

UM OLHAR SOBRE O PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO
DA INSPEÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA
NO DISTRITO DE LEIRIA
CASO DA GESTÃO DO CURRÍCULO: ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS
RECOMENDAÇÕES PARA A GESTÃO DAS ESCOLAS

Relatório de projeto

Ana Maria Simões de Oliveira Freire

Trabalho realizado sob a orientação de

Isabel Sofia Godinho da Silva Rebelo,

Professora Coordenadora do Instituto Politécnico de Leiria

Leiria, Setembro de 2023

Mestrado em Ciências de Educação – Gestão Escolar

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

À Catarina e à Mariana

Sempre as minhas causas!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Doutora Isabel Rebelo, minha orientadora, por todo o apoio e estímulo; o meu profundo reconhecimento pela confiança que depositou em mim.

Aos colegas de mestrado, pela empatia e entreaajuda.

À minha Mãe, que me facilitou a tarefa de mãe.

À Catarina e à Mariana, por serem quem são!

Ao meu Luís, Alma da minha alma!

RESUMO

A Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC), através do seu Plano de Atividades, consencionaliza e assume que as atividades experimentais são responsáveis pela promoção de níveis mais elevados na qualidade das aprendizagens.

Os programas de acompanhamento da IGEC incluem atividades interventivas, do tipo avaliação formativa, podendo as escolas implementar ações, numa perspetiva de melhoria contínua, decorrentes da observação e acompanhamento da IGEC. Neste contexto, a atividade Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências da IGEC visa implementar ações de melhoria no âmbito das ciências.

Enquadrado num estudo de análise documental, o presente trabalho assume um paradigma qualitativo-interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994).

Numa primeira fase este estudo procura, partindo dos relatórios de acompanhamento de escolas do distrito de Leiria, pertencentes à Área Territorial de Inspeção do centro, estabelecer um quadro de referência que permita identificar os aspetos mais valorizados pela IGEC na referida atividade. Numa segunda fase, comparando o quadro de referência estabelecido com os aspetos assinalados como *positivos* e os assinalados *a melhorar*, no agrupamento em estudo, é analisado se existe convergência nos aspectos privilegiados pela IGEC na atividade. Com a finalidade de verificar como foram apropriadas, nesse agrupamento, as recomendações da IGEC, é ainda feito o cruzamento entre o relatório da IGEC e o Plano de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências, elaborado pelo agrupamento, para além de outros documentos estruturantes do agrupamento, como o Projeto Educativo, planos de inovação e planos de formação, entre outra documentação relevante para este estudo e existente no *site* do agrupamento.

A análise ao quadro de referência estabelecido mostrou que, na perspetiva da IGEC, há inúmeras categorias que carecem de melhorias, inferindo-se que, uma vez que há convergência entre o agrupamento em estudo e o quadro de referência, também nesse agrupamento há melhorias a efetivar.

Com base nas recomendações da IGEC o agrupamento elaborou um Plano de Melhoria, abordando tanto os aspetos assinalados pela IGEC como *a melhorar*, como aqueles já destacados como *positivos*, revelando como foram assimiladas as recomendações da IGEC.

Neste estudo são ainda feitas sugestões que poderão instituir-se como pistas para as lideranças definirem os seus próprios planos e ações de melhoria, na área da educação em ciências.

Por fim, e dado que a edição de 2025 do PISA estará focada nas ciências, considera-se que será apropriado um estudo que confronte os aspetos referidos pela IGEC nas atividades de acompanhamento e os resultados do PISA 2025.

Palavras-chave

Acompanhamento da IGEC, Ciências experimentais, Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências, Literacia Científica.

ABSTRACT

The General Inspectorate of Education and Science (IGEC), through its Activity Plan, raises awareness and assumes that experimental activities promote higher levels of learning quality.

IGEC monitoring programs include interventional activities, such as formative assessment, and schools can implement improvement actions resulting from IGEC monitoring. In this context, the activity Curriculum Management: Experimental Teaching of Sciences (GCEEC) seeks improvements in the field of science.

Framed in a document analysis study, the present essay takes on a qualitative interpretative paradigm (Bogdan & Biklen, 1994).

Based upon monitoring reports from schools within Leiria district, the center Territorial Inspection Area, we seek to establish a reference framework that enables one to identify the most valued aspects by IGEC in GCEEC activity. Then, comparing the reference framework with the features marked as positive and those marked for improvement, in the studied group, we aim at verifying whether there is convergence in the aspects favored by IGEC in GCEEC. In order to verify how appropriate the IGEC recommendations in this group were, a cross-reference is also made between the IGEC report and the Improvement Plan for Experimental Science Teaching that has been prepared by the group, and other structuring documents of the group, such as the Educational Project, innovation plans and training plans, among further documentation which may reveal as relevant to this study and is available on the group's website.

The analysis of the established reference framework has shown that, from the IGEC's point of view, there are numerous categories that require improvements, being inferred that, since there is convergence between the group under study and the reference framework, there are also improvements to be done in this group. Based upon IGEC's recommendations, the group prepared an Improvement Plan, addressing both the aspects highlighted by IGEC as in need for improvement, along with those already highlighted as positive, revealing how the recommendations were embedded.

In this essay, suggestions are also made that may become clues for leaders to define their own plans and improvement actions in the science education field.

Finally, given that the 2025 edition of PISA will be focused on science, a study in which the aspects mentioned by IGEC and the results of that study are clearly compared appears as appropriate.

Keywords

Curriculum Management: Experimental Science Teaching
Experimental Sciences, IGEC follow-up, Scientific Literacy.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	vi
Índice Geral	viii
Índice de Figuras	x
Índice de Quadros	xii
Abreviaturas.....	xiii
Introdução	1
Organização do Trabalho	4
I – Enquadramento Teórico	5
1. Ensino das Ciências	5
1.1. Referenciais Internacionais para a Educação Científica: UNESCO e OCDE.....	6
1.2. Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental.....	10
1.3. Ensino Experimental das Ciências em Portugal	11
1.3.1. O Sistema de Ensino português e o Ensino das Ciências – Resenha Histórica: Portugal no Século XX	11
1.3.2. Da Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) ao Decreto-Lei n.º 55/2018	16
1.3.3. Competências do aluno para o século XXI (PASEO).....	25
1.4. Enquadramento Curricular da Educação em Ciências na Educação Pré-Escolar e no Ensino Básico	27
1.4.1. Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar	28
1.4.2. Aprendizagens Essenciais no Ensino Básico e o Ensino das Ciências	30
2. Atividade da IGEC – Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências	35
3. As Lideranças e a Gestão do currículo no Ensino Experimental das Ciências.....	47
II – Metodologia	51
1. Problemática	51
2. Pergunta de Partida e Objetivos da Investigação	52
3. Desenho da Investigação	53
3.1. Natureza do Estudo.....	53
3.2. Faseamento do Estudo	53
3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	54

3.4. Tratamento de Dados.....	55
4. <i>Corpus</i> do Estudo.....	56
III – Apresentação, Análise e Discussão de Resultados.....	58
1. Aspetos Positivos e Aspetos a Melhorar em cada Módulo, nos Agrupamentos do Distrito de Leiria – ATI do Centro.....	59
2. Análise ao relatório da IGEC na GCEEC, para o AE8, à luz do quadro de referência	67
3. Plano de Melhoria no EEC do AE8 versus Relatório da IGEC na GCEEC	71
IV – Conclusões.....	76
1. Considerações finais	76
2. Limitações do Estudo.....	79
3. Perspetivas de Trabalho Futuro	80
Referências Bibliográficas.....	81
Anexos e Apêndices	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Definição de Literacia Científica, PISA 2015/2018	9
Figura 2 – Dimensões de Organização do Domínio das Ciências	9
Figura 3 – Da Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986 ao Decreto-lei n.º 55/2018, de 6 de julho	16
Figura 4 – Esquema concetual de competências PASEO	26
Figura 5 – Esquema das áreas de competências PASEO.....	26
Figura 6 – Competências a desenvolver em Estudo do Meio	32
Figura 7 – Mapa de Portugal continental e ATI	40
Figura 8 – Módulos e Áreas-chave para a atividade GCEEC.....	42
Figura 9 – Indicadores de competências específicas e capacidades investigativas observadas	45
Figura 10 – Categorias em análise em cada módulo e área-chave	58

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre as OCEPE de 1997 e de 2016, na Área do Conhecimento do Mundo.....	29
Quadro 2 – Objetivos e plano de ação da IGEC para a atividade GCEEC, de 2015 a 2022	37
Quadro 3 – Campos de análise e indicadores para A ₁ - Material e equipamentos e A ₂ - formação contínua no âmbito das ciências	42
Quadro 4 – Campos de análise e indicadores para B ₂ - planeamento pedagógico	43
Quadro 5 – Campos de observação e indicadores para atividade/aula expositiva/demonstrativa	44
Quadro 6 – Designação dos agrupamentos e ano de acompanhamento na GCEEC	55
Quadro 7 – Tipologias e número de estabelecimentos do Agrupamento de Escolas 8, por freguesia	55

Quadros dos anexos e apêndices

Quadro 8 – Aspectos positivos e a melhorar em cada módulo, na atividade GCEEC, para o AE8	2
Quadro 9 – Plano de Melhoria do AE8 para o Ensino Experimental das Ciências	5
Quadro 10 – Departamento governamental responsável pela educação em Portugal, desde o final do século XIX até à atualidade	12
Quadro 11 – Legislação desde a 1. ^a década do século XX até ao início do século XXI	12
Quadro 12 – Escolaridade obrigatória, em Portugal, desde o início do século XX.....	13
Quadro 13 – Plano de atividades da IGEC para 2022	15
Quadro 14 – Escala de apreciação para os campos de análise e indicadores relativos às áreas-chave B ₂ , C, D e E.....	17
Quadro 15 – Módulo A - caracterização dos recursos: aspetos positivos e aspetos a melhorar	18
Quadro 16 – Módulo B - Planeamento curricular no âmbito das Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar.....	21
Quadro 17 – Módulo C - Práticas pedagógicas em Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar.....	25
Quadro 18 – Módulo D - Avaliação das aprendizagens das Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar.....	28
Quadro 19 – Módulo E - Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar.....	29
Quadro 20 – Quadro de referência.....	32
Quadro 21 – Estatística descritiva do quadro de referência.....	35
Quadro 22 – Aspetos a melhorar (relatório da IGEC) / Plano de Melhoria AE8	37

ABREVIATURAS

AE – **A**prendizagens **E**ssenciais

AFC – **A**utonomia e **F**lexibilidade **C**urricular

ATI – **Á**rea **T**erritorial de **I**nspecção

CEB – **C**iclo do **E**nsino **B**ásico

CTS – **C**iência, **T**ecnologia e **S**ociedade

CTSA – **C**iência, **T**ecnologia, **S**ociedade e **A**mbiente

CN – **C**iências **N**aturais

DAC – **D**omínios de **A**utonomia **C**urricular

EB – **E**nsino **B**ásico

EC – **E**nsino das **C**iências

EEC – **E**nsino **E**xperimental das **C**iências

EPE – **E**ducação **P**ré-**E**scolar

FQ – **F**ísico-**Q**ímica

GAVE – **G**abinete de **A**valiação **E**ducativa

GCEEC – **G**estão do **C**urrículo: **E**nsino **E**xperimental das **C**iências

IAVE – **I**nstituto de **A**valiação **E**ducativa (anteriormente designado GAVE)

IGEC – **I**nspecção-**G**eral da **E**ducação e **C**iência

LBSE – **L**ei de **B**ases do **S**istema **E**ducativo

ME – **M**inistério da **E**ducação

MEC – **M**inistério da **E**ducação e **C**iência

OCDE – **O**rganização de **C**ooperacção e de **D**esenvolvimento **E**conómico

OCEPE – **O**rientações **C**urriculares para a **E**ducação **P**ré-**E**scolar

ODS – **O**bjectivos de **D**esenvolvimento **S**ustentável

PAFC – **P**rojecto de **A**utonomia e **F**lexibilidade **C**urricular

PASEO – **P**erfil dos **A**lunos à **S**aída da **E**scolaridade **O**brigatória

PISA – **P**rogramme for **I**nternational **S**tudent **A**ssessment

TIMSS – **T**hird **I**nternational **M**athematics and **S**cience **S**tudy

UNESCO – **U**nited **N**ations **E**ducational, **S**cientific and **C**ultural **O**rganization

INTRODUÇÃO

O ensino experimental das ciências tem vindo a receber cada vez mais atenção por parte dos responsáveis pela educação, tanto a nível nacional como internacional. O reconhecimento do seu potencial contributo para o desenvolvimento de competências essenciais ao aluno do século XXI confere-lhe um papel muito importante, no contexto de uma educação em ciências promotora de uma postura (mais) crítica perante a ciência e do exercício de uma cidadania participante e informada, promotora, pois, por sua vez, de literacia científica das crianças e alunos, sendo ainda uma dimensão central ao desenvolvimento da ciência nas áreas experimentais, para os estudantes que venham a prosseguir carreiras numa das áreas das ciências.

Na conferência mundial sobre o novo compromisso da ciência para o século XXI, decorrida em 1999 em Budapeste, a assembleia da United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) considerou como pressuposto para efeitos da “declaração sobre a ciência e o uso do conhecimento científico” que:

o acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, faz parte do direito à educação de todos os homens e mulheres, [...] a educação científica é de importância essencial para o desenvolvimento humano, para a criação de capacidade científica endógena e para que tenhamos cidadãos participantes e informados. (UNESCO, 2003, p. 29).

Atendendo a que a necessidade da preparação dos alunos para reagirem à imprevisibilidade decorre da perceção da velocidade a que ocorrem as mudanças e da consciencialização das exigências com que o mundo e as sociedades se defrontam, com eco na tomada de consciência das competências necessárias aos cidadãos no séc. XXI, a Agenda¹ 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) assume prioridades e compromissos, a partir da proposta de um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), assumidos como referenciais para um futuro justo, próspero e sustentável para todos (Silva, 2018). Também Cohen e Fradique (2018), referem que uma das preocupações da educação deverá ser a preparação dos alunos para profissões de

¹ A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é um plano de ação global adotado pela ONU, em setembro de 2015, que apresenta 17 ODS que os países signatários devem procurar alcançar até 2030. Os compromissos assumidos encontram-se no [apêndice 1](#).

futuro, recorrendo a tecnologias que ainda não foram inventadas, levando-os a pensar e a reagir perante a imprevisibilidade.

Em conformidade, a educação formal (designadamente em ciências) assume responsabilidades na preparação de cidadãos que venham a ser capazes de enfrentar os desafios do presente e do futuro. A educação centrada no desenvolvimento de competências insta a repensar práticas pedagógicas e a questionar a avaliação das aprendizagens. Nesse contexto são desencadeados mecanismos de acompanhamento e monitorização das instituições de educação e ensino, postos em prática pela entidade reguladora da educação, nomeadamente o Ministério da Educação (ME) através da IGEC, sob a premissa que o acompanhamento regular e contínuo do trabalho realizado na Educação Pré-Escolar (EPE), nos 1.º, 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico (CEB) e no Ensino Secundário (ES), desencadeia reflexões sobre as práticas, podendo conduzir a melhorias efetivas da qualidade das aprendizagens e dos resultados escolares dos alunos.

A atividade *Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências* (GCEEC), inserida no Programa de Acompanhamento do Plano de Atividades da IGEC, iniciada em 2015, pretende, através da observação e acompanhamento da ação educativa, conhecer e acompanhar o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, no Ensino das Ciências (EC) em contexto de sala de atividades/aula, existentes na EPE e nos 1.º e 2.º CEB (IGEC, 2017) e também no 3.º CEB, desde 2018 (IGEC, 2020). De acordo com Luís Capela, Inspetor-Geral da Educação e Ciência, esta atividade deve assumir-se como um “fator determinante para a melhoria das aprendizagens e do funcionamento global das nossas instituições de educação e ensino” (IGEC, 2014, p. 6).

No pressuposto de que a avaliação é reguladora das práticas, nos vários níveis do sistema educativo em que é realizada, “permitindo uma recolha sistemática de informações que, uma vez analisadas, apoiam a tomada de decisões adequadas à promoção da qualidade das aprendizagens” (Despacho Normativo n.º 1/2005, de 5 de janeiro, ponto 2), interessa conhecer as dimensões e aspetos relativos às práticas de ensino experimental valorizados pela IGEC naquele programa de acompanhamento, já que serão usados pelas escolas, na sequência dos relatórios produzidos, como referência para a análise das suas práticas e na conceção e implementação de planos de melhoria.

O presente estudo iniciou com uma análise exploratória a todos os relatórios de acompanhamento da IGEC na atividade GCEEC, de todos os agrupamentos do país acompanhados nesta atividade, de forma a constituir o *corpus* do estudo. A opção pelos

agrupamentos de escola do distrito de Leiria prendeu-se com a constatação de que, nesse distrito, há um grande número de agrupamentos acompanhados, havendo um que, após o referido acompanhamento, elaborou um plano de melhoria para o ensino experimental das ciências.

Foi definida como questão de partida

Em que medida os aspetos mais valorizados pela IGEC, no programa de acompanhamento na Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências, são espelhados no acompanhamento de um agrupamento de escolas do distrito de Leiria, e por ele apropriados?

De forma a responder à questão de partida definiram-se como objetivos gerais:

1. Estabelecer um quadro de referência que traduza a perspetiva da IGEC sobre o EEC nas escolas, no distrito de Leiria, ATI do centro.
2. Analisar a convergência entre os aspetos inseridos naquele quadro de referência e os apontados ao agrupamento em estudo e para os restantes agrupamentos.
3. Perceber que uso foi dado, pelo agrupamento em estudo, ao relatório da IGEC, apurando se houve apropriação dos objetivos do acompanhamento na referida atividade.
4. Identificar as ações de melhoria, no âmbito do EEC, planeadas pelo agrupamento em estudo, verificando se o plano de melhoria para o EEC elaborado pelo agrupamento se articula com o relatório elaborado pela IGEC, com apropriação, por parte do agrupamento, dos objetivos do acompanhamento na GCEEC.
5. Analisar dimensões de melhoria da prestação do serviço educativo no que se refere ao EEC decorrentes do processo de acompanhamento no agrupamento em estudo.

Para alcançar os objetivos referidos e responder à questão delineada, foi planeada uma metodologia de pesquisa assente num paradigma qualitativo-interpretativo, em que a informação a analisar foi obtida de fontes documentais (Bogdan & Biklen, 1994), e submetida a uma análise de conteúdo (Bardin, 2016).

O estudo compreendeu, numa primeira fase, a recolha sistemática de dados, através da análise documental das planificações anuais elaboradas pela IGEC para o

acompanhamento da GCEEC. A informação recolhida a partir destas planificações, que se encontra no tópico 2, quadro 2 do capítulo I, e da análise que se lhe segue, foi cruzada e comparada com os relatórios globais e com os relatórios de agrupamento elaborados pela IGEC, após o acompanhamento. De seguida foi feita recolha e análise documental do plano de melhoria para o EEC elaborado pelo agrupamento, para assim perceber como foram apropriadas e operacionalizadas as recomendações da IGEC.

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No primeiro capítulo (I) é apresentado o enquadramento teórico e contextual que fundamenta o estudo, tendo por base os referenciais internacionais da UNESCO e da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico (OCDE) para a literacia científica e o potencial contributo das ciências e do ensino experimental das ciências no desenvolvimento de competências essenciais das crianças e alunos. É ainda feito um breve enquadramento do ensino em Portugal, no século XX, a que se segue uma contextualização histórica e legislativa relativa ao EC, em Portugal, desde 1986 e até à atualidade. São ainda apresentados os princípios e planos de atividades da IGEC, para a atividade de acompanhamento da GCEEC. Este capítulo termina abordando o papel das lideranças na gestão do currículo no que ao ensino experimental das ciências diz respeito. No segundo capítulo (II) é identificada e fundamentada a natureza do estudo e são apresentadas as opções metodológicas tomadas.

Os dados, assim como a sua descrição, tratamento, análise e discussão, são apresentados no capítulo três (III).

Finalmente, no último capítulo (IV), são apresentadas as conclusões do trabalho de investigação desenvolvido, assim como breves considerações finais sobre as limitações encontradas e contributos conseguidos para a área do saber, recomendações para as lideranças dos agrupamentos de escolas, e apontadas sugestões de futuras investigações nesta temática.

I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. ENSINO DAS CIÊNCIAS

“O mundo académico luta há 30 anos para ultrapassar a fragmentação dos conteúdos e as técnicas de memorização dos conhecimentos presentes no ensino tradicional e conservador da escola, apostando no desenvolvimento das metodologias ativas” (Mota & Rosa, 2018, p. 273). As autoras partem do pressuposto que é através da investigação, pesquisa e resolução de problemas que é estimulada, no aluno, uma postura mais responsável e ativa no processo de aprendizagem, resultando um aluno mais autónomo e com capacidade de se autorregular.

A rápida evolução e desenvolvimento científico e tecnológico, a nível mundial, fundamenta a necessidade da alfabetização científica (Schnetzler, 2002), que tem vindo a ser assumida como a grande finalidade da educação científica e, em particular, do EC. É também o que defendem Hodson (2002), quando refere que desde a segunda metade da década de 90 grande parte da temática envolvendo o EC vai ao encontro da literacia científica, no que ao conceito, relevância social e individual, ou como alcançá-la, diz respeito, e Rebelo (2004), ao afirmar que “O desenvolvimento da literacia científica dos alunos é reconhecido como uma finalidade educativa contemporânea” (Rebelo, 2004, p. 56).

O conceito de literacia científica tem vindo a ser definido por muitos autores e organizações. Embora não convergindo totalmente na sua definição, a convergência existe nalguns dos seus aspetos essenciais. De acordo com Valente (2002) o termo “literacia científica” foi usado especificamente pela primeira vez por Conant em documentos datados dos anos 40², sendo definido em 1958 por Hurd como “traduzindo uma compreensão das ciências e das suas aplicações a vivências sociais” (Rebelo, 2004, p. 57). Também nos relatórios do Programme for International Student Assessment (PISA) se menciona literacia científica como um referencial de habilidades e conhecimentos científicos essenciais a desenvolver pelos alunos, sendo feitas comparações internacionais nessa área. No ponto que se segue são apresentados os referenciais da UNESCO e da OCDE para a Educação Científica, onde se inclui a definição adotada por estas organizações para o conceito de literacia científica.

² Conant, J. (1947). On understanding science. New Haven, CT: Yale University Press.

1.1. REFERENCIAIS INTERNACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: UNESCO E OCDE

A UNESCO, organização das Nações Unidas fundada em 1945, procura fomentar a paz mundial através da educação, da cultura e da ciência, assente na suposição que os acordos políticos e o desenvolvimento económico não são suficientes para a mesma. Defendendo o acesso igualitário à educação, esta organização promoveu, nos anos 80 do século XX, o ideal “educação para todos” (UNESCO, 1983), partindo do pressuposto que a ciência e a tecnologia são impulsionadoras do progresso económico.

Em 1999, na Conferência Mundial sobre Ciência promovida pela UNESCO, em Budapeste, foi aprovada a *Declaração sobre ciência e o uso do conhecimento científico*. No preâmbulo desta declaração, ponto 5, podemos ler que uma das causas apontadas para a diferença na distribuição da riqueza é a desigualdade no acesso ao conhecimento científico e aos seus benefícios. Refere-se ainda, no ponto 10, que o acesso ao conhecimento científico é um direito de todos, sendo a educação científica essencial ao desenvolvimento humano “para a criação de uma capacidade científica endógena e para ter-se cidadãos ativos e informados” (UNESCO, 1999, p. 2). O incentivo e promoção do direito de acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades de ensino, e a constatação de que a educação científica é essencial ao desenvolvimento humano e à formação de cidadãos participantes e informados são exigências que se podem ver espelhadas na referida declaração (*idem*, 2003, pp. 28-29).

De acordo com aquele documento, num mundo em constante mudança e com tanta diversidade, em que “avanços sem precedentes são previstos para a ciência” (UNESCO, 1999, p. 2), tornava-se fundamental a criação de condições que estabelecessem um equilíbrio entre o conhecimento, a compreensão, a criatividade e o sentido crítico, formando pessoas autónomas e responsáveis e cidadãos ativos. Os governos foram convidados a implementar políticas que reconhecessem que a educação científica é essencial para a democracia e para o desenvolvimento sustentável, e “o papel-chave da pesquisa científica na aquisição do conhecimento, na formação de cientistas e na educação do público” (*ibidem*, p. 4), devendo ser elaborados novos currículos, criados recursos e desenvolvidas novas metodologias de ensino, num quadro de referência que pressupusesse “a liberdade, a responsabilidade, a valorização do trabalho, a consciência de si próprio, a inserção familiar e comunitária e a participação na sociedade que nos rodeia” (Martins et al., 2017, p. 5).

Das declarações da UNESCO emergem os ideais da educação para todos e da educação científica para todos, desde idades precoces, para além da imagem da educação científica dever estar ao serviço do desenvolvimento de cidadanias participativas e informadas.

Em 1993 a UNESCO apresentou uma definição de literacia científica, citada em 2003 pela OCDE, como “The capability to function with understanding and confidence, and at appropriate levels, in ways that bring about empowerment in the made world and in the world of scientific and technological ideas” (OCDE, 2003, p. 133).

A OCDE é uma organização económica intergovernamental, fundada em 1961, que pretende estimular o progresso económico e o comércio mundial. Um dos seus principais objetivos é a promoção de padrões internacionais que permitam resolver problemas dos setores económico, financeiro, comercial, social e/ou ambiental. Visando um crescimento económico sustentado, financeiramente estável, traduzido num aumento de emprego e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, a OCDE coordena as políticas económicas e sociais dos seus países membros, nos quais Portugal se inclui.

No campo da educação a OCDE procura definir, através de políticas e documentos estruturantes, conceitos e ideias do que se pretende para a educação. Nesse sentido fundou, em 2000, o estudo internacional PISA, que pretende, de entre outros objetivos, avaliar as literacias de leitura, de matemática e científica de alunos de 15 anos de idade, assim como avaliar conhecimentos e competências ao nível da capacidade de resolução colaborativa de problemas, literacia financeira e pensamento criativo. O PISA

não tem como referência o currículo, mas tem como principal objetivo avaliar os conhecimentos e as competências que os alunos de 15 anos adquiriram ao longo do seu percurso escolar e pessoal e que mobilizam para resolverem problemas do seu quotidiano (Lourenço et al., 2019, p. 1).

Comparando os desempenhos dos alunos dos vários países participantes, os resultados dos estudos PISA, obtidos após definição de padrões de desempenho internacionais, permitem informar as políticas educativas de cada país, incluindo Portugal, possibilitando a que sejam tomadas medidas conducentes a melhorias nas diversas áreas.³

³ No [apêndice 2](#) são apresentados os estudos PISA realizados em Portugal, no que às diversas área de incidência diz respeito.

A literacia científica é enfatizada pela OCDE como construtora e promotora de competências que permitem pensar e reagir perante a imprevisibilidade. Em 2002 a OCDE definiu literacia científica de forma abrangente, através do PISA, como “the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity” (OCDE, 2003, p. 133).

Em 2006 a OCDE, também através do PISA, trouxe uma reformulação da definição de literacia científica:

An individual’s scientific knowledge and use of that knowledge to identify questions, to acquire new knowledge, to explain scientific phenomena, and to draw evidence-based conclusions about science-related issues, understanding of the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry, awareness of how science and technology shape our material, intellectual, and cultural environments, and willingness to engage in science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen (OCDE, 2006, p. 12).

Esta definição, quando comparada com aquela apresentada em 2002, traduz uma evolução, na medida em que inclui referência explícita às questões de cidadania informada e participativa.

Já em 2015 a OCDE redefiniu literacia científica como “Capacidade de um indivíduo para se envolver em questões sobre ciência e compreender ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia” (Marôco et al., 2016). De acordo com esta definição a literacia científica deverá permitir a um cidadão identificar e compreender fenómenos naturais e tecnológicos, descrever e julgar investigações científicas, analisar e avaliar dados, argumentar e retirar conclusões científicas. Assente nesta definição de 2015 foi apresentada pela OCDE, em 2018, uma nova definição de literacia científica que, para além de referir a capacidade de descrever e julgar investigações científicas, enfatiza a capacidade de as avaliar e conceber: “capacidade de um indivíduo se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de explicar

fenômenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente” (Lourenço et al., 2019, p. 32).

A figura 1 pretende esquematizar a definição anterior de literacia científica:

Figura 1

Definição de Literacia Científica, PISA 2015/2018

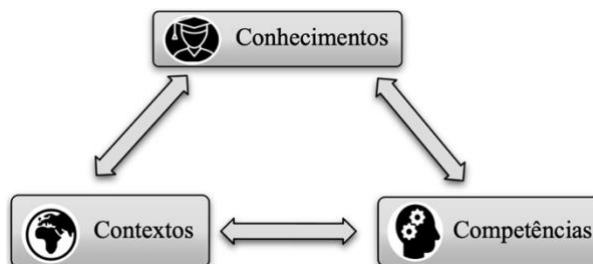


Fonte: Extraído e adaptado de Lourenço et al., 2019, p. 32.

De acordo com as autoras citadas, ao ser referida especificamente *literacia científica*, e não *literacia em ciências*, abrangem-se não só conhecimentos sobre ciências, mas também a sua aplicação em contextos da vida real, em três dimensões de organização do domínio das ciências: dimensão do conhecimento, das competências e dos contextos⁴. A figura 2 evidencia as relações das referidas dimensões:

Figura 2

Dimensões de Organização do Domínio das Ciências



Fonte: Extraído e Adaptado de Lourenço et al., 2019, p. 33.

Os alunos devem, pois, desenvolver competências nestas três dimensões, tornando-se cidadãos esclarecidos, com capacidade de pensamento crítico no contexto de interações sócio científico-tecnológicas.

O conceito de literacia científica usado pelo PISA emerge como referencial para o estudo das competências dos alunos de 15 anos, a nível internacional, comparando os sistemas educativos dos países membros, permitindo fornecer dados para tomada de decisões políticas. Não sendo o PISA um referencial curricular, as competências, contextos e

⁴ Estas dimensões encontram-se clarificadas no [apêndice 3](#).

conhecimentos científicos avaliados têm sido, em Portugal, integrados nos documentos orientadores da gestão do currículo, de modo a estarem alinhados com os resultados esperados, preparando os alunos para as questões científicas do mundo contemporâneo. Os referenciais curriculares, como se verá mais à frente, incentivam a inclusão de trabalhos práticos no EC.

Antes de ser aqui apresentada uma breve visão histórica do sistema de ensino português, no que ao EC respeita, e tendo em conta o tema deste projeto, importa clarificar os termos *trabalho prático*, *trabalho laboratorial*, *trabalho de campo* e *trabalho experimental*, e elucidar qual a conceção adotada ao longo do presente projeto.

1.2. TRABALHO PRÁTICO, TRABALHO LABORATORIAL, TRABALHO DE CAMPO E TRABALHO EXPERIMENTAL

Seja em manuais escolares ou em conceções adotadas pelos professores, o uso dos termos *trabalho prático*, *trabalho laboratorial*, *trabalho de campo* e *trabalho experimental* tem sido um pouco indistinto. Considerados equivalentes por alguns autores, parecendo representar a mesma realidade, a definição de cada um destes termos não reúne consenso, sendo vulgar encontrar a denominação *trabalho prático* em situações que dirão respeito à realização de experiências (demonstrativas, sensoriais), em vez de *trabalho experimental*; também alguns *trabalhos laboratoriais* são comumente e erroneamente apelidados de *trabalho experimental* (Leite, 2001). Procura-se aqui clarificar os conceitos mencionados e estabelecer as relações existentes entre eles, tendo como referência as conceções de Dourado (2001) e de Leite (2001), que são as assumidas pela IGEC nos relatórios de acompanhamento na GCEEC. Assim, e de acordo com estes autores,

- *Trabalho prático* inclui todas as atividades em que o aluno esteja envolvido de forma ativa, sejam estas de pesquisa de informação em diferentes fontes, de resolução de exercícios e problemas de “papel e lápis”, atividades com recurso a simulações informáticas entre outras. Neste âmbito, *trabalho prático* inclui ainda *trabalho laboratorial*, *trabalho de campo* e *trabalho experimental*.

Dourado (2001) assume que *trabalho laboratorial* e *trabalho de campo* se enquadram nos trabalhos práticos realizados pelos alunos recorrendo a “procedimentos científicos com características diferentes (observação, formulação de hipóteses, realização de experiências, técnicas manipulativas, elaboração de conclusões, etc.)” (Dourado, 2001, p. 14), diferenciando-se um do outro pelo local onde decorre a atividade:

- *trabalho laboratorial* é aquele que recorre à utilização de materiais de laboratório, podendo ser realizado tanto num laboratório como numa sala de aula convencional, tendo em consideração as regras de segurança para a sua realização.
- *Trabalho de campo* tem lugar ao ar livre, onde os fenómenos ocorrem naturalmente.

Já no que diz respeito ao trabalho experimental, Leite (2001) considera que

- *trabalho experimental* enquadra as atividades práticas envolvendo controlo e manipulação de variáveis, podendo ser laboratoriais ou de campo.

O cumprimento do critério *controlo e manipulação de variáveis* é a condição para que uma atividade tenha a designação de trabalho experimental, pelo que nem todas as atividades laboratoriais podem ser consideradas trabalho experimental. Trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental são expressões mais específicas do que trabalho prático, podendo o trabalho experimental recorrer ao trabalho laboratorial e/ou de campo, sendo considerado experimental apenas se envolver controlo e manipulação de variáveis; o trabalho experimental apresenta uma capacidade integradora das outras tipologias.

1.3. ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS EM PORTUGAL

1.3.1. O Sistema de Ensino português e o Ensino das Ciências – Resenha Histórica: Portugal no Século XX⁵

Embora o ensino das ciências experimentais seja uma área da educação muito investigada, na perspetiva de Rebelo, Bonito e Marques (2011) o mesmo já não se pode afirmar no que à História do ensino das Ciências, na dimensão das ciências físico-químicas e ciências naturais, diz respeito; especialmente na época entre o final do século XIX e início do século XX “pouco se conhece sobre os princípios que orientavam o ensino das Ciências físico-químicas e naturais em Portugal, no final do século XIX” (Rebelo, Bonito & Marques, 2011, p. 4141). Na primeira década do século XX, o ensino nas escolas primárias centrava-se no ensino das disciplinas consideradas de base, como a leitura, a escrita e a aritmética, sendo nas escolas secundárias dada uma maior ênfase às disciplinas humanísticas e clássicas, como a história, a filosofia e as línguas (Nóvoa, 2005). Como o

⁵ O [apêndice 4](#) apresenta um quadro com a denominação do departamento governamental responsável pela educação em Portugal, desde o fim do século XIX até à atualidade, e um quadro com síntese da legislação, desde a primeira década do século XX até ao início do século XXI, com influxo no EC (quadros 10 e 11).

ensino de ciências era inexistente no ensino primário e dada a baixa escolaridade da maioria da população, poucas pessoas tinham oportunidade de aprender ciências.

É a partir de 1910, com a instauração da República, que se começa a dar mais destaque ao ensino das ciências experimentais, em Portugal. Ao nível do ensino superior, e com o fim de oferecer uma formação mais prática nas áreas da engenharia e ciências aplicadas, foi criado o Instituto Superior Técnico, em 1911, que se tornou a principal instituição de ensino de engenharia e tecnologia do país, contrastando com as instituições de ensino superior existentes na época, que se concentravam mais nas ciências teóricas (Alves, 2012). Nessa década foi dada maior atenção à organização das salas de aula, no ensino primário, que passaram a estar orientadas de acordo com as necessidades e interesses da criança, enquanto no ensino secundário é o “registo da *ciência* que domina o espaço” (Nóvoa, 2005, p. 54). Começava a formar-se uma imagem de educação com alusões à ciência (físico-química, ciências naturais) numa transformação de saber científico em saber escolar, onde os laboratórios e o desenvolvimento de práticas de ensino experimental iniciavam o seu percurso, começando a estabelecer-se como imprescindíveis ao ensino (*ibidem*). Rebelo, Bonito e Marques (2011) referem que nos Estados Unidos da América e nalguns países da Europa, eram, nessa época, adotadas metodologias que visavam o desenvolvimento das capacidades de observação e de experimentação, sendo determinada, em Portugal, a criação de cursos de trabalhos individuais educativos (TIE), visando disciplinas de carácter mais científico e experimental, conforme se pode ler no Decreto 896, de 26 de Setembro de 1914, no que à então designada instrução secundária diz respeito:

Devendo na instrução secundária, sobretudo, fazer-se a educação do aluno, por forma a desenvolver as faculdades de investigação e habituá-lo à prática dum método de estudo e trabalho que possa aproveitar-lhe, qualquer que seja a carreira a que se destine (Decreto 896, 1914).

E ainda, no artigo 1.º:

nos liceus onde haja material didáctico suficiente, e instalações adequadas, são os reitores autorizados a prover à instituição de cursos de trabalhos individuais

educativos destinados aos alunos da 6.^a e 7.^a classe, nas seguintes disciplinas:

física, química, ciências biológicas e geológicas, e geografia (*Ibidem*, artigo 1.º).

Discorrendo sobre as vantagens dos TIE, no referido Decreto podemos ler que “constituem um excelente meio de despertar o interesse, provocar a iniciativa, cultivar a personalidade e desenvolver as faculdades de observação e experiência”. Podemos ainda inferir, através da Portaria n.º 239, de 26 de Setembro de 1914, nas *Instruções sobre os trabalhos individuais educativos*, que os mesmos não deveriam ser entendidos como um mero receituário a seguir, mas que deveriam promover a educação científica do aluno, devendo ter um carácter investigativo, propiciando o desenvolvimento de hábitos de investigação e de crítica. No entanto, de acordo com Leonardo, Martins e Fiolhais (2011), três fatores limitaram o sucesso destes cursos de TIE: as dificuldades financeiras que o Estado atravessava; a deficiente e desajustada formação de professores em Portugal, que não possuíam conhecimento para operacionalizar materiais e instrumentos conducentes ao desenvolvimento de técnicas laboratoriais e ao trabalho experimental; a pequena percentagem de população portuguesa com acesso ao ensino secundário, que era subvalorizado e, tal como o ensino primário, acessível a poucos, da elite, sendo inacessível às populações dos meios rurais. Segundo Nóvoa (2005) esta limitação era uma medida justificada pela diminuição da qualidade dos liceus que a massividade do ensino poderia trazer. Apesar destas limitações, nas duas primeiras décadas do século XX o EC em Portugal somou alguns sucessos. Aludindo à intencionalidade para a educação científica, com recurso ao ensino experimental, Leonardo, Martins e Fiolhais (2011) observam que Portugal conseguiu, pelo menos teoricamente, estar ao nível de países com características semelhantes

Com efeito, pelo menos no papel, e na prática apenas em alguns liceus, o ensino secundário nacional, desde 1905 e durante boa parte da Primeira República, conseguiu ombrear com os seus congéneres europeus na valorização do ensino experimental das ciências (Leonardo, Martins & Fiolhais, 2011, p. 271).

Em 1921, Faria de Vasconcelos, citado em Nóvoa (2005), referia que a pedagogia contemporânea apresentava um carácter e um espírito científico, proporcionado por ciências como a biologia, a antropologia, a psicologia, permitindo uma melhor compreensão e interpretação dos factos e problemas pedagógicos:

Por um lado, chama ao seu auxílio toda uma série de ciências, como a biologia, a antropologia, a psicologia, a sociologia, a moral, a arte, etc. cujas aquisições e métodos lhe servem para melhor estudar, compreender, interpretar os factos e os problemas pedagógicos. Por outro lado trata os factos, problemas e processos pedagógicos com um critério próprio, como factos naturais e positivos (Faria de Vasconcelos, 1921, citado em Nóvoa, 2005, p. 49).

Denota-se que, nestas duas primeiras décadas do século XX, prevalece a imagem de uma educação democrática e leiga, ainda em desenvolvimento, orientada para a formação de crianças e alunos capazes de pensar, e com alusões às ciências experimentais. No entanto, a crise económica e financeira que Portugal atravessava, agravada pela participação na Primeira Guerra Mundial e pela instabilidade política, conduziu, em 1926, a um regime político autoritário (a Ditadura Nacional - Decreto n.º 12740, de 29 de novembro de 1926) a que se seguiu o Estado Novo, com a aprovação da Constituição Portuguesa em 1933. Apesar de o Estado Novo pretender estabelecer um compromisso estado democrático / estado autoritário, foi conduzido pela *praxis* política à prevalência do último, implicando vários retrocessos na educação em Portugal, sentidos também no EC. A escola do Estado Novo não pretendia a formação de um cidadão com espírito, capacidade e pensamento críticos, mas um cidadão incapaz de discernir, conformado, servil e subalterno, que obedecesse sem contestar. O regime político ditatorial, autoritário, autocrata e corporativista do Estado Novo, com uma política educacional mais conservadora e autoritária, cria a escola nacionalista, transformando a educação numa ‘oficina’ de cidadãos submissivos e obedientes (Gameiro, 2011). Consonante com a política vigente, é dada ênfase à doutrinação política em detrimento da formação científica, que foi limitada a algumas áreas do país e marcada por uma abordagem autoritária e dogmática, enfatizando a memorização em detrimento da compreensão crítica e da experimentação. Aludindo, em 1939, à deficiente formação em ciências na época, António Sérgio, (citado em Nóvoa, 2005) destaca o papel que as ciências poderiam desempenhar na formação de cidadãos, dotando-os de espírito, capacidade e pensamento críticos, o que era contrário ao pretendido pelo Estado Novo “o ensino das escolas só será educativo quando os mestres considerarem a Física, a Química, a Matemática, a História, as Ciências Naturais” (António Sérgio, 1939, citado em Nóvoa, 2005, p. 63).

Em 1973, a Reforma Educativa (Lei n.º 5/73, de 25 de julho), conhecida como Reforma Veiga Simão, veio modernizar e democratizar o sistema educacional português, tornando o ensino mais relevante e mais adequado às necessidades do país. Formosinho (1992) refere que uma das principais transformações da escola pública consistiu no aumento progressivo da escolaridade obrigatória:⁶

Tal obrigatoriedade era apenas de três anos, entre 1930 e 1956, de quatro anos para os rapazes a partir de 1956 e para as raparigas a partir de 1960, de seis anos a partir de 1964, oito anos a partir de 1973, com a reforma de Veiga Simão, de nove anos a partir de 1986 (Formosinho, 1992, p. 24).

A Revolução de 25 de Abril de 1974, que pôs fim ao regime autoritário do Estado Novo, trouxe, para além de democracia, uma viragem na educação em Portugal, surgindo discursos educativos que preconizavam uma justiça educativa baseada na igualdade de oportunidades de acesso à escola e na igualdade de oportunidades de sucesso (Alves, 2012). O novo governo democrático lançou uma série de reformas no sistema educativo, visando democratizar e modernizar o ensino em Portugal, por meio da criação de novas instituições, da expansão do acesso à educação e da promoção de reformas curriculares. Em 1978, numa recém estabelecida democracia e com o objetivo de, teoricamente, reduzir as diferenças sociais e favorecer a igualdade de oportunidades, foi eliminada a divisão existente entre ensino técnico e ensino geral sendo criado o ensino secundário unificado (Decreto-Lei n.º 80/78, de 27 de abril). Foram introduzidas, através do Despacho Normativo n.º 140-A/78, de 22 de junho, disciplinas científicas obrigatórias (como física, química, biologia e geologia, que antes eram opcionais) no currículo de um dos cursos complementares do ES, sendo dada maior ênfase à experimentação e ao ensino prático das ciências. Foram também criados novos cursos técnicos e profissionais, destinados a formar profissionais em áreas específicas (tecnologia, agricultura e saúde), sendo enfatizada a importância do EC para o desenvolvimento económico e tecnológico do país. No final da década de 70, início da década de 80, com o objetivo de promover a transferência de tecnologia e de conhecimento para as empresas, foi incentivada a colaboração entre as universidades, os centros de investigação e a indústria, criando programas de incentivo à investigação e à inovação. Outra mudança importante nesse

⁶ No [apêndice 5](#) é apresentado um quadro que relaciona as formas de governo/ideologia política com a escolaridade obrigatória em Portugal, no século XX (quadro 12).

período foi ainda a expansão do ensino universitário em Portugal, sendo criadas novas universidades, como a Universidade do Minho, em 1978, e a Universidade Nova de Lisboa, em 1979, ampliando o acesso à educação superior e promovendo a diversificação do EC, ao criar cursos especializados que melhoraram a formação de professores de ciências, permitindo a formação de um corpo docente mais qualificado e atualizado (Formosinho, 1992).

Em 1986 a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), lei n.º 46/86, de 14 de outubro, reiterou a democratização do ensino e o direito à educação, tal como já estava contemplado na Constituição Portuguesa de 1976, determinando ainda a universalidade, obrigatoriedade e gratuidade do ensino correspondente ao ensino básico (EB), com alargamento da escolaridade obrigatória para nove anos. A educação escolar passou a incluir os ensinos básico, secundário⁷ e superior, passando a ser valorizadas competências e valores importantes ao desenvolvimento dos alunos, com destaque à responsabilidade, à cooperação e às capacidades de análise e de síntese.

1.3.2. Da Lei de Bases do Sistema Educativo (1986) ao Decreto-Lei n.º 55/2018

O diagrama cronológico (1986 - 2018) da figura 3 pretende servir de orientação prévia à análise relativa à LBSE, lei n.º 46/86 de 14 de outubro, e às suas alterações em 1997, 2005 e 2009, sendo também incluindo o Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho:

Figura 3

Da Lei de Bases do Sistema Educativo de 1986 ao Decreto-lei n.º 55/2018, de 6 de julho



Fonte própria.

Nos princípios gerais da LBSE pode ler-se que a educação deve formar “cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva” (lei n.º 46/86, artigo 2.º, ponto cinco). Já nos princípios organizativos, artigo 3.º, podemos ler que a educação deve, *ipsis litteri*, “Contribuir para a correcção das assimetrias de desenvolvimento regional e local, devendo incrementar em todas as regiões do País a igualdade no acesso aos benefícios da educação, da cultura e da ciência” (Lei n.º 46/86, 1986, artigo 3.º, alínea h) e ainda, referindo-se à educação extraescolar, que devem assegurar-se “necessidades de

⁷ Foram substituídos os anteriores *ensino primário* (do 1.º ano ao 4.º ano), *ciclo preparatório* (5.º e 6.º ano), *ensino secundário unificado* (do 7.º ao 9.º ano) e *curso complementar* (do 10.º ao 12.º ano).

reconversão ou aperfeiçoamento decorrentes da evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos” (*idem*, alínea i). No que diz respeito aos 2.º e 3.º CEB, o artigo 8.º explicita que a formação científica e tecnológica, entre outras, deve suscitar nos alunos a assimilação e interpretação crítica e criativa da informação, propiciando o desenvolvimento de atitudes ativas e conscientes. No concernente ao ES, o artigo 9.º refere a necessidade de desenvolver nos alunos o raciocínio, a reflexão e a curiosidade científica, considerando fundamental a cultura científica e técnica, seja para o prosseguimento de estudos quer para a inserção na vida ativa, devendo o ensino fomentar saberes assentes em estudo, reflexão crítica, observação e experimentação.

As reformas curriculares, operacionalizando a LBSE, trouxeram um aprofundamento ao entendimento das ciências escolares face aos objetivos reconhecidos internacionalmente para a educação em ciências, nomeadamente nas disciplinas de CN e de Ciências FQ nos 7.º, 8.º e 9.º ano, tornando-as mais abrangentes e integradas, especialmente nas metodologias de promoção e desenvolvimento do espírito crítico, com abordagem aos temas de forma mais interligada (Freire, 1993), encorajando ao ensino por descoberta e por descoberta guiada⁸ pois, como sustentam Sequeira e Freitas (1989), a aprendizagem das ciências não se resume a “escrever”, no cérebro em branco produtos do conhecimento acumulado pela humanidade⁹, mas é um processo de construção cognitiva ativa. Este aprofundamento, que representou um avanço no EC em Portugal no final da década de 80, tornando o país mais alinhado com as tendências educacionais internacionais da época, foi legitimado ao assumir-se que o conhecimento científico e tecnológico é impulsionador da criação de oportunidades de emprego, promovendo o desenvolvimento económico do país (Barroso, 2003). No entanto, apesar das pretensões para o desenvolvimento das práticas educativas numa abordagem de aprendizagem ativa e de construção do conhecimento, “A linguagem normativa foi excessivamente regulamentadora e de cariz impositivo” (Silva, 2001, p. 14), o que se fez sentir no processo de ensino-aprendizagem. Contrariando as intenções de um modelo em que o aluno deveria ser o construtor da sua própria aprendizagem, “a realidade evidencia o predomínio de formas de pedagogia directiva e monológica por parte do professor” (Silva, 2001, p. 14). Um estudo conduzido por Cachapuz, em 1987, concluiu ainda que, para além de nem todas as escolas estarem equipadas com materiais e laboratórios que

⁸ De acordo com a evolução das perspectivas de ensino das ciências, Pires (2014), são cinco os principais modelos de ensino: Ensino por Descoberta, Ensino por Transmissão-Recepção, Ensino por Mudança Conceptual, Ensino Colaborativo/Cooperativo e Ensino por Pesquisa.

⁹ Modelo da *Tábua Rasa*, defendido pelos empiristas.

permitissem a realização simultânea das atividades por todos os alunos, os professores pouco recorriam ao trabalho experimental, pois o mesmo ocupava muito do tempo da aula, optando por atividades laboratoriais de carácter demonstrativo, realizadas pelo professor, em detrimento da investigação por parte dos alunos (Cachapuz et al., 1989).

Em 1989 o Decreto-Lei n.º 43/89, de 3 de fevereiro, que estabeleceu o regime jurídico da autonomia das escolas dos 2.º e 3.º CEB e do ES, colocou ênfase nos “projectos educativos e culturais, autonomia cultural (...) e animação sócio-educativa” (Decreto-Lei n.º 43/89, 1986, preâmbulo), em articulação com a comunidade e associações culturais. Orientada para uma melhoria da qualidade do ensino, para os valores democráticos e para a valorização da dimensão humana, também a reforma curricular de 1989 (Decreto-Lei n.º 286/89, de 14 de outubro), trouxe alterações na estrutura dos saberes escolares e na dimensão do papel dos intervenientes, numa tentativa de substituir o “controlo pelas normas” pelo “controlo pelos resultados”, reforçando a autonomia das escolas e enfatizando a corresponsabilização das comunidades locais pelo processo educativo, destacando-se, o papel das autarquias relativamente aos programas desenvolvidos que, mesmo não fazendo parte do currículo oficial, o vieram complementar “programas socio-educativos e actividades de ocupação de tempos livres que, não fazendo parte do currículo oficial, acabam por ter um sentido complementar” (Barroso, 2003, p. 75). Dada a reconhecida importância das subculturas regionais e locais e incentivando a participação dos alunos e professores na organização escolar, no que à gestão e funcionamento das atividades e dos projetos educativos diz respeito (Afonso, 1998), o currículo, visto de uma forma mais ampla, foi direccionado para um currículo interdisciplinar, sendo neste contexto introduzida a área curricular não disciplinar de *Área-Escola*, através do Despacho n.º 142/ME/90, de 1 de setembro, com o objetivo de estabelecer “ligação entre os saberes teóricos adquiridos ao nível das matérias de ensino ou das disciplinas e a sua aplicação prática” (Despacho n.º 142/ME/90, 1990) e proporcionar “actividades que promovam o desenvolvimento do espírito de iniciativa, de organização, de autonomia e de solidariedade, aspectos fundamentais da formação do aluno” (*ibidem*). Embora esta reforma fosse, teoricamente, atinente a uma valorização dos saberes teóricos ligados à técnica e à prática, ela não foi, na perspectiva de Leite (2002), bem conseguida em termos de currículo, pois continuaram a valorizar-se as disciplinas tradicionais “organizadas numa lógica de colecção (Bernstein) e numa concepção de cultura em mosaico” (Leite, 2002, p. 76).

Em 1991, por resolução do Conselho de Ministros n.º 29/91 de 9 de agosto, é criado o programa “educação para todos”¹⁰ em Portugal, intentando o cumprimento da escolaridade obrigatória de nove anos e um mais generalizado acesso ao ES:

O Governo vem instituir um programa interdepartamental cujo principal objectivo é mobilizar vontades e rendibilizar recursos para o efectivo cumprimento da escolaridade de 9 e 12 anos, criando uma cultura de escolarização prolongada e qualificante, propiciadora, nas décadas vindouras, da formação de cidadãos melhor dotados para enfrentar, com competência, responsabilidade e civismo, os desafios postos pelas sociedades modernas (Conselho de Ministros, n.º 29/91, 1991).

Foi também um dos objetivos do referido programa educar para a ciência e tecnologia, “Fomentar a consciência da importância do acesso ao conhecimento, à cultura, às artes, à ciência e à tecnologia no contexto dos desafios contemporâneos” (*ibidem*, anexo, ponto 4.2.3).

Na década de 90 começam a surgir abordagens recorrendo a interações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)¹¹. Estas abordagens, de acordo com Santos (1999), são importantes para a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e democrática, mais crítica e reflexiva, considerando as dimensões sociais, políticas, culturais e éticas da ciência e da tecnologia, numa perspectiva de sustentabilidade ambiental. A educação nesta perspectiva, visando uma aprendizagem de conceitos e teorias mais holística, promove uma formação contextualizada e mais global do indivíduo, como cidadão mais informado e civicamente mais ativo, com capacidades de comunicação, interação social e socialização, capaz de enfrentar as mudanças em termos tecnológicos e sociais e de tomar decisões individuais e sociais. Visa, pois promover “uma alfabetização cultural e cívica através de uma alfabetização científica e tecnológica do cidadão” (Santos, 1999, p. 30).

Reconhecendo os manuais escolares como materiais de aprendizagem destinados aos alunos (Decreto-Lei n.º 369/90, de 26 de Novembro) e considerados recursos educativos

¹⁰ De acordo com o ideal “educação para todos” promovido pela UNESCO nos anos 80, e recomendado pela UNESCO e Conferência dos Ministros da Educação da OCDE, em novembro de 1990, em Paris (Barroso, 2003).

¹¹ A abordagem CTSA surgiu na década de 90, em resposta à crescente preocupação com as questões ambientais, tendo em conta aspetos sociais, políticos, económicos e ambientais. É uma evolução da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que surgiu no início dos anos 70 como uma crítica ao modelo tradicional de ensino de ciências, que privilegiava a mera transmissão de conhecimentos científicos, com uma abordagem interdisciplinar para entender e promover a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, numa perspectiva mais contextualizada e crítica do conhecimento científico e tecnológico.

privilegiados, a autora denuncia, porém, que nos manuais escolares o EC se apresenta como

Um corpo coerente de conhecimentos assépticos e imparciais sem interacção com campos da tecnologia, da filosofia, da ética, da religião e da economia e deixando de lado importantes aspectos sociais. Não se mostra como controvérsias, crises e mudança de paradigmas afectam não apenas o campo científico mas a concepção que o homem tem do universo e do seu lugar no mesmo. A ciência permanece, pois, alheada da realidade, afastada do mundo em que se vive, com poucas conexões com problemas reais desse mundo. Não é apresentada como património cultural da humanidade, não se mostra a sua utilidade social, não se explica o seu papel na modificação do meio natural e social. Pelo contrário, ou surge como algo que não serve fora do contexto da escola, ou como algo que não se sabe para que serve ou para que se utiliza. Ou ainda, como algo que apenas serve para aceder a estudos posteriores (Santos, 1999, p. 9).

A autora reiterou ainda, noutro estudo de 2001, que a dimensão CTSA nos manuais escolares de ciências era pouco apreciável, sendo descuradas as interações CTSA que marcavam o desenvolvimento científico, o que daria uma imagem da ciência e dos cientistas à margem dos problemas reais do mundo, quando, e em conformidade com o ponto de vista de Cachapuz et al. (2005), as abordagens CTS e CTSA propiciam a contextualização e humanização da ciência, sendo uma mais valia para o desenvolvimento da literacia científica, não sendo pretensão que todos os estudantes se tornem especialistas ou “futuros cientistas” em física, química ou biologia, mas que conheçam as leis associadas a estas disciplinas, os seus conceitos e princípios, no pressuposto de que a educação científica é parte da educação geral, conducente à formação de cidadãos críticos, conscientes e participativos.

O estudo de avaliação das aprendizagens dos alunos dos 4.º e 8.º ano, o Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)¹², no qual Portugal participou pela primeira vez em 1995, revelou que, quando comparados com os alunos do resto da Europa, os alunos

¹² Estudo da *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*, organização não governamental fundada em 1958.

portugueses continuavam a revelar baixos níveis de literacia científica, resultados atribuídos à pouca importância dada à educação científica nos primeiros anos de escolaridade (Martins & Veiga, 1999).

Após este insucesso surge, em 1997, a primeira alteração à LBSE, a Lei n.º 115/97, de 19 de setembro, com alterações nos artigos 12.º e 13.º, respeitantes ao ensino superior, e nos artigos 31.º e 33.º, respeitantes à qualificação para a docência, reforçando, ponto 4, a necessidade de se elevar o nível educativo, cultural e científico do país. A reorganização curricular do EB que se lhe seguiu, em 2001, regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro, integrou no currículo do EB três novas áreas curriculares não disciplinares: Área de Projeto, Estudo Acompanhado e Formação Cívica¹³, da responsabilidade do professor titular de turma, no caso do 1.º CEB, e do conselho de turma, no caso dos 2.º e 3.º CEB, sendo, desta forma, a abordagem CTSA incluída de forma implícita nos currículos escolares¹⁴, passando a ser valorizados, no Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais, contextos de vida real, aspetos sociais, filosóficos e ambientais no EC, bem como o desenvolvimento de competências de pesquisa e argumentação. Na área das ciências, e no concernente ao seu ensino experimental, esta reorganização trouxe ainda, para o EB, a obrigatoriedade do ensino experimental das ciências, como se pode ler nos princípios orientadores “Valorização das aprendizagens experimentais nas diferentes áreas e disciplinas, em particular, e com carácter obrigatório, no ensino das ciências, promovendo a integração das dimensões teórica e prática” (Decreto-Lei n.º 6/2001, 2001, Artigo 3.º, alínea e). Também a legislação de 2001, sobre formação de professores dos Ensinos Básico e Secundário, Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto, refere, no anexo III - dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem -, que as aprendizagens promovidas pelo professor, no âmbito de um currículo, devem integrar critérios de rigor científico e metodológico, “num quadro dos paradigmas epistemológicos das áreas do conhecimento e de opções pedagógicas e didáticas fundamentadas, recorrendo à actividade experimental sempre que esta se revele pertinente” (Decreto-Lei n.º 240/2001, 2001, anexo III, alínea c).

¹³ De acordo com o Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro, capítulo II, artigo 5.º: em Área de Projeto procurava-se ir ao encontro das necessidades e interesses dos alunos, articulando os saberes das diversas áreas curriculares, envolvendo pesquisa, conceção, realização e avaliação de projetos; em Estudo Acompanhado visava-se a aquisição de competências conducentes à apropriação e desenvolvimento, pelos alunos, de atitudes e capacidades, métodos de estudo e de trabalho, favoráveis a uma maior autonomia na realização das aprendizagens; em Formação Cívica era desenvolvida a educação para a cidadania e a consciência cívica dos alunos, recorrendo ao intercâmbio de experiências individuais e coletivas, fosse na vida da turma, da escola ou da comunidade, visando a formação de cidadãos responsáveis, críticos, ativos e intervenientes.

¹⁴ Confere: Currículo Nacional do Ensino Básico, 2001 - Competências Essenciais, p. 134.

A segunda alteração à LBSE, a Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto, traz alterações concernentes ao ensino superior e à qualificação para a docência – artigos 11.º, 12.º, 13.º, 59.º – sendo aditado que o ensino superior deve “Estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e empreendedor, bem como do pensamento reflexivo;” (Lei n.º 49/2005, 2005, artigo 11.º, alínea a) e ainda que deve “Incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia” (*idem*, alínea c). Nesse seguimento, para além do Programa Ciência Viva, que, embora não seja um programa recente¹⁵, se assume como uma medida de apoio à cultura científica, também outras medidas se revestiram de extrema importância, como a implementação do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC) para professores do 1.º CEB¹⁶, criado através do Despacho n.º 2143/2007, de 9 de Fevereiro. Reconhecendo que uma educação científica de base assume um papel fundamental na promoção da literacia científica, este programa, que teve uma duração de 4 anos¹⁷, tinha o objetivo de melhorar o EEC no 1.º CEB, através do desenvolvimento de boas práticas de ensino e aprendizagem de base experimental. O desenvolvimento das competências profissionais dos professores do 1.º CEB procurou incentivar à inclusão, nas práticas pedagógicas, de um ensino através da experimentação, proporcionando dessa forma um aumento dos níveis de literacia científica dos alunos.

Não obstante, o PISA 2006, focado na área das ciências, revela que os alunos portugueses continuaram a revelar baixos níveis de literacia científica, quando comparados com a média dos alunos dos restantes países membros da OCDE. Embora se tenha registado uma evolução positiva, o estudo sugeriu que o ensino praticado nas escolas parecia continuar a não responder às necessidades dos alunos. De acordo com Fernandes (2010) este insucesso deveu-se ao facto de os currículos de 2001, para os 1.º, 2.º e 3.º CEB, estarem desprovidos de alusões às novas tecnologias, pautando-se pela quase ausência de educação científica, não fomentando a criatividade, o espírito de iniciativa e o empreendedorismo, imprescindíveis à, na altura, nova era da globalização, destacou o autor.

Em 2007, o Despacho n.º 14026/2007, de 3 de Julho, com normas a observar na matrícula dos alunos e na constituição de turmas, traz um acréscimo importante para o EEC, autorizando o desdobramento das turmas de 2.º e 3.º CEB para a criação de condições

¹⁵ Iniciou a sua atividade como Unidade do Ministério da Ciência e da Tecnologia, por Despacho n.º 6/MCT/96, de 1 de Julho.

¹⁶ No âmbito deste programa foram feitos guiões didáticos, disponíveis em <https://www.dge.mec.pt/guioes-didaticos-eb>.

¹⁷ O Despacho n.º 701/2009, de 9 de Janeiro, deu continuidade ao referido programa por mais dois anos.

mais favoráveis à realização de trabalho experimental das ciências, nesses ciclos de ensino. Em termos de autonomia pedagógica, científica, cultural, administrativa e financeira dos estabelecimentos de ensino, o Decreto-Lei n.º 75/2008, de 22 de abril, que define o regime de autonomia, administração e gestão dos estabelecimentos públicos de EPE e dos ensinos básico e secundário, trouxe alguma autonomia aos estabelecimentos, tornando-os responsáveis pela elaboração e implementação do próprio Projeto Educativo (PE) e Regulamento Interno (RI), mais particularmente no que à autonomia pedagógica, científica e cultural, diz respeito.

A terceira alteração à LBSE, Lei n.º 85/2009, de 27 de agosto, decreta a universalidade, obrigatoriedade e gratuidade do ensino dos alunos até aos 18 anos de idade, ou até à conclusão do ES. Promovendo a igualdade de oportunidades no acesso à educação, independentemente da origem social ou económica do aluno e contrariando o abandono antes de completarem o ES, por via do alargamento da escolaridade obrigatória para 12 anos, reconhece ainda a universalidade da EPE para crianças a partir dos cinco anos de idade. Esta medida procura proporcionar aos alunos uma formação mais sólida, desenvolvendo as competências pessoais e sociais, preparando-os para uma vida ativa e cidadania mais informada, com participação mais ativa na vida social, económica e política do país, para um desenvolvimento sustentável do país (Galvão et al., 2011).

No que ao 1.º CEB e ao EEC diz respeito, o Conselho Nacional de Educação, em reunião plenária de 14 de Dezembro de 2010, emitiu o parecer n.º 1/2011 sobre a revisão da matriz curricular do ensino básico e secundário, propondo a manutenção de 5 horas dedicadas ao Estudo do Meio, no 1.º CEB, devendo metade dessas horas ser dedicadas ao EEC, com uma distribuição equilibrada dos tempos letivos ao longo da semana. De acordo com Galvão et al. (2011) as orientações para o EB pretendem que os alunos “desenvolvam um conjunto de competências específicas em diferentes áreas, que incluem o conhecimento (substantivo, procedimental e epistemológico), o raciocínio e a comunicação” (*idem*, p. 38), e que, através de atividades, possam questionar não só o mundo, mas também o impacto ambiental e cultural da ciência e da tecnologia. No tocante às orientações para o ES, o currículo pretende, para além de preparar os alunos para o ensino superior e para uma eventual carreira na área das ciências, que os alunos se desenvolvam como “cidadãos numa sociedade que é altamente dependente dos avanços científicos e tecnológicos” (*idem*, p. 38). Também Afonso (2008) defende que um ensino recorrendo a atividades práticas de ciências, especialmente atividades experimentais, quando percecionadas como

promotoras de competências específicas nos domínios do Conhecimento, do Raciocínio, da Comunicação e das Atitudes, podem ajudar ao desenvolvimento de cidadãos informados, com capacidade de compreender, deliberar e tomar decisões em situações envolvendo problemas científicos e tecnológicos, com impacto na sociedade, propiciando o desenvolvimento da literacia científica.

A revisão curricular de 2012 (Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho) trouxe o reforço de algumas disciplinas fundamentais no 3.º CEB, incluindo as Ciências Naturais (CN) e a Físico-Química (FQ). Estas disciplinas de ciências experimentais, mantendo as suas características, começaram a usufruir do desdobramento de turmas, com acréscimo dos tempos letivos semanais, para desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, favorecendo a “integração das dimensões teórica e prática dos conhecimentos, através da valorização da aprendizagem experimental” (Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho, Artigo 3.º, alínea j). Contudo, em 2013, a publicação das novas Metas Curriculares de CN para o EB, implicou um retrocesso, no que às recomendações em educação em ciências a nível curricular diz respeito, na medida em que as interações CTSA foram um pouco descuradas pois, de acordo com o referido por Galvão et al. (2013), a natureza da ciência e a sua interação com a tecnologia, a sociedade e o ambiente, são aqui pouco valorizadas, especialmente nos 5.º e 6.º anos, não seguindo as orientações explanadas nos relatórios internacionais já referidos, que apelam a que os currículos incluam aspetos relacionados com a natureza da ciência e relações CTSA.

O Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho, homologou o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), constituindo-o como “referencial para as decisões a adotar por decisores e atores educativos ao nível dos estabelecimentos de educação e ensino e dos organismos responsáveis pelas políticas educativas” (Despacho n.º 6478/2017, 2017, ponto 1) e ainda como “matriz comum para todas as escolas e ofertas educativas no âmbito da escolaridade obrigatória, designadamente ao nível curricular, no planeamento, na realização e na avaliação interna e externa do ensino e da aprendizagem” (Despacho n.º 6478/2017, 2017, ponto 2). Nessa esfera, e visando alcançar as competências previstas no PASEO, o Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, estabelece as áreas de competências a desenvolver no currículo dos ensinos básico e secundário; pretende-se que os alunos desenvolvam competências de pesquisa, avaliação, reflexão, mobilização crítica e autónoma de informação, com vista à resolução de problemas e ao reforço da autoestima e bem-estar, assim como o desenvolvimento de competências

sociais e colaboração na resolução de problemas, requisitos essenciais ao aluno do século XXI, pois, como referido por Andreas Schleicher em 2017, no Encontro Nacional de Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PAFC) “o futuro é dos alunos que têm a capacidade de trabalhar e aprender com os outros”. Este Decreto-Lei veio reforçar o regime de autonomia, administração e gestão das escolas, na medida em que prevê a flexibilidade curricular e permite a adaptação do currículo às características e interesses dos alunos e do contexto escolar; o PAFC é uma das formas de exercício desta autonomia, sendo orientado pelas normas e orientações que estabelecem os princípios e as orientações gerais para a elaboração e implementação dos projetos, pelos Referenciais de Educação para a Saúde, Educação Sexual e Educação para a Cidadania, pelas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE) de 2016, no caso da EPE, e pelas Aprendizagens Essenciais (AE) de 2018 para o Ensino Básico e Secundário. No enquadramento do PAFC as escolas podem elaborar um projeto pedagógico próprio, adaptado às suas necessidades e contextos, desenvolvendo propostas curriculares flexíveis e adaptadas ao contexto local.

No que às ciências diz respeito, e como mais à frente se refere, as OCEPE de 2016 e as AE de 2018 destacam a necessidade de privilegiar as atividades práticas como parte integrante e fundamental do processo de aprendizagem, envolvendo saídas de campo, trabalho de projeto e/ou colaborativo, com recurso a materiais e equipamentos de laboratório e à experimentação.

Convergindo com o preconizado na LBSE, pretende-se desta forma que o ensino nas escolas seja mais reflexivo e envolvente, com recurso a estratégias mais diversificadas e ativas, com intervenção e contribuição da comunidade educativa, promovendo, tal como se refere em IGEC (2019), e em concordância com as OCEPE e as AE do 1.º CEB, “situações de aprendizagem contextualizadas no dia-a-dia e com uma abordagem interdisciplinar, numa perspetiva de compreensão das inter-relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), bem como, o desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas” (IGEC, 2019, p. 2).

1.3.3. Competências do aluno para o século XXI (PASEO)

O Perfil dos Alunos aponta para uma educação escolar em que os alunos desta geração global constroem e sedimentam uma cultura científica e artística de base humanista. Para tal, mobilizam valores e competências que lhes permitem intervir

na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável (Martins et al., 2017, p. 10).

O PASEO, orientado em sete princípios (Martins et al., 2017): a - humanista, b - saber, c - aprendizagem, d - inclusão, e - coerência e flexibilidade, f - adaptabilidade e ousadia, g - sustentabilidade e h - estabilidade¹⁸, aspira a um aluno autônomo, com elevada flexibilidade cognitiva, com inteligência e controle emocional, pensamento criativo e crítico desenvolvidos, competências de comunicação eficiente, capacidades de colaboração, coordenação, planejamento e de gestão do tempo, sendo capaz de tomar decisões e resolver problemas complexos (*ibidem*). Estas competências, resultantes de “combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes” (*ibidem*, p. 19), devem relacionar-se com os valores *Responsabilidade e integridade, Excelência e exigência, Curiosidade, reflexão e inovação, Cidadania e participação, Liberdade*.

A figura 4 pretende ilustrar a interligação entre conhecimentos, capacidades e atitudes, resultando nas competências que, organizadas em áreas que se complementam, não se sobrepondo nenhuma em termos de importância ou hierarquia e não correspondendo especificamente a uma área curricular, se encontram ilustradas na figura 5.

Figura 4
Esquema conceitual de competências PASEO



Fonte: Martins et al., 2017, p. 19.

Figura 5
Esquema das áreas de competências PASEO



Fonte: Martins et al., 2017, p. 20.

¹⁸ No [anexo 1](#) encontram-se os princípios que orientam, justificam e dão sentido ao PASEO (Martins et al., 2017).

Não sendo estanques nem do domínio de áreas curriculares específicas, destacam-se aqui as competências que terão uma relação mais estreita com as ciências, sendo elas: as competências na área de *Saber Científico, Técnico e Tecnológico*, uma vez que dizem respeito à compreensão de fenómenos científicos e técnicos e às suas aplicações conscientes em termos éticos, sociais, económicos e ecológicos; as competências na área do *Raciocínio e resolução de problemas*, que mobilizam os processos lógicos de raciocínio para aceder à informação, interpretar experiências e produzir conhecimento, de forma a encontrar respostas a uma nova situação, com estratégias que poderão levar à formulação de novas questões; as competências na área do *Pensamento Crítico e Pensamento Criativo*, que pressupõem a observação, identificação e análise, de forma a entender a informação, as experiências e as ideias, avaliando resultados e concluindo de forma fundamentada; as competências de *Linguagens e Textos* e de *Informação e Comunicação*, na medida em que as ciências assumem códigos e normas linguísticas próprias e específicas, recorrendo a instrumentos diversificados de pesquisa e de comunicação, e as competências de *Bem-estar, Saúde e Ambiente* (Martins et al, 2017). Dada a pluralidade de fatores que influenciam o processo de aprendizagem, na área das ciências o *Ensino Experimental das Ciências* pode responder adequadamente ao desenvolvimento de habilidades diversificadas nas crianças e nos alunos.

1.4. ENQUADRAMENTO CURRICULAR DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E NO ENSINO BÁSICO

O PASEO, as OCEPE, as AE – especialmente as de Estudo do Meio para o 1.º CEB, CN para o 2.º CEB e Ciências Físico-Naturais para o 3.º CEB (FQ e CN) – estipulam os princípios orientadores da EPE e da educação escolar formal, a promoção do desenvolvimento de cultura científica, as atitudes, valores e conhecimentos subjacentes a cidadãos capazes de exercer uma cidadania informada e ativa, realçando, no âmbito das ciências, os benefícios das atividades práticas no processo de aprendizagem. Neles é enfatizada a importância dos trabalhos de projeto e trabalho colaborativo recorrendo a diversificadas estratégias, em que se incluem as saídas de campo, o manuseamento de material e equipamentos de laboratório (IGEC, 2019), pelo que é essencial adequarem-se as práticas pedagógicas e didáticas.

Nos pontos que se seguem são abordadas as OCEPE e as referidas AE, salientando o que nas mesmas se recomenda relativamente ao EC e ao EEC.

1.4.1. Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

A Lei-Quadro da EPE, Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro, institui que a EPE se destina a crianças desde os três anos de idade até à entrada na escolaridade obrigatória. As OCEPE, homologadas pelo Despacho n.º 5220/97, publicado no Diário da República n.º 178, 2.ª série, de 4 de agosto, constituem-se como um “conjunto de princípios para apoiar o educador nas decisões sobre a sua prática, ou seja, para conduzir o processo educativo a desenvolver com as crianças” (Ministério da Educação, 1997, p. 13). Referência para todos os educadores de infância, estas orientações pretendiam auxiliar na promoção da melhoria da qualidade da EPE, primeira etapa da educação básica das crianças.

O Despacho n.º 9180/2016, de 19 de julho, revogou as OCEPE de 1997, substituindo-as pelas de 2016 que, continuando a ser um conjunto de princípios gerais pedagógicos e organizativos de apoio ao educador de infância, orientadores no processo educativo construído e gerido em colaboração com a equipa educativa do estabelecimento de educação (Silva, et al., 2016), contempla três secções: Enquadramento Geral, Áreas de Conteúdo e Continuidade Educativa e Transições.

Se, até ao início do século XXI, havia pouco investimento na educação científica nos primeiros anos de escolaridade (OCDE, 2006), o reconhecimento que a mesma é essencial ao desenvolvimento humano, e que o seu acesso, a partir de uma idade muito precoce, é um direito (UNESCO, 2003), as OCEPE, homologadas pelo Despacho n.º 9180/2016, de 19 de julho, trazem um reforço para a educação em ciências, patente numa das três Áreas de Conteúdo das OCEPE¹⁹. A *Área do Conhecimento do Mundo* procura sensibilizar as crianças para as diversas ciências, de forma articulada, permitindo uma melhor compreensão do mundo envolvente. Tendo como fundo a curiosidade natural da criança e o seu insaciável desejo de compreender os “porquês”, as OCEPE de 2016 procuram que a criança não só aprofunde o que já conhece, relacionando conhecimentos e comunicando as suas descobertas às outras crianças e educador, com alargamento aos familiares, meio e sociedade, mas também que tome contacto com novas situações que suscitem curiosidade e interesse pela exploração e pela descoberta, desenvolvendo teorias e construindo o conhecimento do mundo que a rodeia, numa dinâmica de interações entre criança, grupo, família, meio e sociedade (Silva, et al., 2016). Nas OCEPE de 2016 preconiza-se uma promoção de atitudes investigativas e científicas nas crianças. É

¹⁹ Área de Formação Pessoal e Social; Área de Expressão e Comunicação; Área do Conhecimento do Mundo. (Silva, et al., 2016).

também nestas que surge, pela primeira vez, a referência à utilização de tecnologias de comunicação e informação, baseada na compreensão e educação para as potencialidade e cuidados no seu uso, dada a atração e o papel das tecnologias na vida das crianças.

Os objetivos das componentes organizadoras da *Área do Conhecimento do Mundo* encontram-se elencados e sucintamente descritos no quadro 1, numa base comparativa entre as OCEPE de 1997 e as OCEPE de 2016.

Quadro 1

Comparação entre as OCEPE de 1997 e de 2016, na Área do Conhecimento do Mundo

Área do Conhecimento do Mundo		
Orientações Curriculares 1997	Proporcionar aprendizagens pertinentes; sensibilizar a curiosidade e o desejo de aprender. Sensibilizar para as ciências: desenvolver a capacidade de observar, o desejo de experimentar, a curiosidade de saber, a atitude crítica. Partir da curiosidade e desejo de saber da criança, para sensibilizar para as ciências, de forma elementar e adequada à idade, com rigor científico. Introduzir à ciência, manusear materiais. Promover atitude científica e experimental. Verificar “hipóteses”, através da observação e/ou experiência. Registrar e construir conceitos.	
Orientações Curriculares 2016	<i>Introdução à Metodologia Científica</i>	Fomentar nas crianças uma atitude científica e investigativa. Levar a questionar, colocar hipóteses, prever, experimentar. Recolher, organizar e analisar informação. Propor explicações, desenvolver conjecturas. Concluir e comunicar. Confrontar “teorias” e perspectivas sobre a realidade. Registrar, ordenar, quantificar.
	<i>Abordagem às Ciências</i>	<i>Conhecimento do mundo social:</i> - Explorar saberes relacionados com a construção da identidade da criança e com o meio social em que vive. - Conhecer e respeitar a diversidade cultural <i>Conhecimento do mundo físico e natural:</i> - Compreender e identificar as características dos seres vivos. - Compreender e identificar características de materiais (metais, plásticos, papéis, madeira, etc.), relacionando as suas propriedades com a sua utilização. - Identificar, descrever e procurar explicar fenómenos observáveis no meio físico e natural. - Ter cuidados e comportamentos de segurança com o corpo. - Respeitar o ambiente e preocupar-se com a conservação da natureza.
	<i>Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias</i>	Ajudar as crianças a compreender o potencial e os perigos da tecnologia. Reconhecer os recursos tecnológicos do seu ambiente, as suas funções e vantagens, utilizando-os nas atividades quotidianas, com cuidado e segurança. Desenvolver uma atitude crítica perante as tecnologias que conhece e utiliza.

Fonte: Elaboração própria, baseada nas OCEPE de 1997 e de 2016.

Enquanto nas OCEPE de 1997 as orientações curriculares são, como já referido, princípios de apoio ao educador para conduzir o processo educativo, as OCEPE de 2016 são um suporte de apoio ao educador na sua reflexão sobre a intencionalidade educativa, constituindo-se como “referência para construir e gerir o currículo, que deverá ser

adaptada ao contexto social, às características das crianças e das famílias e à evolução das aprendizagens de cada criança e do grupo” (Silva, et al., 2016, p. 13).

De acordo com a faixa etária das crianças da EPE, e quando comparadas com as OCEPE de 1997, as OCEPE de 2016 dão uma maior ênfase às ciências e à metodologia científica, à atitude científica e experimental com recurso a tecnologias e à promoção de um maior contacto com seres vivos, materiais e fenómenos.

Tal implica, por parte das lideranças, uma maior atenção aos espaços e recursos disponibilizados para a concretização dos propósitos das OCEPE, devendo também ser apontadas e providenciadas as necessidades de oferta de formação contínua dos educadores, permitindo-lhes desenvolver as competências nas áreas das ciências, visto que, na sua base, carecem de formação científica específica.

1.4.2. Aprendizagens Essenciais no Ensino Básico e o Ensino das Ciências

Desde os finais do século XX que Portugal reorganiza o currículo de ciências do EB, atuando ao nível do 1.º CEB no sentido de incrementar a literacia científica nos alunos, sendo notório o reconhecimento da importância educativa da componente das Ciências Experimentais da área de Estudo do Meio.

O Currículo Nacional – Competências Essenciais – do 1.º CEB, de setembro de 2001, referia na área curricular de Estudo do Meio e no que à educação científica dizia respeito, que a observação e análise dos fenómenos, factos e situações, deviam conduzir o aluno à compreensão do meio, de forma a tomar decisões e a intervir de modo crítico, com linguagem de crescente rigor científico. O Estudo do meio assumia aqui um carácter interdisciplinar e integrador, promovendo o desenvolvimento de competências que integravam o saber, o saber-fazer e o saber-ser. Os referenciais para os alunos do 1.º CEB referiam que estes deviam ser encorajados a questionar e a procurar respostas através de experiências e de pesquisas simples, estimulantes da curiosidade natural pelos fenómenos naturais, tal como defendido por Matos e Valadares (2001), quando referem que, para a realização de atividades experimentais no 1.º CEB, deve partir-se de problemas do dia a dia e de experiências simples, passíveis de serem relacionados com o currículo e que permitam usar a curiosidade e as questões colocadas pelos alunos, levando a que a exploração do conhecimento científico dê sentido ao conhecimento pré-existente do aluno. A organização curricular e os programas do 1.º CEB salientavam que as crianças acumulam experiências e saberes através do contacto com o meio, devendo a 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” (Ministério da Educação, 2004, p. 101), sendo reforçado que as atividades experimentais geradas como atividades de investigação e adequadas aos contextos de aprendizagem, adaptadas à faixa etária, deviam contribuir para as aprendizagens significativas, incrementando o conhecimento científico dos alunos.

Elaboradas tendo como referência o PASEO e os referidos programas do 1.º CEB, as AE de Estudo do Meio (2018) abarcam as aprendizagens fundamentais à construção do conhecimento e ao desenvolvimento de processos cognitivos e de atitude científica e experimental. Organizando-se com base nas dimensões CTS e CTSA, intentam desenvolver, pelo aluno, um conjunto de competências em diversificadas áreas do saber, tais como Biologia, Física, Geografia, Geologia, História, Química e Tecnologia, devendo os processos de ensino partir do conhecimento prévio, interesses e necessidades dos alunos, valorizando situações e questões do quotidiano e de âmbito local. Articuladas com o PASEO, as AE atribuem às escolas a responsabilidade de criar as condições que levem os alunos a desenvolver uma cultura científica conducente à compreensão, tomada de decisões e sentido crítico, que permitam intervir fundamentadamente no meio natural e social e tomar decisões informadas quer nessa, quer na esfera particular.

No 1.º ano do 1.º CEB, início da escolaridade obrigatória, as AE para estudo do meio referem a importância de se aprofundar e estruturar conhecimentos prévios da criança, devendo no 2.º ano dar-se continuidade às temáticas abordadas:

a criança já vivenciou um conjunto de experiências nos diversos contextos em que esteve inserida. [...] a criança traz para a escola ideias, representações e preconcepções referentes ao Meio Social, Natural e à Tecnologia, fruto da interação com os pares ou adultos que com ela convivem e da exploração dos espaços, dos objetos e dos materiais, conhecimento que importa aprofundar e estruturar (AE Estudo do Meio - 1.º ciclo, 2018, p. 2).

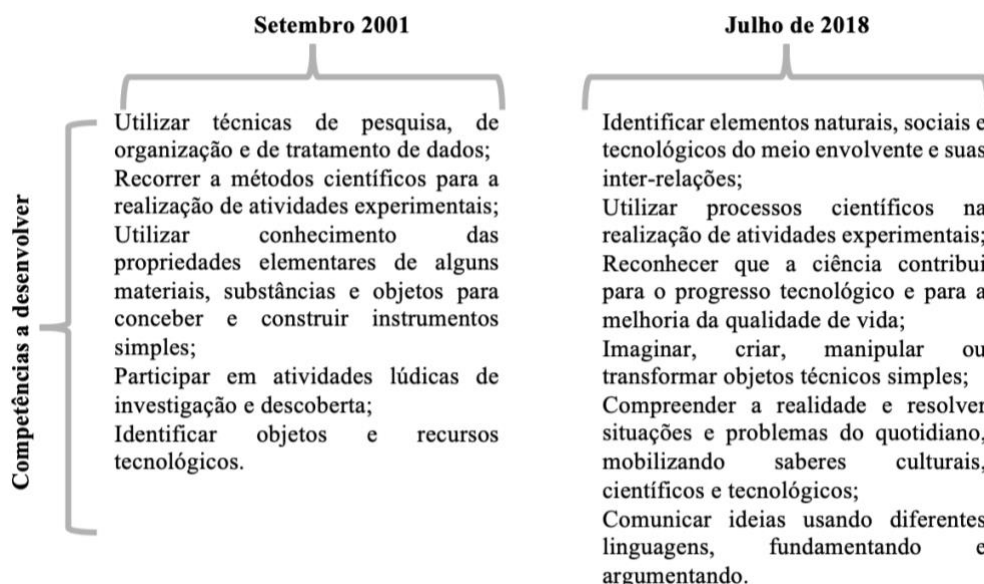
Nas AE respeitantes ao 3.º ano de escolaridade solicita-se que sejam priorizados o ensino experimental das ciências e a produção e utilização de tecnologias. Pode ler-se, nas referidas AE para o 3.º ano de Estudo do Meio, p. 2 “privilegia-se ainda o aprofundamento

do ensino experimental das ciências e das produções/utilizações tecnológicas”. As AE do 4.º ano de escolaridade salientam as atividades práticas como fundamentais ao processo de aprendizagem e integradoras dos conhecimentos e, como tal, conducentes à compreensão e interpretação dos processos naturais, sociais e tecnológicos, no âmbito da Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA); nessas AE reforça-se que se deve dar continuidade ao desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas, visando um aluno criativo, com competências de trabalho colaborativo, com capacidade de comunicação, capaz de pensar crítica e autonomamente, de acordo com o PASEO.

No que ao Estudo do Meio e às ciências diz respeito, o esquema da figura 6 sintetiza as competências a desenvolver pelo aluno, numa base comparativa entre as competências essenciais definidas pelo ME em setembro de 2001 e as AE definidas em julho 2018:

Figura 6

Competências a desenvolver em Estudo do Meio



Fonte: Elaboração própria, com base nas Competências Essenciais de setembro de 2001 e nas Aprendizagens Essenciais de julho 2018, para o Estudo do Meio.

No que à educação em ciências diz respeito, denota-se, nas AE de 2018, uma maior orientação no sentido de não só recorrer ao ensino experimental das ciências para incrementar conhecimentos, mas no sentido de estabelecer interações CTSA, usando a ciência e a tecnologia para melhorar a qualidade de vida. Estas AE pressupõem uma abordagem, por parte do professor, que exige uma formação mais sustentada na área das ciências (e tecnologias), devendo a oferta, em termos de formação contínua, ir ao encontro das necessidades dos docentes, o que também exige, por parte das lideranças, uma estreita colaboração com os centros de formação no levantamento das necessidades formativas dos docentes, para além de poderem ser promovidos mecanismos internos de formação,

partilha e articulação de aprendizagens e conhecimentos, entre docentes, com vista a melhoria do EEC nas escolas.

No respeitante ao 2.º CEB a matriz curricular contempla a disciplina de CN (Decreto-Lei n.º 55/2018, anexo II) disciplina que também integra a matriz curricular do 3.º CEB. As AE de CN de 2018, para os 2.º e 3.º CEB, procuram enfatizar o papel da ciência para o dia a dia e as suas aplicações na tecnologia, sociedade e ambiente. Esta disciplina pretende estimular no aluno a curiosidade pelo mundo natural e o interesse pela ciência, integrando conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, apontando que a ciência deve ser entendida pelo aluno como parte integrante da vida humana, contribuindo assim para o desenvolvimento de conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos, fortalecendo o raciocínio, a capacidade na resolução de problemas, o pensamento crítico e criativo, o bem-estar, a saúde e o ambiente, pretendendo-se também que os alunos problematizem acerca do comportamento humano e o impacto da ciência e da tecnologia no ambiente e nos seres vivos. Nestas AE podemos inferir que está bem presente a importância dada ao trabalho prático, nas suas diversas vertentes, incluindo a experimental: “Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas - laboratoriais, experimentais, de campo - e planeadas para procurar responder a problemas formulados” (AE Ciências Naturais - 2.º ciclo, 2018, p. 5).

No 3.º CEB, para além das CN, também a disciplina de FQ operacionaliza a componente de Ciências Físicas e Naturais, sendo a única, de todas as mencionadas e referentes aos 1.º, 2.º e 3.º CEB, cujas AE de 2018 fazem referência explícita a Literacia Científica (AE Físico-Química - 3.º ciclo, 2018, p. 2). As AE de FQ foram elaboradas numa dupla perspetiva, pretendendo despertar nos alunos a curiosidade acerca do mundo e o interesse pela ciência, com uma consciencialização, em termos científicos, tecnológicos e sociais, para a intervenção humana, no ambiente e na cultura, levando ao desenvolvimento das competências previstas no PASEO:

- 1) Os alunos que terminam a disciplina no final do 3.º ciclo ficam dotados de competências ao nível da literacia científica que lhes permitam a mobilização da compreensão de processos e fenómenos científicos para a tomada de decisão, conscientes das implicações da Ciência no mundo atual, de forma a exercerem

uma cidadania participada. 2) Os alunos que optarem pelo prosseguimento de estudos numa escolaridade obrigatória de 12 anos na área das ciências ficam dotados de literacia científica que lhes permita o aprofundamento de saberes nesta área (AE Físico-Química - 3.º ciclo, 2018, p. 2).

A análise às AE de FQ permitem-nos inferir que há uma centralidade na ênfase dada ao trabalho prático laboratorial e experimental, propiciando o desenvolvimento do raciocínio e das capacidades de resolução de problemas de modo empírico, com estímulo à autonomia e ao trabalho em equipa, sendo também promovidas as relações interpessoais e as técnicas de comunicação oral e escrita, recorrendo a vocabulário científico.

Considerando que muitos alunos terminam, no final do 3.º CEB, o contacto com as disciplinas de CN e FQ, as suas AE foram elaboradas de modo a proporcionar o desenvolvimento de competências que permitam intervir ativa e esclarecidamente em contextos das ciências e tecnologias, alimentando o interesse e a curiosidade pela Ciência, numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida.²⁰

Tendo em conta a componente experimental nestas disciplinas, reveste-se de suma importância não só a existência de equipamentos e materiais adequados, mas também o desdobramento das turmas de 2.º CEB, autorizado pelo Despacho n.º 14026/2007, de 3 de Julho, e das turmas do 3.º CEB, previsto no Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho.

É assim de fulcral relevância que as lideranças tenham em conta, aquando da constituição de turmas e elaboração dos horários das turmas, que todos os alunos de todas as turmas tenham aulas semanais nas salas de ciências e/ou laboratórios. Também a formação contínua de professores, especialmente na área das ciências, com recurso a metodologias ativas, investigativas, laboratoriais, experimentais e tecnologias digitais, é um instrumento estratégico essencial para a promoção de metodologias diversificadas e inovadoras, no Ensino das Ciências.

²⁰ Tendo em conta o papel importante das disciplinas de Educação Tecnológica e Tecnologias de Informação e Comunicação para o EC, na medida em que se constituem como ferramentas (uso de simulações, animações, jogos educativos, plataformas online e outras ferramentas digitais, dada a crescente utilização de recursos digitais e de tecnologias de informação e comunicação), são apresentadas, no [apêndice 6](#), as AE destas disciplinas e o seu potencial contributo na área da educação em ciências.

2. ATIVIDADE DA IGEC – GESTÃO DO CURRÍCULO: ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS

A atividade *Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências* é uma das atividades da IGEC, serviço central de administração direta do Estado dotado de autonomia administrativa, no âmbito do, então, Ministério da Educação e Ciência (Decreto Regulamentar n.º 15/2012, de 27 de Janeiro). O principal objetivo da IGEC é o apoio às “políticas nacionais dirigidas aos sistemas educativo, científico e tecnológico, por forma a promover a qualificação dos portugueses e o reforço da ciência e da tecnologia enquanto eixos estratégicos do desenvolvimento sustentado da sociedade portuguesa” (Decreto-Lei n.º 125/2011, de 29 de Dezembro).

As atividades e serviços da IGEC desenvolvem-se nas vertentes técnico-pedagógicas e administrativo-financeira, na esfera do acompanhamento, do controlo, da auditoria e da avaliação (IGEC, 2021)²¹, “no âmbito da educação pré-escolar, da educação escolar, compreendendo os ensinos básico, secundário e superior, e integrando as modalidades especiais de educação, da educação extraescolar, da ciência e tecnologia” (Decreto Regulamentar n.º 15/2012, de 27 de Janeiro, n.º 1 do artigo 2.º).

Inserida no programa Acompanhamento do Trabalho das Escolas do Plano de Atividades da IGEC, a atividade GCEEC foi desenvolvida pela primeira vez no ano de 2015 e orientada estrategicamente, na área das ciências, para as dimensões reconhecidas pela investigação e pelas organizações nacionais e internacionais.

Entre 2015 e 2019 o programa acompanhou agrupamentos de escolas, sendo que entre 2015 e 2017 foram acompanhados jardins de infância e escolas dos 1.º e 2.º CEB; em 2018 foram também acompanhadas escolas do 3.º CEB. Esta atividade pretende conhecer e acompanhar a dimensão da implementação do Ensino Experimental das Ciências através do desenvolvimento de trabalho práticos, incluindo os de base laboratorial, experimental e de campo, implementados pelos educadores e docentes, com as crianças e alunos; visa, numa perspetiva pedagógica, contribuir para a consolidação de práticas pedagógicas e didáticas que contribuam para o desenvolvimento das áreas de competências definidas no PASEO, para a melhoria dos níveis de literacia científica das crianças e alunos e para a melhoria na qualidade do sistema educativo.

²¹ O [apêndice 7](#) apresenta o quadro 13 com os programas e respetivas atividades da IGEC, com base no plano de atividades para 2022.

Com a premissa de garantir que todos os alunos encontrem na escola condições para adquirirem os conhecimentos e desenvolverem as capacidades e atitudes para alcançarem as competências previstas no PASEO, a atividade de observação e acompanhamento tenciona desencadear nas escolas e nos agrupamentos de escolas comportamentos de reflexão sobre as práticas, de forma a propiciar melhorias na qualidade das aprendizagens e nos resultados escolares dos alunos. Este acompanhamento visa contribuir para a melhoria da prestação do serviço educativo, especialmente quanto à

promoção da equidade, da inclusão e da qualidade das aprendizagens das crianças e alunos, considerando a organização da escola e a ação dos docentes direcionadas para a contextualização do currículo, a diferenciação pedagógica, a avaliação, a participação ativa das crianças e jovens, das famílias e da comunidade, e outras dinâmicas pedagógicas e organizacionais, que conduzam a um processo de ensino e de aprendizagem bem-sucedido e à melhoria dos resultados escolares (IGEC, 2021, p. 34).

De acordo com a definição de literacia científica de 2015 da OCDE, a IGEC assume que “um indivíduo cientificamente letrado está preparado para participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia” (IGEC, 2020, p. 10), o que exige competências para, cientificamente, explicar fenómenos, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências. Nesse âmbito, a atividade GCEEC surge do reconhecimento do impacto positivo que as metodologias ativas, investigativas, laboratoriais e experimentais podem ter na educação das crianças e dos alunos, contribuindo para um maior interesse e motivação dos mesmos para a aprendizagem, designadamente das ciências. A sua relevância prende-se não só com o âmbito da identificação e acompanhamento das práticas de ensino de base experimental por parte da IGEC, mas também com o incentivo à sua implementação, visando contribuir para uma gestão do currículo mais eficaz e para uma melhoria das práticas educativas, nas escolas, e para o aumento dos níveis de literacia científica dos alunos.

O quadro 2 apresenta os objetivos, metodologia e produtos dos planos de atividades da IGEC referentes à atividade GCEEC, desde 2015 até 2022:

Quadro 2

Objetivos e plano de ação da IGEC para a atividade GCEEC, de 2015 a 2022

(continua)

Objetivos / Plano de ação para a atividade GCEEC	
Plano para 2015	Plano para 2016
1. Conhecer as práticas de ensino de base experimental existentes na EPE e no EB. 2. Analisar e refletir sobre o planeamento, a implementação e avaliação de atividades práticas, laboratoriais e experimentais no ensino das ciências. 3. Fomentar metodologias ativas, investigativas e experimentais. 4. Contribuir para uma gestão do currículo mais eficaz ao nível do ensino das ciências, com impacto positivo nos resultados dos alunos. <i>Metodologia</i> Análise documental; Entrevista; Observação	
<i>Produtos</i> Roteiro-Relatório Relatório global da atividade	
Plano para 2017 (para além dos objetivos estabelecidos para 2015 e 2016)	
1.(...). 2.(...) experimentais e de campo no ensino das ciências. 5. Debater os modos de supervisão da prática letiva e de avaliação dos resultados em ciências. 6. Conhecer os recursos disponíveis para o ensino das ciências na EPE e no 1.º e 2.º CEB. 3.(...) 4.(...) com impacto positivo nos níveis de literacia científica dos alunos. <i>Metodologia</i> Apresentação da atividade ao diretor e ao presidente do conselho geral Análise documental . Realização de entrevistas Observação das práticas letivas Observação de instalações / equipamentos Apresentação das conclusões da intervenção ao diretor e ao presidente do conselho geral Aplicação do questionário de avaliação da atividade ao agrupamento.	
<i>Produtos</i> Guião Relatório por agrupamento Relatório global da atividade	
Plano para 2018 (para além dos objetivos estabelecidos para 2017)	
7. Apreciar a ação educativa, incluindo o planeamento, o desenvolvimento, a avaliação dos resultados e a supervisão da prática pedagógica, no âmbito do ensino das ciências. 8. Promover práticas pedagógicas e didáticas, para adequar a ação educativa às finalidades do perfil de competências dos alunos. 9. Incentivar o trabalho colaborativo e a implementação e avaliação de trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo, no ensino das ciências. 10. Promover a literacia científica, desenvolvendo intencionalmente, na sala de atividades/aula ou fora dela, metodologias investigativas e experimentais, numa perspetiva integrada de saberes e de contextualização CTSA. 11. Contribuir para uma gestão mais eficaz do currículo, promovendo a articulação e a sequencialidade, entre os vários níveis de educação e ensino, de modo a garantir aprendizagens de qualidade com impacto nos resultados dos alunos. 12. Identificar boas práticas no âmbito da educação científica. <i>Metodologia</i> (...) <i>Produtos</i> (...) Observação das práticas letivas na EPE e no ensino básico Apreciação das instalações, equipamentos e materiais afetos ao ensino das ciências (...) Aplicação do questionário de avaliação da atividade aos responsáveis do agrupamento de escolas	
Plano para 2019 (para além dos objetivos estabelecidos para 2018)	
13. Promover uma escola que se mobiliza e organiza para proporcionar uma educação inclusiva, para todos e cada um, tendo como referencial da sua ação educativa o PASEO. 7. Apreciar a ação educativa, incluindo o planeamento, o desenvolvimento, a avaliação dos resultados e a supervisão da prática pedagógica, no âmbito do ensino das ciências. 14. Promover, no ensino das ciências, práticas pedagógicas e didáticas intencionalmente orientadas para a articulação entre a base comum das AE e o aprofundamento de outros conteúdos/temas. 15. Incentivar o trabalho colaborativo docente, ao nível do planeamento, implementação e avaliação de trabalho prático, nomeadamente laboratorial, experimental e de campo, no ensino das ciências; 16. Promover o desenvolvimento intencional, em sala de atividades/aula, laboratório ou campo, de metodologias investigativas e experimentais, numa perspetiva integrada de saberes e de contextualização CTSA.	

11. Contribuir para a melhoria das práticas educativas e da gestão do currículo (...) níveis de educação e ensino.		
12. (...) no âmbito do ensino das ciências com reflexos positivos na melhoria da educação científica.		
<i>Metodologia (...)</i>	<i>Produtos:</i> Roteiro . Guião . Relatório de escola . Relatório global	
Plano para 2020 (para além dos objetivos estabelecidos para 2019)		
<i>Metodologia</i>	<i>Produtos</i>	
Recolha e análise de dados	Roteiro	
Análise documental	Guião	
Realização de entrevistas	Relatórios	
Observação de contextos de aprendizagem e/ou da prática educativa/letiva	Relatório global	
Observação de instalações, equipamentos e materiais		
Reuniões com responsáveis dos estabelecimentos de educação e ensino		
Aplicação de questionários de avaliação da atividade		
Plano para 2021 (para além dos objetivos estabelecidos para 2020)		
17. Refletir com as escolas sobre o impacto da avaliação no processo de ensino e de aprendizagem das ciências.		
16. (...).	<i>Produtos</i>	
	Roteiro . Guião	
<i>Metodologia</i>	Relatórios/Fichas-sínteses	
(...)	Relatórios globais por área de incidência	
	Relatório global da atividade	
Plano para 2022 (para além dos objetivos estabelecidos para 2021)		
18. Promover a execução das medidas do Plano 21 23 Escola+, em particular as expressas na ação específica 1.3.5 <i>Recuperar experimentando</i> do domínio +Recursos Educativos do eixo Ensinar e Aprender.		
14. (...) de outros conteúdos e temas da estratégia de educação para a cidadania da escola.		
19. Incentivar o trabalho colaborativo docente, ao nível da avaliação no planeamento e na realização de trabalho prático, nomeadamente laboratorial, experimental e de campo, no ensino e aprendizagem das ciências.		
<i>Metodologia</i>	<i>Instrumentos</i>	<i>Produtos</i>
(...)	Roteiros	Relatórios Fichas
	Guiões	Relatórios globais por área de incidência
		Relatório global

Fonte: Elaboração própria, com base nos planos de atividades da IGEC desde 2015 e até 2022.

Ao analisar os planos de atividades da IGEC, no que à GCEEC diz respeito, salienta-se:

- O plano para 2015 atribui à atividade o objetivo de conhecer as práticas de ensino experimental das ciências existentes na EPE e nos 1.º, 2.º e 3.º CEB, refletindo sobre o seu planeamento, implementação e avaliação. A atividade ambiciona impulsionar metodologias ativas, investigativas e experimentais no EC, contribuindo para uma gestão do currículo mais eficaz e com impacto positivo nos resultados dos alunos.
Sendo 2015 o primeiro ano de acompanhamento da GCEEC, após a construção dos instrumentos da atividade (Guião, Roteiro e Modelo de Relatório) houve uma fase de experimentação em três agrupamentos de escolas, com reajustamento das ferramentas, sendo de seguida intervencionados 16 agrupamentos, perfazendo o total de 19 intervenções nesse ano.
- Quando comparado com o plano para 2015, o plano para 2016 não sofre alterações, tendo sido realizadas 31 intervenções em agrupamentos de escolas.

- No plano para 2017 reformulam-se os objetivos e inclui-se observação da prática letiva. O plano enfatiza que se deve procurar obter um *impacto positivo nos níveis de literacia científica* dos alunos, em vez de *impacto positivo nos resultados* dos alunos. Também a metodologia foi revista, destacando-se o facto de a atividade, para além de ser apresentada ao diretor da escola/agrupamento e ao presidente do conselho geral, incluir no final uma reunião, com os mesmos, para apresentação das conclusões da intervenção, havendo ainda realização de entrevistas em painel e questionários, direcionados à Direção, ao coordenador do departamento da educação pré-escolar e respetivos docentes titulares de grupo das salas observadas; ao coordenador do departamento do 1.º CEB e respetivos docentes titulares das turmas observadas; ao Coordenador do departamento de ciências experimentais e respetivos docentes da disciplina de Ciências Naturais dos 2.º e 3.º CEB, cujas aulas foram observadas. (IGEC, 2019, p. 11). No que aos produtos diz respeito, foi alterada a designação dos mesmos, passando a ser três (guião, Relatório por agrupamento e Relatório global da atividade), em vez dos dois de 2016 (Roteiro-Relatório e Relatório global da atividade). A atividade foi realizada em 32 agrupamentos de escolas.
- Em 2018 a atividade foi alargada ao 3.º CEB, envolvendo também a disciplina de Físico-química. Foi executada em 36 agrupamentos de escolas²². No que à observação de instalações, equipamentos e materiais diz respeito, o plano reforça que a mesma se destina aos afetos ao EC.
- O plano para 2019 reformula os objetivos, tendo como referencial o PASEO e as AE para as CN de 2.º e 3.º CEB e FQ do 3.º CEB, e as metodologias com abordagem CTSA para a educação científica (ponto 16, quadro 2). A intervenção foi realizada em 44 agrupamentos²³.
- Quando comparado com o plano para 2019, o plano para 2020 não traz alterações evidentes relativas aos objetivos, mas apenas no que à metodologia diz respeito,

²² Considerou-se que as datas das intervenções inscritas nos relatórios a seguir elencados, da Área Territorial de Inspeção Norte, distrito de Porto, estarão incorretas, visto que o acompanhamento foi feito no ano letivo 2017-2018:

- Concelho do Porto: Agrupamento de Escolas do Cerco – data da intervenção inscrita no relatório: 26-02-2017 a 05-03-2018. Deveria estar 26-02-2018 a 05-03-2018.
- Concelho de Póvoa de Varzim: Agrupamento de Escolas de Campo Aberto – data da intervenção inscrita no relatório: 19-04-2017 a 27-04-2018. Deveria estar 19-04-2018 a 27-04-2018.
- Concelho de Vila do Conde: Agrupamento de Escolas Dr. Carlos Pinto Ferreira – data da intervenção inscrita no relatório: 09-04-2017 a 16-04-2018. Deveria estar 09-04-2018 a 16-04-2018.

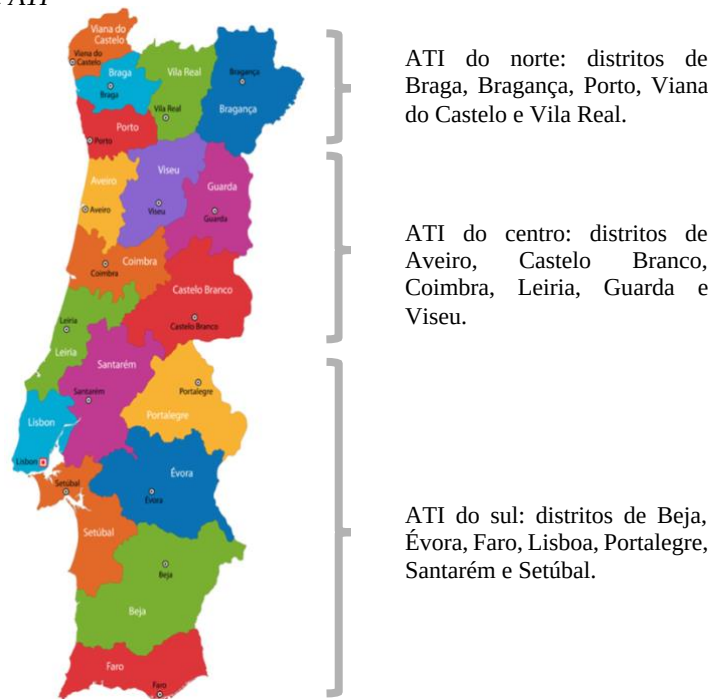
²³ Considerou-se que a data que se encontra no relatório do Agrupamento de Escolas José Cardoso Pires, distrito de Lisboa, concelho de Amadora, da Área Territorial de Inspeção Sul é de 27-03-2019 a 02-04-2019 e não 27-03-2018 a 02-04-2019, uma vez que se refere que a intervenção decorreu no ano letivo 2018-2019.

tendo em conta a reestruturação do programa. A situação epidemiológica não permitiu que a atividade fosse realizada.

- Para 2021, o plano inclui na metodologia a estratégia de envolver as escolas na reflexão sobre o impacto da avaliação no processo de ensino e de aprendizagem das ciências. A atividade não foi realizada, devido à situação epidemiológica. O plano para 2022 inclui a necessidade de se promoverem as medidas do Plano 21|23 Escola+, realçando que, em contexto pós-pandémico e no que ao ensino experimental das ciências diz respeito, se deve *Recuperar experimentando*. É ainda definida a necessidade de a atividade incentivar o trabalho colaborativo docente. Faz-se ainda a distinção entre os *instrumentos* de operacionalização do acompanhamento e os *produtos* finais, no que ao plano de atividades diz respeito. A intervenção foi realizada em 15 agrupamentos.

Os aspetos organizativos, como a decisão acerca do número de intervenções a realizar e quais os agrupamentos a intervencionar, é da responsabilidade de cada uma das Áreas Territoriais de Inspeção (ATI), em articulação com a equipa coordenadora da atividade.²⁴ A figura 7 representa um mapa de Portugal continental com os distritos e as ATI²⁵:

Figura 7
Mapa de Portugal continental e ATI



Fonte: Elaboração própria.

²⁴ A seleção dos agrupamentos de escolas a intervencionar é efetuada segundo os seguintes critérios, por ordem preferencial (IGEC, 2020, p. 20): agrupamentos não intervencionados no âmbito de outras atividades da IGEC, no ano letivo anterior; abranger o maior número de concelhos; agrupamentos com o maior número de escolas do 1.º CEB.

²⁵ Três agrupamentos de escolas do distrito de Leiria, acompanhados pela IGEC no âmbito da GCEE, estão inseridos na ATI do sul.

A duração de cada intervenção encontra-se pré-estabelecida, como se pode depreender a partir dos relatórios globais e anuais da IGEC²⁶ para a atividade supracitada, sendo os agrupamentos previamente avisados da mesma. O primeiro dia de acompanhamento é destinado à preparação da atividade, sendo o último dia reservado para a apresentação das conclusões à direção e ao presidente do conselho geral, e à elaboração do relatório. Os outros dias são dedicados à restante metodologia da atividade, baseada, de acordo com o relatório global da IGEC (2018):

- análise documental, sendo inspecionados os documentos estruturantes dos agrupamentos acompanhados e os documentos relacionados com o ensino das ciências²⁷;
- observação de práticas pedagógicas implementadas em sala de atividades/aula, no âmbito do ensino experimental das ciências;
- entrevistas de painel aos docentes cujas atividades/aulas foram observadas e entrevistas aos coordenadores dos departamentos da EPE, do 1.º CEB, das ciências experimentais e à direção do agrupamento;
- observação de instalações, equipamentos e materiais afetos ao EC.

Os dados recolhidos são registados no *Guião* da atividade, organizados pelos módulos e áreas-chave (figura 8), sendo posteriormente elaborado o *Relatório*.

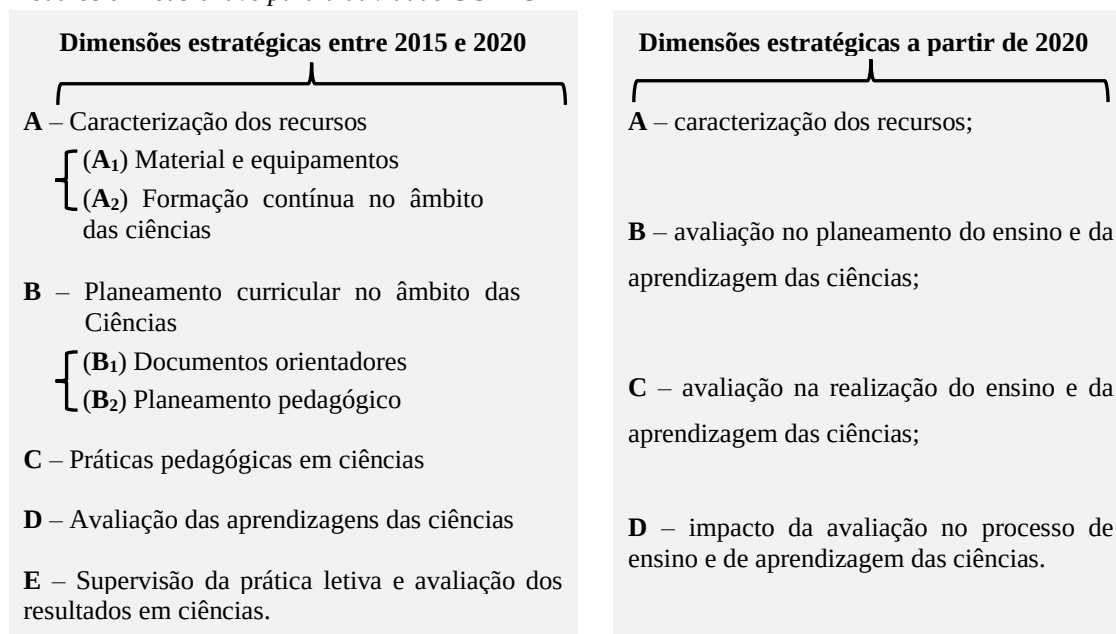
As dimensões estratégicas orientadoras da atividade, nos anos letivos compreendidos entre 2015 e 2020, foram estruturadas em cinco módulos (de A a E), integrando sete áreas-chave (A₁, A₂, B₁, B₂, C, D e E). A partir de 2020 as dimensões estratégicas foram estruturadas em quatro módulos/áreas-chave (A a D), deixando de haver distinção entre módulos e áreas-chave.

A figura 8 esquematiza os módulos e áreas-chave referidos:

²⁶ Os Relatórios das edições de 2015 a 2018 estão disponíveis em <https://www.igec.mec.pt/content>. As intervenções, efetuadas por equipas de dois inspetores, tiveram uma duração de cinco dias entre 2015 e 2017 e de sete dias em 2018, de acordo com os relatórios globais desses anos, sendo verificadas algumas exceções, como o exemplo da intervenção efetuada no Agrupamento de Escolas Rosa Ramalho, distrito de Braga, entre 14 e 17-03-2017, no total de quatro dias. Em 2019, algumas intervenções tiveram a duração de cinco dias e outras de seis dias (Cf. relatórios da IGEC na atividade GCEEC, para os Agrupamento de Escolas de Almodôvar, distrito de Beja, com intervenção de cinco dias, entre 27 e 31-05-2019, e Agrupamento de Escolas Alves Redol, distrito de Lisboa, com intervenção de seis dias, entre 19 e 26-03-2019), sendo referidas, nos relatórios de atividades, intervenções com uma duração de sete dias. Não havendo relatórios globais publicados pela IGEC, relativos à GCEEC, para os anos 2019 e posteriores, foi estabelecido contacto via e-mail, solicitando a disponibilização dos materiais/roteiros de trabalho desde 2019. A resposta da IGEC, remeteu para os relatórios de escola publicitados no sítio da IGEC, o que não correspondeu ao solicitado. A análise aos relatórios dos agrupamentos acompanhados em 2022 permitiu inferir que as intervenções tiveram, nalguns casos, a duração de quatro dias e noutros de cinco dias: quatro dias de intervenção em seis agrupamentos: Agrupamento de Escolas Gândara-Mar, Tocha, distrito de Coimbra, de 19 a 24-05-2022; Agrupamento de Escolas de Vila Viçosa, distrito de Évora, de 07 a 10-03-2022, Agrupamento de Escolas de Alcoutim distrito de Faro, de 09 a 14-03-2022, Agrupamento de Escolas do Alto do Lumiar, distrito de Lisboa, de 23 a 28-03-2022, Agrupamento de Escolas de Marinhas, distrito de Santarém, de 17 a 22-02-2022, Agrupamento de Escolas de Santo André, distrito de Setúbal, de 07 a 10-02-2022. Nas restantes nove intervenções a duração foi de cinco dias (exemplo do Agrupamento de Escolas Martim de Freitas, distrito de Coimbra, entre 09 e 13-05-2022).

²⁷ Documentos elencados no [apêndice 8](#).

Figura 8
Módulos e Áreas-chave para a atividade GCEEC



Fonte: Elaboração própria, a partir de IGEC (2020).

A partir das áreas-chave, operacionalizadas sucessivamente em campos de análise e indicadores, foram elaborados relatórios finais por agrupamento²⁸, sendo indicados os aspetos positivos e os aspetos a melhorar para cada área-chave, além dos já referidos relatórios anuais e globais da atividade GCEEC.

Os campos de análise e os indicadores, entre 2015 e 2019²⁹, para as áreas-chave respeitantes à *caracterização dos recursos* humanos e materiais, **A₁** - *material e equipamentos* e **A₂** - *Formação contínua no âmbito das ciências*, são sobretudo de natureza quantitativa, sendo os que se encontram no quadro 3:

Quadro 3

Campos de análise e indicadores para A₁ e A₂

A₁ Material e equipamentos	Disponibilidade de materiais e equipamentos de laboratório ou similares, por nível de educação e ensino	
	Disponibilidade de recursos materiais e pedagógicos (material e equipamento construído/ adaptado pelos docentes, computadores, projetores multimédia, quadro interativo, jogos didáticos, kits experimentais...)	
A₂ formação contínua no âmbito das ciências	Equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins	
	Instruções para a utilização de material/equipamento específico afixadas de forma legível em laboratórios ou salas afins.	
	<i>Ações de formação interna frequentadas</i>	Número de ações organizadas pela escola
	<i>Ações de formação externa frequentadas</i>	Número de docentes que frequentaram as ações
		Número de ações frequentadas
		Número de docentes que frequentaram as ações

Fonte: adaptado de IGEC, 2020.

²⁸ Disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=, por distrito e concelho.

²⁹ Não é prudente assumir que os campos de análise e indicadores a partir de 2020 são os mesmos. Recorda-se que, a partir de 2020, o programa *Acompanhamento do Trabalho das Escolas* foi alterado, sendo as cinco dimensões estratégicas e as sete áreas-chave reestruturadas em quatro dimensões estratégicas. A já referida ausência de relatório global não permite extrapolar sobre os campos de análise e indicadores a partir de 2020.

No que à área-chave **B₁** - *documentos orientadores* - diz respeito, os indicadores são verificados utilizando Sim/Não, sendo os que se encontram a seguir:

- ⇒ O projeto educativo ou o plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam **objetivos e metas** no âmbito da literacia científica.
- ⇒ O projeto educativo ou o plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam **estratégias** com vista ao desenvolvimento da literacia científica.

As apreciações dos campos de análise e indicadores relativos às áreas **B₂** - Planeamento pedagógico, **C** - Práticas pedagógicas em ciências, **D** - Avaliação das aprendizagens das ciências e **E** - Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências, são feitas recorrendo a uma escala de apreciação numérica de quatro níveis, de acordo com os critérios de valoração apresentados no [apêndice 9](#).

Os indicadores para **B₂** - *planeamento pedagógico*, encontram-se no quadro 4:

Quadro 4

Campos de análise e indicadores para B₂ - planeamento pedagógico

O planeamento pedagógico prevê:	
• Implementação de estratégias de ensino das ciências envolvendo: - atividades práticas; trabalho de base laboratorial; trabalho de base experimental; trabalho de campo • Diversificação dos registos de observação e de recolha de documentos em contexto de: - atividade prática/dos instrumentos de avaliação das aprendizagens a utilizar para as atividades práticas - trabalho de base laboratorial/dos instrumentos de avaliação das aprendizagens a utilizar nos trabalhos de base laboratorial - trabalho de base experimental/dos instrumentos de avaliação das aprendizagens a utilizar nos trabalhos base experimental - trabalho de campo/dos instrumentos de avaliação das aprendizagens a utilizar no trabalho de campo	
O planeamento pedagógico tem em consideração:	
Perspetiva CTSA, coerência curricular e articulação interdisciplinar	• A interligação dos conteúdos com o quotidiano/meio (perspetiva CTSA) • A coerência curricular (para o mesmo conteúdo/tema são planeadas atividades de base experimental nos diferentes níveis de escolaridade que permitem uma aprendizagem de processos científicos de nível crescente de complexidade) • A articulação interdisciplinar / áreas do conhecimento
Planeamento pedagógico e trabalho colaborativo:	
Planeamento pedagógico em trabalho colaborativo	• Em departamento curricular • Em conselho de docentes/conselho de ano/grupo recrutamento
Prática pedagógica observada, segundo a tipologia de atividade/aula, por nível de educação e ensino	
Tipo de atividade / aula	• Atividade prática • Trabalho de base laboratorial • Trabalho de base experimental • Trabalho de campo • Atividade ou aula expositiva/demonstrativa

Fonte: adaptado de IGEC, 2020.

Para o módulo **C - Práticas pedagógicas em ciências** - prevê-se observação do desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem das ciências a partir da observação de atividades/aulas. Os resultados obtidos servem de suporte às alegações relativas aos aspetos positivos e aos aspetos a melhorar indicados nos relatórios de cada agrupamentos intervencionados. Para uma análise mais clara e precisa das práticas pedagógicas, e conforme já referido anteriormente, a distinção das tipologias de atividades, na metodologia de trabalho, é feita de acordo com as conceções de Leite (2001) para trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental, e atividade/aula expositiva/demonstrativa, sendo aplicadas grelhas de observação pelos inspetores.

Os campos que constituem referenciais para observação de atividade/aula expositiva/demonstrativa apresentam cada um três indicadores, relativos a conjuntos de características, qualidades ou competências específicas, para os quais é feita uma apreciação de acordo com os critérios de valoração do quadro 5.

Quadro 5

Campos de observação e indicadores para atividade/aula expositiva/demonstrativa

Campo de observação	Indicadores
O docente fomenta uma linguagem rigorosa	Utiliza uma linguagem clara e precisa em termos científicos Define/explica, com correção, os termos e conceitos científicos Promove a correta utilização do vocabulário
As crianças/alunos estão atentos	Colocam questões ao docente sobre os conteúdos abordados Seguem as instruções dadas pelo docente (realização de exercícios no caderno, realização de tarefas no quadro ou tarefa afim) O ambiente é tranquilo e propício às aprendizagens
O docente solicita a participação das crianças/alunos	Coloca questões ao grupo/turma sobre os assuntos abordados Reformula a sua exposição certificando-se que as crianças/alunos estão a entender os assuntos abordados A comunicação é predominantemente bidirecional (docente - criança/aluno)
A atividade/aula expositiva/demonstrativa desenvolvida permite alcançar os objetivos definidos	A metodologia utilizada adequa-se à temática em estudo Os materiais utilizados otimizam as aprendizagens As crianças/alunos evidenciam compreender os conteúdos abordados

Fonte: adaptado de IGEC, 2020.

Neste módulo C também se averigua se os conteúdos dos trabalhos práticos (atividade prática, de base laboratorial, de base experimental e de campo) estão registados nos sumários e se, no que às disciplinas CN e FQ do 3.º CEB diz respeito, o desdobramento das turmas é rentabilizado para a realização de trabalho prático.

O desenvolvimento das competências específicas e das capacidades investigativas, ou seja, das capacidades de inquérito sistemático para a resolução de problemas e de uso de

processos científicos, associadas a atividades de investigação e ao trabalho experimental, (IGEC, 2020, p. 50) é registado numa grelha de frequência com que são observadas. Os indicadores (IGEC, 2020) são, sem ordem específica, os dispostos na figura 9:

Figura 9

Indicadores de competências específicas e capacidades investigativas observadas

Observar	Manipular materiais/equipamentos de laboratório ou similares	Medir/Quantificar	Registar	Classificar
Seriar	Levantar questões/Formular problemas	Formular hipóteses/indicar previsões		
Testar hipóteses	Identificar variáveis	Controlar variáveis		
Planear procedimento experimental		Realizar procedimento experimental		Organizar dados
Interpretar dados/informação	Avaliar dados/informação	Extraír conclusões/Dar resposta à questão/ problema		
		Comunicar		

Fonte: elaboração própria.

Os campos de análise e indicadores para o módulo **D** - *Avaliação das aprendizagens das ciências*, são os que se encontram a seguir elencados:

Foram estabelecidas formas diversificadas de registar o que se observa das crianças e de selecionar os documentos resultantes do processo pedagógico (documentação do processo)

Foram definidos, pelo Conselho Pedagógico, os critérios de avaliação, no âmbito das ciências, tendo em conta descritores de desempenho, para o saber, saber fazer e saber ser/estar

Os instrumentos de avaliação permitem avaliar processos científicos de complexidade crescente

É realizada a aferição, entre docentes, para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos adquiridas nas atividades práticas

É realizada a aferição, entre docentes, para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos adquiridas no trabalho de base laboratorial

É realizada a aferição, entre docentes, para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos adquiridas no trabalho de base experimental

É realizada a aferição, entre docentes, para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos adquiridas no trabalho de campo (IGEC, 2020, p. 56).

A *Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências*, módulo **E**, é observada de acordo com os seguintes campos de análise/indicadores:

Os departamentos curriculares instituíram mecanismos de supervisão da prática letiva na área das ciências

Foram identificados fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica

Foram elaborados planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas

Estão estabelecidos mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação nas práticas pedagógicas/educativas (IGEC, 2020, p. 58).

Destaca-se que estes módulos referem sistematicamente o termo *avaliação*, processo progressivo que abrange múltiplas dimensões, tendo em conta que “as criações sociais são sempre muito mais complexas que os instrumentos de que dispomos para as avaliar, mas podemos sempre tentar avaliar e, nesse tentar, ir melhorando” (Azevedo, 2007, p. 16). *Melhorar* é o termo central intrinsecamente ligado aos fins e objetivos da atividade GCEECD desenvolvida pela IGEC; pretende-se a melhoria na qualidade nas práticas de ensino experimental, uma maior qualidade no processo de ensino-aprendizagem, o que significa que, tal como referido por Azevedo (2007) “A avaliação não pode constituir uma moda, um adorno, “a cereja em cima do bolo”, mas antes uma prática para melhorar as práticas, um instrumento para melhorar o ensino e a aprendizagem” (p. 67), sem ignorar que “os conceitos fundadores constantes da LBSE são os conceitos de “desenvolvimento” e de “sucesso escolar e educativo”” (Silvestre, 2015, p. 8).

Para os acompanhamentos realizados a partir de 2022, os campos de análise e indicadores para os referidos módulos **A** e **B** – *avaliação no planeamento do ensino e da aprendizagem das ciências*; **C** – *avaliação na realização do ensino e da aprendizagem das ciências*; **D** – *impacto da avaliação no processo de ensino e de aprendizagem das ciências*, não estão disponíveis. No entanto, da análise às designações dos módulos sobressai a necessidade de avaliar a intencionalidade das práticas pedagógicas, no seu planeamento, realização e impacto, no que ao ensino e aprendizagem das ciências respeita, indo ao encontro das AE do EB, que preconizam mais e melhor educação científica, com adequação das práticas pedagógicas, de forma a promover a literacia científica de forma intencional, recorrendo a metodologias investigativas e experimentais, contextualizando as interações CTSA.

3. AS LIDERANÇAS E A GESTÃO DO CURRÍCULO NO ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS

Como é que os órgãos de gestão e diretor devem organizar as escolas para possibilitar um melhor desenvolvimento do currículo, no respeitante ao EEC, tornando possíveis as diversas opções e a organização das aprendizagens?

Já foi feita alusão aos referenciais nacionais e internacionais, que apontam para a necessidade de mais e melhor educação em ciências. Por que motivo existem então, de acordo com Afonso (2008), condicionantes à realização de atividades experimentais, em contexto letivo, sendo as mesmas motivadoras para os alunos e, conforme já referido, impulsionadoras da construção e desenvolvimento de conhecimento científico e de literacia científica dos alunos? A autora traz resposta a esta questão, ao imputar a culpa à falta (ou desadequada) formação dos professores do 1.º CEB na área das ciências, destacando que apresentam lacunas científicas, especialmente no que às atividades experimentais diz respeito. Também a falta de recursos materiais e equipamentos, acrescida à falta de salas e espaços adequados à realização das atividades experimentais, é percecionada como obstáculo à realização das mesmas, criando dificuldades à sua implementação regular. De acordo com Cachapuz (2007), a existência de recursos aumenta exponencialmente a variedade e a facilidade da realização das atividades experimentais. Outro aspeto, referido por Sá (2002), e que contribui para a não realização de atividades experimentais, prende-se com a falta de tempo para o cumprimento dos programas que, identificados como extensos e complexos, levam os docentes a um ensino mais expositivo em detrimento da realização das atividades experimentais. Em 2012 Figueiredo levou a cabo um estudo que lhe permitiu apurar que os educadores de infância não reconheciam a importância da abordagem das ciências, em jardim de infância, pelo que não promoviam atividades inovadoras no âmbito das ciências, nem investiam em formação nessa área.

Se os referenciais nacionais e internacionais apontam para a necessidade de mais e melhor educação em ciências, a concretização dessa meta, no contexto da escolaridade formal, é da responsabilidade da escola e dos professores, o que reforça a necessidade de investimento em recursos materiais e condições organizacionais de acesso a esses recursos, para além de mais e melhor oferta formativa para professores das áreas das ciências.

A forma como as lideranças das escolas percebem o EC e, em particular, o EEC é determinante para o seu desenvolvimento e gestão curricular, sustentados no regime de autonomia, administração e gestão dos estabelecimentos públicos da EPE e dos EB e Secundário, com enquadramento legal no Decreto-Lei n.º 75/2008, de 22 de abril, alterado pelo Despacho Normativo n.º 13-A/2012, de 5 de junho. O Decreto-Lei n.º 137/2012, de 2 de julho, que substitui o 75/2008, vem não só reforçar a autonomia e a capacidade de intervenção dos órgãos de direção das escolas, essencial para a reorganização do regime de administração escolar, mas também as suas lideranças. No artigo 6.º, ponto 1, deste diploma, os agrupamentos de escolas são identificados como unidades organizacionais, dotadas de órgãos próprios de administração e gestão, sendo atribuída ao diretor maior responsabilidade, conferindo-lhe uma maior eficácia ao ser-lhe imputado o poder de designação dos responsáveis pelos departamentos curriculares. Também com este Decreto é outorgada maior competência ao conselho geral, enquanto órgão de representação dos agentes de ensino, dos pais e encarregados de educação e da comunidade local. O Decreto-Lei 17/2016, de 4 de abril, reforçado pela portaria n.º 306/2021 de 17 de dezembro, atribui um maior poder de decisão às escolas para se organizarem, de acordo com as necessidades e características dos seus alunos, mediante o contexto e a comunidade em que se inserem, com dinâmicas conducentes ao desenvolvimento, pelos alunos, de processos críticos e reflexivos.

As escolas vêm-se confrontadas com uma autonomia efetiva, legitimada pela autonomia que lhes é conferida pela legislação, e que lhes traz implicações e desafios: associadas às alterações determinantes do currículo, decididas por cada escola, há necessidade de mudanças organizacionais, cabendo aos órgãos de gestão das escolas gerir e reorganizar espaços, práticas letivas, tempos de trabalho, entre outras mudanças emergentes.

De acordo com Roldão e Almeida (2018), gerir é um processo de tomada de decisões orientado para objetivos. Partindo do currículo nacional, decidido superiormente pela administração central (nível macro), culminando com a decisão tomada individualmente pelo professor no dia a dia da sua ação educativa (nível micro), o nível meso (institucional), corresponde à adaptação do currículo nacional ao contexto de cada escola. É a este nível que é elaborado o PE, instrumento de gestão educativa onde o currículo prescrito nacional encontra a sua concretização. É aqui que se contempla a dinâmica entre currículo, objetivos educativos nacionais, regionais e locais, e desenvolvimento curricular, assente na articulação e na integração curricular (Decreto-Lei n.º 55/2018, de

6 de julho), recorrendo a metodologias ativas, valorizando contextos e tradições locais e/ou regionais. As escolas, elencando as suas decisões educativas e curriculares no PE, devem “fazer sentir” o que é pensado e/ou decidido pela administração central. Os órgãos de gestão devem compreender e interpretar as mudanças que ocorrem nas políticas educativas, na ciência, na tecnologia, na sociedade, cultura e economia, de modo a possibilitar um currículo acessível a todos (e que sirva todos), baseado numa construção social, que faça sentido para o aluno e a comunidade educativa no geral. Compete aos órgãos de gestão, além de interpretar as políticas, organizar, refletir e mobilizar recursos para as concretizar, direcionando a escola na interpretação da realidade onde a mesma se insere, sendo fundamental, para os processos de mudança, a capacidade de liderança na mobilização da comunidade escolar e educativa. Caberá às lideranças impulsionar as mudanças necessárias nas escolas, organizar e mobilizar os recursos disponíveis, promovendo “condições nas escolas e o desenvolvimento de competências dos professores no que respeita à implementação do ensino das Ciências de base experimental no 1.º Ciclo do Ensino” (Martins et al., 2007, p. 9), operando também, acrescenta-se, no desenvolvimento de competências dos educadores de infância, que carecem de formação científica específica de base, e no desenvolvimento de competências dos professores dos 2.º e 3.º CEB.

Em 2004, Rebelo destacou a importância da formação contínua dos professores para o desenvolvimento e inovação no EC, referindo-se-lhe como

instrumentos estratégicos cruciais para promover inovações indispensáveis no ensino das ciências, se conseguirem promover o desenvolvimento das concepções, dos conhecimentos e dos valores que guiam as práticas dos professores e, assim, envolvê-los na inovação do seu próprio ensino, ou seja, se conseguirem efectivamente traduzir-se em oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional dos professores (Rebelo, 2004, resumo)

indo ao encontro das conclusões do estudo de avaliação do impacte do PFEEC, realizado por Martins et al, em 2012, em que os três indicadores que a seguir de apresentam, realçados pelos autores, permitiram concluir que a perceção das práticas de ensino das Ciências dos professores do 1.º CEB evoluíram, no sentido preconizado pelo PFEEC, tendo os professores adotado novas metodologias para o ensino das Ciências:

(i) indicadores da valorização que os professores que frequentaram o PFEEC atribuem às propostas de ensino e de aprendizagem experimental das Ciências; (ii) indicadores da relevância que autores de Manuais Escolares reconhecem ao Programa e, em particular, aos Guiões Didáticos que o suportam; (iii) indicadores acerca do papel ativo desempenhado por professores que frequentaram o Programa na criação de dinâmicas de escola geradoras de ambientes que relevam a importância da educação em Ciências nos primeiros anos (Martins et al, 2012).

A fim de dar resposta ao preconizado no PASEO, os órgãos de gestão e de liderança das escolas devem refletir sobre a forma mais adequada para reforçar o desenvolvimento e a implementação de estratégias envolvendo atividades experimentais. Os documentos estruturantes de agrupamento (como PE e Plano de Atividades), para além dos Projetos Curriculares de grupo e de turma, os DAC's, as Atividades de Enriquecimento Curricular para o 1.º CEB, os clubes e projetos, devem espelhar as áreas de competências preconizadas no PASEO, incluindo o contributo da área curricular/disciplinas das ciências, definindo de forma clara os objetivos, as metas e as estratégias. Cabe às escolas intentar as ações que permitam ultrapassar as dificuldades e constrangimentos, como os já aqui registados, para a realização de atividades experimentais com as crianças e alunos.

Explicitado o enquadramento teórico orientador da pesquisa, e as análises que permitem aferir e compreender até que ponto a atividade GCEEC pode desencadear dinâmicas promotoras do ensino experimental das ciências, avança-se para o capítulo onde se esclarece a metodologia adotada.

II – METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a linha metodológica adotada neste estudo e a respetiva fundamentação. Para dar resposta à pergunta de partida e aos objetivos definidos, este estudo foi planificado, sendo esboçados os procedimentos metodológicos a realizar, para uma melhor orientação. Nos pontos que se seguem são apresentados a problemática do estudo, a pergunta de partida e objetivos da investigação, seguindo-se o desenho da investigação, com caracterização da natureza do estudo, descrição das etapas desenvolvidas, apresentação das técnicas e dos instrumentos de recolha e de tratamento de dados, com as respetivas fundamentações que justificam as opções assumidas.

1. PROBLEMÁTICA

Como acontece ordinariamente aos investigadores principiantes (Bogdan & Biklen, 1994), a ideia desta investigação surgiu aquando leitura de um relatório produzido pela IGEC, respeitante à atividade *Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências*.

Do ponto de vista destes autores, uma investigação “pode contribuir para tirar conclusões que sejam de crucial importância para a educação ou para a sociedade, em geral” (*idem*, p. 88). Porquanto este estudo possa contribuir para refletir sobre ações conducentes a melhorias, no que ao ensino experimental das ciências diz respeito, e à emissão de recomendações que possam ser consideradas pelas lideranças noutros agrupamentos, indo ao encontro da perspetiva holística preconizada pelo PASEO, ambiciona-se também aprofundar conhecimento sobre a referida atividade, observando o seu efeito, no agrupamento acompanhado, em termos da leitura feita do relatório produzido pela IGEC, o que será possível através da identificação das ações planeadas no plano de melhoria decorrente do acompanhamento.

As principais fontes de informação usadas nesta investigação foram os relatórios elaborados pela IGEC, para o acompanhamento na GCEEC nos agrupamentos do distrito de Leiria, ATI do centro: através destes relatórios foram identificados os *aspetos positivos* e os *aspetos a melhorar* destacados pela IGEC, para cada agrupamento, sendo feita uma comparação descritiva, entre os agrupamentos, em cada módulo e área-chave da atividade GCEEC, visando o estabelecimento de um quadro de referência, que por sua vez permitiu traduzir a perspetiva da IGEC sobre o EEC nas escolas. Este quadro de referência permitiu

comparar o agrupamento em estudo com os restantes, nomeadamente analisar se existe convergência nos aspectos privilegiados pela IGEC na GCEEC.

Foi ainda fonte de informação privilegiada o Plano de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências elaborado pelo agrupamento em estudo após o acompanhamento da IGEC na GCEEC. A análise ao mencionado Plano de Melhoria permitiu apurar se houve apropriação dos objetivos do acompanhamento na atividade GCEEC pelo agrupamento e identificar as ações de melhoria, no âmbito do EEC, planeadas pelo agrupamento em estudo.

2. PERGUNTA DE PARTIDA E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

Para dar corpo à componente empírica deste estudo foi definida a pergunta de partida:

Em que medida os aspetos mais valorizados pela IGEC, no programa de acompanhamento na Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências, são espelhados no acompanhamento de um agrupamento de escolas do distrito de Leiria, e por ele apropriados?

De forma a responder à pergunta de investigação definiram-se como objetivos gerais:

1. Estabelecer um quadro de referência que traduza a perspetiva da IGEC sobre o EEC nas escolas, no distrito de Leiria, ATI do centro.
2. Analisar a convergência entre os aspetos inseridos naquele quadro de referência e os apontados ao agrupamento em estudo e para os restantes agrupamentos.
3. Perceber que uso foi dado, pelo agrupamento em estudo, ao relatório da IGEC, apurando se houve apropriação dos objetivos do acompanhamento na referida atividade.
4. Identificar as ações de melhoria, no âmbito do EEC, planeadas pelo agrupamento em estudo, verificando se o plano de melhoria para o EEC elaborado pelo agrupamento em estudo se articula com o relatório elaborado pela IGEC, com apropriação, por parte do agrupamento, dos objetivos do acompanhamento na GCEEC.
5. Analisar dimensões de melhoria da prestação do serviço educativo, no que se refere ao EEC, decorrentes do processo de acompanhamento no agrupamento em estudo.

3. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO

3.1. NATUREZA DO ESTUDO

Assente na questão de partida e nos objetivos delineados para o estudo, a metodologia deste trabalho de pesquisa assume um paradigma qualitativo-interpretativo, em que a análise da informação, na sua abordagem qualitativa, é feita de forma indutiva, fundamentando-se em dados conducentes à compreensão do fenómeno (Fortin & Gagnon, 2016), não sendo a preocupação central “saber se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 66).

Este estudo compreendeu, numa fase inicial, a recolha sistemática de dados, através da análise documental das planificações anuais elaboradas pela IGEC para o acompanhamento da GCEEC, permitindo identificar os aspetos mais valorizados pela IGEC na GCEEC. A informação recolhida a partir destas planificações, e que se encontra no tópico 2, mais especificamente no quadro 2 e na análise que se lhe segue, foi cruzada e comparada com os relatórios globais e com os relatórios de agrupamento elaborados pela IGEC, após o acompanhamento, auxiliando no estabelecimento do quadro de referência estabelecido. De seguida foi feita recolha e análise documental do projeto de melhoria elaborado pelo agrupamento em estudo, para assim perceber como são apropriadas e operacionalizadas as recomendações da IGEC.

3.2. FASEAMENTO DO ESTUDO

Para que um projeto de investigação seja coerente e vá ao encontro do que se pretende estudar é importante que as diversas etapas se encontrem estruturadas.

Apresenta-se de seguida o planeamento das atividades estabelecidas *a priori* para cada etapa, de forma a alcançar os objetivos propostos e responder à questão de partida.

Após serem selecionados os agrupamentos de escola do distrito de Leiria, ATI do centro, acompanhados pela atividade IGEC, seguiram-se as etapas:

- 1.^a etapa – **Recolha e Análise documental** – concluída a fundamentação teórica, com revisão de literatura sobre Ensino Experimental das Ciências, esta etapa da investigação iniciou com recolha e análise de documentação (relatórios da IGEC na atividade GCEEC, para cada agrupamento, e Projeto de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências, do agrupamento em estudo).

- 2.^a etapa – **Tratamento, análise e interpretação de resultados da análise documental.** Esta etapa permitiu sistematizar os resultados, responder à questão de partida e alcançar os objetivos definidos, permitindo ainda identificar limitações deste estudo e perspetivar novos estudos.
- 3.^a etapa – **Conclusão da redação do documento.**

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

A componente empírica deste trabalho baseia-se na análise documental, sendo as fontes privilegiadas de informação os relatórios de escola, produzidos pela IGEC, no âmbito da GCEEC, e o Plano de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências do agrupamento de escolas em estudo, documento interno deste agrupamento.

Bogdan e Biklen referem, em 1994, que esta técnica de pesquisa consiste na seleção, tratamento e interpretação da informação, recorrendo exclusivamente a documentos, dos quais é extraída a informação. A análise documental procura interpretar as informações contidas nos documentos, orientadas por questões ou hipóteses do objeto de estudo. Podendo ser utilizada como método qualitativo ou quantitativo, a informação é retirada dos diversos documentos selecionados para o *corpus* da pesquisa, instituindo-se estes como fonte importante de evidências, fundamentando as asserções assumidas no trabalho empírico (Lüdke & André, 2012). No contexto desta investigação a análise documental assumiu-se fundamental para o processo de recolha de dados, permitindo identificar os aspetos mais focados e valorizados pela IGEC na atividade GCEEC. Em termos de análise de dados da pesquisa empírica, a análise de conteúdo respeitante às asserções *aspetos positivos e aspetos a melhorar*, em cada área-chave, foi essencialmente descritiva. Bardin (2016) defende que a análise de conteúdo compreende as fases de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação, tendo esta técnica a vantagem de ser flexível, permitir a adaptação da metodologia e possibilitar a percepção e a introspecção. Assim, foi constituída uma pré-análise, começando-se nesta investigação por analisar os documentos, sendo só depois definidos os objetivos do estudo, procedimento coerente com a perspetiva de Bardin (2004; 2011; 2016), quando defende não existir uma ordem cronológica a ser seguida. Esta pré-análise consistiu no estudo dos documentos externos, da responsabilidade da IGEC, como os relatórios anuais, já referidos no ponto capítulo I, ponto 2. Posteriormente, e tal como defendido pela autora, foi possível estabelecer os objetivos do estudo, a que se seguiu a recolha e análise dos

relatórios da IGEC na GCEEC, para os agrupamentos selecionados, com intenção de estabelecer o quadro de referência, a que se seguiu a análise ao Projeto de Melhoria para o EEC do agrupamento em estudo.

3.4. TRATAMENTO DE DADOS

Visando o cumprimento dos objetivos do estudo e dar resposta à questão de partida, foi feita leitura prévia e cuidada de todos os documentos. Começou-se por realizar uma análise exploratória a todos os relatórios da IGEC, na atividade GCEEC, de todos os agrupamentos do país acompanhados nesta atividade, a fim de constituir o *corpus* do estudo. Decorrente dessa análise exploratória foram selecionados os agrupamentos de escola do distrito de Leiria, uma vez que nesse distrito há um grande número de agrupamentos acompanhados, havendo um que elaborou um plano de melhoria (anexo 3) para o ensino experimental das ciências, após o referido acompanhamento da IGEC.

O quadro 6 apresenta a designação atribuída a cada agrupamento, de forma a garantir o anonimato dos mesmos, assim como o ano de acompanhamento da IGEC na GCEEC. Os Agrupamentos de Escolas 1 a 7 são aqueles cuja análise ao relatório da IGEC, na GCEEC, permitiu estabelecer o quadro de referência (quadro 20), tendo o agrupamento em estudo recebido a designação de AE8.

Quadro 6

Designação dos agrupamentos e ano de acompanhamento na GCEEC

Unidade Orgânica	Abreviatura	Ano de acompanhamento GCEEC	Relatórios da IGEC para acompanhamento aos agrupamentos do distrito de Leiria, na atividade GCEEC disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01/09&auxID=
Agrupamento de Escolas 1	AE1	2017	
Agrupamento de Escolas 2	AE2	2017	
Agrupamento de Escolas 3	AE3	2018	
Agrupamento de Escolas 4	AE4	2018	
Agrupamento de Escolas 5	AE5	2018	
Agrupamento de Escolas 6	AE6	2019	
Agrupamento de Escolas 7	AE7	2022	
Agrupamento de Escolas 8	AE8	2018	

Fonte: Elaboração própria.

Tendo por base os objetivos da atividade GCEEC e os relatórios globais da IGEC, relativos à atividade GCEEC, foi construída a figura 10 que se encontra no capítulo “Apresentação, Análise e Discussão de Resultados”. Os indicadores identificados nessa figura foram usados como categorias de análise e, a partir dos relatórios da IGEC na

atividade GCEEC dos agrupamentos selecionados, foi elaborado o quadro de referência onde são identificados aspetos destacados pela IGEC, positivos e a melhorar, em cada agrupamento, de forma a melhor concretizar o propósito de analisar a convergência entre os aspetos inseridos naquele quadro de referência e os apontados ao agrupamento em estudo e restantes agrupamentos.

De seguida foi analisado o relatório IGEC na GCEEC do AE8, tomando como base as mesmas categorias, situando o AE8 relativamente ao quadro de referência, seguindo-se a apreciação ao Plano de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências elaborado pelo AE8, de forma a verificar se o mesmo se articula com o relatório elaborado pela IGEC.

A análise aos documentos internos do AE8, agrupamento em estudo, permitiu obter informação relativa à sua constituição, composição e missão, sendo também possível através deles identificar que atividades planeadas pelo agrupamento vão ao encontro de melhorias, no que ao EEC diz respeito, no período após o acompanhamento pela IGEC na atividade GCEEC.

A apresentação das inferências obtidas a partir das análise aos documentos encontra-se no capítulo “Apresentação, análise e discussão de resultados”.

4. *CORPUS* DO ESTUDO

Sendo o *corpus* deste estudo constituído por um conjunto de documentos (relatórios da IGEC na atividade GCEEC para cada agrupamento acompanhado e plano de melhoria para o ensino experimental das ciências, elaborado pelo AE8) de escolas do distrito de Leiria onde decorreu a atividade de acompanhamento de GCEEC, pertencentes ao ATI do Centro, importa fazer uma breve localização geográfica do distrito.

Situado na região centro de Portugal, o distrito de Leiria é delimitado pelos distritos de Coimbra a norte, Castelo Branco a leste, Santarém a sul e pelo Oceano Atlântico a oeste, sendo composto por dezassete municípios, no qual se inclui o município ao qual pertence o AE8. Os agrupamentos de escolas do distrito de Leiria, do ATI do Centro, onde decorreu a atividade de acompanhamento de GCEEC, no total de oito, são os que se encontram já designados no quadro 6³⁰.

³⁰ Para além dos agrupamentos registados, o distrito de Leiria tem ainda três agrupamentos acompanhados pela IGEC no âmbito da GCEEC, que se encontram integrados no ATI do Sul.

O AE8, agrupamento em estudo, é constituído por dezassete estabelecimentos, cujas tipologias se elencam no quadro 7, para cada freguesia do concelho onde se encontra o AE8.

Quadro 7

Tipologias e número de estabelecimentos do Agrupamento de Escolas 8, por freguesia

Código da Freguesia	Tipologia e número de Estabelecimentos
A	1 Escola Secundária com 3.º CEB e ES 1 Escola Básica com 2.º e 3.º CEB 1 Escola Básica com EPE e 1.º CEB 3 Escolas Básicas com 1.º CEB 1 Jardim de infância com EPE
B	1 Escola Básica com EPE e 1.º CEB 1 Jardim de infância com EPE
C	2 Escolas Básicas com EPE e 1.º CEB
D	1 Escola Básica com EPE e 1.º CEB
E	1 Escola Básica com EPE e 1.º CEB
F	1 Escola Básica com EPE e 1.º CEB 1 Jardim de infância com EPE
G	2 Escolas Básicas com EPE e 1.º CEB

Fonte: elaboração própria, a partir do Projeto Educativo do AE8.

A partir da análise do Projeto Educativo do Agrupamento em vigência, verifica-se que apenas há salas afetas ao EC na Escola Secundária e na Escola Básica, ambas situadas na freguesia A: na Escola Secundária existem quatro laboratórios polivalentes de Físico-Química e de Biologia-Geologia e duas salas de preparação; na Escola Básica há duas salas de aula para ciências e uma sala de preparação. Para os restantes estabelecimentos não há referência, nos documentos disponíveis, a infraestruturas e/ou equipamento destinado ao ensino das ciências. No *site* do AE8 pode ainda verificar-se que neste agrupamento o Clube de Ciência Viva desenvolve atividades na Escola Secundária, destinadas aos alunos dos 1.º, 2.º, 3.º CEB e do ES, e na escola Básica, cujo público-alvo são os alunos dos 2.º e 3.º CEB, ambos os estabelecimentos da freguesia A. Não há qualquer referência a atividades destinadas às crianças da EPE, nem aos alunos do 1.º CEB dos restantes estabelecimentos. Existem ainda os projetos “Engenheiras por um dia”, cujo público-alvo é a comunidade escolar, e “Tenho Química com a Biblioteca Escolar”, destinado aos alunos do 3.º CEB e dos Cursos Profissionais.

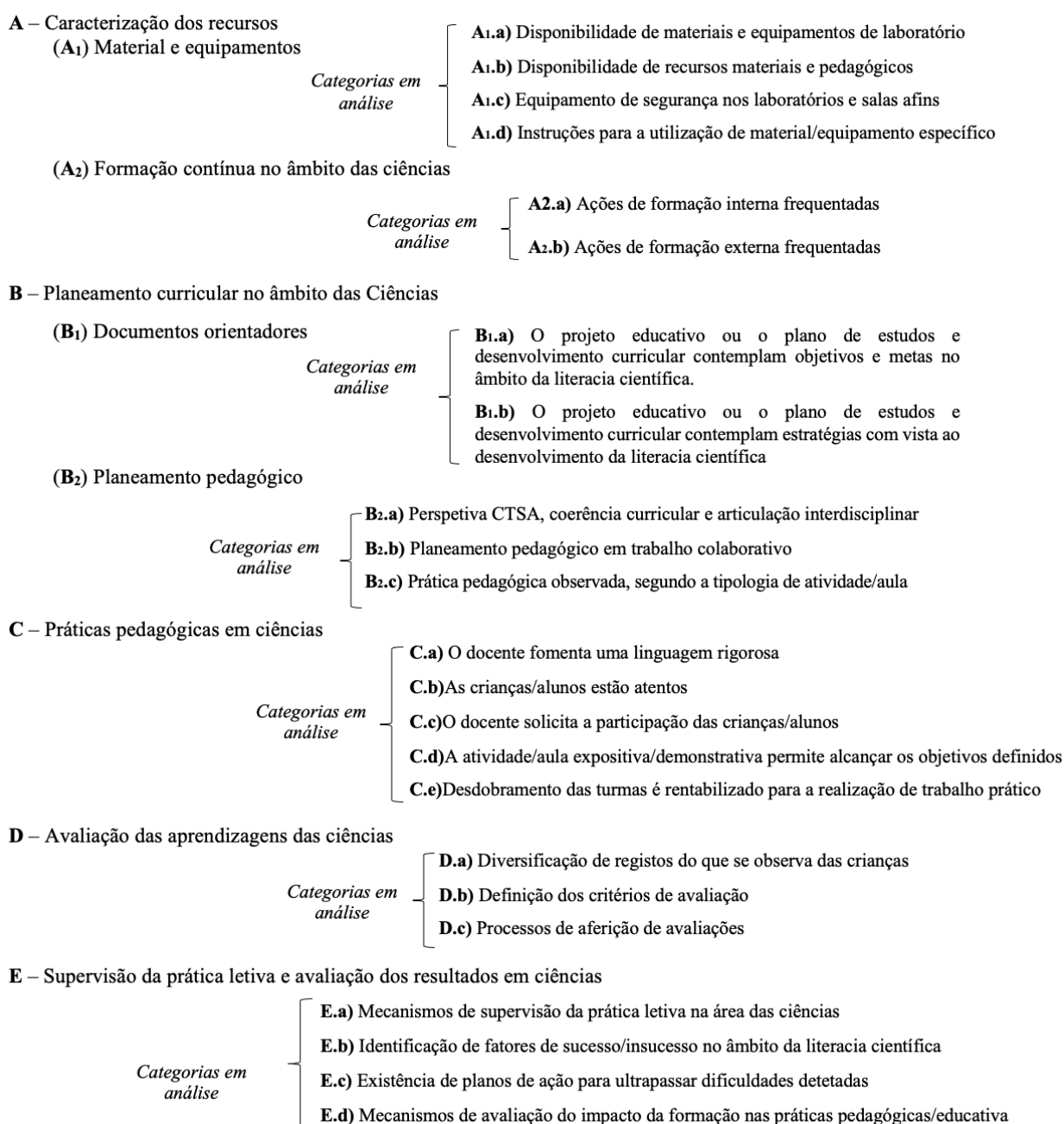
Cumprida a caracterização da unidade em estudo e dando cumprimento ao objetivo do estudo, apresentam-se, analisam-se e discutem-se os dados recolhidos.

III – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

As categorias em análise nesta investigação são as definidas a partir das dimensões estratégicas da atividade GCEEC, incidindo nos cinco módulos (A a E) e áreas-chave, de acordo com a figura 10:

Figura 10

Categorias em análise em cada módulo e área-chave



Fonte: Elaboração própria, a partir dos relatórios da IGEC, na GCEEC.

Estas categorias são as presentes nos relatórios da atividade elaborados até 2020, decisão assumida pelo facto de apenas o AE7 ter sido acompanhado pela IGEC posteriormente, em 2022. Recorda-se que a partir de 2020 as dimensões estratégicas foram reestruturadas, sendo alteradas as designações para os módulos B, C e D, sendo, no entanto, possível englobá-los nas dimensões existentes até 2020.

1. ASPETOS POSITIVOS E ASPETOS A MELHORAR EM CADA MÓDULO, NOS AGRUPAMENTOS DO DISTRITO DE LEIRIA – ATI DO CENTRO

Neste capítulo são apresentadas as inferências obtidas a partir das análises aos documentos já referidos anteriormente.

Considerando que a análise individualizada é importante para este estudo, uma vez que se pretende estabelecer o já referido quadro de referência e analisar a convergência entre os aspetos do quadro de referência e os apontados ao AE8, nos próximos pontos são apresentados e analisados os resultados obtidos para cada um dos cinco módulos e respetivas áreas-chave, com os aspetos referenciados como positivos e a melhorar³¹ nos relatórios elaborados pela IGEC na ação de acompanhamento da GCEEC.

O apêndice 10 apresenta quadros síntese³² dos relatórios de acompanhamento da IGEC, na GCEEC, para cada um dos agrupamentos 1 a 7, divididos por módulos e área chave, com indicação dos aspetos positivos e a melhorar. A sua análise permitiu estabelecer o quadro de referência que se encontra no [apêndice 11](#), que visa facilitar a perceção da frequência com que as categorias em análise são referidas nos relatórios, revelando assim os aspetos mais valorizados pela IGEC na GCEEC, possibilitando ainda perceber quais destes são mais vezes referidos como aspetos positivos e aspetos a melhorar. A partir deste quadro de referência foi feita uma estatística descritiva, [apêndice 12](#), permitindo posicionar o AE8 no contexto dos agrupamentos, face ao EC, no distrito de Leiria, de acordo com as apreciações da IGEC.

Por fim a exploração do Plano de Melhoria: Ensino Experimental das Ciências, elaborado pelo AE8, permitiu verificar se o mesmo se articula com o relatório elaborado pela IGEC.

Apresenta-se de seguida a análise dos resultados obtidos para cada categoria em análise da figura 10, para cada módulo (A, B, C D e E).

³¹ Nos AE7 e AE8, acompanhados em 2019 e 2020 respetivamente, não se faz referência a “Aspetos positivos”, nos relatórios da IGEC, mas a “Aspetos mais positivos”, tal como já referido no capítulo I, ponto 2.

³² Quadro 15 (Módulo A - caracterização dos recursos); quadro 16 (Módulo B - Planeamento curricular no âmbito das Ciências); quadro 17 (Módulo C - Práticas pedagógicas em ciências); quadro 18 (Módulo D - Avaliação das aprendizagens das ciências); quadro 19 (Módulo E - Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências) – ver [apêndice 10](#).

Módulo A – Caraterização dos recursos

A análise às categorias definidas para a Área-chave **A1**, tal como se encontra no quadro de referência do apêndice 11, resultante do estudo dos relatórios da IGEC na GCEEC, (**A1.a**) *disponibilidade de materiais e equipamentos de laboratório ou similares*, **A1.b**) *disponibilidade de recursos materiais e pedagógicos*, **A1.c**) *equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins*, **A1.d**) *instruções para a utilização de material/equipamento específico*, permitiu verificar que:

- Todos os agrupamentos apresentam diversidade de materiais e equipamentos de laboratório, permitindo o desenvolvimento do trabalho prático em ciências, sendo apontado que deve ser melhorada a sua rentabilização, numa base de partilha entre jardins de infância e escolas de cada agrupamento e entre docentes (no AE2 esta partilha é assinalada como ponto positivo).
- Nos AE4 e AE6 é atribuída sala específica às disciplinas de CN e de FQ a todas as turmas dos 2.º e 3.º CEB, pelo menos uma vez por semana, para uma realização sistemática, com os alunos, de trabalho prático de cariz laboratorial e experimental; no AE6 há espaços para desenvolver atividades práticas de ciências com crianças da EPE e alunos do 1.º CEB; no AE5 a sala de CN do 2.º CEB é também atribuída ao 1.º CEB, para o ensino das ciências experimentais (não está clarificado se esta medida contempla todas as turmas do 1.º CEB, nem se está contemplado no horário semanal das turmas do 1.º CEB); é assinalado, ao AE3, que deve ser ponderada a possibilidade de todas as turmas do 2.º CEB terem aulas de CN em salas específicas, de modo a incentivar a realização de atividades práticas de cariz mais laboratorial e experimental.
- Para todos os agrupamentos é referida a falta de material de segurança e proteção, como luvas, batas, óculos, em todos os laboratórios e salas específicas, exceto para o AE4, em que esta categoria não é referida.

Para os AE2, AE3 e AE5 é referida a não afixação das regras de segurança e instruções de utilização de material e equipamento de laboratório, não havendo referência a esta categoria nos relatórios dos AE1, AE4, AE6 e AE7.

No que à área-chave **A2** – formação contínua no âmbito das ciências – diz respeito, a análise às categorias **A2.a**) *Ações de formação interna frequentadas* e **A2.b**) *Ações de formação externa frequentadas* permitiu perceber que:

- Um expressivo número de docentes do 1.º CEB dos AE1, AE2, AE3 e AE5 frequentou formação (externa) no âmbito do PFEEC, entre 2006 e 2010; docentes do 1.º CEB do AE3 participaram no workshop “A qualidade da água que bebemos”, dinamizado por Centro de Ciência Viva, e na oficina de formação “*Educação Ambiental, Ensino Experimental e Educação Especial; Uma perspetiva de trabalho no ambiente*”. Todos os educadores de infância do AE4 participaram em ações de formação relevantes para o ensino das ciências experimentais, como por exemplo a formação “*Laboratório de contadores de histórias e Ciências Experimentais*”.
- No AE6 houve dinamização interna de sessões de trabalho, com partilha de saberes entre docentes com formação específica na área das ciências experimentais e docentes dos 1.º, 2.º e 3.º CEB, como por exemplo “*Pequenas experiências... Grandes descobertas*”, direcionada aos docentes do 1.º CEB, “*Classificação/identificação de plantas/árvores com recurso a tecnologia APP de código QR*” para docentes do 2.º CEB e “*Explorando... Luz, cor e visão*”, dirigida a docentes do 3.º CEB; para o AE7 destaca-se a realização de formação interna e externa no âmbito do EEC, Projeto MAIA e Plano de Desenvolvimento Digital das Escolas.
- no relatório do AE4 sugere-se que seja feito o diagnóstico de carência formativa, no âmbito do EEC, a fim de ser elaborado um plano de formação consistente com as necessidades dos docentes.
- Com a intenção de atualizar conhecimentos e técnicas para promover e sistematizar a realização de trabalho prático de cariz laboratorial, experimental e de campo com as crianças e alunos, recomenda-se, em todos os agrupamentos, que os docentes sejam incentivados a frequentar formações internas na área da didática das ciências; esta recomendação é extensiva à formação externa (exceto para o AE2), com disseminação aos restantes docentes e a nível interno, dos conhecimentos adquiridos em formação externa.

Módulo B – Planeamento curricular no âmbito das ciências

A análise às categorias para este módulo, na Área-chave **B1, B1.a)** *Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam objetivos e metas no âmbito da literacia científica* e **B1.b)** *Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento*

curricular contemplam estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica” permitiu inferir que:

- Foi assinalado como aspeto positivo, em todos os agrupamentos acompanhados exceto no AE2, o facto de o PE contemplar objetivos e metas no âmbito do desenvolvimento da literacia científica, sendo apontado, como aspeto a melhorar em todos os agrupamentos, exceto no AE6, a explicitação, nos documentos orientadores, de estratégias conducentes à promoção da literacia científica; no AE6 esta última categoria é assinalada como positiva, indo ao encontro do plano de atividades GCEEC para 2019 (cap. I, ponto 2, quadro 2), na medida em que as metodologias investigativas e experimentais potenciam a literacia científica.
- No AE1 para além de a equipa inspetiva considerar que a categoria respeitante aos objetivos e metas definidos no PE era um aspeto positivo, considerou também que poderia haver melhorias, o que também se verifica para o AE7 na categoria *“Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica”*.

Nos AE3, AE4 e AE5, acompanhados em 2018 a equipa inspetiva acrescenta que o PASEO deve ser adotado como referencial, o que, ao cruzar com o plano de atividades GCEEC para 2019, se verifica ser um dos objetivos definidos para a atividade (cap. I, ponto 2, quadro 2).

No que à área-chave **B2** diz respeito e para a categoria **B2.a) Perspetiva CTSA, coerência curricular e articulação interdisciplinar** verifica-se que:

- todos os agrupamentos têm assinalado como aspeto positivo a previsão de atividades contextualizadas numa perspetiva CTSA, sendo no entanto apontado, em todos os agrupamentos exceto no AE5, que deve ser melhorada a coerência curricular e a articulação interdisciplinar.

Relativamente a **B2.b) Planeamento pedagógico em trabalho colaborativo**, da área-chave **B2**:

- Nos AE2, AE5, AE6 e AE7 é assinalado como aspeto positivo, sendo assinalado como aspeto a ser melhorado nos AE3 e AE4; no AE1, apesar de assinalado como aspeto positivo, este indicador surge também como aspeto a melhorar no 1.º CEB.

Ainda relativamente à área-chave **B2**, no que toca a **B2.c) Prática pedagógica observada, segundo a tipologia de atividade/aula**:

- em todos os agrupamentos é assinalado que, no planeamento pedagógico, devem ser previstas estratégias para o desenvolvimento de trabalho prático, incluindo laboratorial, experimental e de campo, sendo um aspeto comum a melhorar.

Módulo C – Práticas pedagógicas em ciências

A partir da análise ao módulo **C** dos relatórios IGEC é visível que em todos os agrupamentos são desenvolvidos projetos e atividades práticas, incluindo laboratorial, que promovem o desenvolvimento de literacia científica.

À luz da categoria **C.a) O docente fomenta uma linguagem rigorosa**, verifica-se que:

- para os AE3, AE4, AE5 e AE6 refere-se que a linguagem dos docentes do 1.º ciclo deve ser mais rigorosa, em termos científicos.

No respeitante à categoria **C.b) As crianças/alunos estão atentos**,

- é assinalado a melhorar, para o AE3, especialmente para o 1.º CEB, sugerindo-se uma organização na sala de aula que facilite a atenção e concentração dos alunos.

Para a categoria **C.c) O docente solicita a participação das crianças/alunos**, observa-se:

- em todos os agrupamentos, exceto no AE7, é assinalado como devendo ser melhorada a solicitação da participação ativa das crianças e alunos nos trabalhos práticos, levando-os a refletir sobre os mesmos. No AE7 este indicador é assinalado como positivo.

Analisando a categorias **C.d) A atividade/aula expositiva/demonstrativa permite alcançar os objetivos definidos**, verifica-se que

- é assinalado como devendo ser melhorado nos AE3, AE4, AE5 e AE6.

Por último, a análise à categoria **C.e) O desdobramento das turmas é rentabilizado para a realização de trabalho prático** permite perceber que:

- para os AE2, AE3 e AE4 é assinalado como aspeto a melhorar, devendo ser assegurado que o desdobramento das turmas, nas disciplinas de CN do 3.º CEB, seja rentabilizado para o desenvolvimento de trabalho prático em ciências.

Módulo D – Avaliação das aprendizagens das ciências

Sobre o módulo **D**, nas categorias **D.a) Diversificação de registos do que se observa das crianças**, **D.b) Definição dos critérios de avaliação** e **D.c) Processos de aferição de avaliações**, verifica-se que:

- a categoria **D.a)** foi assinalada aos AE1, AE4, AE5 e AE6 como devendo ser melhorada, devendo diversificar-se os instrumentos de avaliação permitindo avaliar diferentes capacidades investigativas, fomentando o desenvolvimento de processos científicos de maior complexidade.

No AE2 foi assinalada como aspeto positivo, sendo destacada a forma diversificada como é anotado o desempenho das crianças da EPE, no âmbito das atividades práticas.

No caso do AE7 é assinalada como positivo para os registos respeitantes aos alunos do EB, que são incentivados a participar no processo avaliativo.

No AE3 é salientado como positivo o facto de serem elaboradas grelhas de avaliação/observação de aula com descritores de competências a desenvolver pelos alunos do EB no manuseamento de materiais de laboratório, devendo ser melhorada a diversificação de instrumentos e técnicas de avaliação, assegurando que se avaliem os processos científicos de maior complexidade.

No que à categoria **D.b)** diz respeito, verifica-se que:

- para o AE5 é destacado como positivo o envolvimento dos órgãos e estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica na definição e aprovação de critérios de avaliação, tendo em conta os conhecimentos, capacidades e atitudes a desenvolver pelos alunos no âmbito da literacia científica.

Como aspetos a melhorar, nos relatórios dos AE1 e AE2 é sugerido que se aperfeiçoem os critérios de avaliação, de forma a contemplar descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta os conhecimentos, atitudes científicas e capacidades investigativas a desenvolver no âmbito da literacia científica, e que se evite, nos instrumentos de avaliação, o recurso à simples memorização e compreensão, devendo optar-se por também avaliar as capacidades em processos científicos de maior complexidade, com resolução de questões-problema, combinação de texto, tabelas, gráficos e esquemas.

Nos casos dos AE3, AE4, AE6 sugere-se como melhoria que se definam e aprovem critérios de avaliação ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, tendo em conta o referencial PASEO, enquanto no AE7 se assinala que deve ser melhorada a construção colaborativa de instrumentos de avaliação, em coerência com os critérios de avaliação aprovados e as práticas pedagógicas implementadas.

A análise à categoria **D.c) Processos de aferição de avaliações**, mostra que:

- em todos os agrupamentos deve ser melhorada a aferição na avaliação dos progressos de aprendizagem das crianças e alunos, especialmente no que diz respeito à realização de trabalho de base laboratorial, experimental e de campo no âmbito das ciências, assinalando-se ainda que deve ser melhorada a colaboração entre docentes na construção de testes/tarefas de resolução de problemas.
- O relatório do AE6 refere ainda a necessidade de ser proporcionado, a todos os alunos, o direito à participação no processo avaliativo/autoavaliativo, privilegiando a autorregulação das aprendizagens em ciências.

Módulo E – Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências

A partir da análise ao módulo **E** de cada um dos agrupamentos, a fim de ser estabelecido o quadro de referência, verifica-se que, para a categoria **E.a) Mecanismos de supervisão da prática letiva na área das ciências**:

- os AE1e AE5 desenvolveram estratégias para a implementação da supervisão da prática letiva e de colaboração entre docentes, tal como se encontra nos objetivos de todos os planos de atividades GCEEC a partir de 2018 (ponto 7).
- foram assinalados, para os AE2, AE3, AE4, AE5 e AE6, que deveriam ser melhorados a implementação da supervisão sistemática, entre pares, da prática letiva em sala de atividades/aula, visando a melhoria das estratégias de ensino e aprendizagem em ciências.

No que respeita ao indicador **E.b) Identificação de fatores de sucesso / insucesso no âmbito da literacia científica**:

- Excetuando o AE6 e o AE7, todos os agrupamentos foram assinalados como devendo melhorar nesta categoria.

No AE6 foi assinalada como positiva, uma vez que foi valorizada a informação disponibilizada nos relatórios das Provas de Aferição com impacto na consolidação e reajustamento de estratégias conducentes à melhoria de aprendizagens no 2.º CEB, o que conduziu ao reforço da exploração do trabalho prático em ciências, através da disciplina “Apoio ao Estudo”; no AE7 foi realçada, para o EB, a diversidade de procedimentos, técnicas e instrumentos de avaliação para o trabalho prático em ciências, com incentivo à participação dos alunos no processo avaliativo, com autorregulação das aprendizagens científicas.

A análise a **E.c)** *Existência de planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas*, permitiu verificar que:

- para o AE1 é assinalado como positivo o envolvimento da equipa de autoavaliação na monitorização do Plano de Ação Estratégica, seleção de instrumentos e indicadores específicos para o ensino das ciências; é assinalado como aspeto a melhorar a readequação de planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas; o AE2 deve envolver as estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica na conceção e desenvolvimento de planos de ação promotores da literacia científica;

os AE3 e AE4 devem elaborar planos de ação para a melhoria das aprendizagens e desenvolvimento da literacia científica;

o AE5 deverá implementar ações que se reflitam nas práticas pedagógicas dos docentes e na conceção dos instrumentos de avaliação, de modo a colmatar dificuldades no desenvolvimento da literacia científica;

no AE6 devem ser planeadas atividades curriculares e extracurriculares consistentes, considerando o desempenho dos alunos nas Provas de Aferição e os resultados internos alcançados, de forma a ultrapassar as dificuldades detetadas nos desempenhos dos alunos;

para o AE7 sugere-se que as salas específicas e os laboratórios para o EEC sejam valorizados enquanto recursos integrados no Centro de Apoio à Aprendizagem, de modo possibilitar a participação, exploração e experimentação, por parte de todos os alunos.

Por último, a análise à categoria **E.d)** *Mecanismos de avaliação do impacto da formação nas práticas pedagógicas / educativa* revela que:

- todos os agrupamentos, exceto o AE7, devem instituir mecanismos que avaliem o impacto da formação (interna e externa) nas práticas pedagógicas e educativas em ciências.

De seguida é apresentada a análise ao relatório da IGEC na GCEEC, para o AE8, agrupamento em estudo, permitindo situá-lo no conjunto dos agrupamentos e analisar a convergência entre os aspetos inseridos no quadro de referência e os apontados ao AE8.

2. ANÁLISE AO RELATÓRIO DA IGEC NA GCEEC, PARA O AE8, À LUZ DO QUADRO DE REFERÊNCIA

Com a finalidade de situar o AE8 no contexto do conjunto dos outros sete agrupamentos, a partir dos quais foi elaborado o quadro de referência, neste ponto faz-se uma análise ao relatório da IGEC para este agrupamento, em cada categoria em análise, respeitante às áreas-chave A1, A2, B1, B2, C, D e E, à luz do quadro de referência estabelecido (quadro 20) e da estatística descritiva daí resultante:

- **A1.a) Disponibilidade de materiais e equipamentos de laboratório**

Categoria assinalada como positiva; o relatório refere que há diversidade de materiais e equipamentos de laboratório afetos ao 3.º CEB, propiciando o desenvolvimento do trabalho prático em ciências. Podemos inferir que há convergência, nesta categoria, entre o AE8 e os restantes agrupamentos, uma vez que 85,7 % apresenta sinalização positiva.

- **A1.b) Disponibilidade de recursos materiais e pedagógicos**

Assinalada como categoria a melhorar, é apontado ao AE8 que deve rentabilizar a utilização de equipamentos e materiais existentes nas escolas e jardins de infância, sugerindo-se que se fomente a partilha direta entre docentes e/ou requisição de materiais e equipamentos de laboratório disponíveis. Sugere-se ainda que as turmas dos 2.º e 3.º CEB do AE8 tenham possibilidade de ter aulas das disciplinas de CN e de FQ em salas específicas/laboratórios, pelo menos uma vez por semana, para otimização do trabalho prático em ciências, indo ao encontro dos objetivos da atividade GCEEC (quadro 2, plano para 2018, ponto 10 e plano para 2019, pontos 14 e 16).

Nesta categoria não há convergência com os restantes agrupamentos, pois apenas um agrupamento (14,3%) apresenta esta categoria como devendo ser melhorada.

- **A1.c) Equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins**

Nesta categoria a equipa da IGEC assinalou que o AE8 deve melhorar, assegurando a colocação de equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins, verificando-se convergência com os restantes agrupamentos (85,7 %).

- **A1.d) Instruções para a utilização de material/equipamento específico**

Não há nada referido no relatório do AE8, nesta categoria, tal como em 57,1% dos restantes agrupamentos.

- **A2.a) Ações de formação interna frequentadas**

O relatório refere que devem ser dinamizadas sessões, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais (ou docentes da área), de

forma a disseminar conhecimentos. Esta categoria é assinalada como devendo ser melhorada, convergindo com os 71,4 % restantes agrupamentos.

- **A2.b) *Ações de formação externa frequentadas***

São assinalados ao AE8 aspetos positivos e aspetos melhorar nesta categoria. É destacado que um grande número de docentes do 1.º CEB participou no PFEEC e que os docentes do 3.º CEB participaram em formação externa, direcionada para o desenvolvimento da literacia científica. Sugere-se que os docentes sejam incentivados a frequentar formação contínua, no âmbito da didática das ciências, promovendo a realização de trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo, para construção de uma cultura científica nas crianças/alunos. Assim, e considerando que a 71,4 % dos agrupamentos do quadro de referência foi atribuída a designação “positivo + melhorar”, verifica-se convergência entre o AE8 e os restantes agrupamentos.

- **B1.a) *Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam objetivos e metas no âmbito da literacia científica***

A equipa da IGEC assinala esta categoria como “positiva”, salientando que o AE8 identifica como objetivo, no PE, que os alunos desenvolvam competências de resolução de problemas nas áreas da matemática e das ciências experimentais, para além de estarem integradas, no plano anual do AE8, atividades que visam o estímulo do interesse e entusiasmo pela investigação. Foi feita referência positiva nesta categoria a 71,4 % dos agrupamentos, pelo que se pode afirmar haver convergência com o AE8.

- **B1.b) *Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica***

É apontado ao AE8 que deve melhorar nesta categoria, tal como acontece com 71,4 % dos agrupamentos, percebendo-se que há convergência entre eles e o AE8.

- **B2.a) *Perspetiva CTSA, coerência curricular e articulação interdisciplinar***

Esta categoria é assinalada ao AE8 como positiva, tendo em conta que neste agrupamento são previstas atividades contextualizadas na perspetiva CTSA, para todos os níveis de educação e de ensino, tendo aspetos a melhorar, respeitantes à articulação interdisciplinar. Como em 85,7 % dos agrupamentos do quadro de referência, o AE8 apresenta aspetos “positivo + melhorar” nesta categoria, sendo convergente com o quadro de referência.

- **B2.b) *Planeamento pedagógico em trabalho colaborativo***

Divergindo nesta categoria com o quadro de referência, o AE8, situa-se na menção “positivo + melhorar”, como 14,3 % dos agrupamentos. A IGEC sugere que seja

reforçado o trabalho colaborativo dos docentes da EPE e do EB, no planeamento e na construção de materiais pedagógicos, assim como instrumentos de avaliação.

B2.c) Prática pedagógica observada, segundo a tipologia de atividade/aula

Convergindo com a totalidade dos agrupamentos do quadro de referência, também o AE8 deve melhorar nesta categoria, reforçando, na EPE e nos 1.º e 2.º CEB, as metodologias ativas e investigativas, com recurso a trabalho prático de base laboratorial e de campo.

- **C.a) O docente fomenta uma linguagem rigorosa**

Esta categoria apresenta-se como devendo ser melhorada, o que também acontece em 57,1 % dos agrupamentos, o que traduz convergência entre os agrupamentos.

- **C.b) As crianças/alunos estão atentos**

Tal como em 42,9% dos agrupamentos, esta categoria não é referida no relatório do AE8.

- **C.c) O docente solicita a participação das crianças/alunos**

É sugerido que seja promovido o envolvimento dos alunos nos trabalhos experimentais. Tal como em 85,7 % dos agrupamentos, esta categoria é apontada como devendo ser melhorada, concluindo-se que há convergência entre os sete agrupamentos e o AE8.

- **C.d) A atividade/aula expositiva/demonstrativa permite alcançar os objetivos definidos e C.e) O docente solicita a participação das crianças/alunos** - categorias não mencionadas no relatório do AE8.

- **D.a) Diversificação de registos do que se observa das crianças**

Aspeto assinalado como positivo ao AE8, no âmbito do trabalho prático em ciências. Nesta categoria não há convergência com os restantes agrupamentos, em que 28,6 % obteve menção positiva e 14,3 % menção “positivo + melhorar”.

- **D.b) Definição dos critérios de avaliação**

Tal como em 85,7 % dos agrupamentos, apresentando convergência com os restantes agrupamentos, esta categoria foi apontada ao AE8 como devendo ser melhorada, definindo-se e aprovando critérios de avaliação que considerem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta competências ao nível dos conhecimentos, das capacidades investigativas e das atitudes científicas.

- **D.c) Processos de aferição de avaliações**

Assinalada como a “melhorar” em todos os agrupamentos (100 %), é também apontada ao AE8 como devendo melhorar, especialmente no âmbito das avaliações das diversas tipologias de trabalho prático.

- **E.a) Mecanismos de supervisão da prática letiva na área das ciências**

Nesta categoria o AE8 diverge dos restantes, sendo assinalada como “positivo + melhorar”. O relatório do AE8 refere que foram desenvolvidas estratégias para a implementação da supervisão da prática letiva e de colaboração entre docentes, tal como se encontra nos objetivos de todos os planos de atividades GCEEC a partir de 2018 (ponto 7), havendo observação de aulas entre pares envolvendo docentes dos departamentos de Ciências Experimentais e do 1.º CEB; é sugerida como melhoria que a implementação da supervisão da prática letiva seja aprofundada.

- **E.b)** *Identificação de fatores de sucesso / insucesso no âmbito da literacia científica*
Convergindo com 85,7 % dos restantes agrupamentos, é assinalado ao AE8 que deve identificar, de modo mais incisivo, os fatores de sucesso e de insucesso, no âmbito da literacia científica, visando a melhoria das aprendizagens das crianças e alunos.

- **E.c)** *Existência de planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas*
Tal como a 85,7 % dos agrupamentos, esta categoria foi assinalada a melhorar para o AE, sugerindo-se que sejam planeadas intervenções pedagógico-didáticas, que se reflitam nas práticas pedagógicas dos docentes e nos instrumentos de avaliação.

- **E.d)** *Mecanismos de avaliação do impacto da formação nas práticas pedagógicas/educativa*
A análise a esta última categoria, no relatório do AE8, permite inferir que, tal como acontece a 85,7 % dos agrupamentos, também o AE8 deve desenvolver mecanismos para avaliar o impacto, nas suas práticas pedagógicas/educativas em ciências, da formação interna e externa realizada pelos docentes.

Dando cumprimento aos dois primeiros objetivos deste estudo, foi estabelecido o quadro de referência que traduz a perspetiva da IGEC sobre o EEC nas escolas, no distrito de Leiria, ATI do centro e analisada a convergência entre os aspetos inseridos naquele quadro de referência e os apontados ao agrupamento em estudo.

Emerge a constatação que, no panorama das escolas do distrito de Leiria, ATI centro, são necessárias melhorias na maior parte das categorias analisadas, na perspetiva da IGEC. Apesar de, na maior parte das categorias, o AE8 convergir com o quadro de referência, da observação do quadro 21, com a estatística descritiva, ressalta uma maior percentagem de categorias com a menção “positivo + melhorar”.

Para dar cumprimento aos restantes objetivos do estudo e dar resposta à pergunta de partida, apresenta-se o resultado decorrente da análise ao plano de melhoria elaborado pelo AE8, na área das ciências, cruzado com o relatório da IGEC para o AE8, enfatizando os nove pontos do quadro de referência estabelecido.

3. PLANO DE MELHORIA NO EEC DO AE8 VERSUS RELATÓRIO DA IGEC NA GCEEC

Decorrente da ação da IGEC na GCEEC o AE8 elaborou um plano de melhoria na área das ciências. Concebido por uma equipa de sete docentes do AE8 desde a EPE ao 3.º CEB, contemplando também reflexões dos docentes dos vários departamentos envolvidos (AE8 - Plano de melhoria EEC, 2018), procurou ser “uma etapa inicial da planificação de um conjunto de medidas, que pretendem dar respostas às fragilidades apontadas” (*idem*, pág. 3). Organizado de acordo com os já referidos módulos e áreas-chave da atividade GCEEC, o plano de melhoria do AE8 demarca, para cada um dos referenciais, os *Objetivos a atingir*, as *Atividades a desenvolver*, as *Metas a alcançar* e os *Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida*.

O [apêndice 13](#) apresenta um quadro (quadro 22) onde se destacam os *aspetos a melhorar*, assinalados pela IGEC, e as *atividades a desenvolver para atingir as metas e objetivos*, referidos no Plano de Melhoria do AE8.

Cruzando os *aspetos a melhorar* com as *atividades a desenvolver* e indo ao encontro do quadro de referência estabelecido, onde se destacam os aspetos mais valorizados na atividade GCEEC, é possível cumprir os objetivos 3 e 4 deste estudo:

Respeitante ao módulo A, área-chave A₁, verifica-se no plano de melhoria uma preocupação com aspetos englobados nas categorias em análise, relacionados com gestão de horário, salas e equipamentos, o que, de acordo com a IGEC, permite rentabilizar a realização de trabalho prático, principalmente de base laboratorial e experimental. As ações planeadas no plano de melhoria resumem-se aos aspetos assinalados a melhorar pela IGEC, destacando-se os que vão ao encontro dos pontos:

- todas as turmas dos 2.º e 3.º CEB deverão ter pelo menos uma aula por semana nas salas específicas de ciências, nas disciplinas de CN e FQ.
- criar uma área das Ciências Experimentais nas salas de EPE e 1.º CEB, para além de *maletas* experimentais, com escolha intencional de materiais de fácil manuseamento para os docentes de EPE e 1.º CEB, denotando-se um maior cuidado com os recursos disponibilizados e com a educação científica, para a EPE e para 1.º CEB.

No que à área-chave A₂, formação contínua no âmbito do EEC, diz respeito, o plano de melhoria do AE8 restringe-se aos pontos assinalados como “a melhorar” pela IGEC.

Refere-se que se pretende que os docentes, especialmente da EPE e do 1.º CEB, frequentem formação relevante para o EC com intenção de partilha de experiências, materiais e boas práticas, e que haja disseminação, entre docentes do agrupamento, de conhecimentos alcançados através dessas formações. No entanto, em termos da operacionalização da medida, analisando o Plano de Formação 2022-2024 do AE8, verifica-se que as áreas de formação consideradas prioritárias não incluem formação no âmbito das ciências, sendo ainda referido que são as mesmas que foram definidas para o Plano de Formação 2020-2022. Salienta-se que a única formação existente na esfera das ciências é “Aplicações Informáticas para o Ensino da Ciência”, destinada aos docentes de CN de 2.º CEB e aos docentes de CN e de FQ do 3.º CEB e ES, não incluindo educadores nem docentes do 1.º CEB; note-se que o ponto 3 do quadro de referência prevê *formação contínua, no âmbito da didática das ciências, especialmente dirigida aos docentes do 1.º CEB*.

Focando a atenção no módulo B, mais especificamente na área-chave B₁ - documentos orientadores - podemos verificar que o plano prevê estratégias que vão ao encontro dos aspetos a melhorar assinalados pela IGEC, sendo ainda elencados onze exemplos de projetos e atividades destinados a crianças da EPE e a alunos do EB, passíveis de serem desenvolvidos no e pelo AE8, e que se consideram promotores do desenvolvimento da literacia científica, respondendo às duas categorias da área chave B₁.

Para a área-chave B₂ - planeamento pedagógico - o AE8 aponta que será melhorado o planeamento de todas as atividades práticas, pretendendo que se inclua o desenvolvimento de metodologias ativas e investigativas em pelo menos três atividades por cada ano letivo. O plano não refere se estas estratégias se destinam à EPE, aos 1.º e 2.º CEB, conforme assinalado pela IGEC como aspeto a melhorar, não referindo se as três atividades respeitam a cada grupo de crianças da EPE e a cada turma dos 1.º e 2.º CEB, ou se respeita a todo o agrupamento, por cada ano letivo. No plano de melhoria o AE8 propõe-se ainda reforçar o trabalho colaborativo dos docentes da EPE e do EB, para planeamento e construção de materiais pedagógico e de instrumentos de registo, no âmbito dos trabalhos práticos de base laboratorial, experimental e campo, valorizando as AE e o referencial PASEO. Mais uma vez fica patente que é pretensão do AE8 que haja mais colaboração entre os docentes do agrupamento, quando no plano se refere que serão realizadas reuniões entre ciclos, com a finalidade de planear e construir materiais pedagógicos e instrumentos de registo, e para partilha de experiências e permuta de

materiais, com reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados. O AE8 planeou ainda mais *observação naturalista de aulas*, entre docentes de diferentes níveis, o que pode ser considerado um objetivo autónomo do agrupamento, uma vez que não foi assinalado pela IGEC como *aspeto a melhorar*.

Como aspeto a melhorar a IGEC refere que deve ser aprofundada a medida “Articulação Curricular Vertical - Ciências”. Nesse contexto o AE8 elaborou em junho de 2018, após o acompanhamento da IGEC na GCEE, o documento *Articulação Curricular Vertical de Ciências*³³, onde planeia articulação e sequencialidade curricular nos conteúdos lecionados entre ciclos, articulação de atividades laboratoriais e experimentais e articulação pedagógica e organizacional, com vários objetivos de melhoria para o ensino das ciências. É feito o levantamento de dificuldades e fragilidades dos alunos, sendo proposto um conjunto de ações que visam facilitar a transição entre ciclos, naquele que se pretende ser um documento “coerente, flexível e adaptável, e constituir a etapa inicial de um conjunto de reflexões que visam a melhoria dos processos de articulação entre ciclos, numa perspetiva de unidade global das Ciências do Ensino Básico” (AE8 - Articulação Curricular Vertical de Ciências, 2018, p. 4).

Verifica-se que, para além dos pontos assinalados pela IGEC como *a melhorar*, o agrupamento definiu autonomamente pontos suscetíveis de melhoria, sendo cumpridas as categorias a melhorar que se enquadram nesta área-chave.

A análise ao módulo C - práticas pedagógicas em ciências - mostra que o agrupamento foi para além dos aspetos assinalados pela IGEC: propõe o reforço, na semana Aberta, da visibilidade do trabalho desenvolvido pelos alunos nas disciplinas de CN e FQ (atividades laboratoriais, experimentais e de campo, relacionadas com o quotidiano dos alunos), o que pode fomentar e desenvolver a curiosidade pela ciência. Recorda-se que muitos alunos terminam, no final do 3.º CEB, o contacto com as disciplinas de CN e FQ, devendo adquirir, de acordo com as AE (2018), competências ao nível da literacia científica que lhes permita compreender processos e fenómenos científicos, e permitir o seu aprofundamento aos que prosseguirem estudos na área das ciências. O plano de melhoria do AE8 propõe que sejam estabelecidas parcerias com instituições ligadas à Ciência e Investigação, convidados investigadores da área das Ciências e realizadas visitas a Centros de Ciência Viva. O documento do Clube Ciência Viva - memória descritiva mostra-nos que estas atividades foram planeadas e as parcerias estabelecidas.

³³ “Articulação Curricular Vertical de Ciências” para os 1.º, 2.º e 3.º CEB, efetivado por uma equipa de seis docentes dos três ciclos do Ensino Básico.

Respeitante ao módulo D - avaliação das aprendizagens das ciências, o cruzamento entre os pontos *a melhorar* assinalados pela IGEC e os que o plano de melhoria prevê, permite verificar que o plano de melhoria do AE8 satisfaz as categorias do quadro de referência e dos pontos assinalados como *a melhorar*:

- articular critérios de avaliação entre níveis de ensino/anos de escolaridade;
- aferir avaliação das aprendizagens dos alunos do EB para as diversas tipologias de trabalho prático, contemplando descritores de desempenho dos alunos;
- avaliar todos os trabalhos práticos realizados pelos alunos;

destacando-se ainda um objetivo de melhoria próprio: valorizar a avaliação entre pares aluno-aluno.

Relativamente ao módulo E - Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências - verifica-se que o plano de melhoria cumpre fielmente todos os aspetos assinalados pela IGEC. É pretensão do AE8 haver mais docentes a solicitar *observação naturalista de aulas*, com divulgação das conclusões daí decorrentes.

A implementação de metodologias *hands on* e de estratégias de ensino não formal são, neste módulo, objetivos que sugerem uma lógica de autonomia do agrupamento, indo além dos aspetos assinalados pela IGEC.

Terminada a análise aos resultados que permitem perceber que uso foi dado, pelo agrupamento em estudo, ao relatório da IGEC, apurando se houve apropriação dos objetivos do acompanhamento na referida atividade, identificando as ações de melhoria, no âmbito do EEC, planeadas pelo agrupamento em estudo, e verificando se o plano de melhoria para o EEC elaborado pelo agrupamento em estudo se articula com o relatório elaborado pela IGEC, cumprindo os objetivos deste estudo, importa clarificar que nos anos letivos 2021-2022 e 2022-2023 o AE8 desenvolveu Planos de Inovação³⁴, nos quais se denota cuidado do agrupamento para com o ensino das ciências. De acordo com os referidos planos de inovação foi criada a disciplina *Laboratório de Ciência Viva*, resultante do cruzamento das AE de CN e FQ. Esta disciplina, oferta de escola direcionada a alunos dos 7.º e 9.º anos do 3.º CEB intenciona aulas mais experimentais. Desenvolvida sobretudo em espaço laboratorial e em articulação com o Projeto de Ciência Viva, é lecionada em codocência por um docente de CN e um docente de FQ.

³⁴ O AE8 desenvolveu planos de inovação em 2021-2022 e em 2022-2023. O Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, define os termos e condições em que as escolas podem conceber e desenvolver planos de inovação, conferindo autonomia e flexibilidade para o desenvolvimento curricular adequado a contextos específico e necessidades dos alunos.

Decorrente de exploração do *site* do AE8 também é possível ver que, para além dos projetos e da documentação assinalada no plano de melhoria, e de outros já explicitados neste estudo, também o “Clube de Ciência Viva” e os projetos “Engenheiras por um dia” e “Tenho Química com a Biblioteca Escolar”, todos do âmbito das ciências, permitem o desenvolvimento de atividades que vão encontro de objetivos definidos no plano de melhoria do AE8, com enfoque no desenvolvimento da literacia científica através da exploração de atividades experimentais, envolvendo a Produção de Guiões de experiências e de pequenos vídeos de apresentação/explicação das mesmas.

IV – CONCLUSÕES

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na reta final deste estudo e regressando à pergunta de partida *Em que medida os aspetos mais valorizados pela IGEC, no programa de acompanhamento na Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências, são espelhados no acompanhamento de um agrupamento de escolas do distrito de Leiria, e por ele apropriados?*, foi estabelecido um quadro de referência que traduz a perspetiva da IGEC sobre o EEC nas escolas, no distrito de Leiria, primeiro objetivo deste estudo.

Nesse quadro de referência foram identificados os aspetos mais valorizados pela IGEC, positivos e a melhorar, para cada um dos sete agrupamentos, de modo a analisar a convergência entre os aspetos inseridos naquele quadro de referência e os apontados ao agrupamento em estudo e restantes agrupamentos.

Assinala-se que a constituição deste quadro de referência, obtido por comparação entre agrupamentos e da análise aos relatórios elaborados pela IGEC, nem sempre foi fácil, pois os acompanhamentos pela IGEC não foram feitos nos mesmos anos, havendo diferenças relativas aos objetivos da atividade GCEEC em cada ano, tal como já foi referido na introdução, ponto 2, mais especificamente no quadro 2 (Objetivos e plano de ação da IGEC para a atividade GCEEC, de 2015 a 2022).

Para dar cumprimento ao segundo objetivo deste estudo foi analisado o relatório IGEC na GCEEC do AE8, tomando como base as mesmas categorias do quadro de referência, permitindo situar o AE8 relativamente ao quadro de referência estabelecido. Verificou-se que o AE8 converge na maioria das categorias analisadas para o estabelecimento do referido quadro de referência.

Não obstante, a análise ao quadro 21 (estatística descritiva relativa ao quadro de referência), permite inferir que na perspetiva da IGEC, relativa ao panorama do EEC nas escolas do distrito de Leiria, há ainda muitos aspetos que carecem de melhoria.

Assim, e apesar da operacionalização dos aspetos positivos e a melhorar, assinalados pela IGEC ao AE8, convergir com o quadro de referência na maioria das categorias analisadas, também o AE8 carece de melhorias.

Consumando os terceiro e quarto objetivos definidos para este estudo, foi possível apurar que, na sequência da atividade de acompanhamento na GCEEC, o AE8 elaborou, por

opção, um Plano de Melhoria para o Ensino Experimental das Ciências, para a EPE, 1.º, 2.º e 3.º CEB, tendo como ponto de partida o relatório da IGEC; apropriando-se dos objetivos do acompanhamento da IGEC na referida atividade, o AE8 apresenta estratégias de melhoria, quer em aspectos assinalados pela IGEC como *aspectos positivos*, como nos aspetos assinalados como *aspetos a melhorar*.

Verificou-se, ainda, que o AE8 estabeleceu várias parcerias e desenvolveu projetos com enfoque nas ciências e no ensino experimental das ciências, numa lógica de melhoria e de autonomia do agrupamento, incorporando os objetivos da atividade da IGEC.

Não obstante, com este estudo não é possível perceber se todas as ações de melhoria planeadas foram de facto implementadas, ou se ficaram apenas no papel, não saindo das intenções.

Recorde-se que a breve apreciação ao Plano de Formação 2022-2024, respeitante ao ponto – oferta de formação contínua, no âmbito da didática das ciências, especialmente dirigida aos docentes do 1.º CEB – mostrou que a oferta contínua nesse âmbito não foi contemplada, tal como já ocorrido com o Plano de Formação 2020-2022, apesar de se preverem, no plano de melhoria do AE8, melhorias nessa área.

Por último, recorrendo sobre o último objetivo do presente estudo, são feitas algumas anotações, referentes à prestação do serviço educativo, no âmbito do EEC, recordando as palavras de Bogdan e Biklen (1994), quando referem que não é preocupação central “saber se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 66).

Assim, este estudo pode constituir-se como ferramenta de auxílio aos órgãos de gestão e de liderança das escolas, no reconhecimento do EEC como potenciador de aprendizagens que vão ao encontro do preconizado no PASEO, como já abordado na introdução teórica.

Podendo propiciar reflexões sobre a forma mais adequada para reforçar o desenvolvimento e a implementação de estratégias envolvendo atividades experimentais, cabe às escolas intentar as ações que permitam ultrapassar as dificuldades e constrangimentos, identificados em Afonso (2008), Cachapuz (2007) e Sá (2002) e referidos na introdução teórica, para a realização de atividades experimentais com as crianças e alunos.

Tendo em conta a autonomia conferida pela legislação, referida na introdução teórica, cruzada com os indicadores da IGEC, numa perspetiva dada pelo quadro de referência

estabelecido, que apresenta as categorias positivas e a melhorar no âmbito do EEC para as escolas do distrito de Leiria, na ótica da IGEC, e ainda pelos resultados deste estudo, em que a “mancha” de categorias a *melhorar* é dominante, elencam-se algumas ações, relacionadas com a organização das escolas, e da responsabilidade das lideranças intermédias e de topo, que podem potenciar melhorias na educação em ciências:

- Os documentos estruturantes de agrupamento (como PE e Plano de Atividades), para além dos Projetos Curriculares de grupo e de turma, os DAC's, as Atividades de Enriquecimento Curricular para o 1.º CEB, os clubes e projetos, devem espelhar as áreas de competências preconizadas no PASEO, incluindo o contributo da área curricular/disciplinas das ciências, definindo de forma clara os objetivos, as metas e as estratégias.
- Identificação de fatores de sucesso/insucesso nos vários temas/áreas e domínios cognitivos, a fim de promover ações específicas que levem ao aperfeiçoamento dos processos de ensino, de aprendizagem e de avaliação.
- Levantamento das necessidades formativas dos docentes, na área das ciências experimentais, com subsequente monitorização e avaliação do impacto da formação realizada nas práticas pedagógicas.
- Incentivo à formação, qualificação e valorização dos recursos humanos no âmbito da didática das ciências experimentais, com o objetivo de melhorar a ação educativa e promover a literacia científica.
- Certificar que os docentes recorrem a diversificados instrumentos de registo e de avaliação, tendo em conta os objetivos definidos para o trabalho prático realizado.
- Incentivo ao aperfeiçoamento dos critérios de avaliação dos alunos, que devem incluir descritores de desempenho observáveis, tendo em conta conhecimentos, capacidades e atitudes científicas na dimensão prática e/ou experimental, contribuintes para as competências preconizadas no PASEO.
- Promoção de práticas colaborativas entre docentes, com partilha e atualização de conhecimentos específicos, para melhoria na qualidade do trabalho prático desenvolvido com os alunos.
- Investimento, a nível interno, na supervisão da prática letiva entre docentes.
- Confirmação da coerência entre o currículo implementado e o planeado, com registos estruturados e claros do trabalho, valorizando os sumários em termos pedagógico-didáticos.

- Incentivo à aula em cenário Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.
- Especialmente para a EPE e para o 1.º CEB, dinamizar a criação de espaços adequados para a realização mais frequente dos trabalhos práticos, de modo a proporcionar a toda as crianças e alunos melhores oportunidades para construir o saber científico.
- Incentivo e melhoramento dos estabelecimentos, em termos de apetrechamento de materiais e equipamentos de laboratório, promovendo a partilha e utilização entre estabelecimentos, de modo a regularizar a aprendizagem recorrendo a trabalho prático.
- Criação de espaços destinados a trabalho laboratorial e experimental adequadamente apetrechados em termos de equipamentos de higiene e de segurança, com instruções de utilização de materiais e equipamentos.
- Garantir, aquando da elaboração de horários e planeamento curricular, que todas as turmas dos 2.º e 3.º CEB tenham, pelo menos uma vez por semana, aulas de CN e de FQ em laboratórios ou salas afins, de modo a serem criadas as condições conducentes a uma realização regular de trabalho laboratorial e experimental por parte dos alunos.
- Proceder ao desdobramento das turmas dos 2.º CEB (autorizado pelo Despacho n.º 14026/2007, de 3 de Julho) e das turmas do 3.º CEB (previsto no Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho), nas disciplinas de CN e FQ, medida importante e fundamental para a realização de trabalho experimental, em boas condições materiais e de acompanhamento, sendo aconselhável que nestes desdobramentos as aulas decorram em laboratórios ou salas afins.
- Parcerias com entidades científicas locais e nacionais.

2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Sendo a componente empírica deste trabalho baseada na análise documental, apresenta, de acordo com Lüdke e André (2012), as vantagens de os documentos de onde se retiram evidências constituírem uma fonte consistente e rica de informação, podendo ser consultados diversas vezes, havendo ainda um maior afastamento entre o sujeito e o objeto da pesquisa. Contudo, e à semelhança de outros tipos de investigação, esta não carece de limitações, entre as quais o grande volume de informação a ser analisada, o acesso à documentação nem sempre ser acessível, para além da informação recolhida por esta técnica ser limitada, surgindo questões ou dúvidas, que não são suscetíveis de serem esclarecidas através dos dados obtidos. Outra desvantagem, de acordo com as autoras, deste tipo de estudo, prende-se com a análise pessoal que o investigador pode fazer,

interferindo com a investigação, uma vez que a interpretação se encontra centrada no pesquisador, sendo ainda passível esta interferência ocorrer na fase da recolha de dados. Outra limitação prende-se com o facto deste não ser um estudo de profundidade, mas um estudo que contextualiza o panorama do distrito de Leiria, ATI do centro.

3. PERSPETIVAS DE TRABALHO FUTURO

Como em qualquer investigação, a pesquisadora deste estudo teve o ensejo de ir mais além, recolhendo mais informação, o que permitiria uma análise mais aprofundada.

Apesar deste estudo ter envolvido uma ampla gama de documentos analisados, ele seria mais abrangente e completo se se obtivesse opinião de uma amostra de educadores e professores, respeitante à atividade GCEEC, o que seria possível através da implementação de um inquérito por questionário.

Também a realização de entrevista ao diretor do agrupamento, ao coordenador do departamento de ciências experimentais, ao coordenador do 1.º CEB e ao coordenador da EPE, complementado com atas de reunião de departamento, de reunião de docentes, ou ainda o acesso a documentação emergente de ações de intervenção de atividade e aulas entre docentes poderia permitir verificar se o plano de melhoria foi efetivado, assim como apurar se houve disseminação dos objetivos da atividade da IGEC e dos objetivos do plano de melhoria do AE8 aos docentes do agrupamento.

Teria sido também relevante averiguar, recorrendo a entrevistas, se houve articulação entre os docentes envolvidos na elaboração do projeto de melhoria do AE8 e os docentes envolvidos na elaboração do documento *Articulação Curricular Vertical de Ciências*, para além de se indagar se os docentes entrevistados pela equipa da IGEC e os docentes cujas aulas foram observadas pela equipa da IGEC, aquando atividade de acompanhamento GCEEC, tiveram acesso aos registos elaborados pela IGEC e que serviram de base ao posterior relatório.

Considerando as limitações já referidas, indica-se como trabalho futuro um estudo mais aprofundado, centrado neste ou noutro agrupamento acompanhado pela IGEC na atividade GCEEC, com realização das entrevistas referidas e com auscultação de uma amostra de docentes dos Departamento das Ciências Experimentais, da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico,

Tendo ainda em consideração que a edição 2025 do estudo PISA estará focada nas ciências, seria pertinente voltar a fazer este estudo, colmatando as limitações já referidas, sobrepondo os aspetos referidos pela IGEC e os resultados no PISA 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, A. J. (1998). Políticas Educativas e Avaliação Educacional. Para uma análise sociológica da reforma educativa em Portugal 1985-1995. Universidade do Minho.
- Afonso, M. (2008). A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico. Das teorias às práticas. *Porto Editora*.
- Aires, L. (2011). Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional.
- Alves, L. A. (2012). História da educação: uma introdução.
- Alves, M. P. (2004). Currículo e avaliação: Uma perspectiva integrada. *Porto Editora*.
- Azevedo, J. M. (2007). Avaliação das escolas: fundamentar modelos e operacionalizar processos. *Avaliação das escolas, modelos e processos*, 14-99.
- Bardin, L. (2004). Análise de conteúdo. 3ª. Edições, 70(1), 223.
- Bardin, L. (2011). Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. *Análise de conteúdo*, 4.
- Bardin, L. (2016). Análise de conteúdo. Edições 70, 2016.
- Barroso, J. (2003). Organização e regulação dos ensinos básico e secundário, em Portugal: sentidos de uma evolução. *Educação & Sociedade*, 24, 63-92.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. *Porto Editora*.
- Cachapuz, A. (2007). Educação em Ciência: que fazer. *Actas do Seminário Ciência e Educação em Ciências: sistema e perspectivas*, (pp. 239-244).
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. D., Praia, J., & Vilches, A. (2005). *A necessária renovação do ensino das ciências*.
- Cachapuz, A., Guerra, C., Lopes, J., & Paixão, F. (2008). *Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade"*. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37408/28738>
- Cachapuz, A., Malaquias, I., Martins, I. P., Thomaz, M. F., & Vasconcelos, N. (1989). O Trabalho Experimental nas Aulas de Física e Química: Uma Perspectiva Nacional. *Gazeta da Física* 12 (2), 65-69.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). Ciência, educação em ciência e ensino das ciências. Ministério da Educação.
- Campeiz, A. F., de Oliveira, W. A., Fonseca, L. M., de Andrade, L. S., & Silva, M. A. (2017). A escola na perspectiva de adolescentes da Geração Z. *Revista eletrônica de enfermagem*, 19. <https://doi.org/10.5216/ree.v19.45666>.
- CNE. (2007). Seminário Avaliação das Escolas, modelos e processos. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Cohen, A. C., & Fradique, J. (2018). Autonomia e Flexibilidade Curricular.
- Cosme, A., Ferreira, D., Lima, L., & Barros, M. (2021). Avaliação externa da autonomia e flexibilidade curricular: decreto-lei n.º 55/2018: relatório final 2018-2020.
- de Souza Minayo, M. C., Deslandes, S. F., & Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Editora Vozes Limitada.
- Dourado, L. (2001). Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos. In Veríssimo, A. et. al (Coord.). *Ensino experimental das Ciências (re)pensar o ensino das Ciências*. Departamento do Ensino Secundário.
- Essenciais, A. (2018). <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Fernandes, D. (2010). Reflexões acerca das relações entre os estudos internacionais de avaliação das aprendizagens e as políticas educativas. Em *Impacto das avaliações internacionais nos sistemas educativos* (pp. 395-412).
- Fernando, C. R. (2010). *Org. Ciência, Tecnologia e sociedade - Curso de Especialização em Ensino de Ciências*. <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/206265/2/Esp%2520Ci%25C3%25AAn%2520-%2520Ci%25C3%25AAn%2520tecnologia%2520e%2520sociedade%2>
- Figueiredo, I. (2012). Conceções e Práticas de Ciência de Educadores de Infância. *Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre*. Escola Superior de Educação de Lisboa.

- Formosinho, J. (1992). O dilema organizacional da escola de massas. *Revista Portuguesa de Educação*, 5(3), 23-48.
- Fortin, M. F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche: méthodes quantitatives et qualitatives*. Chenelière éducation.
- Freire, A. M. (1993). Um olhar sobre o Ensino da Física e da Química nos últimos cinquenta anos. *Revista da Educação*, 3 (1), 37-49.
- Galvão, C., Martins, I., Freire, A., & Vieira, C. (2013). Apreciação Crítica das Propostas de Metas Curriculares de Ciências Naturais.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S., & Faria, C. (2011). *Ensinar ciências, aprender ciências: o contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto Editora.
- Gameiro, F. L. (2011). *A Política educativa do Estado Novo. O ensino secundário liceal*.
- GAVE, (2007). Competências científicas dos alunos portugueses – PISA 2006.
- Hodson, D. (2002). *Foreword. Some thoughts on scientific literacy: Motives, meanings and curriculum implications*.
- Inspeção-Geral da Educação e Ciência. (2019). *Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências - Relatório 2017*.
- Inspeção-Geral da Educação e Ciência. (2020). *Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências - Relatório 2018*.
- Inspeção-Geral da Educação e Ciência. (2021). *Plano Anual de Atividades 2022*.
- Leite, C. (2002). O currículo e o Multiculturalismo no Sistema Educativo Português. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Leite, L. (2000). *O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos*. Universidade do Minho, In Sequeira, M. et al. (org.) *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp. 91 - 108). <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10039>.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *Cadernos Didáticos de Ciências*, Vol. 1, 79.
- Leonardo, A. J., Martins, D., & Fiolhais, C. (2011). Bernardino Machado e o ensino experimental das ciências. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 269-281.
- Lima, M. (2016). O uso da entrevista na pesquisa empírica. *Métodos de pesquisa em ciências sociais: bloco qualitativo*. 24-41.
- Lourenço, V., Duarte, A., Nunes, A., Amaral, A., Gonçalves, C., Mota, M., & Mendes, R. (2019). PISA 2018 – Portugal. *relatório nacional*. Instituto de Avaliação Educativa.
- Lüdke, M., & André, M. E. (2012). Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. *UEP*, 2 (1).
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedrosa, J., Carrillo, J., Silva, L., . . . Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.
- Martins, I., & Veiga, M. L. (1999). Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspetiva da educação em ciências. Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de Professores. Em *Colecção Ensino Experimental das Ciências*. Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I. P., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Sá, P., Rodrigues, A. V., Teixeira, F., Couceiro, F., Veiga, M. L., & Neves, C. (2012). Avaliação do Impacte do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências: Um estudo de âmbito nacional – Relatório Final. Ministério da Educação e Ciência, Direcção-Geral da Educação.
- Marôco, J., Gonçalves, C., Lourenço, V., & Mendes, R. (2016). PISA 2015. *Portugal. Literacia científica, literacia de leitura & literacia matemática*, 1.
- Matos, M., & Valadares, J. (2001). O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. *Investigações em ensino de ciências*, 6(2), 227-239.
- Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *Revista EduSer*, 2(2), 49-65.
- Mendonça, A. (2011). *Evolução da política educativa em Portugal*. Universidade da Madeira.

- Ministério da Educação. (1997). Orientações curriculares para a educação pré-escolar.
- Ministério da Educação. (2001). Currículo nacional do ensino básico: competências essenciais.
- Ministério da Educação. (2004). Organização Curricular e Programas do Ensino Básico - 1.º ciclo.
- Morais, A. M., & Matos, M. (2004). Trabalho experimental na aula de ciências físico-químicas do 3.º ciclo do ensino básico: Teorias e práticas dos professores. *Revista de educação*, 12(2), 75-93.
- Morais, A. M., Neves, I. P., & Ferreira, S. (2019). O currículo nas suas dimensões estrutural e interacional: perspectiva de Basil Bernstein. *Práxis Educativa*, 14(2), 405-431. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.14n2.001>.
- Morais, A. M., Neves, I. P., Ferreira, S., & Saraiva, L. (2017). A natureza da ciência na educação em ciência: teorias e práticas. *Práxis Educativa*, 13(1), 8-32. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.13i1.0001>.
- Mota, A. R., & Rosa, C. T. (2018). Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. *Revista Espaço Pedagógico*, 25 (2), 261-276.
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente: histórias da educação*. Edições ASA.
- OCDE. (2003). The PISA 2003 Assessment Framework. *Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
- OCDE (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. OECD Publishing.
- Pires, D. (2014). Didáctica das Ciências [Colectânea de textos]. Escola Superior de Educação de Bragança.
- Raposo, P., & Freire, A. (2008). Avaliação das aprendizagens: perspectivas de professores de Física e Química. *Revista da Educação*, 16(1), 97-127.
- Rebelo, H., Bonito, J., & Marques, L. (2011). O ensino das ciências experimentais no liceu, em Portugal, na I República (1910-1926). *Actas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogía*, (pp. 4141-4146).
- Rebelo, I. (2004). Desenvolvimento De Um Modelo De formação: Um Estudo Na formação contínua De Professores De química. *Doctoral dissertation*. Portugal: Universidade de Aveiro.
- Reis, P. (2006). Ciência e educação: que relação? *Interacções*, 2(3). <https://doi.org/10.25755/int.314>.
- Roldão, M. C., & Almeida, S. (2018). *Gestão curricular para a autonomia das escolas e professores*. Ministério da Educação, Direção Geral da Educação.
- Sá, J. (2002). Renovar as Práticas no 1.º Ciclo pela via das Ciências da Natureza (2.ª edição). *Coleção Mundo de Saberes 10: Porto Editora*.
- Santos, M. E. (1999). *Desafios pedagógicos para o século XXI. Suas raízes em forças de mudança de natureza científica, tecnológica e social*. Livros Horizonte.
- Schnetzler, R. P. (2002). *A pesquisa em ensino de química no brasil: conquistas e perspectivas*, *Química Nova* 25, (1), 14-24.
- Sequeira, M., & Freitas, M. (1989). *Os “mapas de conceitos” e o ensino-aprendizagem das ciências*.
- Silva, B. D. D. (2001). As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal. “Revista Portuguesa de Educação”. 14:2 (2001) 111-153.
- Silva, E.R. A. D. C. (2018). Agenda 2030: ODS-Metas nacionais dos objetivos de desenvolvimento sustentável.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar. Editorial do Ministério da Educação.
- Silvestre, M. J. (2015). O desafio que se impõe: que currículo para o século XXI? *Educação: Temas e Problemas*, 1(15), 3-16.
- Tuckman, B. W. (2005). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- UNESCO. (1983). *Ciência para todos*. Bangkok: Escritório Regional da UNESCO para a Educação na Ásia e no Pacífico.
- UNESCO (1999). Declaração sobre a ciência e o uso do conhecimento científico. Versão adotada pela Conferência Budapeste, 1 de julho de 1999. <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-20636/declaracao-sobre-ciencia-e-o-uso-do-conhecimento-cientifico-budapeste>.
- UNESCO. (2003). A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação.
- Valente, O. (1996). O ensino das ciências em Portugal. *Revista de Educação*, 6(1), 103-104.
- Valente, O. (2002). Literacia e educação científica. *Actas do Encontro na Universidade de Évora*. Universidade de Évora.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto 896, de 26 de setembro de 1914
Portaria n.º 239, de 26 de setembro de 1914
Decreto n.º 12740, de 29 de novembro de 1926
Decreto n.º 41258, de 10 de setembro de 1957
Lei n.º 5/73, de 25 de julho de 1973
Decreto-Lei n.º 260-B/75, de 26 de maio de 1975
Decreto-Lei n.º 80/78, de 27 de abril de 1978
Despacho Normativo n.º 140-A/78, de 22 de junho de 1978
Lei n.º 46/86, de 14 de outubro de 1986
Decreto-Lei n.º 43/89, de 3 de fevereiro de 1989
Decreto-Lei n.º 286/89, de 14 de outubro de 1989
Despacho n.º 142/ME/90, de 1 de setembro de 1990
Decreto-Lei n.º 369/90, de 26 de novembro de 1990
Conselho de Ministros n.º 29/91, de 9 de agosto de 1991
Lei n.º 5/97, de 10 de fevereiro de 1997
Despacho n.º 5220/97, de 4 de agosto de 1997
Lei n.º 115/97, de 19 de setembro de 1997
Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de janeiro de 2001
Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de agosto de 2001
Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto de 2005
Despacho n.º 2143/2007, de 9 de fevereiro de 2007
Despacho n.º 14026/2007, de 3 de Julho de 2007
Decreto-Lei n.º 75/2008, de 22 de abril de 2008
Lei n.º 85/2009, de 27 de agosto de 2009
Decreto-Lei n.º 125/2011, de 29 de Dezembro de 2011
Decreto Regulamentar n.º 15/2012, de 27 de Janeiro de 2012
Despacho Normativo n.º 13-A/2012, de 5 de junho de 2012
Decreto-Lei n.º 137/2012, de 2 de julho de 2012
Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho de 2012
Decreto-Lei n.º 17/2016, de 4 de abril de 2016
Despacho n.º 9180/2016, de 19 de julho de 2016
Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho de 2017
Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho de 2018
Portaria n.º 306/2021, de 17 de dezembro de 2021

ANEXOS E APÊNDICES

Anexos

Anexo 1 – Princípios que orientam, justificam e dão sentido ao PASEO

Anexo 2 – Aspetos assinalados como positivos e a melhorar em cada módulo, na atividade GCEEC, para o AE8

Anexo 3 – Plano de Melhoria do AE8 para o Ensino Experimental das Ciências, para a EPE, 1.º, 2.º e 3.º CEB, para cada módulo da atividade GCEEC

Apêndices

Apêndice 1 – ODS: Compromissos assumidos na Agenda 2030 da ONU

Apêndice 2 – Estudos PISA

Apêndice 3 – Dimensões de organização do domínio das ciências

Apêndice 4 – Denominação do departamento governamental responsável pela educação em Portugal e síntese da legislação, desde o início do século XX até ao início do século XXI

Apêndice 5 – Formas de governo/ideologia política e a escolaridade obrigatória em Portugal, desde o início do século XX até à atualidade

Apêndice 6 – Aprendizagens Essenciais de Educação Tecnológica e de Tecnologias de Informação e Comunicação

Apêndice 7 – Plano de atividades da IGEC para 2022

Apêndice 8 – Documentação privilegiada pelas equipas da IGEC, para análise documental na atividade GCEEC

Apêndice 9 – Escala de apreciação para os campos de análise e indicadores relativos às áreas-chave B2, C, D e E

Apêndice 10 – Aspetos positivos e aspetos a melhorar, em cada módulo e em cada agrupamento

Apêndice 11 – Quadro de referência resultante da verificação das categorias analisadas

Apêndice 12 – Estatística descritiva do quadro de referência

Apêndice 13 – Aspetos a melhorar (relatório da IGEC) / Plano de Melhoria AE8

ANEXOS

Anexo 1 – Princípios que orientam, justificam e dão sentido ao PASEO

Martins et al., 2017, p. 13:

A. Base humanista – A escola habilita os jovens com saberes e valores para a construção de uma sociedade mais justa, centrada na pessoa, na dignidade humana e na ação sobre o mundo enquanto bem comum a preservar.

B. Saber – O saber está no centro do processo educativo. É responsabilidade da escola desenvolver nos alunos a cultura científica que permite compreender, tomar decisões e intervir sobre as realidades naturais e sociais no mundo. Toda a ação deve ser sustentada por um conhecimento sólido e robusto.

C. Aprendizagem – As aprendizagens são essenciais no processo educativo. A ação educativa promove intencionalmente o desenvolvimento da capacidade de aprender, base da educação e formação ao longo da vida.

D. Inclusão – A escolaridade obrigatória é de e para todos, sendo promotora de equidade e democracia. A escola contemporânea agrega uma diversidade de alunos tanto do ponto de vista socioeconómico e cultural como do ponto de vista cognitivo e motivacional. Todos os alunos têm direito ao acesso e à participação de modo pleno e efetivo em todos os contextos educativos.

E. Coerência e flexibilidade – Garantir o acesso à aprendizagem e à participação dos alunos no seu processo de formação requer uma ação educativa coerente e flexível. É através da gestão flexível do currículo e do trabalho conjunto dos professores e educadores sobre o currículo que é possível explorar temas diferenciados, trazendo a realidade para o centro das aprendizagens visadas.

F. Adaptabilidade e ousadia – Educar no século XXI exige a perceção de que é fundamental conseguir adaptar-se a novos contextos e novas estruturas, mobilizando as competências, mas também estando preparado para atualizar conhecimento e desempenhar novas funções.

G. Sustentabilidade – A escola contribui para formar nos alunos a consciência de sustentabilidade, um dos maiores desafios existenciais do mundo contemporâneo, que consiste no estabelecimento, através da inovação política, ética e científica, de relações de sinergia e simbiose duradouras e seguras entre os sistemas social, económico e tecnológico e o Sistema Terra, de cujo frágil e complexo equilíbrio depende a continuidade histórica da civilização humana.

H. Estabilidade – Educar para um perfil de competências alargado requer tempo e persistência. O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória permite fazer face à evolução em qualquer área do saber e ter estabilidade para que o sistema se adeque e produza efeitos (Martins et al., 2017, p. 13).

Anexo 2 – Aspetos assinalados como positivos e a melhorar em cada módulo, na atividade GCEEC, para o AE8

Quadro 8

Aspetos positivos e a melhorar em cada módulo, na atividade GCEEC, para o AE8
(Continua)

Módulo A – Caracterização dos recursos

A.1. Material e equipamento

Aspetos positivos

Diversidade dos materiais e equipamentos de laboratório afetos ao 3.º CEB, geradora de condições propícias ao desenvolvimento do trabalho prático em ciências.

Aspetos a melhorar

Criar, intencional e regularmente, oportunidades para as crianças e alunos do 1.º CEB explorarem e experimentarem materiais diversos (naturais, da vida corrente e específicos dos contextos ligados às ciências), incentivando a sua curiosidade, apoiando e documentando as suas descobertas; Rentabilizar a utilização dos equipamentos e materiais existentes nas escolas e jardins de infância, em contexto de atividades/aulas de trabalho prático, através da partilha direta entre docentes e/ou da requisição de materiais e equipamentos de laboratório disponíveis; Assegurar a colocação de equipamento de segurança (caixa de primeiros socorros, balde de areia, manta corta-fogo) em todas as salas específicas afetas ao ensino das ciências; Ponderar, nos 2.º e 3.º CEB, a possibilidade das aulas das disciplinas de CN e de FQ decorrerem, pelo menos uma vez por semana, em salas específicas/laboratórios, com vista à otimização do trabalho prático em ciências.

A.2. Formação contínua no âmbito do ensino experimental das ciências

Aspetos positivos

Participação de um número significativo de docentes do 1.º CEB, no Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências, que decorreu entre os anos de 2006 e 2010; Adesão de docentes do 3.º CEB a iniciativas de formação externa, direcionadas para o desenvolvimento da literacia científica.

Aspetos a melhorar

Incentivar os docentes à frequência de formação contínua, no âmbito da didática das ciências, a fim de promover a realização de trabalho prático, sobretudo de base laboratorial, experimental e de campo, visando a construção de uma cultura científica nas crianças/alunos. Dinamizar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, de forma a disseminar os conhecimentos adquiridos e contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.

Módulo B – Planeamento curricular no âmbito das ciências

B.1. Documentos orientadores

Aspetos positivos

Identificação, no Projeto Educativo, de um objetivo direcionado para o desenvolvimento nos alunos de competências do Séc. XXI – resolução de problemas nas áreas da matemática e das ciências experimentais (interpretar; raciocinar; demonstrar; experimentar; investigar; criticar; concluir; deduzir/inferir); Integração, no plano anual, de atividades que estimulam o interesse e o entusiasmo pela investigação, tais como: Projetos “Vamos Criar uma Horta”, “Compostagem na escola”, “Há Ciências no (meu) Castelo”, “Semana Aberta - Dinamização do Laboratório de Química”, “Saídas de Campo - A bio (geo) diversidade da Serra de Sicó”, comemorações do Dia Mundial da Floresta Autóctone e do Dia da Astronomia na Escola.

Aspetos a melhorar

Explicitar, no Projeto Educativo, objetivos, estratégias e metas (em interligação com o Contrato de Autonomia) que contemplem o desenvolvimento da literacia científica; Adotar o PASEO, como referencial para os documentos orientadores do planeamento do EC; Intensificar, no PAA, a oferta de projetos/atividades motivadores para o desenvolvimento da literacia científica, designadamente na EPE e no 1.º CEB; Considerar, de forma mais aprofundada, o estipulado nas OCEPE, no planeamento das componentes organizadoras da área do Conhecimento do Mundo (Introdução à Metodologia Científica; Abordagem às Ciências, Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias), de modo a proporcionar às crianças situações enriquecedoras de aprendizagem.

B.2. Planeamento pedagógico

Aspetos positivos

Planeamento de estratégias de ensino que envolvem a realização de atividades práticas pelas crianças e alunos, bem como a utilização de instrumentos diversificados de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na EPE e de avaliação, no 1.º CEB; Previsão de atividades temáticas/conteúdos em todos os níveis de educação e ensino, contextualizados na perspetiva CTSA, designadamente através de projetos, tais como: hortas pedagógicas, visitas a Centros Ciência Viva, Projeto Educação para a Saúde, Plantação de Espécies Autóctones, exposições temáticas, Prémio Ciência na Escola- Fundação Ilídio Pinho, Eco Escolas, Robótica.

Aspetos a melhorar

Contemplar, ao nível do planeamento, metodologias ativas e investigativas que envolvam trabalho de base laboratorial e experimental, especialmente na EPE e nos 1.º e 2.º CEB, bem como de campo no ensino básico; Diversificar, ao nível do planeamento pedagógico, os instrumentos de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na EPE e de avaliação, no ensino básico, a utilizar no âmbito do trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo; Aprofundar a medida “Articulação Curricular Vertical - Ciências”, selecionando conteúdos/temas comuns aos vários níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente, que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente e a mobilização das diferentes capacidades investigativas das crianças/alunos; Trabalhar a dimensão pedagógica da articulação interdisciplinar/áreas do conhecimento, ao nível dos projetos curriculares de grupo/planos de trabalho de turma, enquanto documentos orientadores da gestão curricular; Reforçar o trabalho colaborativo dos docentes da EPE e do ensino básico, no planeamento e na construção de materiais pedagógicos e de instrumentos de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, bem como de avaliação, promovendo a reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados; Garantir que o planeamento pedagógico do ensino básico tenha em conta o PASEO.

Módulo C – Práticas pedagógicas em ciências

Aspetos positivos

Práticas pedagógicas, de alguns docentes, que contemplam a realização de trabalho de base laboratorial e experimental, ao nível do 1.º CEB, promotoras do desenvolvimento da literacia científica dos alunos.

Aspetos a melhorar

Assegurar que, em todos os níveis de educação e ensino, o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, assuma sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em ciências; Aprofundar a intencionalidade pedagógica do trabalho prático desenvolvido na educação pré-escolar, promovendo um ambiente educativo de envolvimento e participação das crianças, através da contextualização das tarefas e da sua adequação aos objetivos definidos, da clarificação dos termos científicos utilizados e da certificação da efetividade das aprendizagens; Efetuar uma introdução às atividades de base laboratorial e experimental, cuidando da sua contextualização na perspetiva CTSA, do propósito do trabalho a desenvolver e do que é esperado que se demonstre saber no final, de modo a potenciar as aprendizagens das crianças e alunos; Diagnosticar, de forma cuidada e intencional, no âmbito do desenvolvimento do trabalho prático, as conceções alternativas das crianças e dos alunos; Construir, sempre que oportuno, protocolos laboratoriais (ou afins) estruturados com a participação dos alunos, para uma maior mobilização de conhecimentos e capacidades investigativas; Promover o envolvimento ativo dos alunos no trabalho de base experimental, salvaguardando os diferentes ritmos de aprendizagem evidenciados, o controle e manipulação de variáveis e o relacionamento dos conteúdos abordados com as aprendizagens anteriores, incentivando também a colocação de questões e o levantamento de dúvidas; Garantir, ao longo do ano letivo, o equilíbrio na abordagem às três componentes organizadoras das aprendizagens a promover na Área do Conhecimento do Mundo e dos conteúdos do Estudo do Meio, visando a compreensão das inter-relações Sociedade, Natureza e Tecnologia.

Módulo D – Avaliação das aprendizagens das ciências

Aspetos positivos

Diversificação das formas de registo do que se observa nas crianças, no âmbito do trabalho prático em ciências.

Aspetos a melhorar

Definir e aprovar critérios de avaliação que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências, ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, em coerência com o referencial do PASEO; Construir, colaborativamente, itens de testes/tarefas de resolução de problemas que apelem a domínios cognitivos associados a conhecimento e a reprodução de informação (nível inferior) mas, também, aos que pressupõem maior complexidade nas operações mentais mobilizadas, como sejam aplicação/interpretação (nível médio) e raciocínio/criação (nível superior); Realizar, entre professores, a aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos

alunos do ensino básico, no âmbito das diversas tipologias de trabalho prático (atividade prática, trabalho de base laboratorial, trabalho de base experimental e de campo).

Módulo E – Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências

Aspetos positivos

Desenvolvimento do projeto "Observação Naturalista de Aulas", sustentado na observação de aulas entre pares, com impacto na identificação e disseminação de boas práticas, envolvendo os docentes dos departamentos de Ciências Experimentais e do 1.º CEB.

Aspetos a melhorar

Aprofundar a implementação da supervisão da prática letiva, tornando mais abrangente a observação interpares, em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no ensino das ciências; Identificar, de forma mais incisiva, os fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos; Planear intervenções pedagógico-didáticas consistentes para ultrapassar as dificuldades detetadas no desenvolvimento da literacia científica, considerando, em especial, os resultados dos desempenhos dos alunos dos 2.º, 5.º e 8.º anos nas provas de aferição de Estudo do Meio (e.g. domínio “À descoberta dos materiais e objetos”), CN e FQ, com reflexo nas práticas pedagógicas dos docentes e na conceção dos instrumentos de avaliação; Desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em ciências.

Fonte: Relatório Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências da IGEC para o Agrupamento de Escolas 8.

Anexo 3 – Plano de Melhoria do AE8 para o Ensino Experimental das Ciências, para a EPE, 1.º, 2.º e 3.º CEB, para cada módulo da atividade GCEEC:

Quadro 9

Plano de Melhoria do AE8 para o Ensino Experimental das Ciências
(Continua)

Módulo A – Caracterização dos recursos

A₁ – Material e equipamento

Objetivos a atingir:

Organizar uma área direcionada para a literacia científica-equipada com materiais diversos, acessíveis e de fácil manuseamento pelo grupo (Pré-escolar e 1.º ciclo); Equipar as escolas e o jardim-de-infância com material necessário à realização de atividades experimentais; Assegurar a colocação de equipamento de segurança (caixa de primeiros socorros, balde de areia, manta corta-fogo) em todas as salas específicas afetas ao ensino das Ciências; Rentabilizar a utilização dos equipamentos e materiais existentes nas escolas e jardim-de-infância, em contexto de atividades/aulas de trabalho prático, através da partilha direta entre docentes e/ou da requisição de materiais e equipamentos de laboratório disponíveis.

Atividades a desenvolver:

Criar uma área específica para as atividades experimentais (pré-escolar/ 1.º ciclo); Levantamento de necessidades para o cumprimento das atividades laboratoriais/experimentais; Elaboração de *maletas* experimentais; Solicitação aos coordenadores de estabelecimento/Departamento e diretores de instalações, informação sobre os materiais de segurança existentes nas salas do ensino das Ciências; Aquisição e colocação do material de segurança em falta nas respetivas salas afetas ao ensino das Ciências.

Metas a alcançar

Criar a área das Ciências Experimentais na(s) sala(s) de atividades/escola (pré-escolar e 1.º ciclo); Atribuir a todas as turmas dos 2.º e 3.º ciclos uma sala específica/ laboratório, pelo menos uma aula por semana, nas disciplinas de Ciências Naturais e Físico-Química; Possibilitar a realização de todas as atividades experimentais em segurança.

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Inventários atualizados; Número de salas equipadas com caixa de primeiros socorros, balde de areia, manta corta-fogo e indicações de segurança no espaço ocupado; Registos diversos (relativos à utilização autónoma da área das Ciências, às atividades laboratoriais/ experimentais realizadas, sumários, fotografias,...).

A₂ – Formação contínua no âmbito do ensino experimental das ciências

Objetivos a atingir:

Incentivar os docentes à frequência de formação contínua, no âmbito da didática das Ciências, a fim de promover a realização de trabalho prático, sobretudo de base laboratorial, experimental e de campo, visando a construção de uma cultura científica nas crianças/alunos; Dinamizar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das Ciências Experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, de forma a disseminar os conhecimentos adquiridos e contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.

Atividades a desenvolver:

Levantamento das necessidades de formação na área das Ciências Experimentais e dos docentes com formação na área das Ciências; Apresentação, ao coordenador de departamento, de proposta(s) de realização de sessões de trabalho na área das Ciências Experimentais; Realização de reuniões, por níveis/ anos de escolaridade, que visam a partilha de experiências, materiais e boas práticas

Metas a alcançar

Frequentar pelo menos uma formação contínua, no âmbito da didática das Ciências (se disponibilizada); Realizar pelo menos uma sessão de trabalho por período, recorrendo aos docentes do Agrupamento

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Grelha de levantamento das necessidades de formação; Número de docentes inscritos/ formandos; Grelha de levantamento dos docentes com formação na área das Ciências Experimentais Registos das experiências/ boas práticas partilhadas.

Módulo B – Planeamento curricular no âmbito das ciências

B₁ – documentos orientadores

Objetivos a atingir:

Orientar a prática pedagógica pela matriz curricular para o pré-escolar, de acordo com as OCEPE; Elaborar documentos onde constam as áreas de conteúdo estipuladas nas OCEPE e o planeamento das atividades experimentais; Adotar o PASEO como referencial para os documentos orientadores do planeamento do EC; Dinamizar projetos/ atividades que potenciem a resolução de problemas na área das ciências experimentais (interpretar; raciocinar; demonstrar; experimentar; investigar; criticar; concluir; deduzir/inferir); Incluir no PAA, a oferta de projetos/ atividades de desenvolvimento da literacia científica.

Atividades a desenvolver:

Na educação pré-escolar considerar no planeamento as áreas do Conhecimento do Mundo (Introdução à Metodologia Científica; Abordagem às Ciências, Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias), de modo a proporcionar às crianças situações enriquecedoras de aprendizagem; Elaboração dos documentos tomando como referencial o PASEO e as AE; Planificação dos projetos/ atividades a incluir no PAA; Dinamização dos projetos/ atividades transversais a todos os ciclos - “Vamos criar uma horta”, “Compostagem na Escola”, “Descobrir a região de Pombal”, comemorações de datas relevantes do ponto de vista científico, ambiental e saúde alimentar; Programa Eco-escolas e outros; Semana Aberta com a integração de atividades experimentais (dinamizadas por alunos dos ciclos seguintes para alunos dos ciclos subsequentes); projeto “Maleta Experimental”; projeto “Cientista por um dia” (periodicamente os alunos do 9.º ano/ ensino secundário deslocam-se às escolas do pré-escolar e 1.º ciclo ou recebem alunos desses níveis de ensino com a finalidade de promoverem atividades laboratoriais/ experimentais); saídas de campo (como “A bio(geo)diversidade da Serra de Sicó”) e visitas de estudo; Avaliação dos projetos/ atividades; Dinamizar o Clube das Ciências (Pré-escolar, 1.º, 2.º e 3.º ciclos)

Metas a alcançar

Incluir o PASEO em todos os documentos orientadores do planeamento do EC; Dinamizar/realizar pelo menos um(a) projeto/atividade durante o ano letivo promotor(a) do desenvolvimento da literacia científica; Planear mensalmente uma atividade de caráter experimental (atividades experimentais na sala, atividades laboratoriais, visitas a centros de Ciência Viva,...); Utilizar formas diversificadas de registo

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Planificação das atividades desenvolvidas; Registos dos projetos dinamizados e das atividades realizadas; Número de atividade realizadas.

B₂ – Planeamento pedagógico**Objetivos a atingir:**

Incluir nas planificações metodologias ativas e investigativas que envolvam trabalho de base laboratorial e experimental, bem como de campo; Diversificar, ao nível do planeamento pedagógico, os instrumentos de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na EPE e de avaliação no EB, a utilizar no âmbito do trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo; Reforçar o trabalho colaborativo dos docentes da educação pré-escolar e do EB, no planeamento e na construção de materiais pedagógicos e de instrumentos de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, bem como de avaliação, promovendo a reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados; Incrementar práticas pedagógicas e didáticas diversificadas que assegurem a gestão vertical e a sequencialidade das aprendizagens e que contribuam para o desenvolvimento integral dos alunos, motivando-os e envolvendo-os de forma responsável nas próprias aprendizagens.

Atividades a desenvolver:

Elaboração de planificações que contemplem pelo menos três atividades experimentais, laboratoriais ou de campo por ano letivo; Elaboração de instrumentos de registo que valorizem as competências do perfil do aluno e as aprendizagens essenciais; Partilha de experiências e permuta de materiais entre ciclos Aprofundar a “Articulação Curricular Vertical – Ciências” selecionando conteúdos/ temas comuns aos vários níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente, que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente e a mobilização das diferentes capacidades investigativas das crianças/alunos; Dar continuidade à “Observação naturalista de aulas”, potenciando a observação entre ciclos.

Metas a alcançar

Planificar pelo menos três atividades experimentais, laboratoriais ou de campo por ano letivo, com metodologias ativas e investigativas; Registar, em documentos diversos, todas as atividades concretizadas Reunir, pelo menos uma vez por ano letivo, docentes de vários anos de escolaridade / ciclos, para planear e construir materiais pedagógicos e instrumentos de registo

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Planificações mensais/ anuais; Registos das atividades experimentais realizadas; Número de professores envolvidos na observação naturalista de aulas.

Módulo C – Práticas pedagógicas em ciências

Objetivos a atingir:

Aprofundar a intencionalidade pedagógica do trabalho prático desenvolvido na EPE, promovendo um ambiente educativo de envolvimento e participação das crianças; Efetuar uma introdução às atividades de base laboratorial e experimental, cuidando da sua contextualização na perspectiva CTSA, do propósito do trabalho a desenvolver e do que é esperado que se demonstre saber no final, de modo a potenciar as aprendizagens das crianças e alunos; Assegurar que, em todos os níveis de educação e ensino, o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, assuma sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em Ciências; Desenvolver a curiosidade e a literacia científica dos alunos no âmbito das Ciências; Estabelecer parcerias com Instituições ligadas à Ciência e Investigação; Promover a articulação entre os diferentes ciclos de ensino; Valorizar a implementação de atividades práticas motivando os alunos para a aprendizagem das Ciências; Reforçar a visibilidade à comunidade educativa do trabalho desenvolvido pelos alunos nas disciplinas de CN e FQ na semana aberta, com vista a despertar a curiosidade científica dos alunos e motivá-los para a aprendizagem das Ciências e prosseguimento de estudos na área.

Atividades a desenvolver:

Planeamento de atividades em ambiente laboratorial (pré-escolar); Visita a Centros de Ciência Viva; Construção de protocolos laboratoriais/ guíões e roteiros estruturados, sempre que possível, com a participação dos alunos; Realização das atividades laboratoriais, experimentais e de campo (constantes no documento “Articulação Curricular Vertical de Ciências”); Realizar atividades práticas de diferente tipologia (lápiz e papel, de campo, laboratorial, de investigação, experimental) relacionadas com o quotidiano dos alunos; Convidar investigadores da área das Ciências para testemunhar o seu percurso. Promover o envolvimento ativo dos alunos no trabalho de base experimental.

Metas a alcançar

Concretizar as atividades experimentais, laboratoriais e de campo definidas nas planificações mensais/ anuais; Cumprir PAA

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Registos dos alunos; Avaliação das atividades.

Módulo D – Avaliação das aprendizagens das ciências

Objetivos a atingir:

Definir e aprovar critérios de avaliação que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, em coerência com o referencial do PASEO; Articular os critérios de avaliação entre os diferentes níveis de ensino/ anos de escolaridade; Construir itens de testes/tarefas de resolução de problemas que apelem a domínios cognitivos associados a conhecimento e reprodução de informação, de aplicação/interpretação e de raciocínio/criação adaptados a cada nível de ensino/ano de escolaridade; Uniformizar procedimentos de aferição para avaliação dos progressos de aprendizagens dos alunos do EB, no âmbito de trabalho prático; Valorizar a avaliação entre pares (aluno-aluno);

Atividades a desenvolver:

Realização de reuniões de docentes, com o mesmo nível de ensino/ ano de escolaridade, para definir critérios de avaliação que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências, ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, em coerência com o PASEO; Elaboração de documentos com os critérios de avaliação para cada nível de ensino/ano de escolaridade; Elaboração de testes de avaliação de Estudo do Meio / CN / FQ cuja estrutura deve contemplar três níveis cognitivos: conhecimento/ reprodução de informação, aplicação/ interpretação; de raciocínio/ criação adaptados a cada nível de ensino/ ano de escolaridade; Realizar, entre professores, a aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos do EB, no âmbito das diversas tipologias de trabalho prático (atividade prática, trabalho de base laboratorial, trabalho de base experimental e de campo).

Metas a alcançar

Elaborar documentos com os critérios de avaliação que contemplem os descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas para cada nível de ensino/ ano de escolaridade; Elaborar testes/ fichas de trabalho e outros documentos de avaliação que apresentem uma distribuição equilibrada de itens de testes/ tarefas de resolução de problemas adaptados a cada nível de ensino/ ano de escolaridade; Avaliar todos os trabalhos práticos realizados pelos alunos em cada nível de ensino/ ano de escolaridade, de acordo com os critérios de avaliação aprovados.

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Documentos elaborados; Testes; Fichas de trabalho; Registos das reuniões de articulação; Sumários.

Módulo E – Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências

Objetivos a atingir:

Aprofundar a implementação da supervisão da prática letiva, tornando mais abrangente a observação interpares, em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no ensino das Ciências; Desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em Ciências; Contribuir para uma gestão mais eficaz do currículo, de modo a garantir aprendizagens de qualidade com impacto nos resultados dos alunos; Identificar, de forma mais incisiva, os fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos; Desenvolver estratégias de ensino não formal, privilegiando metodologias “*hands on*”; Valorizar e avaliar saberes de forma menos formal.

Atividades a desenvolver:

Divulgação e análise, pelos docentes, das conclusões decorrentes da “observação naturalista de aulas”
Reflexão e identificação de estratégias de ensino não formal adequadas a cada ano de escolaridade, com vista ao desenvolvimento da literacia científica (nos momentos de articulação curricular)
Planear intervenções pedagógico-didáticas consistentes para ultrapassar as dificuldades detetadas no desenvolvimento da literacia científica; Elaboração, para cada ano de escolaridade e disciplina, um portfólio de estratégias de ensino não formal (a ser revisto anualmente)

Metas a alcançar

Aumentar o número de docentes que solicitem a observação naturalista de aulas; Melhorar os resultados dos desempenhos dos alunos dos 2.º, 5.º e 8.º anos nas provas de aferição de Estudo do Meio (*e.g.* domínio “À descoberta dos materiais e objetos”), CN e FQ.

Indicadores de monitorização e meios de verificação da execução e eficácia da medida

Número de docentes envolvidos; Resultados dos alunos nas provas de aferição; Resultados dos alunos na avaliação interna.

Fonte: AE8. (2018). Plano de Melhoria: Ensino Experimental das Ciências.

APÊNDICES

Apêndice 1 – ODS: Compromissos assumidos na Agenda 2030 da ONU:

1. Erradicar a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares.
2. Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e a agricultura sustentável.
3. Garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4. Assegurar educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
6. Garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
7. Assegurar o acesso a energia confiável, sustentável, moderna e a preço acessível para todos.
8. Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, trabalho e emprego decente para todos.
9. Promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
10. Reduzir a desigualdade económica, social e territorial, incluindo a igualdade de oportunidades.
11. Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.
12. Assegurar padrões de produção e consumo eficientes, incluindo a redução do desperdício e do fumo.
13. Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus efeitos.
14. Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, águas e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15. Proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, gerindo as florestas de forma sustentável, combatendo a desertificação e a perda de biodiversidade.
16. Promover sociedades justas e inclusivas, proporcionando acesso à justiça para todos.
17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar uma parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Apêndice 2 – Estudos PISA

Estudos PISA, no que ao seu campo de incidência diz respeito:

- Os estudos PISA 2000 e 2003, que incidiram sobre as competências de leitura e de matemática, forneceram dados conducentes a reformas e mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem, na formação de professores e na melhoria dos recursos didáticos e pedagógicos utilizados nas escolas.
- O estudo PISA 2006, focado na área das ciências, permitiu fazer uma leitura sobre a literacia científica e as competências científicas dos alunos de 15 anos. Os resultados das avaliações divulgados revelaram que os alunos portugueses mostram baixos níveis de literacia científica, em comparação com a média dos alunos dos restantes países membros da OCDE (GAVE, 2007).
- Incindindo de novo na área das ciências, o estudo PISA 2015 coloca Portugal acima da média na literacia científica e na leitura, quando comparado com os setenta e dois países participantes (Marôco et al., 2016).
- O estudo PISA 2018, com foco na leitura, voltou a colocar Portugal acima da média da OCDE na literacia científica (Lourenço et al., 2019).
- O PISA 2022 (inicialmente previsto para 2021, mas adiado no contexto epidemiológico) teve início a 2 de março e término no dia 22 de abril. Centrou-se na matemática, incluindo um teste adicional de pensamento criativo.
- A edição do PISA para 2025 estará de novo focada nas ciências, devendo incluir o domínio de Aprendizagem no Mundo Digital.

Apêndice 3 – Dimensões de organização do domínio das ciências

1) Dimensão do conhecimento, englobando:

- conhecimento do conteúdo, relacionado aos conceitos e ideias sobre ciência, natureza e tecnologia;
- conhecimento processual, respeitante ao reconhecimento e identificação da metodologia padrão estruturante de métodos e técnicas de construção do conhecimento científico;
- conhecimento epistemológico, relativo ao entendimento do racional, que assegura as práticas comuns da investigação científica.

2) Dimensão das competências, que enfatiza que o aluno deve ser capaz de:

- mobilizar informação, teoria, factos e explicações;
- avaliar e conceber investigações científicas;
- interpretar dados e evidências cientificamente;
- explicar processos e métodos científicos e reconhecer a sua contribuição para o rigor das conclusões e explicações que deles advêm;

3) Dimensão dos contextos que, recorrendo a questões atuais da ciência manifestadas nos conteúdos curriculares, combinam as ciências e a tecnologia com os planos individual, local e nacional.

Fonte: Lourenço et al., 2019

Apêndice 4 – Denominação do departamento governamental responsável pela educação em Portugal e síntese da legislação, desde o início do século XX até ao início do século XXI

Sob tutela direta do Ministério da Educação está a EPE, o Ensino Básico e o Ensino Secundário, sendo o Ensino Superior tutelado, desde 2002, pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. O quadro 10 apresenta a denominação do departamento governamental responsável pela educação em Portugal, desde o início do século XX até à atualidade.

Quadro 10

Departamento governamental responsável pela educação em Portugal, desde o final do século XIX até à atualidade

1892 - 1910	Ministério do Reino	1979 - 1980	Ministério da Educação
1910 - 1913	Ministério do Interior	1980 - 1981	Ministério da Educação e Ciência
1913 - 1936	Ministério da Instrução Pública	1981 - 1982	Ministério da Educação e das Universidades
1936 - 1974	Ministério da Educação Nacional	1982 - 1985	Ministério da Educação
1974 - 1975	Ministério da Educação e Cultura	1985 - 1987	Ministério da Educação e Cultura
1975 - 1978	Ministério da Educação e Investigação Científica	1987 - 2011	Ministério da Educação
1978	Ministério da Educação e Cultura	2011 - 2015	Ministério da Educação e Ciência
1978 - 1979	Ministério da Educação e Investigação Científica	2015 - Atualidade	Ministério da Educação

Fonte: Elaboração própria.

O quadro 11 sintetiza a legislação cujas medidas têm influxo no EC, desde a primeira década do século XX até ao início do século XXI:

Quadro 11

Legislação desde a 1.ª década do século XX até ao início do século XXI

Legislação e medida implementada
Decreto 896, de 26 de Setembro de 1914 Criação de cursos de trabalhos individuais educativos (TIE), visando disciplinas de carácter mais científico e experimental.
Lei n.º 5/73, de 25 de julho, Reforma Veiga Simão - Aumento da escolaridade obrigatória para 8 anos.
Decreto-Lei n.º 80/78, de 27 de abril (Despacho Normativo n.º 140-A/78, de 22 de junho) Introdução de disciplinas científicas obrigatórias no currículo das escolas secundárias - física, química, biologia e geologia - dando ênfase à experimentação e ao ensino prático das ciências. Criação de novos cursos técnicos e profissionais, enfatizando o papel das ciências para o desenvolvimento económico e tecnológico do país.
Lei n.º 46/86, de 14 de outubro, LBSE Aumento da escolaridade obrigatória para 9 anos. Aprofundamento das ciências nos currículos escolares, sendo encorajado o ensino por descoberta e por descoberta guiada.
Decreto-Lei n.º 286/89, de 14 de outubro Maior autonomia das escolas; comunidades locais corresponsabilizadas pelo processo educativo.
Despacho n.º 142/ME/90, de 1 de setembro - Cria a área curricular não disciplinar Área-Escola
Conselho de Ministros n.º 29/91 de 9 de agosto - Implementação do programa “educação para todos”
Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro - Inclui a abordagem CTSA nos currículos escolares

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 5 – Sucessivas formas de governo/ideologia política e a escolaridade obrigatória em Portugal, desde o início do século XX até à atualidade:

Quadro 12

Escolaridade obrigatória, em Portugal, desde o início do século XX

Forma de governo/ideologia política		Ano da implementação da escolaridade obrigatória	Número de anos de escolaridade obrigatória
Liberalismo	1820 - 1910	1844	3 - 4 anos
I República	1910 - 1926	1911	3 anos
		1919	5 anos
Ditadura Nacional	1926 - 1933	1927	4 anos
		1930	3 anos
Estado Novo	1933 - 1974	1956	4 anos
		1964	6 anos
Democracia	1974 - atualidade	1986	9 anos
		2009	12 anos

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 6 – Aprendizagens Essenciais de Educação Tecnológica e de Tecnologias de Informação e Comunicação

Conscientes que os computadores e a Internet sempre fizeram parte do dia-a-dia das crianças e jovens da apelidada geração Z (nascidos depois do aparecimento e expansão da Internet, a partir de meados da década de 90), sendo a sua forma de comunicar e ver o mundo muito diferente das gerações anteriores (Campeiz et al., 2017), as disciplinas de Educação Tecnológica e Tecnologias de Informação e Comunicação também têm um papel importante no EC, dada a crescente utilização de recursos digitais e de tecnologias de informação e comunicação, no uso de simulações, animações, jogos educativos, plataformas online e outras ferramentas digitais.

A disciplina de Educação Tecnológica está organizada em três domínios de aprendizagens: processos tecnológicos; recursos e utilizações tecnológicas; tecnologia e sociedade. Orientada para a promoção da cidadania e para o uso consciente da tecnologia, fomenta no aluno a alfabetização tecnológica necessária às interações tecnologia-sociedade, permitindo tomar decisões e agir como cidadão participativo e crítico nas escolhas dos projetos tecnológicos (AE, 2018).

A área disciplinar de Tecnologias de Informação e Comunicação encontra-se estruturada em quatro domínios: segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais – domínio transversal a desenvolver no âmbito dos restantes domínios; investigar e pesquisar; colaborar e comunicar; criar e inovar. Esta disciplina visa o desenvolvimento de habilidades e competências adequadas ao aluno do século XXI, em harmonia com o estabelecido no PASEO, permitindo ampliar, no aluno, as capacidades de participação esclarecida e adequada em diversos contextos, usando as tecnologias de modo crítico, refletido e responsável (AE, 2018).

Apêndice 7 – Plano de atividades da IGEC para 2022

O quadro 13 apresenta os programas e respetivas atividades da IGEC, com base no plano de atividades para 2022:

Quadro 13

Plano de atividades da IGEC para 2022

Programa	Atividade
I. Acompanhamento	• Perfil dos alunos – acompanhamento do trabalho das escolas.
II Controlo	• Organização do ano letivo • Provas de avaliação externa • Organização e funcionamento dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo • Cursos profissionais • Avaliação das aprendizagens dos alunos no ensino secundário • Educação e formação de adultos • Acesso ao ensino superior • Reconhecimento de graus académicos e diplomas de ensino superior atribuídos por instituições do ensino superior estrangeiras • Estatuto de bolseiro de investigação • Utilização dos termos <i>pós-graduação</i> e <i>formação pós-graduada</i> por entidades não autorizadas a ministrar ensino superior • Ação prévia ao cumprimento dos despachos de encerramento de instituições de ensino superior privadas • Regime de dedicação exclusiva dos docentes - verificação dos procedimentos de controlo implementados pelas instituições de ensino superior • Regime de acesso e exercício da atividade de treinador de desporto
III Auditoria	• Sistema de controlo interno da administração financeira do estado • Auditorias temáticas • Auditorias aos apoios concedidos pelo ministério da educação ao ensino particular e cooperativo • Auditorias aos serviços académicos das instituições de ensino superior • Cumprimento pelas instituições e estabelecimentos de ensino superior do regulamento de atribuição de bolsas de estudo a estudantes do ensino superior
IV. Avaliação	• Avaliação externa das escolas • Avaliação externa dos centros de formação de associação de escolas
V. Provedoria, ação disciplinar e contencioso administrativo	• Provedoria: no âmbito da educação pré-escolar e dos ensinos básico e secundário; no âmbito do ensino superior e ciência • Ação disciplinar • Contencioso administrativo
VI Atividade internacional	• Conferência internacional permanente das inspeções-gerais e nacionais de educação • Escolas europeias • Escolas portuguesas no estrangeiro • Cooperação com as inspeções da educação dos países lusófonos • Projetos internacionais
VII. Recursos humanos, financeiros e patrimoniais	• Formação e qualificação dos recursos humanos • Recursos financeiros e patrimoniais • Recursos humanos
VIII. Comunicação e sistemas de informação	• Comunicação • Gestão dos sistemas de informação • Gestão da infraestrutura de tecnologias de informação e comunicação
IX. Documentação e arquivo	• Documentação e arquivo

Fonte: Elaboração própria, com base no plano de atividades da IGEC para 2022, IGEC, 2021.

Apêndice 8 – Lista da documentação privilegiada pelas equipas da IGEC, para a análise documental na atividade GCEEC

- Projeto educativo e plano de estudos.
- Projetos curriculares de grupo, no caso da EPE.
- Planos de turma, para o 1.º, 2.º e 3.º CEB.
- Documentos de planeamento nas Áreas do Conhecimento do Mundo (do ano letivo em curso e do ano anterior) para a Educação Pré-Escolar, verificando os campos de Introdução à metodologia científica, Abordagem às ciências e Mundo tecnológico e utilização de tecnologias.
- Documentos de planeamento de Estudo do Meio para cada ano de escolaridade do 1.º CEB, mais especificamente nos campos: À descoberta de si mesmo, À descoberta do ambiente natural, dos materiais e objetos e das inter-relações entre a natureza e a sociedade.
- Documentos de planeamento de CN dos 2.º e 3.º CEB e de FQ do 3.º CEB.
- Critérios e modalidades de avaliação.
- Horários dos grupos/turmas para agendamento prévio das atividades/aulas observadas durante a intervenção.
- Planos de aula, se existirem.
- Verificação de Instrumentos de avaliação, por período letivo e por ano de escolaridade, tendo em conta os níveis cognitivos *conhecer/reproduzir, aplicar/interpretar, raciocinar/criar* (nível cognitivo mais exigente e conducente à procura de soluções, previsões e resolução de problemas; em cenário CTSA, enquadrados por trabalho experimental ou situação problemática).
- Consulta de produtos de atividades das crianças e cadernos diários dos alunos, durante a observação das atividades/aulas.
- Manuais escolares adotados, consultados durante a observação das aulas.
- Verificação do registos de algumas as atividades desenvolvidas na Educação Pré-Escolar e sumários para os 1.º, 2.º e 3.º CEB, também de ano letivo anterior.

Apêndice 9 – Escala de apreciação para os campos de análise e indicadores relativos às áreas-chave B2, C, D e E.

Quadro 14

Escala de apreciação para os campos de análise e indicadores relativos às área-chave B2, C, D e E

1	2	3	4
-	+ -	+	+ +
Insuficiente Nunca Nada relevante Inexistente Nada Objetivo não atingido Apresenta as características em apreço de forma muito incipiente	Satisfatório Pontualmente Pouco relevante Emergente Parcialmente Objetivo em risco Apresenta as características em apreço de forma incipiente	Bom Com frequência Relevante Implementado Maioritariamente Objetivo atingido Apresenta as características em apreço, mas necessita melhorar	Excelente Sistematicamente Muito relevante Generalizado Totalmente Objetivo superado Apresenta as características em apreço de forma consistente

Fonte: IGEC, 2020, p. 19.

Apêndice 10 – Aspetos positivos e aspetos a melhorar, em cada módulo e em cada agrupamento

Os quadros 15 a 19 que se seguem apresentam os *Aspetos positivos* e os *Aspetos a melhorar*, em cada módulo, nos agrupamentos do distrito de Leiria - ATI do Centro, acompanhados na GCEEC:

Quadro 15

Módulo A - caracterização dos recursos: aspetos positivos e aspetos a melhorar
(continua)

Agrupamento de Escolas 1	
A₁	Aspetos positivos 3.º CEB - diversidade de materiais e equipamentos de laboratório, geradora de condições propícias ao desenvolvimento do trabalho prático em ciências. Aspetos a melhorar <i>Educação pré-escolar</i> - organização do ambiente educativo nas salas de atividades da EPE (existência de área das ciências e de materiais que incentivem a exploração e experimentação). 2.º CEB - existência de espaços específicos, equipamentos e materiais para o desenvolvimento do EEC.
A₂	Aspetos positivos 1.º CEB - Existência de um número expressivo de docentes com formação no âmbito do Programa de Formação em EEC, que decorreu entre 2006 e 2010. Aspetos a melhorar Impulsionar a frequência de ações de formação na didática das ciências (internas e/ou externas) para os docentes da EPE e do EB, de forma a incentivar a realização sistemática de trabalho prático, nomeadamente laboratorial, experimental e de campo; Incentivar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, de forma a disseminar os conhecimentos adquiridos e contribuir para a melhoria do processo de ensino.
Agrupamento de Escolas 2	
A₁	Aspetos positivos Partilha de materiais e equipamento de laboratório para diversificar estratégias no EC. Aspetos a melhorar Assegurar uma gestão das instalações da escola sede (laboratórios e salas específicas) e horários das turmas, tendo em vista a afetação adequada de recursos à realização de atividades de base laboratorial e/ou experimental no âmbito das CN; Assegurar a disponibilidade de materiais de higiene em todos os laboratórios e salas específicas, (luvas, batas e óculos) e a afixação legível das regras de segurança e instruções de utilização de material e equipamento de laboratório.
A₂	Aspetos positivos 1.º CEB - Participação de um número significativo de docentes no Programa de Formação em EEC. Aspetos a melhorar Promover a realização de formação interna para docentes da EPP e do EB, no âmbito do EEC.
Agrupamento de Escolas 3	
A₁	Aspetos positivos 3.º CEB - diversidade de materiais e equipamentos de laboratório, geradora de condições propícias ao desenvolvimento do trabalho prático em ciências. Aspetos a melhorar Incentivar as crianças a explorar e experimentar os materiais, no sentido de promover a sua curiosidade e desejo de saber mais, registando as descobertas; Sistematizar e agilizar procedimentos de levantamento de necessidades de materiais e equipamentos de laboratório, visando a substituição/reparação dos que se encontram danificados/incompletos e facilitar a sua circulação entre os diversos estabelecimentos do Agrupamento; 2.º CEB - ponderar a possibilidade de as aulas de 90 minutos da disciplina de CN decorrerem em salas específicas, incentivando atividades laboratoriais e experimentais; 3.º CEB - considerar o desdobramentos das turmas nas disciplinas de CN e FQ, se realizarem em tempos de 90 minutos (em cada disciplina, semanalmente e de forma alternada para cada turno), assegurando que estes

	tempos sejam efetivamente utilizados na realização de trabalho prático de natureza laboratorial, experimental ou de campo. Assegurar a colocação de equipamentos de segurança em falta nas salas específicas afetas ao EC; Dotar as salas específicas de ciências com equipamento de higiene no âmbito do trabalho prático; Afixar, sob forma legível, instruções claras e precisas para a utilização de materiais e equipamentos específicos, em todas as salas específicas de ciências.
A ₂	Aspetos positivos Participação de um número significativo de docentes do 1.º CEB no Programa de Formação em EEC. Frequência relevante de docentes do 1.º CEB em workshop "A qualidade da água que bebemos" dinamizado pelo Centro de Ciência Viva do Alviela e ainda a presença em oficina de formação sobre "Educação Ambiental, Ensino Experimental e Educação Especial; Uma perspetiva de trabalho no ambiente". Aspetos a melhorar Incentivar os docentes, de todos os níveis de educação e ensino, para a frequência de ações de formação no âmbito do ensino experimental das ciências, contemplando temáticas tais como: clarificação de conceitos, potencialidades do trabalho prático na promoção da literacia científica e respetivos instrumentos de avaliação; Dinamizar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, de forma a disseminar os conhecimentos adquiridos e contribuir para a melhoria do ensino das ciências.
Agrupamento de Escolas 4	
A ₁	Aspetos positivos Diversidade de material e equipamento de laboratório disponível na escola-sede; Atribuição de salas específicas para as disciplinas de CN dos 2.º e 3.º CEB e de FQ. Aspetos a melhorar Promover uma maior utilização dos recursos existentes no Agrupamento, por parte dos docentes da EPP e do 1.º CEB, visando aumentar a rentabilização dos materiais e equipamentos disponíveis para a aprendizagem das ciências; Incentivar as crianças da EPP e os alunos do 1.º CEB a explorarem e experimentarem materiais diversos, para promover a sua curiosidade e o desejo de saber mais, registando as suas descobertas.
A ₂	Aspetos positivos Participação de todos os educadores de infância em ações de formação relevantes como "Laboratório de contadores de histórias e Ciências Experimentais". Aspetos a melhorar Diagnosticar carências de formação, no âmbito do ensino experimental das ciências, a fim de ser desenvolvido um plano consistente com as reais necessidades de atualização profissional dos docentes; Incentivar a frequência de ações de formação contínua, no âmbito da didática das ciências, por parte dos docentes, de modo a promover a realização de trabalho prático, incluindo o de base laboratorial, experimental e de campo; Fomentar, internamente, a disseminação de conhecimentos, realizando sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, como estratégia para a melhoria do processo de ensino.
Agrupamento de Escolas de 5	
A ₁	Aspetos positivos Diversidade de material e equipamento de laboratório adequados à concretização do trabalho prático, nomeadamente de cariz laboratorial e experimental, disponível na escola sede; Atribuição da sala específica de CN do 2.º CEB, para a lecionação do ensino das ciências experimentais do 1.º CEB. Aspetos a melhorar Promover uma maior utilização dos recursos existentes no Agrupamento por parte dos docentes da educação pré-escolar, visando a rentabilização dos materiais e equipamentos disponíveis para a aprendizagem das ciências; Incentivar as crianças a explorarem e experimentarem materiais diversos (naturais, da vida corrente e específicos dos contextos ligados às ciências), no sentido de promover a sua curiosidade e o desejo de saber mais, registando as suas descobertas; Providenciar a instalação da unidade de lava-olhos, presentemente desativada, no laboratório de Ciências Físico-Químicas; Assegurar a colocação nos laboratórios e salas específicas para o ensino das ciências de equipamentos de proteção para o manuseamento de produtos reagentes, combustíveis e inflamáveis, nomeadamente óculos, luvas e máscaras; Afixar, sob forma legível, instruções claras e precisas para a utilização de material e equipamento de laboratório, em todas as salas específicas afetas ao EC.
A ₂	Aspetos positivos

	1.º CEB - Participação de um número significativo de docentes no Programa de Formação em EEC. Aspetos a melhorar Incentivar os docentes a frequentar ações de formação no âmbito da didática das ciências, a fim de atualizar os conhecimentos e técnicas e de promover a realização de trabalho prático, sobretudo de base laboratorial, experimental e de campo, visando a construção de uma cultura científica nas crianças/alunos; Dinamizar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais, ou que tenham formação específica nessa área, como forma de aprofundar a partilha de saberes e a reflexão sobre a importância de realizar atividades laboratoriais, experimentais e de campo e contribuir, assim, para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.
Agrupamento de Escolas 6	
A ₁	Aspetos mais positivos Diversidade e qualidade de material e equipamento de laboratório adequados à concretização do trabalho prático, nomeadamente de cariz laboratorial e experimental, disponível na escola sede; Existência, nas salas de atividades da educação pré-escolar/aulas do 1.º CEB, de espaços/áreas onde as crianças/alunos podem explorar e experimentar materiais diversos (naturais, da vida corrente e específicos dos contextos ligados às ciências), despertando assim a sua curiosidade e o desejo de saber mais; Atribuição das salas específicas a todas as turmas dos 2.º e 3.º CEB, pelo menos uma vez por semana, nas disciplinas de CN e de FQ, com vista à realização sistemática, com os alunos, de trabalho prático de cariz laboratorial e experimental. Aspetos a melhorar Promover uma distribuição mais equitativa dos materiais e equipamentos afetos ao ensino das ciências pelas escolas do 1.º CEB e jardins de infância, permitindo que todas as crianças/alunos participem de modo efetivo nas atividades de base laboratorial/experimental, acedam ao currículo e possam efetuar as suas aprendizagens em igualdade de circunstâncias; Equacionar, junto das entidades competentes, a possibilidade de melhoria das condições físicas e de apetrechamento das salas específicas de CN e de FQ, assegurando aos alunos melhores condições para a realização do trabalho prático; Dotar com equipamentos de higiene e de segurança todas as salas específicas afetas ao EEC; Instalar o equipamento de segurança em falta nos laboratórios afetos ao ensino das ciências.
A ₂	Aspetos mais positivos Dinamização interna de sessões de trabalho, envolvendo de docentes com formação específica na área das ciências experimentais, para partilha de saberes e melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, designadamente, "Pequenas experiências... Grandes descobertas" (1.º CEB); "Classificação/identificação de plantas/árvores com recurso a tecnologia APP de código QR" (2.º CEB); "Explorando... Luz, cor e visão", (3.º CEB), entre outros exemplos. Aspetos a melhorar Incentivar os docentes a frequentar ações de formação interna/externa no âmbito da didática das ciências, a fim de aprofundarem os conhecimentos e técnicas e de promoverem a realização de trabalho prático, sobretudo de base laboratorial, experimental e de campo, visando o desenvolvimento de uma cultura científica nas crianças e alunos.
Agrupamento de Escolas 7	
A ₁	Aspetos mais positivos Realização de formação interna e externa no âmbito das didáticas específicas do EEC, da Avaliação Pedagógica (Projeto MAIA) e do Plano de Desenvolvimento Digital das Escolas, potenciadora da melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem das ciências. Diversidade e qualidade de material e equipamento de laboratório adequado à realização do trabalho prático, nomeadamente de cariz laboratorial e experimental.
A ₂	Aspetos a melhorar Organização do ambiente educativo nas salas de atividades da educação pré-escolar, de modo a proporcionar às crianças oportunidades de explorarem e experimentarem materiais diversos, naturais, da vida corrente e específicos dos contextos ligados às ciências, incentivando a sua curiosidade e o desejo de saber mais. A partilha dos materiais e equipamentos afetos ao ensino das ciências com as escolas do 1.º CEB e jardins de infância, permitindo que todas as crianças/alunos participem nas atividades de base laboratorial/experimental, acedam ao currículo e possam efetuar as suas aprendizagens em igualdade de circunstâncias. Articulação com as entidades competentes, tendo em vista a melhoria das condições físicas e de apetrechamento dos jardins de infância e escolas do 1.º CEB, assegurando melhores condições para o EEC. O apetrechamento de todas as salas específicas afetas ao EEC com equipamentos de higiene e de segurança, e detetores de incêndio nos laboratórios.

Fonte: Relatório elaborado pela IGEC, para cada agrupamento, disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=

Quadro 16

Módulo B - Planeamento curricular no âmbito das Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar
(continua)

Agrupamento de Escolas 1	
B₁	Aspetos positivos Implementação da Medida - “Impulsionando a Ciência...ConSigo Mais” no âmbito do Plano de Ação Estratégica, com a finalidade de desenvolver a literacia científica no 1.º CEB, do projeto Faz-se Ciência, no 2.º CEB e de ações do PAA, como o Laboratório Aberto. Aspetos a melhorar Integrar, no Projeto Educativo, objetivos, estratégias e metas visando a promoção das aprendizagens dos alunos, na área das ciências experimentais e, consequentemente, o aumento da literacia científica.
B₂	Aspetos positivos Previsão de estratégias de ensino suportadas em trabalho prático, em especial de base experimental; Relevância conferida à interligação dos conteúdos na perspetiva CTSA; Elaboração do planeamento pedagógico através de trabalho colaborativo entre os docentes; Disponibilização, na plataforma MOODLE, de materiais pedagógicos de apoio à realização de atividades laboratoriais e experimentais direcionadas aos 1.º e 2.º CEB. Aspetos a melhorar Planear, também na educação pré-escolar, atividades que envolvam o contacto e exploração de materiais de laboratório, bem como utilização de instrumentos de avaliação diversificados; Contemplar, no planeamento pedagógico do 1.º CEB, o recurso a estratégias de ensino que envolvam trabalho de campo, a par da utilização de instrumentos de avaliação diversificados; Identificar e considerar, no planeamento, conteúdos/temas comuns aos vários níveis/ciclos de ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente, que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente, mobilizando as diferentes capacidades investigativas referenciais para o ensino das ciências; Aprofundar a articulação interdisciplinar ao nível dos 1.º e 2.º CEB, valorizando os saberes das diversas áreas/disciplinas, no âmbito do trabalho prático, tendo em vista o desenvolvimento da literacia científica.
Agrupamento de Escolas 2	
B₁	Aspetos positivos ----- Aspetos a melhorar Fazer constar, nos documentos orientadores do Agrupamento, objetivos, estratégias e metas quantificadas que contemplem o desenvolvimento da literacia científica.
B₂	Aspetos positivos Previsão, no planeamento pedagógico, de diferentes atividades/projetos e interligação dos conteúdos com o quotidiano numa abordagem integradora dos saberes científicos contextualizada na perspetiva CTSA; Efetivação do planeamento pedagógico suportada em dinâmicas de trabalho colaborativo dos docentes. Aspetos a melhorar Reforçar o planeamento das estratégias de ensino, no âmbito das ciências, que envolvam trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo; Prever, para os vários níveis de educação e ensino, a utilização diversificada de instrumentos de avaliação das aprendizagens, especialmente para o trabalho de base laboratorial e experimental; Identificar conteúdos/temas comuns aos vários níveis de educação e ensino suscetíveis de serem explorados experimentalmente e que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente, mobilizando as diferentes capacidades investigativas referenciais para o EC; Promover a articulação interdisciplinar, sobretudo nos 1.º e 2.º CEB, valorizando os saberes das diversas disciplinas/áreas de conhecimento, a considerar no planeamento pedagógico das ciências.
Agrupamento de Escolas 3	
B₁	Aspetos positivos Consideração, no Projeto Educativo, de linhas de ação estratégicas e metas, tendo em vista a promoção do ensino experimental;

	Previsão do desenvolvimento de projetos tais como, “Cada Criança uma Árvore”, “Eco Escolas” e “Semana do Ambiente”, entre outros, relevantes para a educação ambiental das crianças e alunos; Adesão à iniciativa “Prémio Fundação Ilídio Pinho – Ciência na Escola”, com reflexo no desenvolvimento de projetos enriquecedores no âmbito da literacia científica, designadamente “Cientistas XXS” (educação pré-escolar) e “Mãos À Horta” (1.º CEB). Aspetos a melhorar Explicitar, no PAA, iniciativas que se dirijam à prossecução das intenções estratégicas e metas do Agrupamento, no domínio do ensino das ciências e do desenvolvimento da literacia científica.
B ₂	Aspetos positivos Planeamento de estratégias de ensino que envolvem a realização de atividades práticas em todos os níveis/ciclos de ensino, bem como a utilização, na educação pré-escolar, de registos diversificados de observação e recolha de documentos do processo pedagógico e de instrumentos diversificados de avaliação, nos vários ciclos do EB; Previsão, em todos os níveis/ciclos de ensino, de atividades temáticas/conteúdos, contextualizados na perspetiva CTSA, designadamente através de projetos, tais como: “Ambiente e Sustentabilidade; Mãos amigas do Ambiente”; “Eficiência Energética, Mobilidade Sustentável e Pegada Energética”. Aspetos a melhorar Considerar o PASEO como um dos referenciais para o planeamento pedagógico em ciências; Contemplar, de forma sistemática, ao nível do planeamento, metodologias ativas e investigativas que envolvam trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, em todos os níveis de educação e ensino; Prever, no planeamento pedagógico, a utilização de registos diversificados de observação e recolha de documentos do processo pedagógico, bem como de instrumentos diversificados de avaliação das aprendizagens a utilizar nas atividades de base laboratorial, experimental e de campo, nos diferentes níveis de educação e ensino; Selecionar e considerar, no planeamento, conteúdos/temas comuns aos vários níveis/ciclos de ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente, que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente e a mobilização das diferentes capacidades investigativas das crianças/alunos; Reforçar, nos documentos de planeamento pedagógico, a previsão de estratégias de articulação interdisciplinar/áreas de conhecimento, como forma de valorizar os saberes das diversas áreas/disciplinas; Aprofundar o trabalho colaborativo dos educadores tendo em vista a análise e debate comum das propostas curriculares que envolvem, entre outras, atividades laboratoriais e experimentais, a implementar em sala de atividades, na perspetiva de desenvolvimento do pensamento científico das crianças.
Agrupamento de Escolas 4	
B ₁	Aspetos positivos Programação, no PAA, de projetos e atividades motivadores das aprendizagens científicas das crianças e alunos, sendo de destacar a “<i>XI Feira Verde</i>”, o “<i>Dia da Floresta Autóctone</i>”, o <i>Clube do Ambiente “O Girassol”</i>, o Projeto “<i>Estufa Pedagógica</i>” e o Projeto pela <i>Biodiversidade - agir “b agir”</i>”. Aspetos a melhorar Explicitar, no Projeto Educativo, objetivos direcionados para o desenvolvimento da literacia científica, em todos os níveis/ciclos de ensino, bem como as consequentes estratégias a implementar, para os 2.º e 3.º CEB, tendo como referência o disposto no PASEO.
B ₂	Aspetos positivos Previsão de atividades temáticas/conteúdos em todos os níveis e ciclos de ensino, contextualizados na perspetiva CTSA, designadamente através do desenvolvimento de projetos. Aspetos a melhorar Aprofundar o desenvolvimento das OCEPE, no planeamento das componentes organizadoras da área do Conhecimento do Mundo (Introdução à metodologia científica; Abordagem às ciências, Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias), de modo a proporcionar às crianças situações mais enriquecedoras de aprendizagem; Aperfeiçoar o planeamento pedagógico visando estratégias para o desenvolvimento de trabalho prático, incluindo o de base experimental, laboratorial e de campo, em todos os níveis de educação e ensino, bem como a diversificação dos respetivos instrumentos de avaliação no EB e de registo/seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na educação pré-escolar;

	Aprofundar as medidas de articulação curricular, através da seleção de conteúdos/temas comuns aos vários níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente numa lógica de sequencialidade, envolvendo processos científicos de complexidade crescente, por forma a desenvolver as diferentes capacidades investigativas das crianças/alunos; Trabalhar a dimensão pedagógica da articulação interdisciplinar, ao nível dos planos de trabalho de turma do EB, enquanto documentos orientadores da gestão curricular no âmbito do ensino das ciências; Reforçar o trabalho colaborativo dos docentes na elaboração do planeamento e na construção de materiais pedagógicos e de instrumentos de avaliação, promovendo a reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados.
Agrupamento de Escolas 5	
B₁	Aspetos positivos Integração, no plano anual, de atividades que estimulam o interesse e o entusiasmo pela investigação, tais como: “Experimenta e Aprende”, “Horta Biológica”, “Faz na tua Escola um Viveiro”, “Plantação de Árvores Autóctones”; “Feira Verde”; “Projeto Baú das Ciências”, “Projeto nutrição”, “Programação e Robótica”, “Um dia na Foz de Alge”, comemoração do “Dia da Árvore e da Floresta”. Aspetos a melhorar Inscrever, no projeto educativo, objetivos, metas e estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica, em coerência com o referencial do PASEO.
B₂	Aspetos positivos Planeamento pedagógico dos docentes do 1.º CEB suportado em dinâmicas de trabalho colaborativo, que favorecem a partilha de materiais pedagógicos, a análise de resultados e a elaboração de instrumentos de avaliação; Previsão, no planeamento pedagógico de todos os níveis de educação e ensino, da interligação dos conteúdos/temas com o quotidiano/meio, numa perspetiva CTSA, designadamente através do desenvolvimento de projetos. Aspetos a melhorar Considerar nos documentos de planeamento pedagógico, para todos os níveis de educação e ensino, a implementação de experiências de aprendizagem que impliquem as crianças e os alunos em trabalho prático, nomeadamente o de base experimental, laboratorial e de campo, bem como, a diversidade de registos de observação e de recolha de documentos do processo pedagógico, na EPE e de instrumentos que permitam avaliar, no EB, as competências desenvolvidas, de modo a estimular o seu pensamento crítico e criativo; Estruturar o planeamento da educação pré-escolar, nomeadamente pela via do projeto curricular de grupo, assegurando a coerência entre a intencionalidade educativa e o trabalho prático a desenvolver na área do Conhecimento do Mundo, visando a avaliação do processo pedagógico e a criação de experiências significativas de aprendizagem para todas as crianças; Assegurar um planeamento curricular promotor do desenvolvimento de competências de crescente complexidade, ao longo dos diferentes níveis de educação e ensino, através de uma articulação sequencial e interdisciplinar das aprendizagens mais consistente.
Agrupamento de Escolas 6	
B₁	Aspetos mais positivos Explicitação no Projeto Educativo e no Projeto Curricular do Agrupamento de objetivos, estratégias referenciadas ao Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, metas e linhas orientadoras para a educação inclusiva, no âmbito das ciências; Previsão nos Projetos Curriculares de Grupo e nos Planos de Trabalho de Turma de estratégias contextualizadas e orientadas para a inclusão, facilitadoras do acesso ao currículo em ciências, por parte de todas as crianças e alunos; Inclusão, no PAA, de iniciativas que visam estimular o gosto das crianças e alunos pelas ciências e pela investigação, designadamente através de projetos/atividades como o Clube de Programação e Robótica “Code Kids”, <i>Ciência Divertida</i> (atividades de enriquecimento curricular no 1.º CEB), <i>Ciência Viva</i> (cooperação com o Instituto Politécnico de Leiria), <i>Eco - Escolas</i>, <i>Os Oceanos: Arte e Ciência</i> (candidatura à 16.ª Edição do Prémio Fundação Ilídio Pinho “Ciência na Escola”), entre outros exemplos. Aspetos a melhorar -----
B₂	Aspetos mais positivos Planeamento pedagógico no 1.º CEB efetuado através do trabalho colaborativo dos docentes, com reflexo na estruturação do Projeto “<i>Pequenas Experiências...Grandes Descobertas</i>”,

	privilegiando o trabalho prático assente nos conteúdos curriculares e desenvolvido em contexto de sala de aula; Explicitação, no planeamento pedagógico, da abordagem integradora dos conteúdos científicos na perspetiva CTSA, através da definição de estratégias pedagógicas e didáticas que privilegiam a mobilização do conhecimento de situações e problemas do quotidiano e/ou do meio envolvente. Aspetos a melhorar Contemplar, no planeamento pedagógico, linhas de atuação para que todas as crianças/alunos, incluindo os abrangidos por medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, acedam ao currículo e participem de modo pleno e efetivo no trabalho prático em ciências, designadamente de base laboratorial, experimental e de campo, em consonância com os documentos estruturantes do Agrupamento; Aprofundar no planeamento pedagógico, a definição de estratégias de ensino que envolvam trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, em todos os níveis e ciclos de ensino; Diversificar, ao nível do planeamento em ciências, os registos de observação e de seleção de documentos do processo pedagógico na EPE e os instrumentos de avaliação das aprendizagens no EB, a utilizar no âmbito das atividades de base laboratorial, experimental e de campo; Desenvolver as práticas de articulação curricular em ciências, através da seleção de conteúdos/temas comuns aos diferentes níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados sequencialmente através de atividades experimentais, com vista ao desenvolvimento de competências de crescente complexidade; Reforçar, no planeamento pedagógico, o enriquecimento das Aprendizagens Essenciais, com recurso a outros documentos curriculares em vigor, nomeadamente metas e programas, em especial no 7.º ano, em coerência com as decisões tomadas nos anos iniciais dos ciclos anteriores.
	Agrupamento de Escolas 7
B – avaliação no planeamento do ensino e da aprendizagem das ciências	Aspetos mais positivos A explicitação, no Projeto Educativo, das linhas de atuação para a inclusão e dos indicadores para a sua monitorização, promotores de igualdade de oportunidades de acesso ao currículo. A implementação de um conjunto de estratégias do Plano 21 23 Escola+ destinadas à recuperação e consolidação das aprendizagens das ciências, designadamente a candidatura à rede nacional de Clubes Ciência Viva na Escola, a organização de DAC e a criação de salas abertas/espacos de apoio individualizado. A inclusão, no PAA, de iniciativas que visam estimular o gosto das crianças e alunos pelas ciências e pela investigação, designadamente através de projetos/atividades como o <i>Cantinho da Química</i>, <i>Horta Pedagógica</i>, Eco-Escolas e Clube Ciência Viva. As práticas de trabalho colaborativo dos docentes do EB, com reflexo na elaboração de protocolos/guias de desenvolvimento de trabalho prático e rubricas de avaliação, conferindo valorização à dimensão experimental das aprendizagens e à vertente formativa da avaliação. A explicitação, no planeamento, da abordagem integradora dos conteúdos científicos na perspetiva CTSA, através da definição de estratégias que privilegiam a mobilização do conhecimento com base em situações e problemas do quotidiano e/ou do meio envolvente. Aspetos a melhorar O planeamento da educação pré-escolar, assegurando a coerência entre a intencionalidade educativa e a valorização do trabalho prático a desenvolver na área do Conhecimento do Mundo, visando a avaliação do processo educativo e a criação de experiências significativas de aprendizagem para todas as crianças. A definição de estratégias de ensino que envolvam trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, em todos ciclos de ensino, que possibilitem a avaliação sistemática do processo de ensino e de aprendizagem e a autorregulação das aprendizagens pelos alunos. A implementação de práticas estruturadas de articulação curricular em ciências, através da seleção de conteúdos/temas comuns aos diferentes níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados sequencialmente, através de atividades experimentais, com vista ao desenvolvimento de competências de crescente complexidade. A valorização das Aprendizagens Essenciais como referenciais do planeamento em ciências, explorando o seu enriquecimento e aprofundamento, com recurso à Estratégia de Educação para a Cidadania.

Fonte: Relatório elaborado pela IGEC, para cada agrupamento, disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=

Quadro 17

Módulo C - Práticas pedagógicas em Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar
(continua)

Agrupamento de Escolas 1
Aspetos positivos Desenvolvimento regular de atividades práticas, na EPE e sobretudo de trabalho de base experimental, nos 1.º e 2.º CEB. Aspetos a melhorar Realizar as atividades laboratoriais e/ou experimentais que envolvem riscos para a segurança dos alunos, professores e assistentes operacionais, utilizando equipamento de proteção adequado. Assegurar que o trabalho de base laboratorial e de base experimental, assim como o de campo, assumam caráter regular nas práticas pedagógicas; Diagnosticar as concepções alternativas das crianças e alunos e contextualizar as atividades a desenvolver na perspetiva CTSA, explicitando os objetivos e, nos 1.º e 2.º CEB, os critérios de avaliação subjacentes; Promover a participação das crianças e alunos no trabalho prático, de forma a envolvê-los ativamente e levá-los a refletir sobre as atividades realizadas; Promover o desenvolvimento de competências/capacidades investigativas nas crianças e alunos, estimulando-os a interpretar, argumentar, formular problemas e hipóteses, planear experiências e testar, entre outras; Sumariar, com maior rigor, a tipologia do trabalho realizado nas aulas (exercício/atividade prática, trabalho de base laboratorial, trabalho experimental e trabalho de campo), conferindo consistência entre as práticas pedagógicas esperadas e o currículo planeado.
Agrupamento de Escolas 2
Aspetos positivos Impacto positivo de projetos do Agrupamento (e.g. Ciência na Escola - Camarinha um dos segredos da Baleia; Lagoa da Ervideira - à descoberta da Avifauna; Sal - ondas de aromas e sabores; Ciência na Escola - Sal verde - à descoberta da salicórnica) na promoção de atividades práticas e de trabalho de campo, especialmente na EPE e no 1.º CEB. Aspetos a melhorar Evitar, na educação pré-escolar, o recurso a práticas pedagógicas configuradas como atividades expositivas/demonstrativas; Assegurar que o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, assuma maior regularidade nas práticas pedagógicas em ciências; Enunciar, no início das atividades práticas e de campo, os objetivos e os critérios de avaliação para os conhecimentos científicos a desenvolver (saber), as capacidades (saber fazer) e o comportamento (saber estar); Diagnosticar as concepções alternativas das crianças e dos alunos na introdução das atividades práticas, experimentais e de campo; Reforçar a participação das crianças e dos alunos nas atividades experimentais, de forma a considerar os diferentes ritmos de aprendizagem e a promover o desenvolvimento de competências/capacidades investigativas, estimulando-os a interpretar, argumentar, formular problemas e hipóteses, planear experiências, testar, entre outras; Utilizar, nas atividades de campo, guiões/roteiros, ou afins, elaborados com a participação das crianças/alunos, que facilitem o trabalho de recolha de informação e mobilizem conhecimentos e capacidades investigativas; Sumariar, com maior rigor, a tipologia do trabalho prático realizado nas atividades/aulas (exercício/atividade prática, trabalho de base laboratorial, experimental e de campo), conferindo consistência entre as práticas esperadas no ensino das ciências e o currículo planeado.
Agrupamento de Escolas 3
Aspetos positivos Realização de atividades práticas que suscitam a pesquisa e o debate de ideias, incentivam a interação entre as crianças/alunos e consideram os diferentes ritmos de aprendizagem, designadamente na EPE e no 1.º CEB. Aspetos a melhorar Assegurar, em todos os níveis/ciclos de ensino, que o trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo assuma caráter sistemático nas práticas pedagógicas em ciências, privilegiando abordagens centradas na resolução de problemas; Promover, de forma continuada e intencional, aprendizagens significativas, ativas, diversificadas, integradoras e socializadoras, segundo uma perspetiva CTSA, em todos os níveis/ciclos de ensino;

Desenvolver as atividades de trabalho prático assegurando que a organização da sala de aula se revela facilitadora do trabalho em curso e da concentração dos alunos nas tarefas, adotando uma linguagem clara e precisa do ponto de vista científico, certificando a efetividade das aprendizagens face aos objetivos definidos, principalmente no 1.º CEB;

Garantir que as metodologias e os materiais utilizados nas atividades de trabalho prático se adequem às temáticas em estudo, permitam a otimização das aprendizagens e facilitem a compreensão dos conteúdos abordados, em especial na EPE e nos 1.º e 3.º CEB (CN);

Explicitar, na introdução ao trabalho prático, os objetivos a considerar, os critérios de avaliação para os conhecimentos científicos a desenvolver (saber como evidenciar as aprendizagens), as capacidades (saber fazer) e as atitudes (saber estar);

Registar nos sumários, com maior rigor, a tipologia do trabalho prático realizado nas aulas (exercício/atividade prática, atividade laboratorial, atividade experimental, atividade de campo), aprofundando a consistência entre o currículo planeado e as práticas pedagógicas implementadas.

Agrupamento de Escolas 4

Aspetos positivos

Ambiente das salas de atividades/aulas observadas, globalmente propício às aprendizagens e à interação das crianças e alunos

Aspetos a melhorar

Aprofundar a intencionalidade pedagógica do trabalho prático desenvolvido na educação pré-escolar, promovendo o envolvimento e a participação de todas as crianças, relacionando os conteúdos abordados com as aprendizagens anteriores, certificando-se da efetividade da apropriação da metodologia científica;

Assegurar que o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, assuma sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em ciências, em todos os níveis de educação e ensino;

Introduzir as diferentes atividades a desenvolver no âmbito do trabalho prático em ciências, no início de cada atividade/aula, através da sua contextualização na perspetiva CTSA, da explicitação dos objetivos (saber, saber fazer, saber estar) e, no EB, dos critérios de avaliação a considerar, designadamente nos 1.º e 3.º CEB;

Orientar as atividades em ciências, suscitando a pesquisa e o debate de ideias, diagnosticando as conceções alternativas, promovendo o trabalho autónomo (individual ou em grupo), considerando os diferentes ritmos de aprendizagem, em especial na EPE e nos 1.º e 3.º CEB;

Fomentar o rigor na referência aos conceitos científicos e na utilização do vocabulário específico das ciências nas práticas pedagógicas, especialmente na EPE e 1.º CEB;

Assegurar que o desdobramento das turmas, nas disciplinas de Ciências Naturais do 3.º CEB, seja efetivamente rentabilizado para o desenvolvimento de trabalho prático em ciências;

Sumariar, com maior rigor, a tipologia do trabalho realizado nas aulas (atividade prática, trabalho de base laboratorial, trabalho experimental e trabalho de campo), conferindo consistência entre as práticas pedagógicas implementadas e o currículo planeado.

Agrupamento de Escolas 5

Aspetos positivos

Coadjuvação, por docentes da especialidade, de uma aula semanal de ciências experimentais do 1.º CEB, a fim de promover nos alunos o desenvolvimento da literacia científica;

Ambiente das salas de atividades/aulas observadas, globalmente propício às aprendizagens e à interação das crianças e alunos.

Aspetos a melhorar

Implementar ao longo do ano letivo, em todos os níveis de educação e ensino, metodologias ativas e investigativas, que assegurem o desenvolvimento progressivo de competências científicas de maior complexidade e que promovam a literacia científica das crianças e alunos;

Assegurar na EPE metodologias ativas de forma a promover o envolvimento e a participação de todas as crianças na manipulação de materiais, a fomentar o questionamento, a relacionar os conteúdos abordados com as aprendizagens anteriores, certificando-se da efetividade das competências científicas adquiridas;

Contextualizar o trabalho prático em ciências numa perspetiva integradora CTSA, proporcionando às crianças/alunos contextos de aprendizagem mais significativos e o diagnóstico de conceções alternativas, atendendo aos diferentes ritmos de aprendizagem evidenciados, em especial na EPE e nos 1.º e 2.º CEB;

Assegurar que o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo assumam sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em ciências;

Explicitar, no início da atividade prática, os objetivos e os critérios de avaliação para os conhecimentos, capacidades e atitudes científicas a desenvolver, sobretudo no 2.º CEB;

Fomentar o rigor na referência aos conceitos científicos e na utilização do vocabulário específico das ciências nas práticas pedagógicas, especialmente na educação pré-escolar;
Sumariar, com maior rigor, a tipologia do trabalho realizado nas aulas (atividade prática, trabalho de base laboratorial, trabalho experimental e trabalho de campo), conferindo consistência entre as práticas pedagógicas esperadas e o currículo planeado.

Agrupamento de Escolas 6

Aspetos mais positivos

Existência de um ambiente educativo favorável ao desenvolvimento do trabalho prático em ciências, nas salas de atividades/aulas observadas;

Adoção de práticas pedagógicas que consideram os diferentes ritmos de aprendizagem de todos e de cada uma das crianças/alunos, promovendo a utilização de produtos de apoio, quando necessários, à aprendizagem e à inclusão;

Implementação estruturada de atividades experimentais, em contexto de coadjuvação na sala de aula, no âmbito do projeto “Pequenas Experiências... Grandes Descobertas”, no 1.º CEB, integrado no Plano de Melhoria do Agrupamento.

Aspetos a melhorar

Garantir que o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo assumam sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em ciências, em todos os níveis de educação e ensino, de forma a assegurar o desenvolvimento progressivo de competências científicas de maior complexidade e a promoção da cultura científica das crianças e alunos;

Contextualizar o trabalho prático em ciências numa perspetiva integradora CTSA, diagnosticando as conceções alternativas das crianças/alunos, explicitando os objetivos (saber, saber fazer, saber estar) e, no EB, os critérios de avaliação a considerar (saber como avaliar as aprendizagens);

Reforçar o envolvimento das crianças e alunos na manipulação de materiais e equipamentos e, sempre que oportuno, no planeamento das atividades práticas de base laboratorial, experimental e de campo, através da elaboração dos respetivos protocolos/roteiros;

Incentivar a participação das crianças/alunos no trabalho prático em ciências, através do debate de ideias e do relacionamento dos conteúdos com aprendizagens anteriores;

Assegurar que o docente, na sua prática letiva, se certifica da efetividade das aprendizagens, face aos objetivos definidos para o trabalho prático realizado, recorrendo a instrumentos diversificados de registo e avaliação e/ou efetuando sínteses dos trabalhos com a participação das crianças/alunos;

Sumariar, com maior rigor, a tipologia do trabalho prático realizado nas aulas (atividade prática, de base laboratorial, de base experimental e de campo), conferindo consistência e coerência entre o currículo planeado e as práticas pedagógicas implementadas.

Agrupamento de Escolas 7

Aspetos mais positivos

A promoção do desenvolvimento da literacia científica com o envolvimento das crianças/alunos na realização do trabalho de base laboratorial e experimental, sustentado em protocolos ou afins, na manipulação de materiais e equipamentos de laboratório, na interpretação de resultados e na elaboração de relatórios.

Aspetos a melhorar

A clarificação, pelo docente, na introdução à atividade/tarefa a desenvolver, do que é esperado que as crianças/alunos aprendam, bem como, no EB, dos critérios de avaliação (saber como evidenciar as aprendizagens), potenciando a autorregulação das aprendizagens.

A exploração sistemática de oportunidades de aprendizagem das crianças e alunos através de atividades experimentais, laboratoriais e de campo, que visem o desenvolvimento do pensamento crítico e a autonomia, incentivando-os a observar, medir, formular problemas e hipóteses, planear investigações, controlar variáveis, prever, recolher e tratar dados, identificar evidências, discutir resultados, fazer descobertas e comunicar os resultados.

As práticas de gestão curricular tendo em vista a valorização e o equilíbrio, ao longo do ano letivo, das componentes organizadoras da área do Conhecimento do Mundo na EPE e a dimensão experimental das AE no 1.º CEB, visando o desenvolvimento das competências inscritas no PASEO.

A exploração de laboratórios virtuais no EB, como complemento do trabalho prático realizado nos laboratórios/salas específicas escolares, na perspetiva da diferenciação pedagógica em contexto de sala de aula e da estratégia de recuperação/consolidação das aprendizagens.

O rigor nos registos de atividades/sumários, no sentido de os tornar fiáveis e estruturados, em relação ao trabalho efetivamente realizado nas salas de atividades/aulas, de modo a potenciar o seu valor na monitorização do currículo e autorregulação das práticas pedagógicas.

Fonte: Relatório elaborado pela IGEC, para cada agrupamento, disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=

Quadro 18

Módulo D - Avaliação das aprendizagens das Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar
(continua)

Agrupamento de Escolas 1
Aspetos positivos --- Aspetos a melhorar Aperfeiçoar os critérios de avaliação para que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta os conhecimentos, atitudes científicas e as capacidades investigativas a desenvolver no âmbito da literacia científica; Assegurar que os instrumentos de avaliação possam avaliar as capacidades dos processos científicos de maior complexidade, nomeadamente, construindo alguns itens que apelem à resolução de questões-problema e que combinem passagens de texto, tabelas, gráficos e esquemas, evitando-se o predomínio do recurso às simples memorização e compreensão.
Agrupamento de Escolas 2
Aspetos positivos Seleção diversificada das formas de registo do desempenho das crianças utilizadas no âmbito das atividades práticas realizadas na EPE. Aspetos a melhorar Aprovar critérios de avaliação que aprofundem a utilização de descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta os conhecimentos e capacidades a desenvolver no âmbito da literacia científica; - Adequar os instrumentos de avaliação para que possam avaliar conhecimentos e capacidades envolvidas em processos científicos de complexidade crescente; - Promover a aferição entre os docentes, para a avaliação dos progressos de aprendizagem das crianças e dos alunos, tendo em conta a realização de trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, no âmbito das ciências.
Agrupamento de Escolas 3
Aspetos positivos Elaboração de grelhas de avaliação/observação de aula que contemplem descritores de competências a desenvolver pelos alunos do EB, no âmbito das aprendizagens científicas (p. ex. manuseamento correto de material de laboratório). Aspetos a melhorar Definir e aprovar critérios de avaliação para os diversos ciclos de ensino, com descritores de desempenho mais aprofundados relativamente a conhecimentos, atitudes científicas e capacidades investigativas, a desenvolver no âmbito das ciências, em conformidade com o preconizado no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória; - Recorrer, no EB, a instrumentos e a técnicas de avaliação diversificados, assegurando que estes permitam avaliar, de forma contínua, os processos científicos de maior complexidade, construindo itens ou tarefas que envolvam os domínios cognitivos de aplicação/interpretação (nível médio) e de raciocínio/criação (nível superior), reduzindo a incidência dos que apelam à simples memorização e compreensão (nível inferior); - Promover, em todos os ciclos de ensino, a aferição entre docentes, para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos, no âmbito das ciências, adquiridas nas diferentes tipologias do trabalho prático.
Agrupamento de Escolas 4
Aspetos positivos ----- Aspetos a melhorar Envolver o conselho pedagógico e as estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica na definição e aprovação de critérios de avaliação, no âmbito das ciências, que contemplem descritores de desempenho para os conhecimentos (saber), capacidades (saber fazer) e atitudes (saber ser/estar), nas aprendizagens científicas, em conformidade com o disposto no “Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória”; - Assegurar que os instrumentos de avaliação possam avaliar a mobilização de diferentes capacidades investigativas para o desenvolvimento de processos científicos de maior complexidade, nomeadamente de nível superior (raciocinar/criar).
Agrupamento de Escolas de 5
Aspetos positivos

Envolvimento dos órgãos e estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica na definição e aprovação de critérios de avaliação que consideram descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta os conhecimentos, capacidades e atitudes a desenvolver no âmbito da literacia científica.

Aspetos a melhorar

Assegurar que a diversidade dos instrumentos de avaliação permite avaliar a mobilização de diferentes capacidades investigativas para o desenvolvimento de processos científicos de complexidade crescente, nomeadamente os de nível médio (aplicar/interpretar) e superior (raciocinar/criar);

- Realizar, entre professores, a aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos do EB, nomeadamente no âmbito das tipologias de trabalho de base laboratorial, experimental e de campo.

Agrupamento de Escolas 6

Aspetos mais positivos ----

Aspetos a melhorar

Definir e aprovar critérios de avaliação que aprofundem a utilização de descritores de desempenho para os conhecimentos (o saber), capacidades (saber fazer) e atitudes (saber ser/estar) no âmbito das ciências, em consonância com as Aprendizagens Essenciais e as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória;

Garantir que a avaliação dos progressos das crianças da EPE e dos alunos do EB contemple, também, as aprendizagens a desenvolver nas dimensões laboratorial, experimental e do trabalho de campo;

Assegurar que os procedimentos, técnicas e instrumentos de avaliação permitem avaliar, contínua e sistematicamente, a mobilização de diferentes capacidades investigativas para o desenvolvimento de processos científicos de complexidade crescente, nomeadamente os de nível cognitivo superior (raciocinar/criar);

Proporcionar, a todos os alunos, o direito à participação no processo avaliativo/autoavaliativo, visando responder às suas necessidades e potencialidades, privilegiando a autorregulação das aprendizagens em ciências;

Aprofundar as práticas em curso de aferição da avaliação das aprendizagens em ciências, recorrendo, por exemplo, à elaboração conjunta de critérios de classificação e à correção partilhada de testes, entre outras.

Agrupamento de Escolas 7

Aspetos mais positivos

A seleção e diversidade de procedimentos, técnicas e instrumentos de avaliação, no EB, que contemplam descritores de desempenho no trabalho prático em ciências, incentivando a participação dos alunos no processo avaliativo, promovendo a autorregulação das suas aprendizagens científicas.

Aspetos a melhorar

A construção colaborativa de instrumentos de avaliação, em coerência com os critérios de avaliação aprovados e as práticas pedagógicas implementadas, que explorem processos científicos de maior complexidade (aplicar/interpretar) e (raciocinar/criar), complementando os de complexidade inferior (conhecer/reproduzir).

O aprofundamento da aferição dos procedimentos avaliativos entre docentes, de modo a tornar claro para todos o significado de cada critério de avaliação e dos respetivos descritores e níveis de desempenho, bem como a recolha de evidências que conduzem à apreciação dos descritores de desempenho.

A valorização das salas específicas e dos laboratórios afetos ao ensino experimental das ciências, enquanto recursos integrados no Centro de Apoio à Aprendizagem, de modo a desenvolver práticas pedagógicas sustentadas no desenho universal de aprendizagem (DUA) que possibilitem a participação ativa, a exploração e a experimentação, por parte de todos e de cada um dos alunos.

Fonte: Relatório elaborado pela IGEC, para cada agrupamento, disponíveis em

https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=

Quadro 19

Módulo E - Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em Ciências: aspetos positivos e aspetos a melhorar

(continua)

Agrupamento de Escolas 1

Aspetos positivos

Implementação do Projeto “ Observar para Melhorar” no âmbito da supervisão da prática letiva (observação inter-pares), previsto no Plano de Ação Estratégica;

Envolvimento da equipa de autoavaliação na monitorização do Plano de Ação Estratégica, através da seleção de instrumentos e indicadores específicos para o ensino das ciências.

Aspetos a melhorar Aprofundar a identificação de fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, em particular os resultantes do processo de supervisão da prática letiva, no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos e readequar os planos de ação para ultrapassar as dificuldades detetadas; Estabelecer mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação realizada nas práticas pedagógicas.
Agrupamento de Escolas 2
Aspetos positivos ----- Aspetos a melhorar Instituir mecanismos sistemáticos de supervisão da prática letiva em sala de atividades/aula, visando a melhoria das estratégias de ensino e aprendizagem em ciências; Identificar fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos; Envolver as estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica na conceção e desenvolvimento de planos de ação promotores da literacia científica; Estabelecer mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação a realizar, nas práticas pedagógicas/educativas em ciências.
Agrupamento de Escolas 3
Aspetos positivos ----- Aspetos a melhorar Implementar procedimentos de supervisão da prática letiva, sustentados na observação interpares, em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no ensino das ciências; Desenvolver processos de monitorização interna que permitam aferir a consecução dos objetivos e metas estabelecidos no Projeto Educativo, no que respeita à promoção de trabalho prático em ciências e à implementação de metodologias ativas e experimentais; Aprofundar, em todos os níveis de educação e ensino, a identificação de fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, visando a elaboração de planos de ação dirigidos para a melhoria das aprendizagens, considerando para tal, também, os resultados alcançados pelo Agrupamento nas provas de aferição de 2017; Instituir mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação nas práticas pedagógicas/educativas.
Agrupamento de Escolas 4
Aspetos positivos ----- Aspetos a melhorar Implementar procedimentos de supervisão da prática letiva, sustentados na observação interpares em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no ensino das ciências; Aprofundar, em todos os níveis de educação e ensino, a identificação de fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, visando a seleção de estratégias direcionadas para a melhoria das aprendizagens, considerando para tal, também, os resultados alcançados nas Provas de Aferição Nacionais; Elaborar planos de ação para ultrapassar as dificuldades detetadas no desenvolvimento da literacia científica, que tenham reflexo nas práticas pedagógicas dos docentes e na conceção dos instrumentos de avaliação diversificados, em particular para a modalidade formativa; Desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em ciências.
Agrupamento de Escolas de 5
Aspetos positivos Desenvolvimento, no âmbito do Plano de Ação Estratégica, da medida "Intervisão e trabalho colaborativo entre docentes", sustentada na observação de aulas entre pares, com impacto na identificação e disseminação de boas práticas, envolvendo os docentes dos departamentos de Ciências Experimentais, do 1.º CEB e da EPE. Aspetos a melhorar Retomar a implementação da supervisão da prática letiva, efetivando a observação interpares em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no ensino das ciências;

Refletir, de forma mais aprofundada, de modo a identificar claramente os fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica, no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos;
Implementar ações estratégicas com reflexo nas práticas pedagógicas dos docentes e na conceção dos instrumentos de avaliação, tendo em vista ultrapassar as dificuldades verificadas no desenvolvimento da literacia científica, a partir dos resultados alcançados pelos alunos dos 2.º, 5.º e 8.º anos de escolaridade, nas provas de aferição de Estudo do Meio, CN e FQ;
Desenvolver e implementar mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em ciências.

Agrupamento de Escolas 6

Aspetos mais positivos

Valorização da informação disponibilizada pelos relatórios das Provas de Aferição com impacto na consolidação e/ou reajustamento de estratégias conducentes à melhoria das aprendizagens no 2.º CEB, reforçando a exploração do trabalho prático em ciências através da disciplina de Apoio ao Estudo.

Aspetos a melhorar

Aprofundar os mecanismos de monitorização e de avaliação implementados no âmbito das práticas pedagógicas em ciências, recorrendo a indicadores que permitam aferir, também, a eficácia das medidas inclusivas, promotoras do acesso ao currículo por parte de todas as crianças e alunos;

Proporcionar, a todos os alunos, o direito à participação no processo avaliativo/autoavaliativo, visando responder às suas necessidades e potencialidades, privilegiando a autorregulação das aprendizagens em ciências;

Aprofundar as práticas em curso de aferição da avaliação das aprendizagens em ciências, recorrendo, por exemplo, à elaboração conjunta de critérios de classificação e à correção partilhada de testes, entre outras.

Planear atividades curriculares e extracurriculares consistentes, que considerem, em especial, o desempenho dos alunos nas Provas de Aferição Nacionais de 2017 e 2018 e os resultados internos alcançados nas componentes do currículo/áreas disciplinares/disciplinas de Estudo do Meio, CN e FQ, visando ultrapassar as dificuldades detetadas nos desempenhos dos alunos nos vários temas e domínios cognitivos;

Contemplanar, no trabalho colaborativo dos docentes, a observação de atividades/aulas interpares em contexto de sala de atividades/aula, enquanto estratégia de desenvolvimento profissional e de melhoria das aprendizagens das crianças/alunos, na área das ciências, em coerência com o determinado no Plano de Melhoria do Agrupamento;

Implementar mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em ciências.

Agrupamento de Escolas 7

Aspetos mais positivos

A seleção e diversidade de procedimentos, técnicas e instrumentos de avaliação, no EB, que contemplam descritores de desempenho no trabalho prático em ciências, incentivando a participação dos alunos no processo avaliativo, promovendo a autorregulação das suas aprendizagens científicas.

Aspetos a melhorar

A construção colaborativa de instrumentos de avaliação, em coerência com os critérios de avaliação aprovados e as práticas pedagógicas implementadas, que explorem processos científicos de maior complexidade (aplicar/interpretar) e (raciocinar/criar), complementando os de complexidade inferior (conhecer/reproduzir).

O aprofundamento da aferição dos procedimentos avaliativos entre docentes, de modo a tornar claro para todos o significado de cada critério de avaliação e dos respetivos descritores e níveis de desempenho, bem como a recolha de evidências que conduzem à apreciação dos descritores de desempenho.

A valorização das salas específicas e dos laboratórios afetos ao EEC, enquanto recursos integrados no Centro de Apoio à Aprendizagem, de modo a desenvolver práticas pedagógicas sustentadas no desenho universal de aprendizagem que possibilitem a participação ativa, a exploração e a experimentação, por parte de todos e de cada um dos alunos.

Fonte: Relatório elaborado pela IGEC, para cada agrupamento, disponíveis em https://www.igec.mec.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/01&auxID=,

Apêndice 11 – Quadro de referência resultante da verificação das categorias analisadas

O quadro 20 apresenta, para cada categoria em análise, o que a IGEC observou como aspeto positivo ou aspeto a melhorar, no acompanhamento na atividade GCEEC. A designação “positivo + negativo” refere-se, em cada uma das categorias onde se enquadra, ao facto da IGEC considerar “aspeto positivo”, mas havendo melhorias a realizar, assinalando a categoria também como “a melhorar”. A designação “não referido” surge da omissão dessa categoria no relatório da IGEC. As cores para cada designação visam facilitar a observação de cada designação.

Quadro 20

Quadro de referência

(continua)

		Agrupamentos de Escolas						
Categorias em análise		AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7
Módulo A Área-chave A ₁	A _{1.a}) Disponibilidade de materiais e equipamentos de laboratório	Positivo + Melhorar	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
	A _{1.b}) Disponibilidade de recursos materiais e pedagógicos	Positivo + Melhorar	Melhorar	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
	A _{1.c}) Equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Não referido	Melhorar	Melhorar	Melhorar
	A _{1.d}) Instruções para a utilização de material/equipamento específico	Não referido	Melhorar	Melhorar	Não referido	Melhorar	Não referido	Não referido
Módulo A Área-chave A ₂	A _{2.a}) Ações de formação interna frequentadas	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo
	A _{2.b}) Ações de formação externa frequentadas	Positivo + Melhorar	Positivo	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo

(Continua)		AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7
Módulo B Área-chave B₁	B_{1.a}) Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam objetivos e metas no âmbito da literacia científica	Positivo + Melhorar	Melhorar	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
	B_{1.b}) Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo	Positivo + Melhorar
Módulo B Área-chave B₂	B_{2.a}) Perspetiva CTSA, coerência curricular e articulação interdisciplinar	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar	Positivo	Positivo + Melhorar	Positivo + Melhorar
	B_{2.b}) Planeamento pedagógico em trabalho colaborativo	Positivo + Melhorar	Positivo	Melhorar	Melhorar	Positivo	Positivo	Positivo
	B_{2.c}) Prática pedagógica observada, segundo a tipologia de atividade/aula	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar
Módulo C	C.a) O docente fomenta uma linguagem rigorosa	Não referido	Não referido	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Não referido	Melhorar
	C.b) As crianças/alunos estão atentos	Não referido	Não referido	Melhorar	Positivo	Positivo	Positivo	Não referido
	C.c) O docente solicita a participação das crianças/alunos	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo
	C.d) A atividade/aula expositiva/demonstrativa permite alcançar os objetivos definidos	Não referido	Não referido	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Não referido
	C.e) Desdobramento das turmas é rentabilizado para a realização de trabalho prático	Não referido	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Não referido	Não referido	Não referido

		AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7
Módulo D	D.a) Diversificação de registos do que se observa das crianças	Melhorar	Positivo	Melhorar + Positivo	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo
	D.b) Definição dos critérios de avaliação	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo	Melhorar	Melhorar
	D.c) Processos de aferição de avaliações	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar
Módulo E	E.a) Mecanismos de supervisão da prática letiva na área das ciências	Positivo	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar + Positivo	Melhorar	Não referido
	E.b) Identificação de fatores de sucesso / insucesso no âmbito da literacia científica	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Positivo	Melhorar
	E.c) Existência de planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas	Positivo + melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar
	E.d) Mecanismos de avaliação do impacto da formação nas práticas pedagógicas / educativa	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Melhorar	Não referido

Fonte: elaboração própria, com base nos relatórios da IGEC no EEC, para os agrupamentos 1 a 7.

Apêndice 12 – Estatística descritiva do quadro de referência

Após elaboração do quadro de referência do apêndice 11 procedeu-se a um breve tratamento estatístico, para cada uma das categorias em análise, tendo por base as designações “positivo”, “melhorar”, “positivo + melhorar” e ainda “não referido”, para cada um dos sete agrupamentos. No quadro 21 resultante é indicada a percentagem, no conjuntos dos sete agrupamentos, que apresentam cada uma das referidas designações, para cada uma das categorias:

Quadro 21

Estatística descritiva do quadro de referência

Categorias em análise (continua)	Positivo	Positivo + melhorar	Melhorar	Não referido
A1.a) Disponibilidade de materiais/equipamentos de laboratório	85,7 %	14,3%	0	0
A1.b) Disponibilidade de recursos materiais e pedagógicos	71,4%	14,3%	14,3%	0
A1.c) Equipamento de segurança nos laboratórios e salas afins	0	0	85,7 %	14,3%
A1.d) Instruções para a utilização de material/equipamento específico	0	0	42,9%	57,1%
A2.a) - Ações de formação interna frequentadas	14,3%	14,3%	71,4 %	0
A2.b) - Ações de formação externa frequentadas	28,6%	71,4 %	0	0
B1.a) Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam objetivos e metas no âmbito da literacia científica	71,4 %	14,3%	14,3%	0
B1.b) Projeto Educativo ou plano de estudos e desenvolvimento curricular contemplam estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica	14,3%	14,3%	71,4 %	0
B2.a) Perspetiva CTSA, coerência curricular e articulação interdisciplinar	14,3%	85,7 %	0	0
B2.b) Planeamento pedagógico em trabalho colaborativo	57,1 %	14,3 %	28,6 %	0
B2.c) Prática pedagógica observada, segundo a tipologia de atividade/aula	0	0	100 %	0
C.a) - O docente fomenta uma linguagem rigorosa	0	0	57,1 %	42,9 %

C.b) As crianças/alunos estão atentos	42,9 %	0	14,3%	42,9 %
C.c) O docente solicita a participação das crianças/alunos	14,3%	0	85,7 %	0
C.d) A atividade/aula expositiva/demonstrativa permite alcançar os objetivos definidos	0	0	57,1 %	42,9 %
C.e) Desdobramento das turmas é rentabilizado para a realização de trabalho prático	0	0	42,9 %	57,1 %
D.a) Diversificação de registos do que se observa das crianças	28,6%	14,3%	57,1 %	0
D.b) Definição dos critérios de avaliação	14,3%	0	85,7 %	0
D.c) Processos de aferição de avaliações	0	0	100 %	0
E.a) Mecanismos de supervisão da prática letiva na área das ciências	14,3%	14,3%	57,1 %	14,3%
E.b) Identificação de fatores de sucesso / insucesso no âmbito da literacia científica	14,3%	0	85,7 %	0
E.c) Existência de planos de ação para ultrapassar dificuldades detetadas	0	14,3%	85,7 %	0
E.d) Mecanismos de avaliação do impacto da formação nas práticas pedagógicas / educativa	0	0	85,7 %	14,3%

Fonte: elaboração própria.

Apêndice 13 – Aspetos a melhorar (relatório da IGEC) / Plano de Melhoria AE8

Quadro 22

Aspetos a melhorar (relatório da IGEC) / Plano de Melhoria AE8
(continua)

Aspetos a melhorar (Relatório IGEC)	Atividades a desenvolver (Plano de Melhoria AE8)
Módulo A – Caraterização dos recursos: A₁ - Material e equipamento	
Criar, intencional e regularmente, oportunidades para as crianças e alunos do 1.º CEB explorarem e experimentarem materiais diversos, incentivando a sua curiosidade, apoiando e documentando as suas descobertas.	Criar/organizar uma área das Ciências Experimentais nas salas de atividades/escola de pré-escolar e 1.º ciclo, equipada com materiais de fácil manuseamento para os docentes da EPE e 1.º CEB; fazer levantamento de necessidades de material destinado à realização de atividades laboratoriais e experimentais, equipando escolas e jardim-de-infância com esse material; criação de <i>maletas</i> experimentais.
Rentabilizar a utilização dos equipamentos e materiais existentes nas escolas e jardins de infância, em contexto de atividades/aulas de trabalho prático, através da partilha direta entre docentes e/ou da requisição de materiais e equipamentos de laboratório disponíveis.	Rentabilizar a utilização dos equipamentos e materiais existentes nas escolas e jardins de infância, em contexto de atividades/aulas de trabalho prático, através da partilha direta entre docentes e/ou da requisição de materiais e equipamentos de laboratório disponíveis.
Assegurar a colocação de equipamento de segurança (caixa de primeiros socorros, balde de areia, manta corta-fogo) em todas as salas específicas afetas ao EC.	Após informação sobre os materiais de segurança existentes nas salas específicas afetas ao EC, assegurar colocação de equipamento de segurança, para realização de todas as atividades experimentais em segurança.
Ponderar, nos 2.º e 3.º CEB, a possibilidade das aulas de CN e de FQ decorrerem, pelo menos uma vez por semana, em salas específicas/laboratórios, para otimização do trabalho prático em ciências.	Atribuir a todas as turmas dos 2.º e 3.º ciclos uma sala específica/laboratório, pelo menos uma aula por semana, nas disciplinas de CN e FQ.
Módulo A – Caraterização dos recursos: A₂ - Formação contínua no âmbito do EEC	
Incentivar os docentes à frequência de formação contínua na didática das ciências, propiciando a realização de trabalho prático (laboratorial, experimental e de campo).	Fazer o levantamento das necessidades de formação na área das Ciências Experimentais; frequentar pelo menos uma formação contínua, no âmbito da didática das Ciências (se disponibilizada).
Dinamizar, internamente, a realização de sessões de trabalho, recorrendo aos docentes que participaram em formações na área das ciências experimentais ou com formação específica nessa área; disseminar os conhecimentos e contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem.	Fazer o levantamento dos docentes com formação na área das Ciências; Apresentar ao coordenador de departamento proposta(s) de realização de sessões de trabalho na área das Ciências Experimentais; Pelo menos uma vez por período, reunir, por níveis/anos de escolaridade, para partilha de experiências, materiais e boas práticas (docentes do agrupamento).
Módulo B – Planeamento curricular no âmbito das ciências: B₁ - Documentos orientadores	
Explicitar, no PE, objetivos, estratégias e metas que contemplem o desenvolvimento da literacia científica.	Elaborar documentos onde constam as áreas de conteúdo estipuladas nas OCEPE e o planeamento das atividades experimentais.
Adotar o PASEO como referencial para os documentos orientadores ao planeamento do EC.	Incluir o PASEO em todos os documentos orientadores do planeamento do EC, tomando

	como referencial o PASEO e as AE. Usar formas diversificadas de registo.
Intensificar, no Plano Anual de Atividades (PAA), a oferta de projetos/atividades motivadores para o desenvolvimento da literacia científica, designadamente na EPE e no 1.º CEB.	Planear mensalmente uma atividade experimental. Planificar e dinamizar projetos/atividades promotores do desenvolvimento da literacia científica, e que potenciem a resolução de problemas na área das ciências experimentais. Avaliar os projetos/atividades. Incluir no PAA a oferta de projetos/ atividades de desenvolvimento da literacia científica, e dinamização de projetos/atividades como: “Vamos criar uma horta”, “Compostagem na Escola”, “Eco-escolas”, “Descobrir a região de Pombal”, “Maleta Experimental”, “Cientista por um dia”, Clube das Ciências (EPE e , 1.º, 2.º e 3.º CEB), comemorações de datas relevantes do ponto de vista científico, ambiental e saúde alimentar, Semana Aberta com atividades experimentais dinamizadas por alunos, saídas de campo e visitas de estudo.
Considerar, de forma mais aprofundada, o estipulado nas OCEPE, no planeamento das componentes organizadoras da área do Conhecimento do Mundo.	Orientar a prática pedagógica pela matriz curricular para o pré-escolar, de acordo com as OCEPE, considerando no planeamento as áreas do Conhecimento do Mundo.
Módulo B – Planeamento curricular no âmbito das ciências: B₂ - Planeamento pedagógico	
Contemplar, ao nível do planeamento, metodologias ativas e investigativas que envolvam trabalho de base laboratorial e experimental, especialmente na EPE e nos 1.º e 2.º CEB, bem como de campo no ensino básico.	Incluir nas planificações metodologias ativas e investigativas que envolvam trabalho de base laboratorial e experimental, bem como de campo. Elaboração de planificações que contemplem pelo menos três atividades experimentais, laboratoriais ou de campo por ano letivo. Planificar pelo menos três atividades experimentais, laboratoriais ou de campo por ano letivo, com metodologias ativas e investigativas.
Diversificar, ao nível do planeamento pedagógico, os instrumentos de registo e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na EPE e de avaliação, no EB, a utilizar no âmbito do trabalho práticos de base laboratorial, experimental e de campo. Garantir que o planeamento pedagógico do EB tenha em conta o PASEO.	Diversificar, ao nível do planeamento pedagógico, os instrumentos de registo e seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, na EPE, e de avaliação no EB, no âmbito do trabalho prático de base laboratorial, experimental e campo. Elaboração de instrumentos de registo que valorizem as competências do perfil do aluno e as AE. Registar, em documentos diversos, todas as atividades concretizadas.
Aprofundar a medida “Articulação Curricular Vertical - Ciências”, selecionando conteúdos/temas comuns aos vários níveis de educação e ensino, suscetíveis de serem explorados experimentalmente, que permitam desenvolver processos científicos de complexidade crescente e a mobilização das diferentes capacidades investigativas das crianças/alunos.	
Trabalhar a dimensão pedagógica da articulação interdisciplinar/áreas do conhecimento, ao nível dos projetos curriculares de grupo/planos de trabalho de turma, enquanto documentos orientadores da gestão curricular.	Incrementar práticas pedagógicas e didáticas diversificadas que assegurem a gestão vertical e a sequencialidade das aprendizagens e que contribuam para o desenvolvimento integral dos alunos, motivando-os e envolvendo-os de forma responsável nas próprias aprendizagens.
Reforçar o trabalho colaborativo dos docentes da EPE e do EB, no planeamento e na construção de materiais pedagógicos e de instrumentos de registo	Reforçar o trabalho colaborativo dos docentes da EPE e do EB, no planeamento e na construção de materiais pedagógicos e de instrumentos de registo

e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, bem como de avaliação, promovendo a reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados.	e de seleção dos documentos resultantes do processo pedagógico, bem como de avaliação, promovendo a reflexão sobre as práticas em ciências e os resultados alcançados. Partilhar experiências e permutar materiais entre ciclos, com reunião, pelo uma vez por ano letivo, de docentes de vários anos de escolaridade / ciclos, para planear e construir materiais pedagógicos e instrumentos de registo.
	Dar continuidade à “Observação naturalista de aulas”, potenciando a observação entre ciclos.
Módulo C – Práticas pedagógicas em ciências	
Assegurar que, em todos os níveis de educação e ensino, o trabalho de base laboratorial, experimental e de campo, assuma sistematicidade e regularidade nas práticas pedagógicas em ciências.	Assegurar a sistematicidade e regularidade de trabalho prático de base laboratorial, experimental e de campo, em todos os níveis de ensino e formação, nas práticas pedagógicas em Ciências. Concretizar as atividades experimentais, laboratoriais e de campo definidas nas planificações mensais/anuais. Cumprir PAA.
Aprofundar a intencionalidade pedagógica do trabalho prático desenvolvido na EPE, promovendo um ambiente educativo de envolvimento e participação das crianças, através da contextualização das tarefas e da sua adequação aos objetivos definidos, da clarificação dos termos científicos utilizados e certificação da efetividade das aprendizagens.	Aprofundar a intencionalidade pedagógica do trabalho prático desenvolvido na EPE, com planeamento de atividades em ambiente laboratorial, promovendo um ambiente educativo de envolvimento e participação das crianças.
Fazer uma introdução às atividades de base laboratorial e experimental, com contextualização numa perspetiva CTSA, do propósito do trabalho a desenvolver e do que é esperado que se demonstre saber no final, de modo a potenciar as aprendizagens das crianças e alunos.	Fazer uma introdução às atividades de base laboratorial e experimental, com contextualização numa perspetiva CTSA, do propósito do trabalho a desenvolver e do que é esperado que se demonstre saber no final, de modo a potenciar as aprendizagens das crianças e alunos.
Diagnosticar, de forma cuidada e intencional, no âmbito do desenvolvimento do trabalho prático, as conceções alternativas das crianças e dos alunos.	Promover a articulação entre os diferentes ciclos de ensino; Desenvolver a curiosidade e a literacia científica dos alunos no âmbito das Ciências. Estabelecer parcerias com Instituições ligadas à Ciência e Investigação; Convidar investigadores da área das Ciências para testemunhar o seu percurso. Visita a Centros de Ciência Viva.
Construir protocolos laboratoriais estruturados com a participação dos alunos, para maior mobilização de conhecimentos e capacidades investigativas.	Construção de protocolos laboratoriais/guiões e roteiros estruturados, com a participação dos alunos. Valorizar a implementação de atividades práticas motivando os alunos para a aprendizagem das ciências.
Promover o envolvimento ativo dos alunos no trabalho de base experimental, salvaguardando os diferentes ritmos de aprendizagem evidenciados, o controle e manipulação de variáveis e o relacionamento dos conteúdos abordados com as aprendizagens anteriores, incentivando também a colocação de questões e o levantamento de dúvidas.	Reforçar a visibilidade à comunidade educativa do trabalho desenvolvido pelos alunos nas disciplinas de CN e FQ na semana Aberta, com vista a despertar a curiosidade científica dos alunos e motivá-los para a aprendizagem das Ciências e prosseguimento de estudos nesta área. Realização das atividades laboratoriais, experimentais e de campo (constantes no

	documento “Articulação Curricular Vertical de Ciências”).
Garantir, ao longo do ano letivo, equilíbrio na abordagem às 3 componentes organizadoras das aprendizagens a promover na Área do Conhecimento do Mundo e dos conteúdos do Estudo do Meio, visando compreensão das inter-relações Sociedade, Natureza e Tecnologia.	Realizar atividades práticas de diferente tipologia relacionadas com o quotidiano dos alunos; Promover o envolvimento ativo dos alunos no trabalho de base experimental.
Módulo D – Avaliação das aprendizagens das ciências	
Definir e aprovar critérios de avaliação que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências, ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, em coerência com o referencial do PASEO.	Definir e aprovar critérios de avaliação que contemplem descritores de desempenho dos alunos, tendo em conta as competências, ao nível dos conhecimentos e das capacidades investigativas e das atitudes científicas, em coerência com o referencial do PASEO.
Construir, colaborativamente, itens de testes/ tarefas de resolução de problemas que apelem a domínios cognitivos associados a conhecimento e reprodução de informação (nível inferior) mas também de maior complexidade nas operações mentais mobilizadas, como sejam aplicação/interpretação e raciocínio/criação (nível médio e superior).	Articular os critérios de avaliação entre os diferentes níveis de ensino/ anos de escolaridade. Elaborar testes/ fichas de trabalho e outros documentos de avaliação que apresentem uma distribuição equilibrada de itens de testes/ tarefas de resolução de problemas adaptados a cada nível de ensino/ ano de escolaridade.
Realizar, entre professores, a aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos do ensino básico, no âmbito das diversas tipologias de trabalho prático.	Realizar, entre professores, a aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos do EB, no âmbito das diversas tipologias de trabalho prático. Elaborar documentos com os critérios de avaliação que contemplem os descritores de desempenho dos alunos, considerando as competências ao nível dos conhecimentos e capacidades investigativas e atitudes científicas para cada nível de ensino/ano de escolaridade Uniformizar procedimentos de aferição para a avaliação dos progressos das aprendizagens dos alunos do EB, no âmbito das diversas tipologias de trabalho prático Avaliar todos os trabalhos práticos realizados pelos alunos em cada nível de ensino/ ano de escolaridade, de acordo com os critérios de avaliação aprovados Valorizar a avaliação entre pares (aluno-aluno).
Módulo E – Supervisão da prática letiva e avaliação dos resultados em ciências	
Aprofundar a implementação da supervisão da prática letiva, tornando mais abrangente a observação interpares, em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no EC.	Aprofundar a implementação da supervisão da prática letiva, tornando mais abrangente a observação interpares, em contexto de sala de atividades/aula, como forma de desenvolvimento profissional e divulgação das boas práticas no EC; Aumentar o número de docentes que solicitem a observação naturalista de aulas. Divulgação e análise, pelos docentes, das conclusões decorrentes da “observação naturalista de aulas”.
Identificar, de forma mais incisiva, os fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica,	Identificar, de forma mais incisiva, os fatores de sucesso/insucesso no âmbito da literacia científica,

no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos.	no sentido de melhorar as aprendizagens das crianças e alunos.
Planear intervenções pedagógico-didáticas consistentes para ultrapassar as dificuldades detetadas no desenvolvimento da literacia científica, considerando, em especial, os resultados dos desempenhos dos alunos dos 2.º, 5.º e 8.º anos nas provas de aferição de Estudo do Meio, CN e FQ, com reflexo nas práticas pedagógicas dos docentes e na conceção dos instrumentos de avaliação.	Planear intervenções pedagógico-didáticas consistentes para ultrapassar as dificuldades detetadas no desenvolvimento da literacia científica. Idem Desenvolver estratégias de ensino não formal, privilegiando metodologias “ <i>hand son</i> ”; Valorizar e avaliar saberes de forma menos formal, refletindo e identificando estratégias de ensino não formal adequadas a cada ano de escolaridade, com vista ao desenvolvimento da literacia científica. Elaboração, para cada ano de escolaridade e disciplina, um portefólio de estratégias de ensino não formal. Melhorar os resultados dos desempenhos dos alunos dos 2.º, 5.º e 8.º anos nas provas de aferição de Estudo do Meio, CN e FQ. Contribuir para uma gestão mais eficaz do currículo, de modo a garantir aprendizagens de qualidade com impacto nos resultados dos alunos.
Desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em Ciências.	Desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto da formação interna e externa realizada pelos docentes, designadamente nas suas práticas pedagógicas/educativas em Ciências.

Fonte: elaboração própria, com base no relatório da IGEC e do Plano de Melhoria do AE8 (2018).