C por km (Miranda, 2001).

Deste modo, concentra-se nas camadas inferiores da atmosfera a maior parte da massa atmosférica.

Na seguinte figura temos representado o perfil vertical de temperatura, no qual se podem distinguir quatro camadas atmosféricas:



**Figura 14- Camadas Atmosféricas (Miranda, 2001)**

A primeira camada atmosférica é designada por troposfera e localiza-se entre os 0 e 12 km acima da superfície. Esta região é caracterizada por um decréscimo da temperatura com a altitude. A variação da temperatura, gradiente térmico, tem valores médios de 6 a 7 °C/km na metade inferior da troposfera e 7 a 8 °C na metade superior (Peixoto, 1987).

Nas camadas de ar mais à superfície do terreno, o aquecimento realiza-se por condução na superfície terrestre aquecida pelo Sol. É na troposfera que ocorrem a maior parte dos fenómenos meteorológicos, tais como: a chuva, trovoadas, tornados, entre outros. Na mesma estão concentrados cerca de 80% da massa total da atmosfera e a totalidade do vapor de água.

A região de transição entre a troposfera e a estratosfera é designada por tropopausa.

A região imediatamente acima da troposfera é designada por estratosfera, situada aproximadamente entre os 12 a 50 km acima da superfície. A temperatura com a altitude, decresce rapidamente até que permanece praticamente constante dos 10 aos 20 km acima da superfície. A partir dos 20 km a temperatura do ar passa a aumentar com a altitude devido à libertação de energia no processo de formação do ozono.

Junto ao topo da estratosfera temos a estratopausa onde a média planetária da temperatura do ar é de 0 °C.

A camada imediatamente acima da estratosfera é designada por mesosfera, situada aproximadamente entre os 50 e os 80 km de altitude, onde a temperatura deixa de aumentar. No limite inferior da mesosfera onde a temperatura decresce com a altura é designado por estratopausa. A temperatura atinge um valor mínimo de -95 °C a cerca dos 80 km de altitude onde se encontra a mesopausa que marca o fim da homosfera. (Peixoto, 1987).

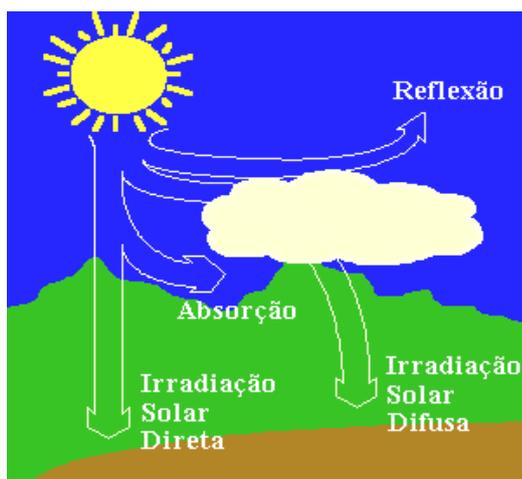
Acima da mesosfera encontra-se a região designada por termosfera, situada acima dos 80km de altitude, onde a temperatura volta a aumentar com a altitude. É nesta região que ocorrem as auroras polares e a temperatura pode atingir valores na ordem dos 1500 °C.

A região acima da termosfera é designada por exosfera onde a fuga molecular para o espaço exterior é notável, pois a densidade é muito reduzida e as colisões entre partículas neutras são extremamente raras.

Os iões aumentam com a altitude na atmosfera superior devido à ocorrência do fenómeno de fotodissociação, surgindo o termo ionosfera, que ocorre por volta de 60 km de altitude. A concentração de iões é suficientemente grande, podendo afetar a propagação das ondas electromagnéticas, sobretudo no espectro da radiofrequência.

A superfície terrestre não recebe toda a energia enviada pelo sol, apenas parte dela chega até à superfície, que retém por algum tempo sob a forma de calor, libertando-a de seguida para a atmosfera.

A atmosfera é aquecida pela radiação solar, isto é, energia emitida pelo sol e pela irradiação terrestre, onde é absorvida pela superfície da terra e devolvida à troposfera em forma de calor.



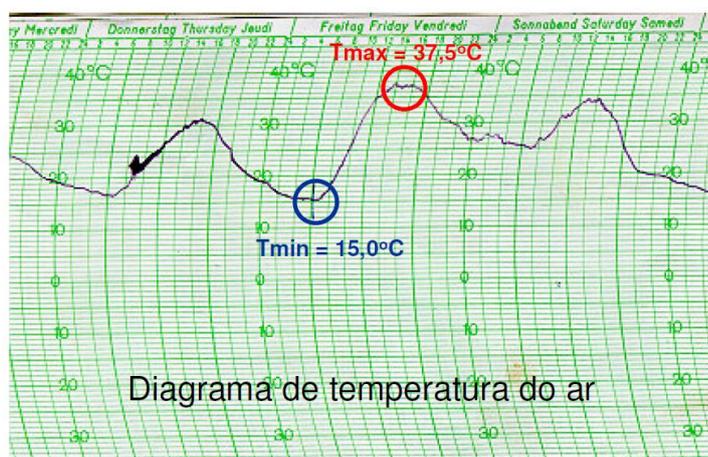
**Figura 15- Radiação solar  
(CRESESB, 2008)**

A temperatura do ar é um dos elementos mais importantes e é utilizado para descrever o clima de um local ou região. Corresponde ao estado térmico do ar atmosférico, isto é, ao estado de “frio” ou de “quente” da atmosfera.

As variações de temperatura são explicadas, de modo geral, pela variação de latitude, da altitude e, naturalmente, do aquecimento desigual das superfícies continentais e oceânicas.

No que diz respeito à latitude, esta vai aumentando, como se sabe, do equador para os pólos, verificando-se, de forma geral, que a temperatura diminui à medida que se caminha do equador para o Pólo Norte. Isso acontece porque os raios solares atingem a superfície terrestre de forma diferenciada.

O diagrama seguinte ilustra a variação diária típica da temperatura do ar:



**Figura 16- diagrama de temperatura do ar (Sentelhas e Angelocci, 2009)**

No entanto, pode haver alterações nesta variação devido a fatores locais. Pode haver um atraso da temperatura máxima em relação ao meio-dia solar, que depende da natureza da superfície. No geral, nos continentes pode ultrapassar duas horas e nos oceanos não vai mais além de meia hora.

Calcula-se a temperatura média do dia recorrendo à média aritmética dos 24 valores horários do dia.

Peixoto (1987, p.124), refere que “a amplitude da variação diurna da temperatura é a diferença dos valores máximo e mínimo da temperatura do ar, entre as 0 e as 24 horas”.

Nos equinócios (quando o sol se encontra no mesmo plano do equador) os dias são iguais às noites em todos os lugares do globo.

No hemisfério norte a temperatura aumenta de janeiro a julho e no hemisfério sul acontece o inverso.

A temperatura média anual calcula-se através da média aritmética das temperaturas médias mensais dos doze meses desse ano.

Peixoto (1987) menciona que a amplitude da variação anual da temperatura é a diferença das temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio do ano.

Os termómetros são os instrumentos mais utilizados para a medição da temperatura do ar sendo que os mais comuns são os termómetros de líquido em vidro que já foram referidos anteriormente.

Existem também os termómetros de líquido em vidro de máxima e de mínima de um dia (24h). O termómetros de máxima utilizam o mercúrio como elemento sensível e destinam-se a indicar a temperatura mais elevada que se verifica em determinado local durante um intervalo de tempo (Silva, 2006).

Este tipo de termómetro parece-se com qualquer outro termómetro de líquido em vidro, apenas tem uma exceção, tem um estrangulamento na coluna próxima do bulbo.

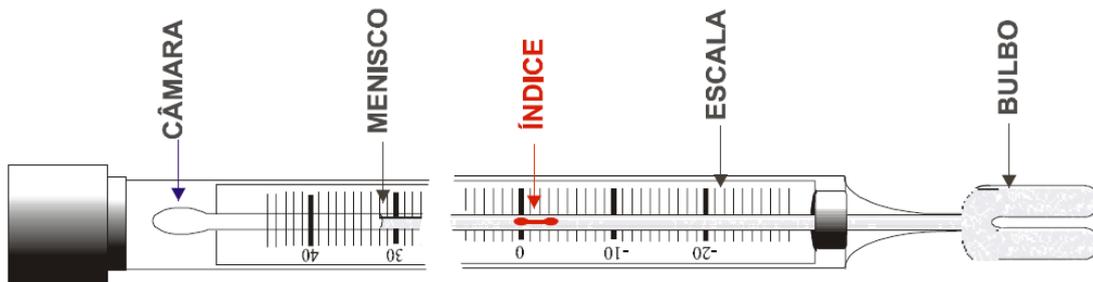


**Figura 17- termómetro de máxima e de mínima (fotografia da minha autoria retida na estação meteorológica de Viseu)**

Quando a temperatura do ar aumenta, o mercúrio expande-se pelo estrangulamento, até que seja registada a temperatura máxima. Porém, quando a temperatura do ar começa a diminuir, o estrangulamento impede que o mercúrio volte para o bulbo (Silva, 2007). O instrumento indica sempre a temperatura mais elevada do dia na extremidade da coluna termométrica.

O termómetro de mínima mede a menor temperatura durante um intervalo de tempo. Estes instrumentos usam álcool etílico e possuem um bulbo bifurcado.

Existe um índice de fibra, em forma de halteres, no interior do tubo capilar imerso no álcool. Quando a temperatura diminui há um movimento do menisco em direção ao bulbo. Quando a temperatura volta a aumentar, o álcool flui livremente entre o vidro e o índice.



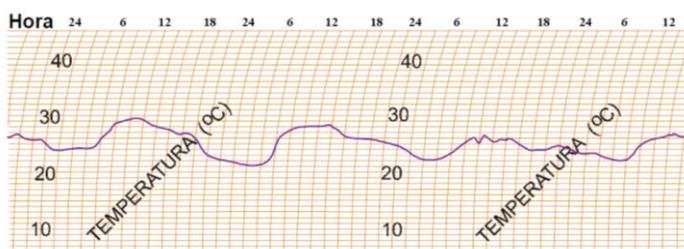
**Figura 18- termómetro de mínima (Silva, 2007, p.63)**

O termómetro de mínima é mantido na horizontal e deve-se retirá-lo do suporte e incliná-lo com o bulbo para cima após cada leitura.

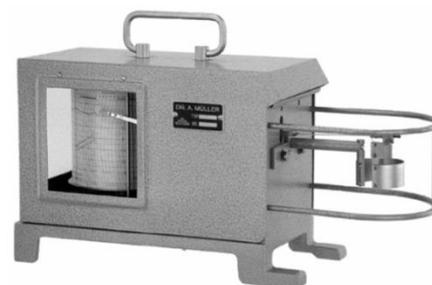
Designam-se por termógrafos os instrumentos que são destinados a fornecer um registo contínuo da temperatura durante um certo intervalo de tempo.

Os termógrafos têm como elemento sensor um arco metálico que pode sofrer dilatação ou contração, em virtude das variações de temperatura. São utilizados em estações meteorológicas convencionais, onde ficam instalados dentro do abrigo meteorológico.

Estes instrumentos medem a temperatura do ar continuamente, com o registo sendo feito com uma pena sobre um diagrama de papel (o termograma), fixado no tambor rotativo que se move sob ela. O termograma tem a escala vertical expressa em unidades de temperatura e a escala horizontal em unidades de tempo (Silva, 2007).



**Figura 20- termograma (Silva, 2007, p.69)**



**Figura 19- termógrafos (Silva, 2007)**

Os termômetros são instalados num abrigo meteorológico nas estações meteorológicas convencionais obtendo-se as observações da temperatura do ar. Estes abrigos evitam a incidência direta da radiação solar sobre os sensores de temperatura.



**Figura 21- abrigo meteorológico  
(Sentelhas & Angelocci, 2009)**

#### 1.4. Climatologia de Portugal

O clima de Portugal continental sofreu uma evolução nos últimos tempos. Segundo Santos, Fobes e Moita (2002), a temperatura média subiu em todas as regiões de Portugal desde 1970, a uma taxa cerca de 0,5 °C por década, que é o dobro da taxa de aquecimento observada para a temperatura média mundial. Observou-se, também, uma subida mais intensa das temperaturas mínimas.

Portugal continental está localizado no hemisfério norte entre as latitudes de 37 e 42 °N e as longitudes de 9.5 °W e 6.5 °W, no extremo sudoeste da Europa.

O território continental situa-se numa zona onde a circulação atmosférica apresenta um fluxo dominante de oeste para este. Assim, verifica-se uma convergência de massas de ar quente das altas pressões subtropicais (anticiclone dos Açores) e de massas de ar frio oriundas de altas latitudes.

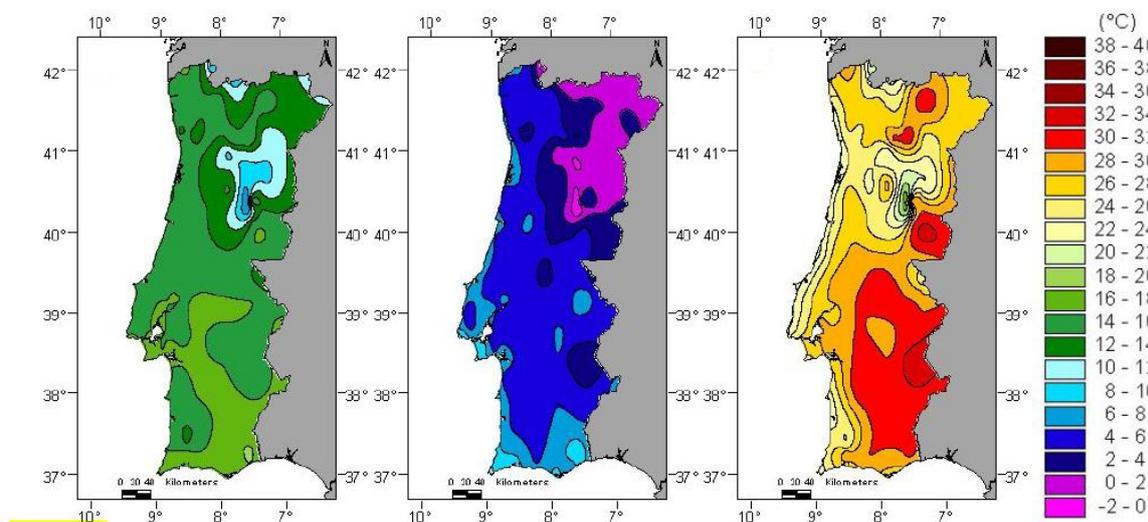
As massas de ar que influenciam Portugal são: a massa de ar polar marítima (fria e húmida), a massa de ar polar continental (fria e seca), massa de ar tropical continental (quente e seca) e massa de ar tropical marítima (quente e húmida).

Portugal continental tem um clima temperado mediterrânico. Contudo, tem uma grande extensão de costa, deste modo o seu clima é fortemente afetado pelo mar. De referir, também, a proximidade do norte de África na região sul do país e na região norte a grande altitude média. Assim, temos que considerar três grandes regiões no que respeita à distribuição da temperatura, sendo a primeira a costa e regiões chegadas, onde a distribuição da temperatura é afetada pela proximidade do mar e que tem invernos amenos e verões pouco quentes; a região sul que tem invernos amenos e verões muito quentes devido à aproximação do norte de África; e as terras altas que têm os verões quentes e os invernos muito frios devido ao fator da altitude.

No período 1961 a 1990, a temperatura média à superfície variou entre um mínimo de 7 °C nas zonas altas da Serra da Estrela e um máximo de 18 °C na costa algarvia. A distribuição espacial da temperatura média depende de três fatores principais: a latitude, a aproximação da costa e a altitude, varia no ciclo anual onde existe um gradiente da temperatura na direção norte-sul durante o inverno e um forte gradiente na zona costeira durante o verão (Santos, Fobes & Moita, 2002).

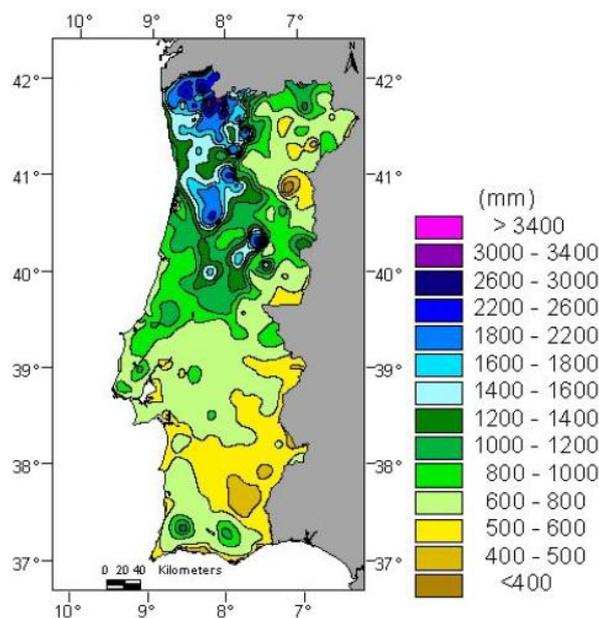
No inverno (meses de dezembro, janeiro e fevereiro) verificam-se médias de temperatura mínima, inferiores aos 0 °C na parte mais alta da serra da estrela e valores inferiores a 2 °C em zonas do interior norte e centro do país. Os valores mais elevados da média da temperatura mínima são cerca de 10 °C e ocorrem na costa sul e na península de Setúbal. A temperatura média máxima ocorre no verão (meses de junho, julho e agosto) que variam entre 16 a 18 °C na Serra da Estrela e valores

superiores a 32 °C na zona de Castelo Branco e na região de Mourão-Amareleja. Em Trás-os-Montes a média da temperatura máxima atinge valores superiores a 30 °C Santos, Fobes & Moita, 2002 ).



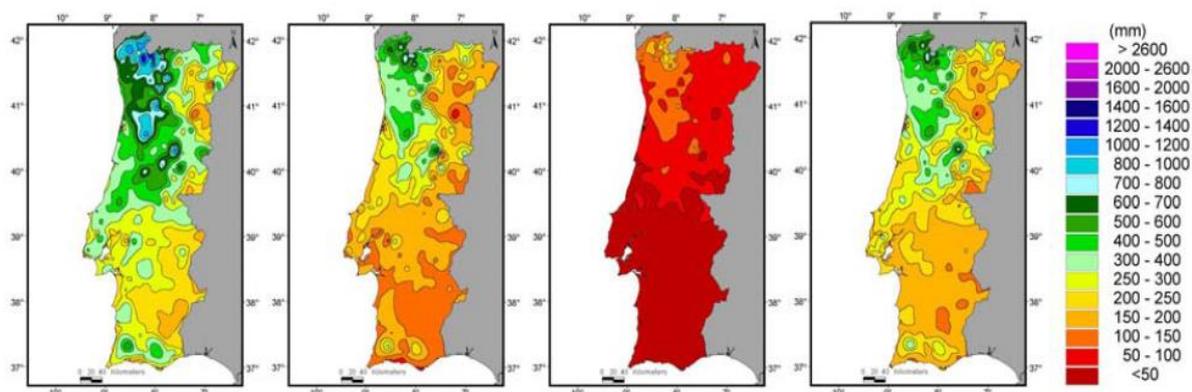
**Figura 22- Temperatura Média de Portugal Continental: (esq.) Média anual, (centro) Mínima no Inverno (dezembro, janeiro, fevereiro) e (drt.) Máxima de verão (junho, julho, agosto) (Santos, Fobes & Moita, 2002 ).**

No que concerne à precipitação anual média em Portugal continental esta é de cerca de 900 mm. No Minho são registados os valores mais elevados onde a precipitação anual é superior a 3000 mm. Numa região restrita da beira interior são observados os valores mais baixos, inferiores a 400 mm por ano, e no interior do Alentejo com valores inferiores a 600 mm por ano (Santos, Fobes & Moita, 2002).



**Figura 23- Média da Precipitação Anual Acumulada (Santos, Fobes & Moita, 2002).**

Na figura 24 podemos analisar a distribuição da precipitação pelas estações do ano, concluindo que 42% da precipitação anual ocorre no inverno e o verão é a estação menos chuvosa.



**Figura 24- Média da Precipitação Sazonal Acumulada: (1) Inverno, (2) Primavera, (3) Verão e (4) Outono (Santos, Fobes & Moita, 2002).**

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) menciona que no mês de dezembro de 2013, em Portugal continental, o valor médio da temperatura média foi inferior ao normal e o valor médio de precipitação esteve próximo do normal.

Tendo em conta o ano de 2013, sobre o qual este estudo incide, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) (2013, p. 1) refere que “o valor médio da temperatura média do ar, 9,65 °C, foi inferior ao valor médio em -0,32 °C.”. Menciona, ainda, que “o valor médio da temperatura mínima do ar também foi inferior ao valor normal com uma anomalia de -1,37°C, enquanto que, o valor médio da temperatura máxima foi superior ao normal em +0,74 °C”.

Quanto à precipitação, no mês de dezembro de 2013, verificou-se um valor médio de 136,8 mm, sendo um mês chuvoso nas regiões a Norte do Tejo e normal nas regiões a Sul do Tejo.

A figura 25 apresenta a distribuição espacial dos valores médios da temperatura média do ar e das anomalias da temperatura média, máxima e mínima.

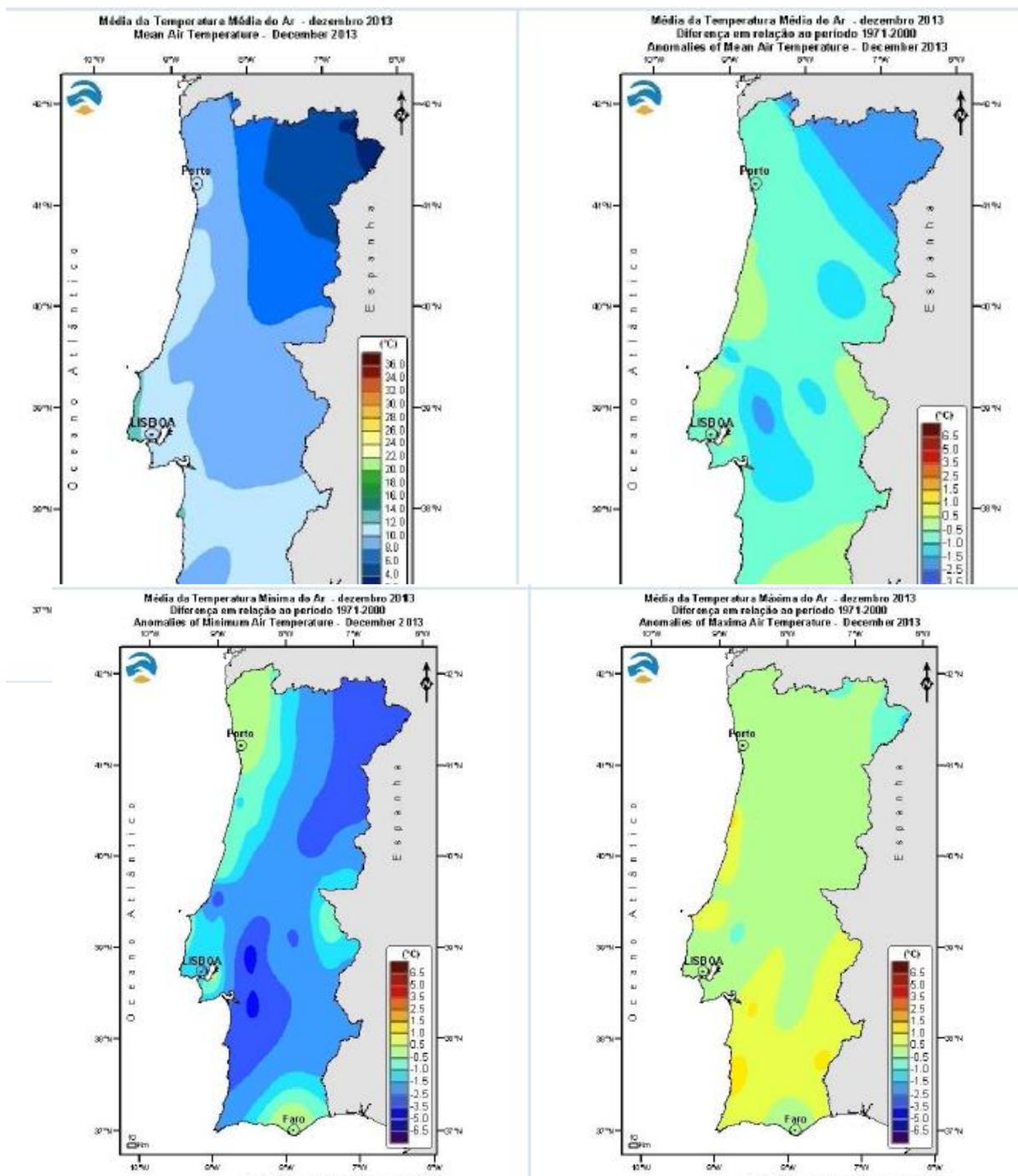


Figura 25- Distribuição Espacial dos valores médios da temperatura média do ar: temperatura média e respetivas anomalias (em cima); anomalias da temperatura mínima e máxima (em baixo) (IPMA, 2013).

O IPMA menciona, que “os valores médios mensais da temperatura média do ar variam entre 3,5 °C em Miranda do Douro e 13,4 °C em Faro” (2013, p. 3). “os desvios da temperatura máxima variam entre -1,1 °C em Miranda do Douro e +1,3 °C em Dunas de Mira e da temperatura mínima entre -4,1 °C em Coruche e -0,5 °C em Faro”, de acordo com as imagens (IPMA, 2013, p. 3).

Em várias regiões do interior registaram-se, nos primeiros 10 dias do mês de dezembro, valores de temperatura do ar inferiores a 0 °C.

Dezembro de 2013, no que respeita à precipitação, foi um mês chuvoso nas regiões a norte do Tejo e normal nas regiões a sul do Tejo no qual os valores mensais variaram entre 33,2 mm em Sines e 339,6 mm em Penhas Douradas (IPMA, 2013).

### **1.5. Breve caracterização do local de estudo**

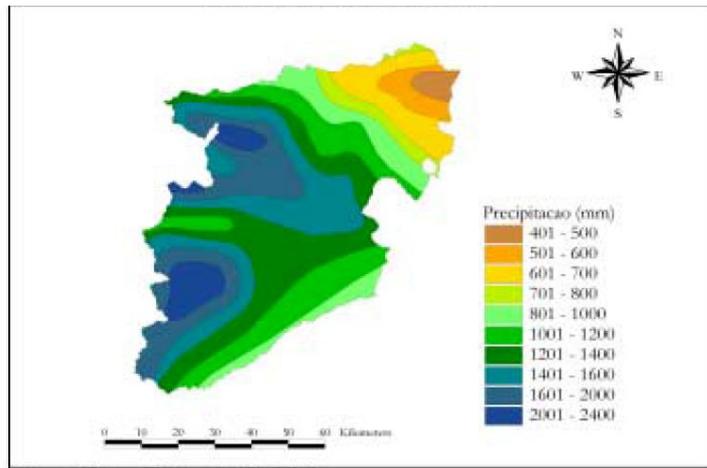
A cidade de Viseu situa-se no interior e centro do país e é envolvida por um sistema montanhoso. A norte situam-se as Serras de Leomil, Montemuro e Lapa, a noroeste temos a serra do Arado, a sul e sudoeste as Serras da Estrela e Lousã e a oeste a Serra do Caramulo.

A cidade caracteriza-se por uma superfície irregular com altitudes compreendidas entre os 400 e os 700 metros.

Viseu tem um clima mediterrâneo com influência continental e marítima, deste modo, possui invernos frios e húmidos, influenciados pela serra do Caramulo, e verões quentes e secos.

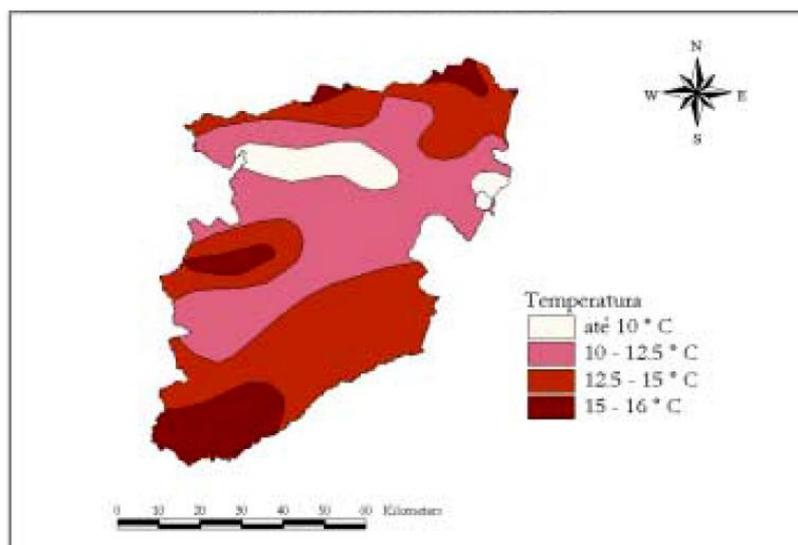
Nesta região existe uma constante precipitação, principalmente no final da primavera e no início do verão. Essa precipitação, que vem em forma de aguaceiros, está relacionada com as baixas pressões.

A precipitação que ocorre principalmente sob a forma de aguaceiros, possui valores, médios típicos de 1256 mm por ano, e média anual da humidade relativa do ar entre 70 e 83% (Almeida, Formolo, Santos & Lourenço, 2010).



**Figura 26- Distribuição dos valores médios anuais da precipitação do Distrito de Viseu (Instituto Geográfico Português, 2004).**

Relativamente à temperatura do ar, no distrito de Viseu, varia entre os 10 °C e os 15 °C. As cadeias montanhosas existentes no distrito, como a serra do Caramulo, por exemplo, influenciam este elemento climático.



**Figura 27- Distribuição dos valores médios anuais da temperatura do ar no Distrito de Viseu (Instituto Geográfico Português, 2004).**

## 2. Fundamentação curricular

Neste capítulo, pretende-se fazer uma breve análise do programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, mais propriamente na área do Estudo do Meio e verificar se o tema deste trabalho (temperatura do ar) é abordado no 1º Ciclo do Ensino Básico, no 2º ano de escolaridade.

Em Portugal, o programa do 1º Ciclo do Ensino Básico tem sofrido alterações nos últimos anos. Após a aprovação da Lei de Bases do Sistema Educativo e do Decreto-Lei nº286/89, de 29 de agosto, foi elaborado um programa para o 1º ciclo do Ensino Básico datado de 1990. No entanto, esta versão já foi revista e foram publicadas novas versões em 1998 e 2000.

Atualmente, em virtude das alterações introduzidas pela entrada em vigor do Decreto-Lei nº6/2001, de 18 de janeiro, da Declaração de Retificação nº4-A/2001, de 28 de fevereiro e do Decreto-Lei nº209/2002 de 17 de outubro, encontra-se em vigência a quarta edição do programa designada de “Organização Curricular e Programas, Ensino Básico – 1º Ciclo” (4ª edição), publicada em 2004.

O ensino das ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico é representado na área de Estudo do Meio, que está organizado por princípios orientadores, objetivos gerais e seis blocos de aprendizagem.

Os blocos de aprendizagem são:

Bloco 1- À descoberta de si mesmo;

Bloco 2 – À descoberta dos outros e das instituições;

Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural;

Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços;

Bloco 5 – À descoberta dos materiais e objetos;

Bloco 6 – À descoberta das inter-relações entre a natureza e a

sociedade

Cada bloco de aprendizagem inclui um texto introdutório, temáticas divididas por cada ano de escolaridade e os respetivos objetivos a serem atingidos.

Analisado o programa do Estudo do Meio, é visível no bloco 3 – À descoberta do meio natural, o tema da temperatura do ar abordado não só no 2º ano como também no 1º ano.

O tema “a temperatura do ar”, é visível neste bloco no 2º ano no ponto 2 – os aspetos físicos do meio local, onde é pretendido que os alunos, verifiquem, reconheçam e efetuem o registo diário dos diferentes estados do tempo (chuvoso, quente, frio, ventoso,...).

É pretendido, neste bloco, estimular a curiosidade infantil pelos fenômenos naturais bem como encorajar os alunos a fazer questões e procurar respostas através de experiências e pesquisas simples (Ministério da Educação, programa do Estudo do Meio, 2004).

### 3. Metodologia

#### 3.1. Tipo de investigação

A investigação realizada foi um estudo de carácter descritivo no qual se pretende perceber o impacto do trabalho prático investigativo nas aprendizagens sobre a temperatura do ar em turmas de 2º ano de escolaridade.

Segundo Fontin (2006, p.119), uma investigação de carácter descritivo é “um conjunto organizado de conceitos. Comporta definições amplas dos fenómenos, porque serve para a descrição e para a classificação de elementos definidos ou de características de indivíduos, de situações ou de acontecimentos”. Esta investigação assume um cunho qualitativo, uma pesquisa onde o investigador, sendo o instrumento principal, procura recolher a maior amplitude de dados, para depois os descrever com detalhe. O investigador centra a sua atenção sobre os significados para compreender aquilo que os sujeitos pensam, captando a perspectiva dos participantes (Bogdan & Biklen, 1994).

Neste sentido, foi realizada uma investigação tendo por base a entrevista semiestruturada como técnica de recolha de dados, obtendo-se, portanto, os dados, através da comunicação verbal (Pardal & Correia, 1995).

Segundo Fontin (2006, p.375), a entrevista é “um modo de comunicação verbal que se estabelece entre duas pessoas, isto é, um entrevistador e um respondente”.

#### 3.2. Amostra

O contexto escolhido para a realização do presente estudo de investigação foi o concelho de Viseu, mais concretamente três escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico, onde cinco alunos foram escolhidos aleatoriamente, do 2º ano de cada escola. Neste sentido, estamos perante uma amostragem probabilística, mais concretamente uma amostragem em cachos.

Segundo Fontin (2006, p. 55), “a amostra é a fracção da população que constitui o objecto do estudo. Ela corresponde em menor dimensão à população”.

A amostragem probabilística, de acordo com o mesmo autor “é um método, que consiste em constituir uma amostra escolhendo ao acaso um certo número de indivíduos” (Fontin, 2006, p.315). Assim, a amostragem em cachos é um método probabilístico “em que os elementos da população são escolhidos, por cachos em vez de um a um” (Fontin, 2006, p.315).

### 3.3. Instrumento de recolha de dados

Como forma de dar resposta à investigação e de recolher toda a informação necessária para atingir os objetivos específicos, optamos por recorrer a entrevistas semiestruturadas. A entrevista é um

método de recolha de informações que consiste em conversas orais, individuais ou de grupos, com várias pessoas seleccionadas cuidadosamente, a fim de obter informações sobre factos ou representações, cujo grau de pertinência é analisado na perspectiva dos objetivos da recolha de informação (Ketele, 1999, p.22).

Na construção das entrevistas partimos da questão em estudo e dos objetivos específicos para a elaboração de um guião de entrevista de tipo semiestruturada, porque permite que o entrevistador se oriente por um guião com os tópicos principais do tema abordar e as questões têm uma ordem estabelecida, nas quais utilizamos uma linguagem acessível e adequada para uma resposta fácil e rápida pelos sujeitos da amostra, no sentido de recolher as respostas necessárias para responder aos objetivos definidos (Ketele, 1999). (Anexo 1)

### 3.4. Procedimentos

Para a aplicação das entrevistas tivemos de proceder a várias fases, até à sua implementação, que passamos a explicar de seguida.

Numa primeira fase as entrevistas foram enviadas para a Direção Geral de Educação, a fim de serem autorizadas para a aplicação do instrumento de recolha de dados, em meio escolar.

Numa segunda fase, foi necessário uma autorização do agrupamento. O pedido de autorização foi efetuado junto do diretor, através de uma carta. Após a aceitação dada pelo agrupamento e emitida numa declaração, contactámos as escolas e os professores. (Anexos 2 e 3)

Deve salientar-se que, no contato com os professores, foi facultada a informação de que as entrevistas eram anónimas e que a informação se destinava a fins académicos. Os professores ficaram encarregues de entregar autorizações aos encarregados de educação, para que estes procedessem à devida autorização da

realização das entrevistas aos alunos. Por fim, as entrevistas foram realizadas pessoalmente e com gravador áudio, de acordo com uma data e hora definidas.

Após a realização das entrevistas iniciais, as professoras abordaram o tema da temperatura na sala de aula, a fim de indagar sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, estabelecendo um diálogo inicial potenciador de eventuais novas aprendizagens sobre o tema.

De seguida, foi explicado aos alunos o procedimento da atividade experimental sobre o tema, ou seja, num dia e hora, de acordo com a disponibilidade das professoras das turmas intervenientes, foram entregues aos alunos folhas de registo (Anexo 6), termómetros digitais e informando os alunos que iam realizar uma atividade experimental sobre a temperatura do ar que consistia em medir a temperatura do ar durante duas semanas seguidas três vezes ao dia (9:00, 12:00 e 15:00).

Os alunos, todos os dias e às horas definidas, iam ao recreio, com a folha de registo e o termómetro, escolher um local abrigado do vento e mediam com o termómetro a temperatura do ar.

Realizada a atividade foram recolhidas as folhas de registo e articulado com as professoras um dia e hora para concretizar as conclusões dos registos efetuados.

A conclusão dos registos efetuados pelos alunos decorreu em várias fases que passamos a explicar de seguida.

Numa primeira fase, sucedeu-se a uma revisão sobre o tema, ou seja, o que é a temperatura do ar, como se mede, se varia ao longo do dia e alguns fatores dos quais depende a temperatura do ar.

Numa segunda fase, foi utilizada uma apresentação multimédia com os registos que os próprios alunos efetuaram. Segundo uma análise semanal e diária, questionaram-se os alunos sobre qual o dia e hora com valores mais elevados de temperatura, bem como qual o dia e hora em que foram registados menores valores de temperatura do ar.

Numa terceira fase, utilizando os mesmos meios multimédia referidos anteriormente, foi efetuada a análise comparativa dos registos dos alunos obtidos nas três escolas constitutivas da amostra do presente estudo, e discutidas as diferenças encontradas.

Numa quarta fase, apresentou-se o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, recorrendo ao visionamento do seu sítio na internet dando ênfase à sua rede de estações de observação, nomeadamente, a estação de Viseu. Foram ilustrados, igualmente, alguns instrumentos de medição da temperatura do ar utilizados tipicamente nas estações meteorológicas.

Por último, foram colocadas questões aos alunos, a fim de nos assegurarmos de que não existiam dúvidas por parte dos mesmos. Após esta discussão coletiva sobre a atividade experimental, as entrevistas foram repetidas, no intuito de obter dados para o estabelecimento de conclusões sobre o impacto da atividade experimental levada a cabo nas aprendizagens desenvolvidas pelos alunos.

### 3.5. Análise e tratamento de dados

Feita a recolha de dados, procedeu-se à sua análise e tratamento. Foi efetuada a análise de conteúdo às respostas dadas pelos alunos e às questões das entrevistas.

Este estudo insere-se numa linha de investigação descritiva predominantemente qualitativa, na medida em que: “os dados recolhidos são em forma de palavras (...) os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48).

Relativamente à atividade experimental, optámos por analisar os dados com o programa Microsoft Office Excel 2010. Desta forma, foram construídos gráficos de barras, a fim de retirar toda a informação pertinente para a obtenção de conclusões.

### 3.6. Apresentação dos resultados

De seguida, apresentamos os dados obtidos, através de uma análise das respostas dadas pelos alunos nas entrevistas realizadas e, seguidamente, o resultado da atividade experimental através de gráficos acompanhados de um breve comentário.

Nas primeiras entrevistas, que tinham como objetivo saber os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, ou seja, a temperatura do ar foi notória a existência de pouco conhecimento sobre o tema por parte dos alunos.

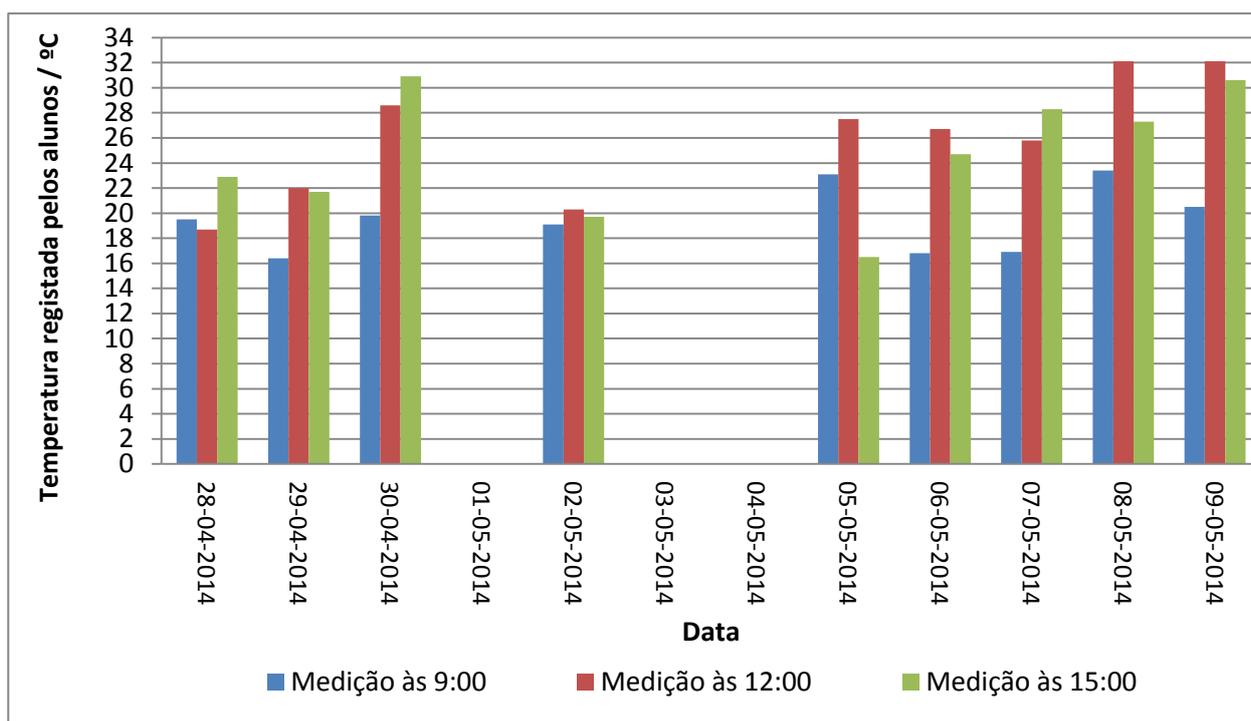
Relativamente à primeira questão, se sabiam **o que é a temperatura do ar**, os alunos, no geral, não souberam responder ou mencionavam que o ar era quente e/ou frio. Na segunda questão, **se a temperatura varia ao longo do dia**, os alunos, no geral, responderam corretamente, havendo apenas três alunos que responderam não e um aluno disse “sol ou chuva”. Na terceira pergunta, **como se mede a temperatura**, apenas sete alunos responderam com termómetros, os restantes não sabiam ou mencionaram que era com uma seringa, com um saco, “por um dedo na boca e depois colocar lá fora” entre outras respostas. Na quarta e última pergunta,

**achas que a temperatura é igual noutro lugar**, os alunos, no geral, responderam que não, havendo cinco que responderam que sim.

Na última questão, é de salientar, que os alunos perceberam que, quando mencionamos **noutro lugar**, estávamos a referir-nos a outra região do país e mundo. Pois a questão poderia levá-los a pensar que estaríamos a referir como se fosse a um metro de distância, por exemplo.

Nestas primeiras entrevistas, apercebemo-nos que os alunos de uma das escolas tinham alguns conhecimentos sobre o tema, pois todos sabiam que a temperatura varia ao longo do dia, que se mede com termómetros e que é diferente noutro local.

Relativamente à atividade experimental, vamos apresentar os gráficos construídos através dos resultados da medição da temperatura do ar pelos alunos de cada escola. Estas medições ocorreram em simultâneo durante duas semanas, do dia 28 de abril de 2014 até ao dia 9 de maio de 2014, não contando com o fim de semana e o dia 1 de maio de 2014 por ser feriado.

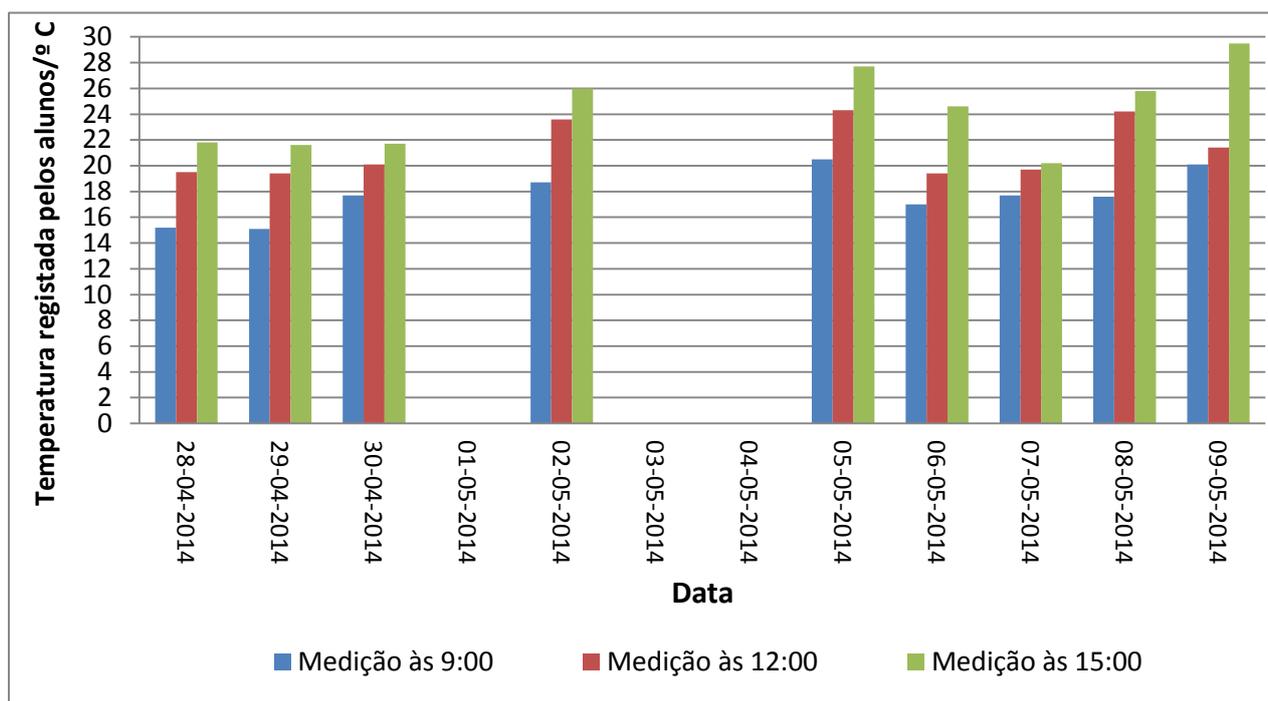


**Gráfico 1- Medições da temperatura do ar na escola A**

De acordo com o gráfico 1 podemos verificar que, ocorreram oscilações de temperatura tanto durante o dia como ao longo das duas semanas em que o registo decorreu, conforme seria de esperar. Pode verificar-se a existência de máximos dos valores de temperatura do ar para os dias 8 e 9 de maio, às 12 horas (locais) com 32

°C, bem como mínimos valores de temperatura do ar a serem registados a 29 de abril às 9:00 com 16 °C e no dia 5 de maio às 15:00 com cerca de 16 °C.

Contudo ao compararmos com o gráfico da Estação Meteorológica do Campo em Viseu (Gráfico 4), verificamos que existem diferenças nos valores máximos de temperatura do ar, embora tenham ocorrido num dos dias que os alunos registaram (9 maio), na estação o dia com valores máximos de temperatura ocorreu a 9 de maio às 14 horas UTC com 26,5°. Referente aos valores mínimos de temperatura do ar, verificamos, também, diferenças pois os dias com valores mínimos de temperatura do ar ocorreram a 28 e 29 de abril às 8 horas UTC com 9,5 °C.

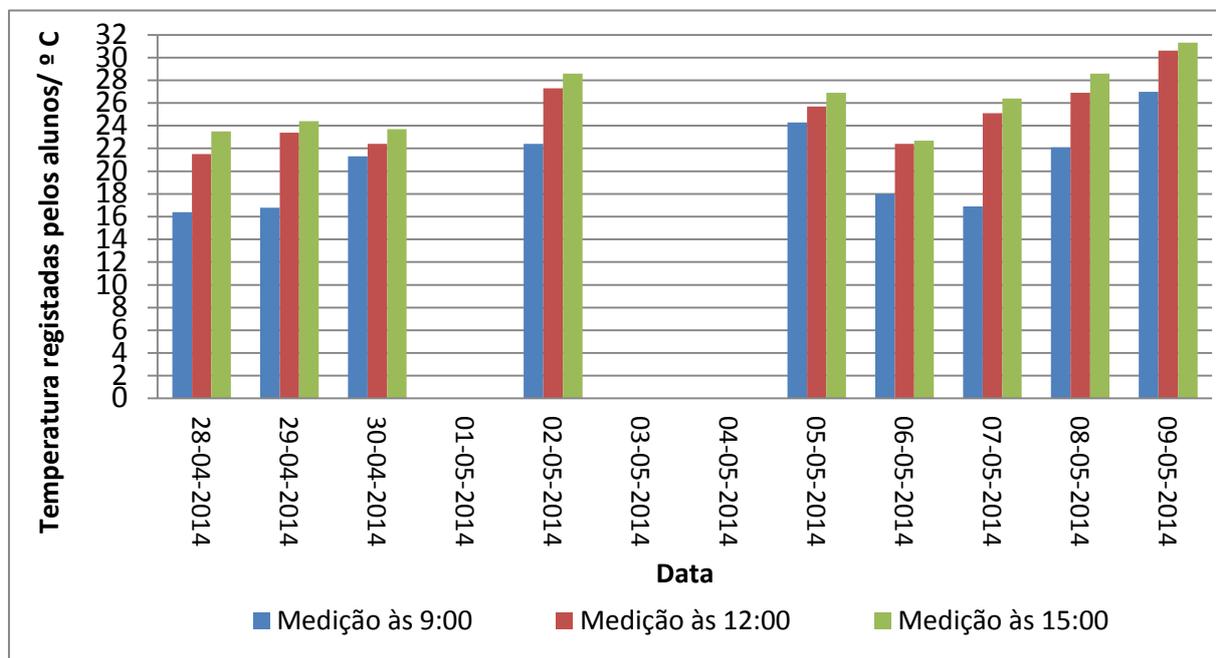


**Gráfico 2- Medição da temperatura do ar na escola B**

No Gráfico 2, também observamos oscilações de temperatura tanto durante o dia como durante as semanas. Pode verificar-se a existência de máximos dos valores de temperatura do ar para o dia 9 de maio, às 15 horas (locais) com 29 °C, bem como mínimos valores de temperatura do ar a serem registados a 28 e 29 de abril às 9:00 com 15 °C.

Contudo ao compararmos com o gráfico da Estação Meteorológica do Campo em Viseu (Gráfico 4), verificamos que existem diferenças nos valores máximos de temperatura do ar, embora tenham ocorrido no mesmo dia que os alunos registaram (9 maio), na estação o dia com valores máximos de temperatura ocorreu a 9 de maio às 14 horas UTC com 26,5°. Referente aos valores mínimos de temperatura do ar,

verificamos, também, diferenças, pois os dias com valores mínimos de temperatura do ar ocorreram a 28 e 29 de abril às 8 horas UTC com 9,5 °C.



**Gráfico 3- Medição da temperatura do ar na escola C**

Neste Gráfico 3, mais uma vez, observamos oscilações de temperatura durante o dia e as semanas. Pode verificar-se a existência de valores máximos da temperatura do ar para o dia 9 de maio, às 15 horas (locais) com 31 °C, bem como mínimos valores de temperatura do ar a serem registados a 28 e 29 de abril e 7 de maio às 9:00, foram entre os 16 °C e 17 °C .

Contudo ao compararmos com o gráfico da Estação Meteorológica do Campo em Viseu (Gráfico 4), verificamos que existem diferenças nos valores máximos de temperatura do ar, embora tenham ocorrido no mesmo dia que os alunos registaram (9 maio), na estação o dia com valores máximos de temperatura ocorreu a 9 de maio às 14 horas UTC com 26,5°. Referente aos valores mínimos de temperatura do ar, verificamos, também, diferenças, pois os dias com valores mínimos de temperatura do ar ocorreram a 28 e 29 de abril às 8 horas UTC com 9,5 °C.

Apresentamos, então, o gráfico 4 com os dados da temperatura do ar ocorridos nas mesmas semanas que os alunos realizaram a atividade experimental, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) com localização no concelho de Viseu.

É de salientar que no gráfico abaixo é representado com as horas UTC, ou seja, a hora Mundial ou Universal Coordinated Time. No período da atividade

experimental, o nosso país tinha adiantado 60 minutos à uma hora de tempo mundial, ou seja, mais 1 UTC. Portanto, quando é feita a comparação do gráfico da Estação Meteorológica com os gráficos que representam os resultados das escolas temos de ter em atenção esta diferença horária, pois quando no gráfico das escolas está mencionado 16 horas, por exemplo, temos que comparar os resultados com as 15 horas no gráfico da Estação Meteorológica.

### Temperatura média do ar a 1,5 m Estação Meteorológica do Campo (Viseu)

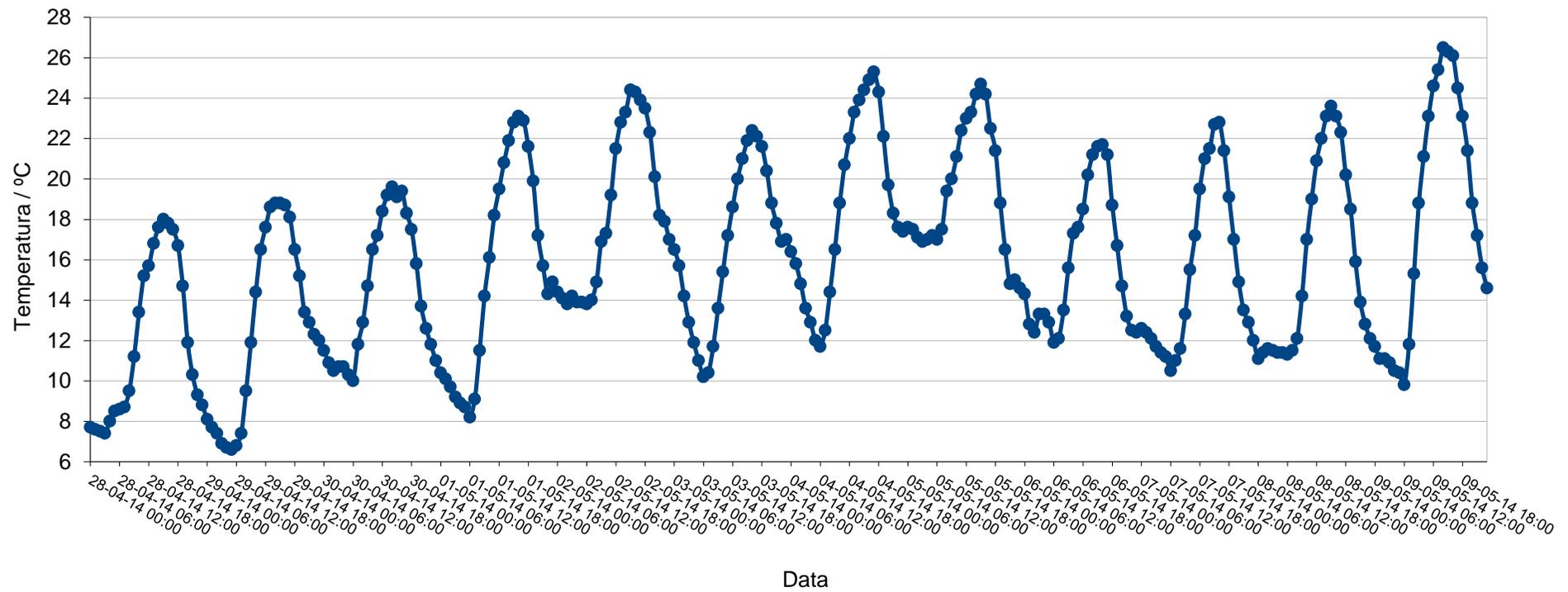


Gráfico 4- Temperatura média do ar da Estação Meteorológica de Viseu

Neste Gráfico 4, podemos observar que o dia com maior temperatura ocorreu a dia 9 de maio com 26,5 °C às 14 horas UTC que corresponde às 15 horas dos gráficos produzidos de acordo com a informação recolhida pelos alunos das escolas e os dias com menores temperatura ocorreram a dia 28 e 29 de abril com 9,5 °C às 8 horas que corresponde às 9 horas dos gráficos das escolas.

Por fim, apresentamos os resultados da repetição da entrevista aos alunos para comparar com as entrevistas iniciais e podermos, deste modo, concluir se houve ou não evolução nos conhecimentos.

Referente à primeira questão, se sabiam **o que é a temperatura do ar**, os alunos, no geral, continuaram a ter dificuldades em responder a esta questão. Mencionaram que era o ar em movimento, o ar pode ser quente ou frio, ou não sabiam explicar. Na segunda questão, **se a temperatura varia ao longo do dia**, os alunos responderam corretamente havendo apenas um que respondeu que não. Na terceira pergunta, **como se mede a temperatura**, os alunos responderam corretamente mencionando que se media com um termómetro, um aluno respondeu “não sei” e um aluno da escola B disse: “podemos medir com um termómetro digital ou com vários outros termómetros que é, por exemplo, temos um termómetro e temos um ferro vá, tiramos e pomos num sitio onde não haja vento”. Na quarta e última pergunta, **achas que a temperatura é igual noutro lugar**, os alunos responderam corretamente, havendo apenas um aluno que respondeu que sim e houve um aluno da escola C que disse: “não, acho que é diferente porque numas zonas pode estar mais calor e noutras zonas pode estar mais frio”.

### 3.7. Discussão dos resultados

Depois de devidamente apresentados todos os dados, importa agora analisá-los, retirando todas as possíveis conclusões.

Com a análise dos dados, podemos referir que as aprendizagens dos alunos evoluíram significativamente.

Referente à primeira questão, “**o que é a temperatura do ar?**”, nas entrevistas iniciais foi notório a falta de conhecimento por parte dos alunos, já nas entrevistas finais, os alunos, no geral, já possuíam algum conhecimento, mas tinham dificuldade em conseguirem explicar.

Das quatro questões, esta foi a que os alunos tiveram mais dificuldade em responder tanto nas entrevistas iniciais como nas finais. Nas restantes questões, houve uma grande evolução, podemos verificar que nas entrevistas iniciais alguns alunos ou não sabiam responder ou davam uma resposta errada. Já nas questões

finais verificamos que, no geral, os alunos foram capazes de responderem corretamente, concluindo, desta forma, uma evolução nas aprendizagens dos alunos sobre a temática.

Referente à atividade experimental, foi sem dúvida uma forma apelativa para as aprendizagens dos alunos, pois foi notório durante a explicação da atividade o entusiasmo por parte dos alunos bem como a explicação da atividade realizada por eles após a realização da mesma.

Ao analisarmos os gráficos das escolas com o gráfico do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, verificamos algumas diferenças de temperatura. Ao compararmos com a escola A verificamos que no mesmo dia as temperaturas, para além de estarem muito elevadas em comparação com os resultados do IPMA, também variam muito, ou seja, às 9 horas do dia 28 de abril, por exemplo, a temperatura do ar registada foi de 19,5 °C e às 12 horas a temperatura desceu para 18,7 °C voltando a subir às 15 horas para 22,9 °C. Portanto, estas medições não estão corretas pois deviam ser crescentes. Este erro pode ter ocorrido devido ao local onde os alunos realizaram as medições da temperatura do ar. Pois nas outras duas escolas não houve esta diferença, ambas têm os registos das medições da temperatura crescentes mas os resultados, também, são mais elevados em comparação com o IPMA.

Contudo, a exploração deste resultado errado poderia ter sido aproveitado para reflexão dos alunos e para o progresso do seu conhecimento.

## Conclusão geral

Ser professora do 1º Ciclo do Ensino Básico não era, inicialmente, a profissão que eu pretendia, pois desejava ser Educadora de Infância. Mas ao frequentar a Licenciatura em Educação Básica e, mais tarde, o Mestrado fez-me gostar mais do papel de professora do 1º Ciclo.

Ao longo destes anos, a prática em contexto foi sempre uma forte motivação e, de certo modo, o momento mais marcante e importante de toda a nossa formação. Pois, tivemos oportunidade de conhecer, experimentar e contactar com profissionais, ciclos de ensino diferentes, instituições, alunos, pessoal não docente, bem como com realidades diferentes.

Os momentos de reflexão foram fundamentais para fazer uma análise concreta dos factos acontecidos e vivenciados por nós, estagiárias. Os momentos de reflexão tornaram-nos mais críticas do trabalho que fizemos. Ou seja, já somos capazes de pensar na exequibilidade ou pertinência de algumas tarefas pensadas por nós. Descrevemos acontecimentos, contextos e tarefas desenvolvidas nas práticas, o que nos fez refletir sobre as mesmas. Também fizemos uma análise, tendo por base os perfis específicos de desempenho de um educador e de um professor do 1º Ciclo do Ensino Básico. Nesta análise fizemos uma autoavaliação, refletindo sobre se as nossas práticas se adequam, ou não, bem como no que podemos melhorar, tanto na relação com a instituição como na prática em sala de aula.

No trabalho de investigação que desenvolvemos procuramos perceber se o trabalho prático investigativo é uma mais valia para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

Foram muitas e variadas as aprendizagens que obtivemos através das experiências vividas ao longo de todo o mestrado. É com a prática, vivendo diversas situações que aprendemos e crescemos, como pessoas e como profissionais, na carreira docente. O relatório de estágio final é a junção de todas as experiências e vivências, as quais fazem referência ao nosso crescimento.

O trabalho de investigação foi elaborado tendo em conta objetivos específicos a atingir, contudo existiram algumas limitações. A primeira diz respeito à realização de uma visita de estudo à Estação Meteorológica de Viseu com as turmas das escolas que participaram neste estudo, que não se realizou devido à falta de tempo disponível pelas professoras, pois, estava a aproximar-se a data de exames e as professoras precisavam de preparar os alunos para tal. A outra limitação é referente à realização de um intercâmbio entre as turmas para a comparação dos resultados da atividade

experimental que não se concretizou devido ao mesmo motivo mencionado anteriormente.

Contudo, consideramos que atingimos os objetivos que pretendíamos deste estudo de caráter investigativo e ficamos muito satisfeitos com os resultados obtidos.

Com este trabalho pretendemos, ainda, contribuir para dar continuidade à investigação nesta área. A nossa experiência, apesar de limitada no tempo e no espaço, permitiu-nos deixar algumas indicações que podem motivar os que pretendem contribuir com investigações nesta área:

- Fazer novas investigações com os alunos que constituíram a amostra deste estudo, tentando perceber se as aprendizagens alcançadas se tornaram duradouras com vista ao desenvolvimento de competências cognitivas (mais) complexas.
- Analisar o modo como as atividades experimentais são implementadas em sala de aula.

## Referências bibliográficas

- Almeida, A., Formolo, J., Santos, L., & Lourenço, R. (2010). Levantamento e análise do centro histórico de Viseu. Universidade Católica Portuguesa.: Viseu.
- Alves, O. (2010). Desenvolvimento da atitude científica no 1º CEB do Ensino Experimental das Ciências. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Anacleto, A. (2007). Temperatura e sua medição. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A. et al. (2002). Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação.
- Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio Brito. (2008). Tutorial de energia Solar Fotovoltaica. Obtido de [http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com\\_content&cid=tutorial\\_solar](http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&cid=tutorial_solar) em 12 fevereiro 2014.
- Dourado, L. (2001). Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos. In A. Veríssimo, M. A. Pedrosa, & R. Ribeiro (Org.). *Ensino experimental das Ciências (re)Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 13-18). Lisboa: Ministério da Educação.
- Faria, J., (2008). Transferência de calor e equilíbrio térmico. Obtido de <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=34508> em 12 fevereiro 2014.

- Fontin, M., & Filian, J. (2006). Fundamentos e etapas do processo de investigação. Loures: Lusodidactica – soc. Port. De material, Lda.
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (dezembro 2013). Boletim climatológico mensal. obtido de <https://www.ipma.pt/pt/publicacoes/boletins.jsp?cmbDep=cli&cmbTema=pci&idDep=cli&idTema=pcl&curAno=-1> em 12 fevereiro 2014.
- Junior, D. (2014). O ensino de eletrodinâmica em uma perspectiva investigativa: analisando os desdobramentos sobre a aprendizagem de estudantes. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Ketele, J. M., & Roegiers, X. (1999). Metodologia da Recolha de Dados. Lisboa: Instituto Piaget.
- Ministério da Educação (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores (2º edição). Lisboa: ME.
- Ministério da Educação (2004). Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo. (4ª Edição). Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Ministério da Educação (1997). Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar. Lisboa: ME.
- Miranda, P. (2001). Meteorologia e ambiente. Lisboa: Universidade Aberta.
- Miranda, P. et al. (s.d). O clima de Portugal nos séculos XX e XXI.
- Marques, N., & Araujo, I. (2009). Textos de Apoio ao Professor de Física, v.20 n.5 (2009). Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física
- Martins, I. et al. (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores (2ª Edição). Ministério da Educação: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Orgaz et al. (1995). Instrumentação e métodos de observação. Universidade de Aveiro: Aveiro.

- Pardal, L., & Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Pedrosa, M. A. (2001). Ensino das Ciências e trabalhos Práticos – (Re)Conceptualizar...\*. In A. Veríssimo, M. A. Pedrosa, & R. Ribeiro (Org.). *Ensino experimental das Ciências (re)Pensar o Ensino das Ciências* (pp. 19-33). Lisboa: Ministério da Educação.
- Peixoto, J. P. (1987). *O homem, o clima e o ambiente – 1: O sistema climático e as bases físicas do clima*. Lisboa.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Teles, M. (2007). *O Trabalho Prático no 1º Ciclo e Cultura Científica dos alunos*. Universidade de Aveiro.
- Sá, J., & Vareta, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências: Uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Santos, F. D., Forbes, K., & Moita, R. (2002). *Climate change in Portugal: Scenarios, impacts and adaptation measures : SIAM Project*. Lisboa: Gradiva.
- Sears, F., et al. (1984). *Física 2 – Mecânica dos fluidos, Calor, Movimento Ondulatório*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, S.A.
- Sentelhas, P., & Angelocci, L. (2009). *Temperatura do solo e do ar*. ESAL/USP. Obtido de <http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/Aula6.pdf>, em 12 fevereiro 2014.
- Silva, A. (2007). *Educação em Ciências no 1º CEB: Desenvolvimento de Competências em Contextos CTSA*. Universidade de Aveiro.

Silva, C. et al. (2013). Revista da Escola de Enfermagem da USP, vol. 47 (3). São Paulo. Obtido de [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342013000300709&script=sci\\_arttext#aff6](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0080-62342013000300709&script=sci_arttext#aff6)

Simões, A. (2006). Como realizar uma entrevista. Obtido de <http://www.prof2000.pt/users/folhalcino/ideias/comunica/entrevista.htm>, em 1 de julho de 2013.

Veiga, L. (2003). Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências. In L. Veiga, I.P. Martins, J. Sá, M. Jorge, F. Teixeira (Coords.), Formar para a educação em ciências na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico (pp.13-29). Coimbra: Instituto Politecnico de Coimbra.

Vieira, F. (2012). Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: Análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru.

### **Legislação:**

- Decreto-lei 240/2001 de 30 de agosto de 2001;
- Decreto-lei 241/2001 de 30 de agosto de 2001;
- Despacho nº 258/97 de 21 de agosto de 1997.

## **Anexos**

## **Anexo 1 – Guião de entrevista**

### **Guião de entrevista**

- 1- O que é a temperatura do ar?
- 2- A temperatura varia ao longo do dia?
- 3- Como se mede a temperatura do ar?
- 4- Achas que a temperatura é igual noutra lugar?

## **Anexo 2 – Requerimento para agrupamento de escolas**

Exmo. Senhora Diretora  
do Agrupamento de Escolas Zona Urbana de Viseu,

Liliana de Sousa Lopes, estudante de Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu, estando a desenvolver o trabalho final de curso, intitulado *O Impacto do Trabalho Prático Investigativo nas Aprendizagens sobre a Temperatura do Ar no 1º Ciclo do Ensino Básico*, vem por este meio solicitar a V. Exa. autorização para recolha de dados, através de entrevistas a alunos de turmas de 2º ano de escolaridade de três escolas do Agrupamento que V. Exa dirige, designadamente Escola EB1 da Ribeira, Escola EB1 da Avenida e Escola EB1 de Vildemoinhos, antes e após o desenvolvimento de um conjunto de atividades práticas de natureza investigativa numa perspetiva transdisciplinar, subjacentes ao Bloco 3 - À Descoberta do Ambiente Natural, ponto 2 - Aspetos Físicos do Meio Local do programa de Estudo do Meio do 1º CEB.

Pede deferimento,

---

Liliana de Sousa Lopes

## Anexo 3- Declaração do agrupamento



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
E CIÊNCIA

Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares  
Direção de Serviços da Região Centro  
**Agrupamento de Escolas Zona Urbana de Viseu**  
(161858)  
Cont. n.º 600 075 320  
Escola Sede: ESCOLA BÁSICA GRÃO VASCO

### DECLARAÇÃO

Maria Inês Mateus Ribeiro de Campos, Diretora do Agrupamento de Escolas Zona Urbana de Viseu, declara que autoriza **Liliana de Sousa Lopes**, portadora do Cartão do Cidadão n.º 12968480 5ZZ6, aluna do 2.º ano do Curso de Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo, na Escola Superior de Educação de Viseu, a implementar um programa de investigação com os alunos de turmas de 2.º ano de escolaridade, das seguintes escolas pertencentes a este Agrupamento: Escola Básica n.º 1 de Viseu (Ribeira), Escola Básica n.º 2 de Viseu (Avenida) e Escola Básica de Vildemoinhos, no ano escolar 2013/2014, e no âmbito da investigação intitulada "O Impacto do Trabalho Prático Investigativo nas Aprendizagens sobre a Temperatura do Ar no 1.º Ciclo do Ensino Básico".

Mais se declara que a presente autorização foi precedida pela aprovação da MIMÉ - Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar com n.º de registo 0394500001.

Mais se exige a garantia do anonimato dos respondentes, confidencialidade, proteção e segurança dos dados recolhidos, tornando-se obrigatória a entrega das autorizações escritas com o consentimento informado e esclarecido do(s) representante(s) legal(is) dos titular(es) dos dados.

Viseu, 28 de fevereiro de 2014.

A Diretora,

  
(Maria Inês Mateus Ribeiro de Campos)

SD

#### **Anexo 4 – Autorização para os encarregados de educação**

##### **Autorização**

Eu, \_\_\_\_\_, Encarregado(a) de Educação do(a) o(a) aluno(a) \_\_\_\_\_, do \_\_\_ ano da Escola \_\_\_\_\_ do Agrupamento de Escolas Zona Urbana de Viseu, autorizo/não autorizo o(a) meu(minha) educando(a) a participar numa entrevista para a recolha de dados no âmbito do relatório final de estágio do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viseu, intitulado “O Impacto de Trabalho Prático Investigativo nas Aprendizagens sobre a Temperatura do ar no 1º Ciclo do Ensino Básico”, sendo garantido o anonimato dos alunos e a confidencialidade, a proteção e a segurança dos dados recolhidos.

Viseu, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

O(A) Encarregado(a) de Educação

---

## **Anexo 5- Entrevistas iniciais**

### Escola A

#### **Aluno 1:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é como é que esta o ar. Como é como é... Se está frio ou quente.”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com termómetros”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

#### **Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é o ar se esta calor.”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “nos termómetros”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

#### **Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é ... é...”

Entrevistadora: “pensa em temperatura.”

Aluno: “ (silencio) não sei”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

#### **Aluno 4:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é quando esta calor ou frio”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sol ou chuva”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com um termómetro especial que nós pomos ligamos e depois aquilo funciona”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “sim”

#### **Aluno 5:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “ (silêncio) a temperatura ás vezes é alta outras vezes é baixa. ”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “ sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “podemos por o dedo na boca e depois por lá fora ou podemos medir com um com um. Não sei como de diz...”

Entrevistadora: “algum instrumento?”

Aluno: “não, é um quadrado que depois tem uma... tipo uma fita depois põe-se lá fora e mede-se.”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

## Escola B

### **Aluno 1:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “que é quente”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “não”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “ não sei bem”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “sim”

### **Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “não sei explicar muito bem”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “nunca experimentei fazer isso e nuca fiz com as minhas estagiarias mas eu acho que que o ar... como é que eu explico isto. que o ar existe mas ninguém o consegue ver e acho que também não conseguem pesa-lo.”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “sim”

### **Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “não sei”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “não”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno:” (silêncio) com uma seringa. Não sei”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “sim”

#### **Aluno 4:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é assim uma... não sei bem como hei-de responder. Mas acho que pode se quente ou frio. E pode ser morno”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “acho que com um termómetro não pode ser mas com uma seringa ou assim. Tira-se assim com... assim puxa-se aquele coiso e depois o ar vai la para dentro e acho que se consegue medir a partir dai”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

#### **Aluno 5:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “acho que é o ar quente e frio”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com os termómetros especiais”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “acho que sim”

## Escola C

### **Aluno 1:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é o é a temperatura que marca no termómetro.”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “poe-se uma coisa e mede-se.”

Entrevistadora: “e sabes que coisa é essa?”

Aluno: “não sei o nome”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

### **Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é vento e muito frio”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com umas coisinhas que quando esta frio aquilo sobe muito, aumenta diminui”

Entrevistadora: “sabes o nome?”

Aluno. “é um cronometro acho eu”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não. É diferente em todos os sítios”

### **Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “fria.”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “não”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

#### **Aluno 4:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é a temperatura que o ar tem. O ar pode estar frio ou quente. Quando é quente, quando o ar esta quente é mais leve e quando esta mais frio pensado”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim. Umas vezes, num dia ah Por exemplo num dia a temperatura tava quente e noutro dia podia ter ficado mais fria”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com uma espécie de termómetro especial que metemos assim ao ar livre e depois sai a temperatura”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não. Por exemplo nos ca antes estávamos no inverno e a temperatura estava a descer e la para outro lado do planeta estava a subir”

#### **Aluno 5:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é o ar em movimento”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Alunos: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “usando.. um ... por exemplo um saco para apanhar ar assim com um saco apanha-se ar”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Anexo 6-** registos da temperatura do ar das escolas

**Escola A**

**Agrupamento de Escola Zona Urbana de Viseu**

Faz o registo da temperatura do ar.

<b>DATA</b>	<b>HORA</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
28/04/2014	9h (10h25)	19.5
	12h	18.7
	15h	22.9
29/04/2014	9h	16.4
	12h	22.0
	15h	21.7
30/04/2014	9h	19.8
	12h	28.6
	15h	30.9
FERIADO	9h	
	12h	
	15h	
2/05/2014	9h 20m	19.1
	12h	20.3
	15h	19.7
5/05/2014	9h30m	23.1
	12h	27.5
	15h	16.5
6/05/2014	9h	16.8
	12h	26.7
	15h	24.7
7/05/2014	9h	16.9
	12h	25.8
	15h	28.3
8/05/2014	9h	23.4
	12h	32.1
	15h	27.3
9/05/2014	9h	20.5
	12h	32.1
	15h	30.6

**Escola B****Agrupamento de Escola Zona Urbana de Viseu**

Faz o registo da temperatura do ar.

<b>DATA</b>	<b>HORA</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
28/04/2014	9h	<b>15.2</b>
	12h	<b>19.5</b>
	15h	<b>21.8</b>
29/04/2014	9h	<b>15.1</b>
	12h	<b>19.4</b>
	15h	<b>21.6</b>
30/04/2014	9h	<b>17.7</b>
	12h	<b>20.1</b>
	15h	<b>21.7</b>
FERIADO	9h	
	12h	
	15h	
02/05/2014	9h	<b>18.7</b>
	12h	<b>23.6</b>
	15h	<b>26.0</b>
05/05/2014	9h	<b>20.5</b>
	12h	<b>24.3</b>
	15h	<b>27.7</b>
06/05/2014	9h	<b>17.0</b>
	12h	<b>19.4</b>
	15h	<b>24.6</b>
07/05/2014	9h	<b>17.7</b>
	12h	<b>19.7</b>
	15h	<b>20.2</b>
08/05/2014	9h	<b>17.6</b>
	12h	<b>21.4</b>
	15h	<b>25.8</b>
09/05/2014	9h	<b>20.1</b>
	12h	<b>24.2</b>
	15h	<b>29.5</b>

Escola C

**Agrupamento de Escola Zona Urbana de Viseu**

Faz o registo da temperatura do ar.

DATA	HORA	TEMPERATURA (°C)
28/04/2014	9h	<b>16.4</b>
	12h	<b>21.5</b>
	15h	<b>23.5</b>
29/04/2014	9h	<b>16.8</b>
	12h	<b>23.4</b>
	15h	<b>24.4</b>
30/04/2014	9h	<b>21.3</b>
	12h	<b>22.4</b>
	15h	<b>23.7</b>
FERIADO	9h	
	12h	
	15h	
2/05/2014	9h	<b>22.4</b>
	12h	<b>27.3</b>
	15h	<b>28.6</b>
5/05/2014	9h	<b>24.3</b>
	12h	<b>25.7</b>
	15h	<b>26.9</b>
6/05/2014	9h	<b>18</b>
	12h	<b>22.4</b>
	15h	<b>22.7</b>
7/05/2014	9h	<b>16.9</b>
	12h	<b>25.1</b>
	15h	<b>26,4</b>
8/05/2014	9h	<b>22.1</b>
	12h	<b>26.9</b>
	15h	<b>28.6</b>
9/05/2014	9h	<b>27</b>
	12h	<b>30.6</b>
	15h	<b>31.3</b>

## Anexo 7- power point

DATA	HORA	TEMPERATURA (°C)
28/04/2014	9h	16.4
	12h	21.5
	15h	23.5
29/04/2014	9h	16.8
	12h	23.4
	15h	24.4
30/04/2014	9h	21.3
	12h	22.4
	15h	23.7
FERIADO	9h	
	12h	
	15h	
2/05/2014	9h	22.4
	12h	27.3
	15h	28.6

### Escola C

3,4 km de distância  
6 minutos de carro  
Cerca de 38 minutos a pé

### Escola da B

DATA	HORA	TEMPERATURA (°C)
28/04/2014	9h	15.2
	12h	19.5
	15h	21.8
29/04/2014	9h	15.1
	12h	19.4
	15h	21.6
30/04/2014	9h	17.7
	12h	20.1
	15h	21.7
FERIADO	9h	
	12h	
	15h	
02/05/2014	9h	18.7
	12h	23.6
	15h	26.0

## Instituto Português do Mar e da Terra (ipma)



<http://www.ipma.pt/pt/>

9,9 km de distância  
Cerca de 15 minutos de carro

## Instrumentos de medição da temperatura do ar



- Termómetro de máxima e de mínima
- Psicrómetro;
- Termohigrógrafo;
- Barógrafo;
- Evaporímetro de Piche

## **Anexo 8 – entrevistas finais**

### Escola A

#### **Aluno 1:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é como o tempo está”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim varia”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “mede-se com termómetros e maquinas”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “Não”

#### **Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar (silencio) a temperatura do ar é...”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “pode-se medir com... com um termómetro ”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “sim”

#### **Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é o que varia à nossa volta”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “não”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: "com um termómetro especial para o ar"

Entrevistadora: "achas que a temperatura é igual noutro lugar?"

Aluno: "não"

**Aluno 4:**

Entrevistadora: "o que é a temperatura do ar?"

Aluno: "não sei"

Entrevistadora: "a temperatura varia ao longo do dia?"

Aluno: "sim"

Entrevistadora: "como se mede a temperatura?"

Aluno: "com instrumentos"

Entrevistadora: "achas que a temperatura é igual noutro lugar?"

Aluno: "não"

**Aluno 5:**

Entrevistadora: "o que é a temperatura do ar?"

Aluno: "é o ar em movimento"

Entrevistadora: "a temperatura varia ao longo do dia?"

Aluno: "varia"

Entrevistadora: "como se mede a temperatura?"

Aluno: "com um termómetro "

Entrevistadora: "achas que a temperatura é igual noutro lugar?"

Aluno: "não"

Escola B

**Aluno 2:**

Entrevistadora: "o que é a temperatura do ar?"

Aluno: " (silêncio) a temperatura do ar é nós (silêncio) nós medimos o... não sei explicar muito bem"

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “podemos medir com um termómetro digital ou com vários outros termómetros que é, por exemplo, temos um termómetro e temos um ferro vá, tiramos e pomos num sitio onde não haja vento”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

### **Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é medir o ar com (silêncio) é o ar”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com um termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

### **Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é o quando o ar esta em movimento é o vento quanto está quieto é mais ou menos quando esta calor”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com um termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Aluno 4:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é o ar em movimento”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “varia”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com um termómetro especial”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Aluno 5:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é ... não sei explicar”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com muitos instrumentos”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

Escola C

**Aluno 1:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é como se mede alguma coisa”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “não sei”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Aluno 2:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é mais ou menos o que anda por ai a voar é como o vento”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com um termómetro próprio para medir o ar”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Aluno 3:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é qual é a força do ar. Como é que o ar em movimento é o ar em movimento”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”

**Aluno 4:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “a temperatura do ar é a temperatura que o ar tem que é o ar pode estar quente ou pode estar frio”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “mede-se com um termómetro digital”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não acho que é diferente porque numas zonas pode estar mais calor e noutras zonas pode estar mais frio”

**Aluno 5:**

Entrevistadora: “o que é a temperatura do ar?”

Aluno: “é... a temperatura do ar é... (silencio) que é o calor que o vento traz e o frio”

Entrevistadora: “a temperatura varia ao longo do dia?”

Aluno: “sim”

Entrevistadora: “como se mede a temperatura?”

Aluno: “com vários instrumentos, com termómetro”

Entrevistadora: “achas que a temperatura é igual noutro lugar?”

Aluno: “não”