



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ANSELMO DE ANDRADE

Plano Estratégico para o Ensino Experimental das Ciências

Ano Letivo 2019/20

19 de julho de 2019

Equipa responsável

Ana Cláudia Nunes; Ana Oliveira; Anabela Barreira; Cláudia Palma; Élia Martins; Isabel Cabaço;
Isabel Loução; Paula Pulquério; Sandra Gregório; Sandra Nunes

Coordenação: Élia Martins



Plano Estratégico para o Ensino Experimental das Ciências

Ano Letivo 2019/20

Índice

▪ Enquadramento	pág. 2
▪ Objetivos	pág. 4
▪ Articulação Curricular	pág. 4
▪ Metodologia de Implementação	pág. 6
▪ Recursos	pág. 8
▪ Monitorização	pág. 9
▪ Avaliação	pág. 9
▪ Recomendações e constrangimentos	pág. 9
▪ Bibliografia e webgrafia consultada	pág. 10
▪ Anexos	pág. 13
o Esquema de trabalho	pág. 13
o Quadro 2A – Articulação vertical das propostas sobre o tema Solo	pág. 14
o Quadro 2B – Articulação vertical das propostas sobre o tema Água	pág. 16
o Quadro 2C – Articulação vertical das propostas sobre o tema Som	pág. 20
o Quadro 2D – Articulação vertical das propostas sobre o tema Higiene	pág. 22
o Monitorização – apreciação por parte dos alunos (Autoavaliação) – Jardim de Infância	pág. 24
o Monitorização – apreciação por parte dos alunos (Autoavaliação) – 1º CEB	pág. 25
o Monitorização – apreciação por parte dos professores	pág. 26
o Avaliação - Tabela de registo de competências em ciências experimentais	pág. 27
▪ Compilação de materiais pedagógicos e respetivos guiões de exploração (caderno à parte)	
▪ 7 materiais pedagógicos: guiões com propostas de operacionalização das aprendizagens essenciais em articulação com o Perfil do Aluno e respetivas atividades práticas sobre o tema Solo	
▪ 8 materiais pedagógicos: guiões com propostas de operacionalização das aprendizagens essenciais em articulação com o Perfil do Aluno e respetivas atividades práticas sobre o tema Água	
▪ 4 materiais pedagógicos: guiões com propostas de operacionalização das aprendizagens essenciais em articulação com o Perfil do Aluno e respetivas atividades práticas sobre o tema Som	
▪ 6 materiais pedagógicos: guiões com propostas de operacionalização das aprendizagens essenciais em articulação com o Perfil do Aluno e respetivas atividades práticas sobre o tema Higiene	

Enquadramento

- Nas atuais linhas para o ensino/aprendizagem das ciências, preconiza-se o questionamento na escola sobre os aspetos de índole científica e tecnológica que afetam a sociedade. O período de educação formal deve ser a maior oportunidade para compreender a ciência e o impacto que esta tem na vida dos cidadãos. De facto, cabe à escola o papel fundamental na apresentação do conhecimento e na contribuição para a aquisição de conceitos científicos. Procura-se um ensino das ciências que dê resposta às pressões de uma sociedade moderna, a qual exige uma ciência escolar capaz de formar futuros cidadãos para uma sociedade cientificamente e tecnologicamente orientada (Mariano Gago, 1990 e 1997).
- Atualmente é consensual o reconhecimento da relevância de uma sólida formação científica de base para a plena realização do ser humano e da sua integração social, fornecendo-lhe ferramentas para se tornar um cidadão mais ativo, produtivo e competitivo. Um indivíduo cientificamente letrado está preparado para participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia, o que exige competência para:
 - explicar fenómenos cientificamente;
 - avaliar e conceber investigações científicas;
 - interpretar dados e evidências cientificamente.
- A literacia científica é a capacidade de um indivíduo para se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo. É a chave para a comunicação, para a aprendizagem ao longo da vida e para o acesso às atuais sociedades do conhecimento. Só o alfabetismo científico pode conferir capacidade de intervenção nas questões que afetam individualmente ou coletivamente. A literacia científica tem consequências diretas na cidadania ativa, isto é, na tomada de decisão sobre assuntos atuais relacionados com a ciência. É importante aproximar a ciência da sociedade e criarem-se laços entre cientistas, professores e alunos.

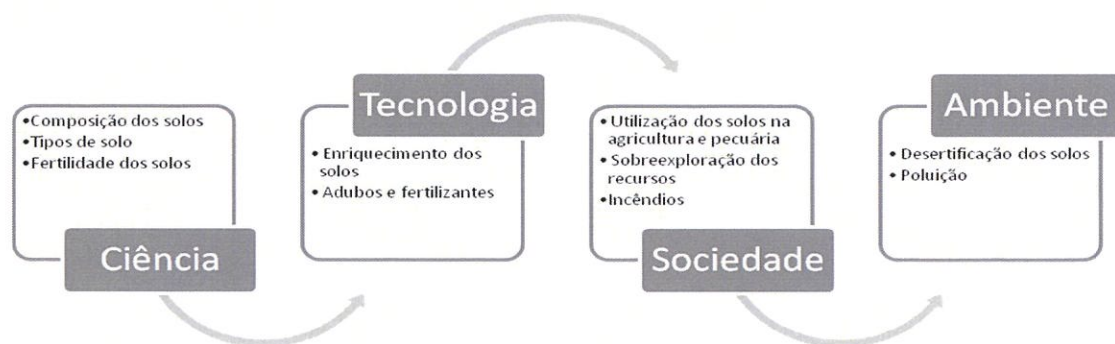


Figura 1- Esquema exemplificativo de articulação CTSA para o tema Solo

- Para que um país tenha capacidade de atender às necessidades elementares da sua população, o ensino científico e tecnológico é uma necessidade estratégica. Como parte de tal ensino, os alunos devem aprender a resolver problemas específicos e a atender às necessidades da sociedade, usando conhecimentos e aptidões científicas e tecnológicas. (UNESCO, 1999)
- O ensino das ciências deve estar alicerçado num planeamento pedagógico intencionalmente centrado em metodologias que promovam o desenvolvimento e a avaliação de competências concetuais, procedimentais e atitudinais, adaptadas a cada tipologia de atividade prática, dando ênfase ao desenvolvimento e à avaliação das capacidades investigativas inerentes aos processos científicos.



Figura 2 - Esquema conceitual de competência (Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória)

- A literatura específica ligada ao ensino das ciências releva a importância do desenvolvimento do trabalho prático para a construção da literacia científica das crianças e dos alunos. As orientações curriculares para a educação pré-escolar e os vários documentos curriculares de Estudo do Meio (1.º CEB), de Ciências Naturais (2.º CEB) e de Ciências Naturais e Físico-Química (3.º CEB), em particular o referente das Aprendizagens Essenciais, alicerçado no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, apontam para a necessidade de se promover, nos alunos, a prática de questionarem os fenómenos que acontecem no mundo natural, propiciando-lhes condições para a realização de trabalho prático, que facilite a compreensão da ciência e desenvolva e potencie as áreas de competências do saber científico, do pensamento crítico e do raciocínio e resolução de problemas, essenciais ao exercício de uma cidadania interveniente e informada.

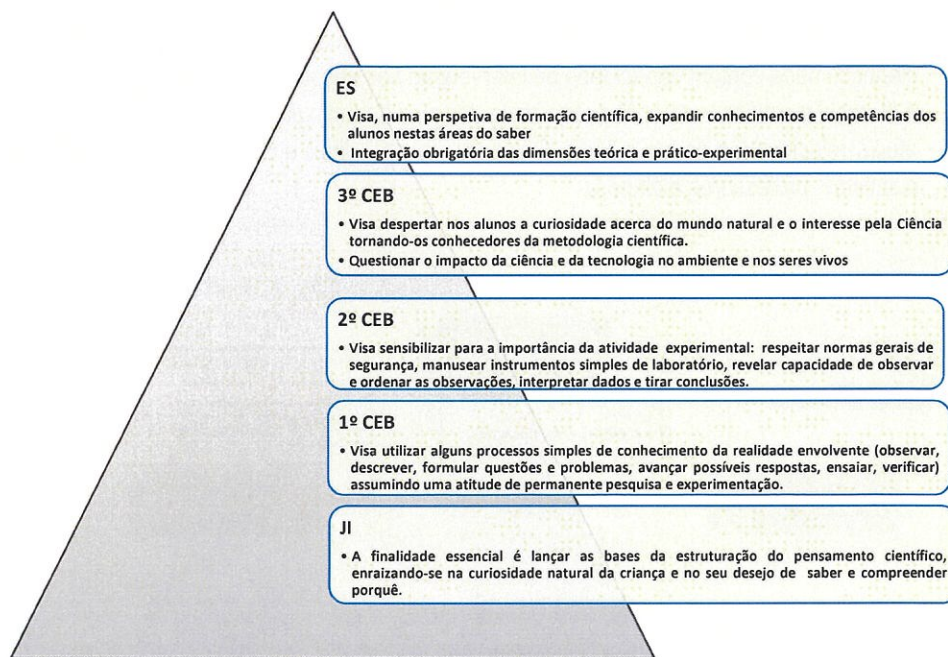


Figura 3 - O planeamento pedagógico do ensino das ciências prevê a coerência curricular para o mesmo conteúdo/tema, sendo planeadas atividades práticas que permitirão uma aprendizagem de processos científicos de nível crescente de complexidade.

- O recurso a metodologias ativas e investigativas, nomeadamente de trabalho prático, laboratorial, experimental e de campo, é um fator fundamental na mobilização de conhecimentos, capacidades e atitudes nos alunos, pelo que é desejável que estejam evidentes nas práticas pedagógicas desde a educação pré-escolar e durante toda a escolaridade, numa linha coerente e progressiva de desenvolvimento de competências de crescente complexidade que capacitem para a utilização do conhecimento científico e tecnológico.

Objetivos

Este plano visa contribuir para:

- 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 Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória;
- Promover a ação educativa, incluindo o planeamento, o desenvolvimento, a avaliação dos resultados e a supervisão da prática pedagógica, no âmbito do ensino das ciências;
- Promover, no ensino das ciências, práticas pedagógicas e didáticas intencionalmente orientadas para a articulação entre a base comum das Aprendizagens Essenciais e o aprofundamento de outros conteúdos/temas;
- 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;
- 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 – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente;
- Contribuir para a melhoria das práticas educativas e da gestão do currículo, promovendo a articulação e a sequencialidade entre os vários níveis de educação e ensino;
- Promover boas práticas no âmbito do ensino das ciências com reflexos positivos na melhoria da educação científica.

Desta forma, este plano pretende promover e acompanhar o desenvolvimento do trabalho prático, de base laboratorial e experimental, em contexto de sala de aula e de campo, e contribuir para a emergência consciente de novas práticas que levem à melhoria dos níveis de literacia dos alunos do nosso Agrupamento.

Articulação Curricular (Currículo em Espiral)

- A aprendizagem da ciência pode ser potenciada pela eficaz articulação curricular de conteúdos e de metodologias ao longo dos vários ciclos de ensino.
- Numa articulação curricular vertical perspetiva-se a organização do currículo de acordo com uma lógica de progressão do conhecimento disciplinar. Esta organização, ao longo dos ciclos de escolaridade, pode potenciar as aprendizagens em ciências ao nível de:
 - conteúdos (sucessivamente abordados de forma mais aprofundada de acordo com as Aprendizagens Essenciais);
 - capacidades (observar, registar, inferir, prever,);
 - atitudes (curiosidade, disciplina, cooperação, respeitar as regras de laboratório, ...).
- Ao efetuar-se o cruzamento dos programas/aprendizagens essenciais, detetou-se algumas áreas com conteúdos pertinentes para serem trabalhados numa perspetiva experimental ao longo da escolaridade, construindo-se a tabela abaixo (Quadro 1.). Muitos outros existirão pelo que se recomenda uma análise mais completa.

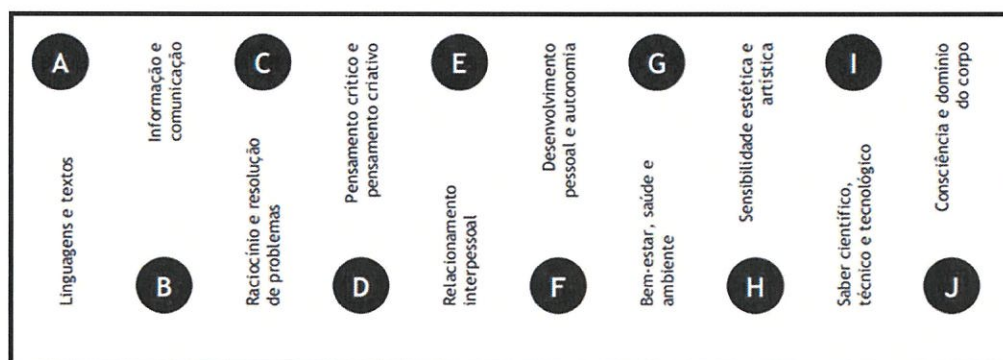
Quadro 1. - Ensino Experimental das Ciências e uma proposta de articulação vertical, (a trabalhar em cada nível e ciclo de educação e ensino).

Temas / conteúdos	JI	1º CEB				2º CEB		3º CEB			Ensino Secundário			Ligação CTSA * (exemplos) Ligação aos Projetos
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ar, água, Rochas e SOLO -	X			X a)		X			CN FQ		BG		B	Fertilidade e degradação dos solos, agricultura e produção de alimentos, preservação do solo e florestas. Hortas Biológicas, Jardim Aromático, Eco-escolas
Água e estados físicos da matéria	X	X			X	X		FQ	CN		BG	FQ		Alterações climáticas, Importância da água para os seres vivos Eco-Escolas, Escola Azul. Guardiões da Água
Som / ruído	X	X							FQ			FQ		Poluição sonora, saúde humana, técnicas de diagnóstico PES
Higiene	X		X				X	FQ		CN			B	Saúde pública, vacinação PES

* **CTSA** (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) - compromisso com a formação de cidadãos capazes de refletir sobre questões sociais e ambientais referentes à ciência e à tecnologia.

a) Tema previsto no Programa em vigor do 3.º ano e previsto nas Aprendizagens Essenciais do 4º ano.

Figura 4: Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver



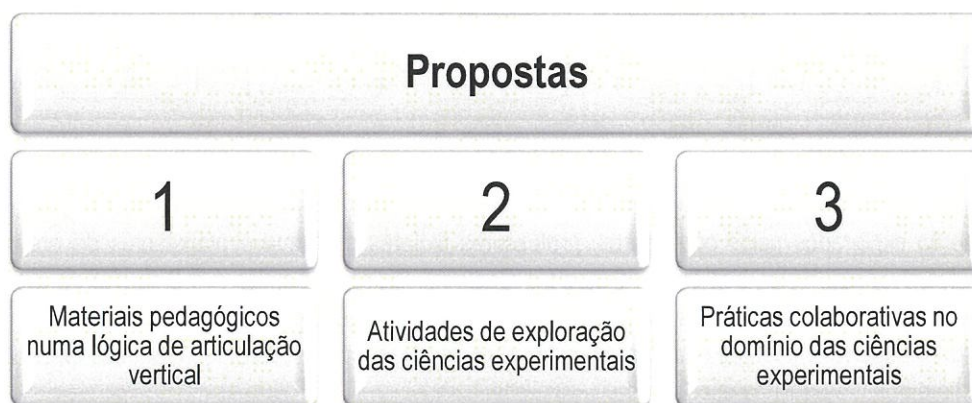
- A análise da figura 4 permite destacar a área de competência I: Saber científico, técnico e tecnológico. As competências nesta área dizem respeito à mobilização da compreensão de fenómenos científicos e técnicos e da sua aplicação para dar resposta aos desejos e necessidades humanos, com consciência das consequências éticas, sociais, económicas e ecológicas. As competências associadas a Saber científico, técnico e tecnológico implicam que os alunos sejam capazes de:

- compreender processos e fenómenos científicos que permitam a tomada de decisão e a participação em fóruns de cidadania;
- manipular e manusear materiais e instrumentos diversificados para controlar, utilizar, transformar, imaginar e criar produtos e sistemas;

- executar operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada, para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa;
 - adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais.
- Para além das Aprendizagens Essenciais específicas para cada disciplina e cada ano de escolaridade, é importante que os professores tenham presente um conjunto de aprendizagens essenciais transversais (AET) a vários temas e anos de escolaridade que os alunos devem desenvolver, progressivamente, ao longo da escolaridade.
 - Implementar investigações práticas, baseadas na observação sistemática, na modelação e no trabalho laboratorial/experimental, para dar resposta a problemas relacionados com os materiais terrestres, diversidade de seres vivos e suas interações com o meio são aprendizagens transversais que podem e devem ser trabalhadas no âmbito das Ciências Experimentais.

Metodologia de implementação

- O planeamento pedagógico do ensino das ciências prevê a implementação de estratégias que envolvam atividades práticas e/ou envolvam trabalho de base laboratorial e/ou envolvam trabalho de base experimental e/ou envolvam trabalho de campo bem como a diversificação de instrumentos de avaliação das aprendizagens que envolvam esses tipos de trabalho.
- O planeamento pedagógico deve ter em consideração a interligação dos conteúdos com o dia-a-dia numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente,
- O planeamento pedagógico do ensino das ciências prevê a coerência curricular para o mesmo conteúdo/tema, sendo planeadas atividades práticas que permitirão uma aprendizagem de processos científicos de nível crescente de complexidade.
- O planeamento pedagógico não deve descurar a articulação interdisciplinar entre as várias áreas do conhecimento.



PROPOSTA 1

- Para cada um dos temas do Quadro 1, e de acordo com a lógica de articulação vertical encontrada, foram construídos e/ou adaptados materiais pedagógicos, protocolos experimentais e respectivos guiões de exploração para os 5 níveis de escolaridade considerados (JI, 1ºCEB, 2ºCEB, 3ºCEB e ES).
- Os materiais foram concebidos de acordo com uma linha orientadora de desenvolvimento e articulação curricular que se constitui como base para um trabalho docente estruturado, no sentido de induzir a reflexão e promover a planificação de contextos de aprendizagem e de avaliação que permitam uma gestão abrangente e transversal do currículo, ao longo da escolaridade obrigatória.
- A exploração visa a articulação sequencial com níveis de conceptualização crescente (conteúdos sucessivamente abordados de forma mais aprofundada de acordo com as Aprendizagens Essenciais, de forma a desenvolver e consolidar capacidades e atitudes com vista a uma literacia científica, isto é, capacitar os alunos para utilizar o conhecimento científico e tecnológico para fins pessoais e sociais. Esta perspetiva está expressa nos Quadros 2A (Solo) com 7 propostas, 2B (Água) com 8 propostas, 2C (Som) com 4 propostas e 2D (Higiene) com 6 propostas (em anexo).

Nível de escolaridade	Domínio e subdomínio do conhecimento	Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver	Aprendizagens Essenciais Transversais	Aprendizagens Essenciais Específicas	Atividade pedagógica selecionada: AP/ AL/AE/AC	Calendarização	Ligação CTSA Ligação aos projetos	Exemplo de atividade a desenvolver Título (anexar documentos)	Metodologia de Avaliação e descritores
-----------------------	--------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------------	---	----------------	--------------------------------------	--	--

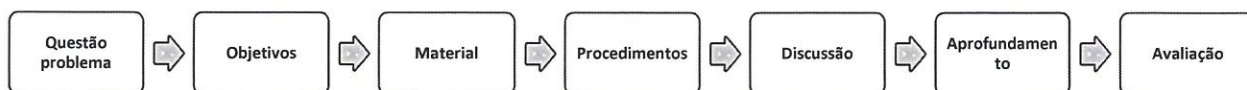
Quadro 2 - Ensino Experimental das Ciências e a articulação vertical - as nossas propostas

- Os materiais foram construídos a partir da operacionalização das Aprendizagens Essenciais em articulação com o Perfil do Aluno, de acordo com o Quadro 3:

Tema	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS	DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS
------	---	--	------------------------------------

Quadro 3 – Operacionalização das aprendizagens essenciais.

- Os materiais foram construídos de acordo com a sequência abaixo, que está contemplada em todos os guiões de exploração das diferentes atividades propostas.:



Quadro 4 – Sequência do guião de exploração

- Os materiais serão explorados pelos educadores, professores titulares de turma e professores da área de Ciências (Ciências Naturais, Física e Química, Biologia e Geologia, Física e Química A e Biologia) de acordo com os anos de escolaridade indicados, os cronogramas previstos e numa abordagem CTSA.
- As atividades serão desenvolvidas nos espaços previstos para as aulas, com recurso aos materiais existentes ou com empréstimo dos materiais da escola sede.
- A avaliação dos alunos incluirá, necessariamente, a avaliação do desenvolvimento das competências específicas relacionadas com as capacidades investigativas demonstradas em aulas práticas (observar, registar, prever, interpretar, testar, identificar e controlar variáveis, analisar dados, planear experiências, entre outras).
- Os materiais pedagógicos encontram-se em anexo a este documento.

PROPOSTA 2

- Continuar a promover, intencional e regularmente oportunidades de intercâmbio entre escolas, entre ciclos de escolaridade e entre turmas, de forma a que todos os alunos possam explorar e experimentar materiais diversos ligados às ciências, incentivando a sua curiosidade.
- Desenvolver atividades e projetos, inseridos no plano anual de atividades, que priorizam o interesse e o gosto pela explicação dos fenómenos naturais e pelas ciências experimentais. A realização do Laboratório Aberto, do Congresso das Ciências, os projetos Horta Biológica, Vamos Brincar com as Ciências, Ciência de Escola em Escola, Daphnia, Cientistas por um Dia, Feira dos Minerais, a participação na Mostra do Ensino Secundário e Superior, entre outros, são atividades que visam estimular o interesse pelo estudo das Ciências, criar hábitos de utilização do método científico na experimentação e observação do meio envolvente, com recurso a equipamentos e materiais específicos.

PROPOSTA 3

- Promover práticas colaborativas, entre docentes, ao nível da partilha de saberes (disseminação interna de ações de formação), para aumentar conhecimentos e potenciar competências no domínio da didática e metodologias de ensino das ciências, com vista à melhoria do trabalho prático desenvolvido.
- Desta forma, poderão ser realizadas regularmente atividades práticas em todos os níveis de escolaridade.

Recursos

Materiais (instalações, materiais e equipamentos)

- As duas escolas do 1.º CEB possuem materiais e equipamentos adequados à realização de atividades laboratoriais e experimentais em ciências. Os inventários respetivos constam do registo nas escolas.
- Estas escolas não possuem laboratórios ou espaços específicos para a realização destas aulas. Uma das escolas não possui água corrente nas salas de aula afetas ao 1º CEB..
- A escola sede possui materiais e equipamentos necessários à realização das atividades práticas. No entanto, alguns desses materiais encontram-se com elevado desgaste (como, por exemplo, os microscópios óticos compostos e as lupas), devendo a sua manutenção ser uma prática regular. Os inventários respetivos (grupos 510 e 520) constam do registo nas escolas.
- A escola sede possui laboratórios específicos para a realização das aulas práticas mas estes encontram-se degradados, sendo urgente uma intervenção.
- Pode haver necessidade de partilha de materiais ou mesmo aquisição.

Humanos

- Entre os educadores de infância do agrupamento, apenas uma fez formação nas metodologias de ensino das ciências experimentais.
- Entre os 21 docentes do 1ºCEB, 3 fizeram formação nas metodologias de ensino das ciências experimentais e 6 possuem formação de base em ciências experimentais.
- Todos os docentes do 230, 510 e 520 da escola sede possuem formação de base na área científica.
- Quer na escola sede quer nas escolas do 1ºCEB, não existem funcionários, com formação e experiência, afetos aos espaços de ciência e aos laboratórios.

Regras de laboratório, de segurança e de funcionamento de equipamentos

- Existe um plano de segurança, um plano de evacuação em caso de emergência e extintores nas escolas do Agrupamento. Mantas de incêndio existem apenas nos laboratórios da escola sede.
- As regras de segurança nos laboratórios não estão explícitas nas salas.
- Na grande maioria das situações, não existem regras de funcionamento dos equipamentos.

Monitorização

- A monitorização do plano será efetuada semestralmente. Para esta monitorização serão utilizados instrumentos de apreciação (por parte de alunos e professores) e de registo das atividades com evidências.
- Após a realização de cada uma das atividades propostas, será efetuada uma apreciação por parte dos professores dinamizadores e por parte dos alunos. Esta apreciação será efetuada em tabelas de registo que se encontram em anexo ou em registos livres::
 - Anexo: Monitorização – apreciação por parte dos alunos (Autoavaliação) – Jardim de Infância
 - Anexo: Monitorização – apreciação por parte dos alunos (Autoavaliação) – 1º CEB
 - Anexo: Monitorização – apreciação por parte dos professores
- Nas reuniões de final de semestre (conselhos de ano ou reuniões de grupo disciplinar) serão analisadas as tabelas por ano/atividade, com vista à implementação de práticas avaliativas comuns.
- A análise da reflexão dos alunos sobre o seu desempenho e o interesse gerado pelas atividades irá permitir identificar fatores de sucesso e insucesso, no âmbito do desenvolvimento da literacia científica, no sentido de melhorar a prática.
- A recolha de evidências (fotos, filmes) contribuirá para estabelecer mecanismos de supervisão das práticas letivas em sala de atividade/aula ao nível experimental das ciências, enquanto estratégia reguladora das atividades pedagógicas e promotora do desenvolvimento profissional das ciências.

Avaliação do PEEEC

- O plano será avaliado no final do ano letivo 2019/20.
- Para cada uma das propostas é proposto um indicador do grau de cumprimento:
 - Proposta 1 – Número de atividades realizadas (das propostas por este plano);
 - Proposta 2 – Número de intercâmbios realizados;
 - Proposta 3 – Número de ações de disseminação realizadas.
- Avaliar se o PEEEC contribuiu com eficácia para o estabelecimento de uma literacia científica é um objetivo a longo prazo. No entanto, será possível avaliar nos alunos o desenvolvimento de competências específicas relacionadas com as capacidades investigativas, observadas (ou não) em sala de aula durante as atividades. A evidência de um número crescente destas capacidades poderá permitir inferir que o PEEEC está a ter impacto nas aprendizagens dos alunos. Em anexo é apresentada uma tabela de registo de competências em ciências experimentais:
 - Anexo – Tabela de registo de competências em ciências experimentais

Constrangimentos e Recomendações

- A equipa de trabalho considera que são constrangimentos à implementação e sucesso deste plano:
 - I. A falta de contacto entre docentes dos vários ciclos de escolaridade gera dificuldades de comunicação, inibindo o esforço de construir / aplicar um plano de articulação concertado;
 - II. A planificação conjunta vertical é difícil de conseguir por falta de tempo e devido à distância entre escolas.
 - III. A planificação conjunta transversal também é difícil de conseguir por falta de tempos de reunião.

- Para que o PEEEC tenha sucesso e para que se promovam boas práticas que levem à melhoria dos níveis de literacia dos alunos do agrupamento, a equipa de trabalho recomenda:
 - I. Incluir nos documentos estruturantes do Agrupamento objetivos, metas e estratégias com vista ao desenvolvimento da literacia científica.
 - II. Incluir nas planificações a longo e médio prazo a implementação de estratégias de ensino que envolvem trabalho laboratorial, experimental e de campo, bem como a diversificação de instrumentos de avaliação.
 - III. Elaborar em conjunto, nos vários ciclos de escolaridade, instrumentos comuns de avaliação, nomeadamente do trabalho prático (laboratorial, experimental e de campo).
 - IV. Reforçar a planificação ao longo dos diferentes níveis de escolaridade, de forma coerente e articulada, do trabalho prático, para o mesmo conteúdo/tema, de forma a permitir uma aprendizagem de processos científicos de nível crescente de complexidade, isto é, consolidar a implementação da articulação vertical iniciada neste Plano.
 - V. Efetuar uma listagem por ano com indicação das atividades práticas recomendadas e monitorizar a sua implementação.
 - VI. Atribuir a todas as turmas do 2º e 3ºCEB, pelo menos uma vez por semana, salas específicas/laboratórios, onde seja possível realizar atividades práticas com o material necessário.
 - VII. Afetar, ao funcionamento de aulas de ciências experimentais, recursos humanos (assistentes operacionais) experientes e/ou com formação.
 - VIII. Assegurar, em todos os espaços afetos ao ensino experimental das ciências, a afixação de normas procedimentais de manuseamento de materiais e equipamentos, de forma a garantir a segurança.
 - IX. Solicitar ações de formação gratuitas na área da didática das ciências experimentais para todos os docentes do JI e 1º CEB, bem como para os docentes dos grupos de recrutamento 230, 510 e 520, de forma a incentivar a realização, em salas de aula/atividades e no campo, de trabalho prático, nomeadamente de base laboratorial e experimental, fundamentais para o desenvolvimento da literacia científica.
 - X. Solicitar ações de formação em procedimentos de segurança.
 - XI. Fomentar a disseminação de conhecimentos, em sessões internas de trabalho colaborativo, com recurso a docentes que detêm formação ou participaram em formações específicas na área da didática das ciências experimentais com o objetivo de aperfeiçoamento da prática profissional.

Bibliografia / webgrafia consultada

Perfil dos alunos

M.E. /D.G.E. - Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Despacho n.º 6478/2017, 26 de julho. Editorial do Ministério da Educação e Ciência.

Ensino das Ciências

<http://www.dge.mec.pt/ensino-experimental-das-ciencias>, consultado em 2.07.2019.

Gestão do Currículo: Ensino Experimental das Ciências, http://www.ige.min-edu.pt/content_01.asp?BtreeID=03/01&treeID=03/01/00&auxID=&newsID=1502#content, consultado em 2.07.2019.

I.G.E.C. – Relatórios Globais – Gestão do currículo: Ensino Experimental das Ciências. http://www.ige.min-edu.pt/content_01.asp?BtreeID=03/02&treeID=03/02/00/13&auxID=, consultado em 2.07.2019. Relatório de 2017, Relatório de 2016, Relatório de 2015.

D.E.S.(2001). (Re)Pensar o Ensino das Ciências. Editorial do Ministério da Educação.

M.E. (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores. Coleção Ensino Experimental das Ciências. Editorial do Ministério da Educação.

Gomes, M.C. (2010). Educação para o Desenvolvimento Sustentável: das teorias às práticas. Noesis.80, 30-34.

Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho, 91 - 108.

Mariano Gago, J. (1990). Manifesto para a Ciência em Portugal. Lisboa: Gradiva.

Mariano Gago, J. (1997). Programa Ciência Viva. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia.

Martins, E. (1997), Educação para a cidadania em Ciências: um estudo sobre a exploração de assuntos controversos. Tese de mestrado não publicada, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação d Faculdade de Ciências.

Reis, P.R. (1996). O trabalho de laboratório na aprendizagem e avaliação em ciências. Noesis.38, 48-50.

Valadares, J. (s.d.). Estratégias construtivistas e investigativas no ensino das ciências. Universidade Aberta.

Orientações Curriculares e Aprendizagens Essenciais

M.E. – Orientações curriculares para a Educação Pré-Escolar. 1997. Editorial do Ministério da Educação.

M.E. – Aprendizagens Essenciais referentes aos Ensino Básico. Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho. Diário da República.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1_estudo_do_meio.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/2_estudo_do_meio.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/3_estudo_do_meio.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_ciencias_naturais.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_7a_ff.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_7a_ff.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_8a_ff.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_8a_ff.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/ciencias_naturais_3c_9a_ff.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_9a.pdf, consultado em 2.07.2019.

M.E. – Aprendizagens Essenciais referentes ao Ensino Secundário. Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto. Diário da República.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/10_biologia_e_geologia.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/10_fq_a.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/11_biologia_e_geologia.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/11_fq_a.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/12_biologia.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/12_fisica.pdf, consultado em 2.07.2019.

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/12_quimica.pdf, consultado em 2.07.2019.

Anexos

Esquema de trabalho

Cruzamento dos programas (aprendizagens essenciais) para selecionar conteúdos pertinentes a serem trabalhados numa perspectiva experimental ao longo da escolaridade.

Selecionar os temas e selecionar o tipo de prática pedagógica:

- Atividade prática / - Trabalho de base laboratorial
- Trabalho de base experimental / - Trabalho de campo
- Atividade / aula expositiva / demonstrativa

Propor atividades – construir protocolos / guiões de exploração

Definir/ inventariar condições necessárias:

- Recursos materiais (instalações, materiais, equipamentos)
- Recursos humanos
- Necessidades de formação
- Definir regras de laboratório , de segurança e de funcionamento de equipamentos

Avaliação dos alunos

Monitorização do plano

Anexo: Quadro 2A: Ensino Experimental das Ciências e a articulação vertical - Tema Solo

Nível de escolaridade	Domínio e subdomínio do conhecimento	Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver	Aprendizagens Essenciais Transversais	Aprendizagens Essenciais Específicas	Atividade pedagógica selecionada: AP/AL/AE/AC	Calendarização	Ligação CTSA Ligação aos projetos	Exemplo de atividade a desenvolver (doc em anexo)	Metodologia de Avaliação e descritores
J1	Conhecimento do ambiente natural	Participativo/colaborador	- Reconhecer as fases do ciclo de uma planta. - Perceber a necessidade da água e do Sol para as plantas se desenvolverem	Interpretar o desenvolvimento das plantas em três meios diferentes, expostas no mesmo local, e regadas nos mesmos dias.	AE	Segunda quinzena de Março (início da primavera)	- Agricultura e produção de alimentos; - Fertilidade dos solos.	Semear grãos em três meios de cultura diferentes. "Vamos semear"?	- Folha de registo da experiência - Desenhos individuais.
3º/4º ano	Natureza Aspectos físicos do meio local - Diferentes tipos de solo	Indagador/investigador (C, D, F, H, I)	- Compreender progressivamente a Sociedade, a Natureza e a Tecnologia, bem como as inter-relações entre estes domínios. - Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais; - Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida; - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;	Recolher amostras de rochas e de solos agrupando-as de acordo com as suas propriedades (cor, textura, dureza, cheiro, permeabilidade) e exemplificar a sua aplicabilidade.	AL	2.º semestre	- Conhecer diferentes tipos de solos; - Aprender e aplicar técnicas simples de pesquisa, manipulação e transformação; - Promover atitudes e valores para uma participação cívica; - Valorizar a qualidade de vida e a sustentabilidade; - Articulação com os projetos do PAA.	Diferentes amostras de solo deixam-se atravessar pela água da mesma maneira?	Participação no desenvolvimento da atividade. Folha de registo da experiência.
5º ano	A água, o ar, o solo e as rochas – materiais terrestres - O solo como suporte de vida	Indagador/investigador (D, E, G, I)	- Construir, usar, discutir e avaliar modelos que representem estruturas e sistemas. - Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas. - Formular e comunicar opiniões críticas e cientificamente relacionadas com CTSA. - Interpretar problemáticas do meio com base em conhecimentos adquiridos.	- Explicar a importância dos agentes biológicos e atmosféricos na génese do solo, indicando os seus constituintes, propriedades e funções.	AL	Outubro	Analisar e discutir o impacto de diversas ações humanas na destruição dos solos e no contributo para a sua erosão.	As plantas e a conservação do solo	- Desempenho na atividade laboratorial. - Elaboração do relatório da atividade
8º ano CN	Sustentabilidade na Terra Ecosistemas	Indagador/Investigador (C, D, F, H, I)	- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas e planeadas para procurar responder a problemas formulados.	- Explicar o modo como as atividades dos seres vivos (alimentação, respiração, fotossíntese) interferem nos ciclos de matéria e promovem a sua reciclagem nos ecossistemas.	AE	Fev/Mar	CTSA (fertilidade dos solos, desertificação, agricultura, fertilizantes)	Proposta_Atividade_solo_8_Ação dos decompositores_	- Desempenho individual na aula (Prática laboratorial)

8º ano FQ	REAÇÕES QUÍMICAS Tipos de Reações Químicas	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	- Reconhecer, numa perspectiva interdisciplinar, as alterações climáticas como um dos grandes problemas ambientais atuais e relacioná-las com a poluição do ar resultante do aumento dos gases de efeito de estufa.	- Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a CTSA.	AL	1º semestre	Analisar e discutir o impacto da emissão de poluentes no ambiente e os seus efeitos na saúde humana. Avaliar a importância do pH das águas e/ou solo na agricultura.	Determinação experimental do pH da água e/ou solo. <u>Importância da água na qualidade do solo</u>	Desempenho individual na aula (Prática laboratorial) Relatório
10º BG	Geologia e Métodos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) Criativo (A, C, D, J)	Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.	- Explicar o carácter químico de soluções aquosas, recorrendo ao uso de indicadores e medidores de pH; - Avaliar a importância do pH das águas e/ou solo na agricultura.	AP	Out	CTSA	Como se processa a sedimentação?	Desempenho na sala de aula. Relatório - V de govin
12º B	Preservar e recuperar o ambiente	Cuidador de si e do outro Participativo/ colaborador Crítico/Analítico (A, B, C, D, E, F, G)	- Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos. - Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).	- Interpretar dados relativos a uma situação de contaminação de ar, água ou solo (que seja relevante e/ou próxima dos alunos). - Planificar e realizar atividades práticas (ex. pesquisa, entrevistas, atividades laboratoriais ou exteriores à sala de aula, organização de folhetos, exposições ou debates) sobre contaminantes, efeitos e remediação biotecnológica. - Realizar intervenções de cidadania responsável (exequíveis e fundamentadas) orientadas para prevenir/ minimizar/ remediar a problemática em estudo e promover o uso sustentado dos recursos naturais.	AP	Mai	CTSA (fertilidade dos solos, desertificação, agricultura, fertilizantes)	Agricultura tradicional e agricultura industrial: Que vantagens? Que riscos?	Desempenho individual na aula Poster

Anexo: Quadro 2B: Ensino Experimental das Ciências e a articulação vertical – Tema Água e estados físicos da matéria

Nível de escolaridade	Domínio e subdomínio do conhecimento	Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver	Aprendizagens Essenciais Transversais	Aprendizagens Essenciais Específicas	Atividade pedagógica selecionada: AP/ AL/AE/AC	Calendarização	Ligação CTSA Ligação aos projetos	Exemplo de atividade a desenvolver (Doc em anexo)	Metodologia de Avaliação e descritores
JJ	Conhecimento do ambiente natural e social	Participativo Colaborador Indagador Responsável Comunicador	Reconhecer as alterações dos estados da água, e Perceber porque se alteram.	Saber explicar, as alterações do estado da água de acordo com o frio, e o calor, e aplicar esse conhecimento às alterações atmosféricas e consequentemente às estações do ano.	AL	Primeira quinzena de janeiro (Outono Inverno)	Alterações Climáticas	“Os 3 estados da água”	Folha de registo da experiência Cartaz coletivo do ciclo da água e das alterações atmosféricas.
1ºano	Tecnologia/ Sociedade/ Natureza	Questionador/ Participativo/ Colaborador/ Comunicador (A, B, F, G, I, J)	- Compreender progressivamente a Sociedade, a Natureza e a Tecnologia, bem como as inter-relações entre estes domínios. - Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais; - Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida; - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;	Realizar experiências em condições de segurança, seguindo os procedimentos experimentais. Identificar as propriedades de diferentes materiais (Ex.: forma, textura, cor, sabor, cheiro, brilho, fluidez, solubilidade), agrupando-os de acordo com as suas características, e relacionando-os com as suas aplicações. Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento.	AE	1º semestre	Importância da água para os seres vivos Guardiões da água Eco Escolas	A água tem cor, cheiro ou sabor? - Participação no decorrer da atividade -Autoavaliação	

4º ano	Natureza Aspectos físicos do meio - Fenômenos de transformação da água Sociedade/Natureza/tecnologia - Realizar experiências	Indagador/Investigador (C, D, F, H, I) - Compreender progressivamente a Sociedade, a Natureza e a Tecnologia, bem como as inter-relações entre estes domínios. - Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais; - Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida; - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;	Reconhecer alguns fenómenos naturais (sismos, vulcões, etc.) como manifestações da dinâmica e da estrutura interna da Terra e como agentes modificadores da paisagem. Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.	AE	2.º semestre	- Aprender e aplicar técnicas simples de pesquisa, manipulação e transformação; - Promover atitudes e valores para uma participação cívica; - Valorizar a qualidade de vida e a sustentabilidade; - Articulação com os projetos do PAA.	Como se formam as nuvens?	Participação no decorrer da atividade. Folha de registo da atividade experimental.
5º ano	A água, o ar, o solo e as rochas – materiais terrestres - A importância da água para os seres vivos	Criativo / Sistematizador / Organizador / Comunicador / Participativo / Colaborador (A, B, D, E, G, H) - Construir, usar, discutir e avaliar modelos que representem estruturas e sistemas. - Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas. - Formular e comunicar opiniões críticas e cientificamente relacionadas com CTSa. - Interpretar problemáticas do meio com base em conhecimentos adquiridos . - Desenvolver uma atitude crítica construtiva que conduza à melhoria das condições de vida e da saúde individual e coletiva .	- Discutir a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais;	AP	Dezembro	- Analisar e discutir o impacto de diversas ações humanas na destruição de habitats aquáticos. - Articular com EV e Português, desenvolvendo um projeto em que os alunos podem elaborar uma banda desenhada que retrate a história do Fred. - Ainda em articulação com o professor de Português, pode ser solicitado aos alunos que escrevam uma composição, na qual imaginem o final para a história do Fred.	Fred, o peixe	- Participação no decorrer da atividade - Preenchimento do quadro sistematizador dos agentes destruidores do habitat do Fred

7º ano FQ	MATERIAIS Transformações físicas e químicas	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	Reconhecer a importância da existência da água nos três estados físicos em toda a dinâmica do planeta Terra.	- Compreender o conceito de massa volúmica e efetuar cálculos com base na sua definição. - Justificar, a partir de informação selecionada, a importância das propriedades físico-químicas na análise química e na qualidade de vida.	AE AP	Março /Abril	Alterações climáticas.	Determinação da massa volúmica da água Resposta às questões: O gelo flutua na água? Porquê? <u>O espaço do</u> <u>gelo</u>	Observação direta Relatório
8º ano CN	Terra, um Planeta com Vida Sustentabilidade na Terra	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, experimentais, de campo – e planeadas para procurar responder a problemas formulados. - Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a CTSA	Discutir causas e consequências da alteração dos ecossistemas, justificando a importância do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas e do modo como a sua gestão pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável. Promover estratégias que envolvam por parte do aluno: . saber questionar uma situação; . fazer registos seletivos; - tarefas de pesquisa sustentada por critérios, com autonomia progressiva; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - tarefas de pesquisa sustentada por critérios, com autonomia progressiva; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo	AE	2º semestre	Alterações climáticas Alteração do padrão de correntes oceânicas com consequências para o ambiente. Ligação com Projeto Escola Azul Interdisciplinaridade com TIC	Um Oceano em Mudança	Desempenho na sala de aula. Relatório da atividade experimental. Trabalho de pesquisa
10º BG	OBTENÇÃO DE MATÉRIA	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	- Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis	Relacionar processos transmembranares (ativos/ passivos) com requisitos de	AE	Mar/Abril e Julho de 2019	CTSA	Permeabilidade de celular - Osmose em	Desempenho na sala de aula. Relatório

11º FQ	Reações em sistemas aquosos Soluções e equilíbrio de solubilidade	Comunicador/ Interventor (A, B, D, E, G, H, I) Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)	criar situações que levem à conscientização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da física, da química e da tecnologia.	obtenção de matéria e integridade celular. Planificar e realizar atividades laboratoriais/ experimentais sobre difusão/ osmose e fotossíntese, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.	AP	2º semestre	Impacto do ser humano e contribuição da química na qualidade da água	Construção de um placard no Padlet de forma a comunicar conclusões sobre: importância da água no planeta; importância da água no desenvolvimento da sociedade; dureza da água e processos para a minimizar; a utilização das reações de precipitação na remoção de poluentes da água. <u>Água limpa, água suja e água dura</u>	células vegetais.	Observação direta. Coerência e rigor científico do Padlet .
--------	--	--	---	--	----	-------------	--	--	-------------------	---

Anexo: Quadro 2C: Ensino Experimental das Ciências e a articulação vertical --- Tema Som e ruído

Nível de escolaridade	Domínio e subdomínio do conhecimento	Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver	Aprendizagens Essenciais Transversais	Aprendizagens Essenciais Específicas	Atividade pedagógica selecionada: AP/ AL/AE/AC	Calendarização	Ligação CTSA Ligação aos projetos	Exemplo de atividade a desenvolver (anexar documentos)	Metodologia de Avaliação e descritores
JI	Conhecimento do ambiente natural e social	Participativo Crítico Indagador Comunicador	Reconhecer os sons que ouve e saber quem os “produz”.	Conseguir explicar quais são os sons que lhe são agradáveis e desagradáveis (ruído), e porquê.	AP	Primeira quinzena de maio.	Poliuição sonora Saúde humana	Deitar as crianças no chão à média luz e dar-lhes a ouvir vários sons e ruídos, gravados anteriormente. Pedir-lhes que os identifiquem. “Som ou ruído?”	Imitação dos sons ouvidos através só de mímica, para que os colegas identifiquem. Folha de registo da experiência Autoavaliação
1º ano	Tecnologia/ Sociedade/ Natureza	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	- Compreender progressivamente a Sociedade, a Natureza e a Tecnologia, bem como as inter-relações entre estes domínios. - Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais; - Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida; - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;	Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento. Refletir sobre comportamentos e atitudes, vivenciados ou observados, que concorrem para o bem-estar físico e psicológico, individual e coletivo. Identificar situações e comportamentos de risco para a saúde e a segurança individual e coletiva, propondo medidas de prevenção e proteção adequadas	AP	2º Semestre	Poliuição sonora Saúde humana Articulação com o PES Escola azul	Conseguir identificar os sons?	- Folha de registo da experiência - Participação no decorrer da atividade -Autoavaliação

de julho de 2019 | mental das Ciências

8º ano FQ	SOM (Nível sonoro)	Cuidador de si e do outro Participativo/ colaborador Crítico/Analítico (A, B, C, D, E, F, G)	- fazer registos seletivos; - tarefas de pesquisa sustentada por critérios, com autonomia progressiva; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo.	Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, Com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, Propor medidas de prevenção e de proteção.	AP AC	Fevereiro	Formas de minimizar a exposição ao ruído quer a nível pessoal, quer a nível da saúde pública.	Desenvolver um trabalho, integrando os dados recolhidos com o sonómetro (aparelho ou aplicação de telemóvel) com uma pesquisa realizada, respeitando uma estrutura definida. <u>Efeito do ruído na saúde</u>	Registo, observação e tratamento dos resultados obtidos Apresentação de resultados e conclusões através de um poster ou notícia
11º FQA	Ondas e eletromagnetismo	Questionador/ Investigador (A, C, D, F, G, I, J)	- mobilização de conhecimentos para questionar uma situação; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo	Identificar o som como uma onda de pressão.	AP AL	1º semestre	Aplicações tecnológicas das ondas sonoras que constituem o espectro sonoro. A perceção do som nos diferentes seres vivos.	A partir da exploração de um vídeo, concluir que o som é uma onda de pressão. Os alunos, em grupo são desafiados a planejar e a executar uma atividade laboratorial, de forma a concluir que podemos identificar o som como uma onda de pressão. Som.. onda de pressão	Observação direta Protocolo V de Gowin

Anexo: Quadro 2D: Ensino Experimental das Ciências e a articulação vertical - Tema Higiene

Nível de escolaridade	Domínio e subdomínio do conhecimento	Áreas de Competências do Perfil dos Alunos a desenvolver	Aprendizagens Essenciais Transversais	Aprendizagens Essenciais Específicas	Atividade pedagógica selecionada: AP/AL/AE/AC	Calendarização	Ligação CTSA Ligação aos projetos	Exemplo de atividade a desenvolver (doc em anexo)	Metodologia de Avaliação e descritores
1º ano	Dinamismo das inter-relações natural e social	Responsável Organizado Indagador Participativo Crítico Colaborador Comunicador	Perceber que é muito importante lavar bem as mãos, e com alguma frequência para evitar doenças.	Conseguir visualizar e perceber, o número de bactérias que as nossas mãos possuem, e o perigo que isso pode representar para a nossa saúde.	AE	Última quinzena de outubro (regras de higiene)	Saúde pública Prevenção de doenças	"O que são bactérias?"	Folha de registo da experiência Desenhos individuais
2º ano	Tecnologia/ Sociedade/ Natureza	Questionador/ Participativo/ Colaborador/ Comunicador (A, B, F, G, I, J)	- Compreender progressivamente a Sociedade, a Natureza e a Tecnologia, bem como as inter-relações entre estes domínios. - Utilizar processos científicos simples na realização de atividades experimentais; - Reconhecer o contributo da ciência para o progresso tecnológico e para a melhoria da qualidade de vida; - Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para resolver situações e problemas do quotidiano;	Realizar experiências em condições de segurança, seguindo os procedimentos experimentais. Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar reconhecendo como se constrói o conhecimento. Refletir sobre comportamentos e atitudes, vivenciados ou observados, que concorrem para o bem-estar físico e psicológico, individual e coletivo. Identificar situações e comportamentos de risco para a saúde e a segurança individual e coletiva, propondo medidas de prevenção e proteção adequadas.	AE	1º semestre	Tomar consciência da facilidade de contágio por agentes patogénicos e dos riscos associados para a saúde individual e pública. Articulação com o PES	Higiene das mãos.	- Participação no decorrer da atividade. - Folha de registo da experiência -Autoavaliação
6º ano	Agressões do meio e integridade do organismo	Indagador / Investigador / Questionador / Participativo / Colaborador /	- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da	Relacionar a existência de mecanismos de barreira naturais no corpo humano com a necessidade de implementar medidas de higiene que	Atividade laboratorial	Maio	Tomar consciência da facilidade de contágio por agentes patogénicos e dos riscos	Como vivem os vírus?	- Participação no decorrer da atividade - Reflexão sumária individual sobre a

mental das Ciências | 1º ano de 2019

	- Os micróbios	Cuidador de si e do outro (A, B, C, D, G, I, J)	realização de atividades práticas diversificadas.	contribuam para a prevenção de doenças infecciosas			associados para a saúde individual e pública. Articulação com o PES		transmissão de vírus numa população, mencionando a facilidade ou dificuldade da mesma.
7º ano FQ	Materiais (segurança laboratorial)	Autoavaliador (transversal às áreas); Responsável/autônomo (C, D, E, F, G, I, J) Cuidador de si e do outro (A, B, E, F, G, I, J)	Interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento, identificando pontos fracos e fortes das suas aprendizagens	Conhecer as principais regras de segurança no laboratório e verificá-las durante a realização de atividades experimentais.	AP	Janeiro	Acidentes causados pelo desrespeito das regras de segurança no laboratório (as consequências ao nível da saúde, na destruição de instalações e impactos no ambiente)	Monitorizar o cumprimento das regras por um processo de autorregulação durante o trabalho laboratorial/experimental <u>Sei trabalhar no laboratório?</u>	Grelha de observação do trabalho prático/laboratorial.
9º ano	Viver melhor na Terra	Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)	Reconhecer que a ciência é uma atividade humana com objetivos, procedimentos próprios, através da exploração de acontecimentos, atuais e/ou históricos, que documentam a sua natureza. - Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com a CTSA.	Caracterizar, sumariamente, as principais doenças não transmissíveis, indicando a prevalência dos fatores de risco associados. Interpretar informação sobre os determinantes do nível de saúde individual e comunitária, analisando a sua importância na qualidade de vida de uma população.	AP	outubro/no vembro	Vacinação Articulação com PES	Sessão sobre vacinação da equipa PES. Exploração da atividade "Como foi descoberto o princípio da vacinação" Produção de posteres para sensibilização da comunidade	Observação direta dos alunos: interesse demonstrado; qualidade da participação nas atividades; capacidade crítica e aporte de opiniões; criatividade; mobilização de saberes. Produto da pesquisa (poster ou outro)
12º B	Imunidade e controlo de doenças	Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)	Pesquisar e sistematizar informações, integrando saberes prévios, para construir novos conhecimentos.	Explicar processos imunitários (defesa específica/ não específicos; imunidade humoral/ celular, ativa/ passiva).	AE	Fevereiro	Sistema Imunitário	Exploração do Kit ImunoGénus da Ordem dos Biólogos	. Relatório . Desempenho durante a aula

REGISTO DA EXPERIÊNCIA

MÉTODO CIENTÍFICO

NOME: _____

DATA: ____/____/____

O QUE VAMOS FAZER? PROBLEMA:	O QUE VAI ACONTECER? HIPÓTESE:	PRECISAMOS DE? MATERIAL:
O QUE FIZEMOS:	OBSERVAÇÃO:	CONCLUSÃO.

Anexo: Monitorização – apreciação por parte dos alunos (Autoavaliação) – 1º CEB

Nome: _____ Data: _____

EU...			
Dividi as tarefas			
Ajudei os colegas			
Aceitei a opinião dos colegas			
Fui cuidadoso com os materiais			
Estive em silêncio quando é necessário			
Respondi a questões sobre o trabalho			
Gostei de realizar a experiência			

Anexo: Monitorização – apreciação por parte dos professores

	Insuficiente	Satisfatório	Bom	Excelente
Os objetivos propostos foram cumpridos.				
A metodologia foi adequada aos alunos.				
A gestão dos recursos foi adequada.				
O espaço em que decorreu a atividade foi adequado.				
Foi feita uma introdução à atividade a desenvolver.				
A atividade foi orientada por um protocolo laboratorial/experimental com indicação da questão problema, material, procedimento, registo de dados, interpretação e discussão dos resultados.				
A atividade foi orientada de forma a promover a participação dos alunos.				
Foi utilizada uma linguagem rigorosa.				
Os alunos refletiram sobre as suas ações e aprendizagens.				
Os alunos estiveram ativamente envolvidos.				
Ocorreu certificação da efetividade das aprendizagens face aos objetivos definidos.				

Plano Estratégico para o Ensino Experimental das Ciências | ____ de julho de 2019

Competência/capacidade									
Observar									
Registrar									
Prever									
Formular problemas / Colocar questões									
Formular hipóteses									
Organizar dados									
Interpretar dados									
Avaliar dados / informação									
Seguir um protocolo / guião									
Realizar experiências									
Classificar									
Testar hipóteses									
Medir / quantificar									
Realizar cálculos									
Identificar variáveis									
Controlar variáveis									
Planear experiências									
Concluir									
Outro									
Outro									

O Diretor,

[Assinatura]

Aprovado em Conselho Geral, 17 outubro

[Assinatura]

Presidente do Conselho Geral