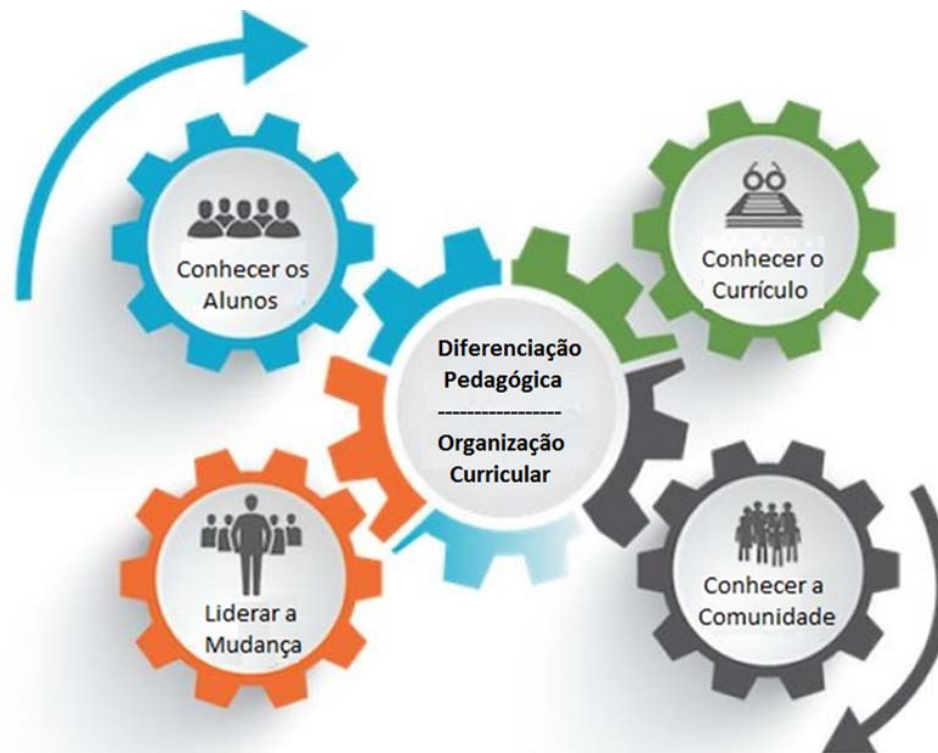


# Agrupamento de Escolas de Rio Tinto n.º 3



Maio 2019

Autonomia  
e Flexibilidade  
CURRICULAR

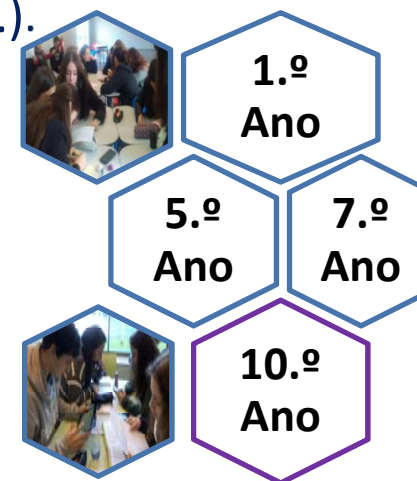


# AFC no AERT3

## 2017/2018

- Todas as turmas do 1.º, 5.º e 7.º ano.
- 7 turmas do 10.º ano: 3 CHCT, 1 CHH, 3 Profissionais.
- Continuação de algumas práticas já implementadas.
- Formação diversa ao longo do ano (DGE, *Platon*, ...).

Experiência heterogénea,  
dependente dos CT.



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

# AFC no AERT3

EXEMPLOS  
2017/2018

- **BG + FQA + PORT + FIL – Como se constrói o conhecimento científico.**
- **BG + FQA + EF – Exercício físico e fontes energéticas (aeróbias e anaeróbias).**
- **BG + FQ – CRISPR-Cas9.**
- **BG + MAT – Escala de Richter.**
- **BG + FQA + PORT + ING + CeD – Biodiversidade.**
- **BG + FQA + PORT + ING + Fil + EF – Biomoléculas: Tu és o que comes.**
- **Esp + Fil + EF – Ética no Desporto.**
- **Esp + Fil + EF – Discriminação.**
- **Sdig + AutCom + EE + TA – Estação Meteorológica Digital.**



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3



EXEMPLOS  
2017/2018

# AFC no AERT3

## Biomoléculas

10.º  
Ano

Planificação  
Interdisciplinar

Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

Tu és o que comes!

### AE-Educação Física

Relacionar a Aptidão Física e Saúde, identificando os fatores associados a um estilo de vida saudável, nomeadamente o desenvolvimento das capacidades motoras, a composição corporal, a alimentação, o repouso, a higiene e a afetividade.

### AE-Biologia e Geologia

Caracterizar biomoléculas (proteínas, glicídios, lípidos, ácidos nucleicos) com base em aspetos químicos e funcionais, enfatizando o mecanismo de atuação das enzimas e seu papel no metabolismo dos seres vivos.

Investigar experimentalmente a influência de diferentes fatores na velocidade das reações enzimáticas.

### Cidadania e Desenvolvimento (BG, FQA, Fil, EDF, Port e DT)

#### Referencial: Saúde

Reconhecer a alimentação como um dos principais determinantes da saúde:

Distinguir nutrientes orgânicos de nutrientes inorgânicos.

Comparar as funções desempenhadas pelos nutrientes no organismo.

Relacionar a alimentação com a prevenção e desenvolvimento das principais doenças crónicas.

Estimar o acréscimo de necessidades específicas (sede, fome) com o tipo de atividade física intensa. Reconhecer o Direito à Alimentação (17) como um direito humano consagrado pelas Nações Unidas.

### Metodologia

Trabalho de projeto com recurso a trabalho colaborativo com mentorado e Inquiry.

### AE-Filosofia

Distinguir ação de acontecimento, ato voluntário de involuntário.

Mobilizar os conhecimentos adquiridos para analisar criticamente ou propor soluções para problemas éticos que possam surgir a partir da realidade, cruzando a perspetiva ética com outras áreas do saber.

Formular o problema do livre arbítrio, justificando a sua pertinência filosófica;

### AE-Física e Química A

Interpretar a diferença de energias e comprimentos de ligação entre átomos de carbono.

Identificar os principais grupos funcionais.

Interpretar as reações químicas em termos de quebra e formação de ligações.

Explicar, no contexto de uma reação química, o que é um processo exotérmico e endotérmico.

### AE-Português

Planificar intervenções orais sobre temas selecionados autonomamente ou requeridos por outros.

Expressar, com fundamentação, pontos de vista suscitados por leituras diversas.

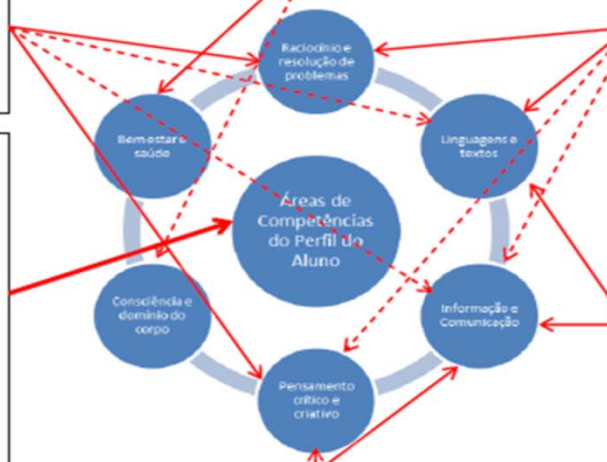
Realizar leitura crítica e autónoma.

Clarificar tema(s), ideias principais, pontos de vista. Utilizar métodos de trabalho científico no registo e tratamento da informação.

### Avaliação

Integra a avaliação de cada disciplina.

CeD – avaliada pelo CT, através da dimensão sócio afetiva dos critérios de avaliação do agrupamento, interligados ao Perfil do Aluno, e da sua relação com o referencial.





EXEMPLOS  
2017/2018

# AFC no AERT3

Planificação  
Interdisciplinar

10.º  
Ano

	Aprendizagens	Professores	Local	dia
Como se forma uma equipa de trabalho?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refletir sobre dinâmicas de trabalho de grupo tendo em conta a importância/benefícios do trabalho cooperativo/colaborativo entre pares (debate)</li> <li>Formar grupos com base nos interesses dos alunos e em critérios coerentes de organização e definição de papéis.</li> </ul>	<b>1 tempo</b> Português	Sala Multidisciplinar	9/11
"Caixas mistério" (O que está dentro da caixa?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refletir sobre a percepção epistemológica da metodologia científica.</li> <li>Mobilizar, de forma articulada e integrada, conhecimentos prévios de diferentes áreas de conhecimento.</li> <li>Utilizar e desenvolver a expressão oral correta, fluente e adequada a diversas situações de comunicação.</li> <li>Redigir o texto com domínio seguro da organização em parágrafos e dos mecanismos de coerência e de coesão textual.</li> </ul>	<b>2 tempos</b> FQ/BG/Fil./Port. (simultâneo)	Sala Multidisciplinar (turnos FQ e BG)	9/11
"A sombra"		<b>1 tempo</b> Extensão/Fil.	Sala da turma	13/11
"Como é possível conhecer a composição da atmosfera?"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica (ex.: identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense).</li> <li>Explicar, a partir de informação selecionada, a formação do Sistema Solar, a partir da Hipótese da Nebula Solar.</li> <li>Identificar, experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama.</li> <li>Explorar conteúdos procedimentais associados à manipulação de variáveis</li> <li>Compreender que a explicação de fenómenos naturais mobiliza conceitos e competências interdisciplinares.</li> </ul>	<b>2 tempos</b> FQ/BG (simultâneo)	Sala Multidisciplinar (turnos FQ e BG)	9/11
Como se forma o Sistema solar?		<b>2 tempos</b> FQ/BG (simultâneo)	Laboratório Química (turnos FQ e BG)	10/11
Como devem os cientistas analisar o local de impacto de um meteorito?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender e aplicar o conceito de variável dependente e independente grupo controlo e experimental, através Atividade experimental: simulação de meteoritos.</li> <li>Análise e interpretação dos dados recolhidos.</li> </ul>	<b>2 tempos</b> FQ/BG (simultâneo)	Planetário (visita de estudo)	14/12

<b>Aprendizagens transversais</b>	Informação e comunicação; Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e pensamento criativo; Relacionamento interpessoal; Saber científico, técnico e tecnológico.
<b>Metodologia</b>	Trabalho colaborativo e abordagem <i>Inquiry</i>
<b>Avaliação</b> (Integrada FQ, BG, Fil, Port e CeD)	Conhecimento evidenciado na pesquisa, formulação de hipóteses, análise dos resultados obtidos, relatório e apresentação oral Trabalho de grupo - incidiu nos domínios das atitudes e da comunicação (com base no tipo de intervenção, relacionamento interpessoal, apresentação da informação, tomada de decisões e gestão do tempo.



EXEMPLOS  
2017/2018

# AFC no AERT3

## GEOLOGIA 10º ANO

DOMÍNIO 3  
Estrutura e Dinâmica da Geosfera  
Sismologia e Tectónica.



## MATEMÁTICA A 10º ANO

DOMÍNIO 2  
Álgebra

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

EXEMPLO

$$5^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{5^2}$$

Potências de expoente racional.

# DESAFIOS

## Intensidade e magnitude de um sismo

Para calcular a quantidade de Energia libertada no foco utiliza-se a Escala de magnitude de Richter.

$$M = \log A + 3 \log(\Delta R) - 2,92$$

Onde:  
M → Magnitude  
A → Amplitude  
Δt → Tempo entre a chegada das ondas "P" e "S"



Desenvolve esta atividade em Matemática

- Observa a diferença de energia libertada quando se aumenta de nível de magnitude. Há proporcionalidade?

$$E = 10^{11,8 + \frac{3}{2}M}$$



10.º  
Ano

Recorrendo à fórmula apresentada, procura justificar matematicamente os valores salientados na tabela anterior estabelecendo uma relação entre a energia  $E_1$ , libertada num sismo de magnitude  $M_1$  e a energia  $E_2$ , libertada num sismo de magnitude  $M_2$ , em função da diferença magnitudes dos dois sismos,  $M_1 - M_2$ .

As Potências de Expoente Racional e a Sismologia (MAT / BEG)	10º E
NOME: _____	nº _____ Grupo: _____

A quantidade de energia libertada num terremoto correlaciona-se diretamente com o seu poder destrutivo.

A maioria das estimativas de energia libertada num sismo baseia-se na seguinte relação empírica:

$$E = 10^{11,8 + \frac{3}{2}M}$$

onde  $M$  representa a magnitude do sismo, na escala de Richter e  $E$  é a energia libertada, expressa em ergs.

A tabela seguinte apresenta um valor aproximado da energia libertada num sismo de uma dada magnitude, expresso em termos de equivalente de força explosiva de TNT e expresso em joules (1 Joule =  $10^7$  ergs).

Magnitude Richter aproximada	Equivalente de TNT para a energia elétrica libertada	Equivalente em joules	Magnitude Richter aproximada	Equivalente de TNT para a energia elétrica libertada	Equivalente em joules
1,5	27 kg	1180	3,1	400 kg	1 680 000
5,5	2,7 t	11 800	6,6	15 Mt (quiloneladas)	63 1 250 000 000

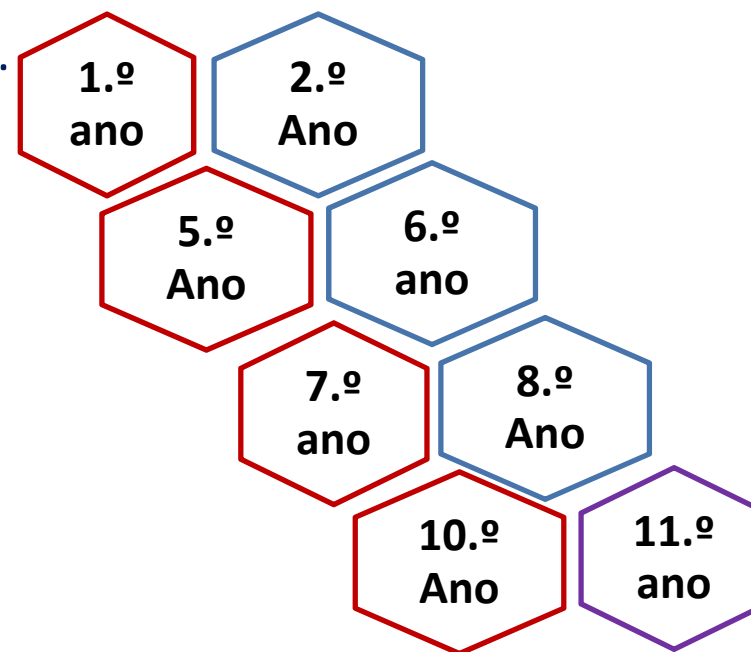
1) Recorrendo à fórmula apresentada, procura justificar matematicamente os valores assinalados na tabela anterior, estabelecendo uma relação entre a energia  $E_1$ , libertada num sismo de magnitude  $M_1$  e a energia  $E_2$ , libertada num sismo de magnitude  $M_2$ , em função da diferença de magnitudes dos dois sismos,  $M_1 - M_2$ .



# AFC no AERT3

## 2018/2019

- Todas as turmas de início de ciclos e turmas de continuidade.
- Planificação interdepartamental.
- Planificação por CT.



EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3

- **BG + FQ + EF + Port + Filo.** – Evolução de um objeto/conceito científico de acordo com o problema da evolução/avanço da ciência segundo as perspetivas de Kühn e Popper
- **EF + Ing** – Evolução da ciência e tecnologias (repercussões ao nível dos equipamentos desportivos)
- **Mat + BG** – Fatores de Evolução – Seleção Natural

11.º  
ano





EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



11.º  
ano



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3



EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



## Ações Estratégicas de Ensino

- **Aplicação das conceções epistemológicas de Popper e Kuhn às teorias científicas de disciplinas das suas áreas – BG, FQ e EF.**
- **Formulação dos problemas da evolução e objetividade do conhecimento científico.**
- **Identificação, nas suas áreas de estudo ou nos seus conhecimentos prévios, de teorias que possam ser relacionadas com cada uma das perspetivas de Popper e de Kühn quanto ao avanço do conhecimento científico.**

11.º  
ano

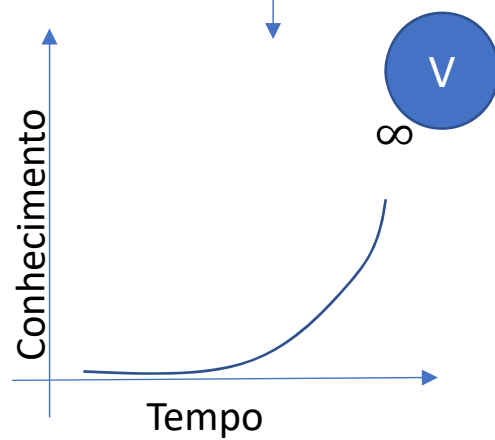
EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3

Avanço da Ciência

K. Popper

T. Kühn



Paradigma  
1  
V1

Paradigma  
2  
V2

11.º  
ano

Incomensuráveis



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



11.º  
ano

Temas	Subtemas
Cinemática e Dinâmica: sua relação com o Doping	Relação entre o consumo de substâncias dopantes e a capacidade de aceleração (velocidade).
A Terra no Centro: as influências da astronomia e a quebra de paradigmas na modernidade	Conhecer o plano de treino de um astronauta quando se prepara para missões espaciais e identificar as suas especificidades.
O DNA nosso de cada dia	Repercussões do uso de substâncias dopantes ao nível da genética.
Há Química entre Nós e Popper	Transformações ao nível da célula que conduzam ao aumento da massa muscular, resultantes do consumo de esteroides anabolizantes.
Teorias da Evolução	Relação entre a evolução do Homem e a necessidade de criar momentos de exercitação (do movimento como necessidade para a sobrevivência ao movimento sistemático e organizado para adotar estilos de vida saudáveis).



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3



EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



Produto Final

**A TERRA NO CENTRO**

As influências da astronomia e a quebra de paradigmas na modernidade.

Ana Filipa; Beatriz Rodrigues; Pedro Almeida e João Vilar.

História da teoria da evolução

Trabalho realizado por:

André Ricardo n.º 4  
Elsa Mendes n.º 10  
Joana Costa n.º 15  
José Azevedo n.º 20  
Márcia Silva n.º 22

CINEMÁTICA E DINÂMICA

*ET QUOMODO EST SCIENTIA DE RATIONE MOTUS?*

EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO SEGUNDO A PERSPETIVA DE THOMAS KUHN E KARL POPPER

Trabalho realizado por André Moreira; Igor Soares; Inês Esteves; Joaquim Cardoso; Rui Vaz

HÁ QUÍMICA ENTRE NÓS E POPPER

Marfa Venâncio, João Sobral, Joana Oliveira, Joana Teixeira, Maria Queiroz, Tiago Bessa, 11.º C

O DNA nosso de cada dia

04.04.2019  
11ºC

O que é a genética?

A história da genética

Karl Popper e a genética

Doping

Conclusão

Elaborado por:  
André Silva N.º 5  
Bruno Cristão N.º 8  
Inês Coelho N.º 12  
Íria Vilarça N.º 14  
Rita Pitrez N.º 24

11.º C

Biologia e Geologia,  
Ed. Física, Filosofia,  
Física e Química A e  
Português



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

EXEMPLOS  
2018/2019

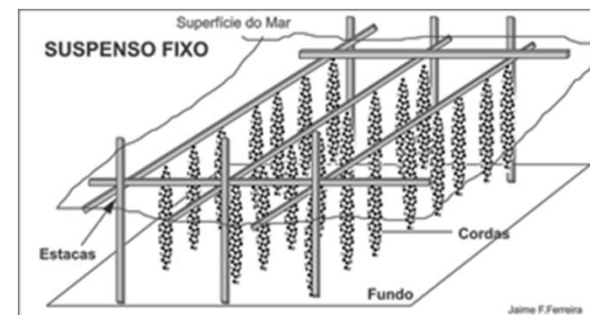
# AFC no AERT3



11.º  
ano

## Fatores de Evolução – Seleção Natural

**DESAFIO:** Estudar a influência de diferentes predadores na evolução de 3 subpopulações de mexilhões.



**DADOS FORNECIDOS** para introduzirem na calculadora gráfica:  
Tabelas com a distribuição das frequências relativas das dimensões das conchas da população inicial, e dos resultados obtidos nas três subpopulações, após período em estudo.

Tamanho	]0; 1[	[1; 2[	[2; 3[	[3; 4[	[4; 5[	[5; 6[	[6; 7[	[7; 8[	[8; 9[	[9; 10[	[10; 11[	[11; 12[	[12; 13[
Freq. Relativa (%)	1	6	10	12	14	16	14	13	10	3	1	0	0



Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

EXEMPLOS  
2018/2019

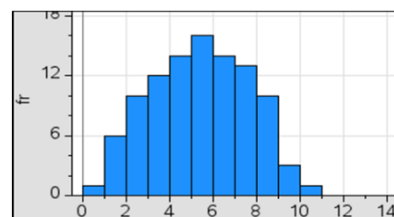
# AFC no AERT3

11.º  
ano

## Fatores de Evolução – Seleção Natural

### TAREFAS:

- Cálculo dos valores da média, desvio padrão e moda de cada uma das distribuições;
- Associar cada uma das distribuições ao tipo de seleção (estabilizadora, direcional ou disruptiva).
- Construção do histograma correspondente a cada uma das distribuições.
- Estabelecimento da correspondência entre os histogramas obtidos/tipos de seleção e as subpopulações A, B e C de mexilhões, tendo em conta a pressão dos predadores a que cada uma esteve sujeita.
- Produção de um texto, concordante com os dados do desafio que fundamentasse as suas conclusões à luz do Neodarwinismo.



População Inicial

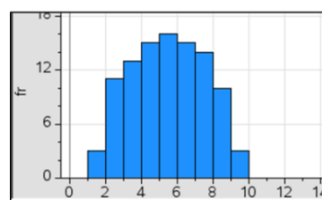


Tabela 1

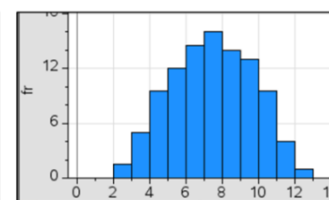


Tabela 2

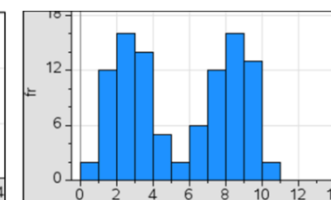


Tabela 3

EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3

- Ing + FQ + BG + Port + CeD – Como as plantas obtêm a matéria?
- GDA + Port. + HCA + Fil. + Inglês + Desenho – Intervenção Artística no espaço escolar

10.º  
Ano







Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3



EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



10.º  
Ano

## Como as plantas obtêm matéria?

### Células e Energia

#### AE - Inglês

Compreender discurso fluido e seguir linhas de argumentação dentro das áreas temáticas apresentadas, integrando a sua experiência e mobilizando conhecimentos adquiridos em outras disciplinas.

#### AE-Biologia e Geologia

Interpretar o processo fotossintético através da sua equação geral, valorizando o papel dos pigmentos fotossintéticos e das enzimas.

Planificar e realizar atividades laboratoriais/ experimentais sobre difusão/ osmose e fotossíntese, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

#### AE-Português

Planificar, fazer a apresentação oral e avaliar sínteses, apreciações críticas de obras, partes de obras ou temas relevantes.

Planificar intervenções orais sobre temas selecionados autonomamente ou requeridos por outros.

Expressar, com fundamentação, pontos de vista suscitados por leituras diversas.

Realizar leitura crítica e autónoma.

Clarificar tema(s), ideias principais, pontos de vista. Utilizar métodos de trabalho científico no registo e tratamento da informação.

Planificar a escrita de textos de diferentes géneros e finalidades (síntese, exposição sobre um tema e apreciação crítica), após pesquisa e seleção de informação pertinente.

#### AE - Inglês

Compreender discurso fluido e seguir linhas de argumentação dentro das áreas temáticas apresentadas, integrando a sua experiência e mobilizando conhecimentos adquiridos em outras disciplinas.

#### AE-Física e Química A

Relacionar as energias dos fótons correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz.

Interpretar os espectros de emissão do átomo de hidrogénio a partir da quantização da energia e da transição entre níveis eletrónicos e generalizar para qualquer átomo.

Comparar os espectros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.

Identificar transformações químicas desencadeadas pela luz, designando-as por reações fotoquímicas.

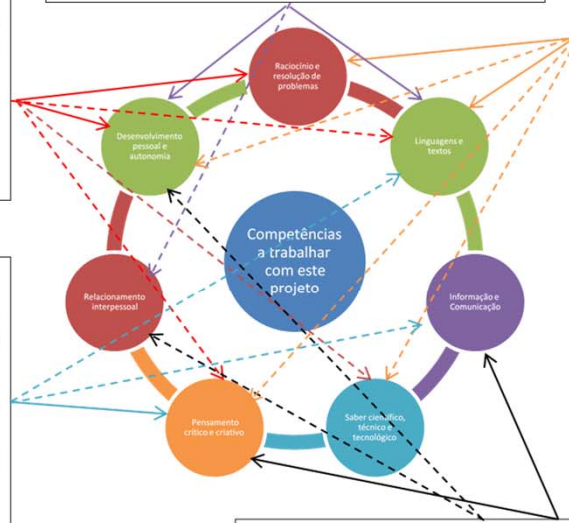
Associar oxidação à cedência de eletrões e redução ao ganho de eletrões.

Interpretar reações de oxidação-redução como reações de transferência de eletrões.

Identificar, numa reação de oxidação-redução, as espécies químicas oxidada (reductor) e reduzida (oxidante).

#### AE- Cidadania e desenvolvimento

- Analisar as consequências das atividades e atitudes humanas nos diferentes ecossistemas.
- Participar em ações de voluntariado para a preservação da Biodiversidade promovidas por diferentes entidades (escola, ONGA, municípios, etc.)
- Participar em visitas a Áreas Protegidas, visando:
  - a interiorização de regras de conduta responsáveis;
  - a análise dos principais valores que justificam o estatuto de proteção;
  - a análise das fragilidades e ameaças à conservação;
  - a análise crítica das medidas de gestão.



EXEMPLOS  
2018/2019

# AFC no AERT3



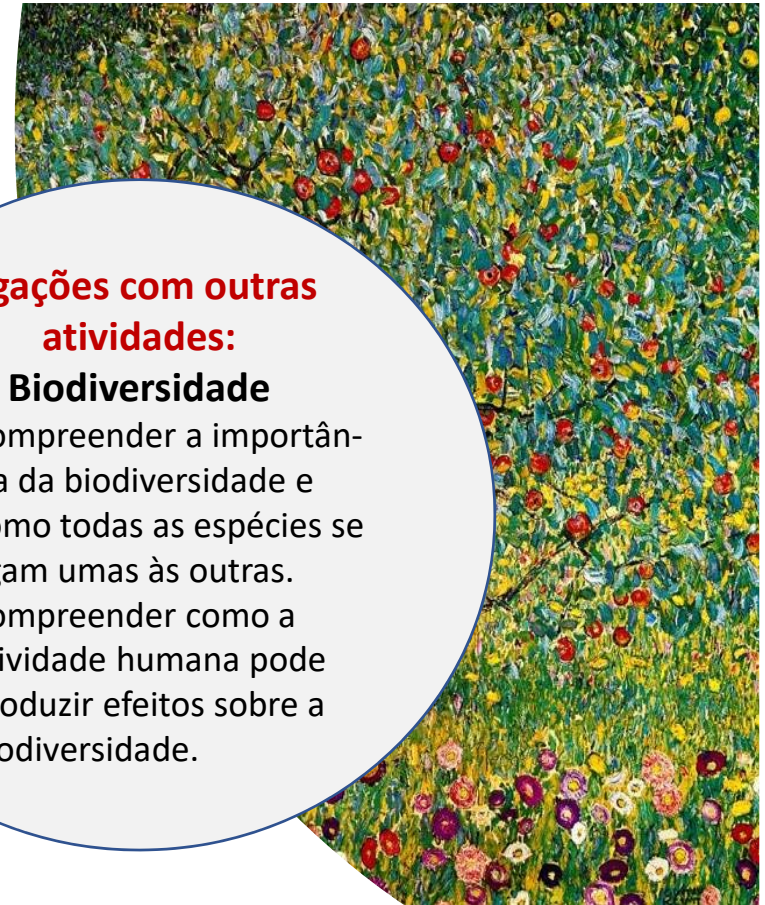
## Metodologia

- Questões-problema
- Debates
- Trabalho colaborativo em pares e pequenos grupos
- Atividades laboratoriais
- Filmes
- Tarefas de pesquisa sustentada por critérios
- Aula no exterior

## Ligações com outras atividades: Biodiversidade

- Compreender a importância da biodiversidade e como todas as espécies se ligam umas às outras.
- Compreender como a atividade humana pode produzir efeitos sobre a biodiversidade.

10.º  
Ano





Agrupamento de Escolas Rio Tinto 3

AERT3

EXEMPLOS  
2018/2019

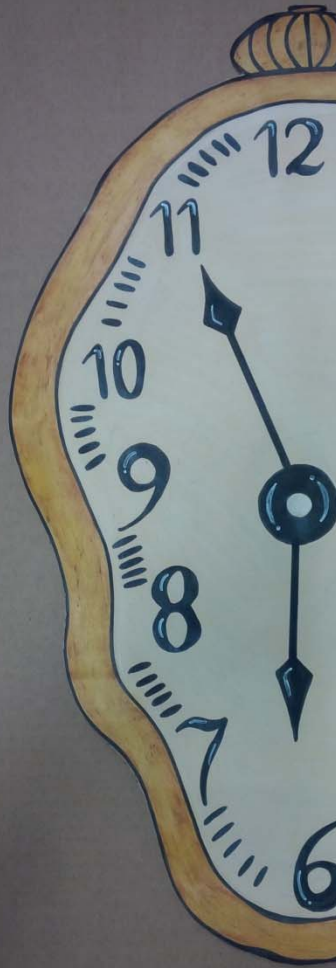
# AFC no AERT3

10.º  
Ano



## Intervenção Artística no Espaço Escolar

Propostas de Abordagem					
1.ª FASE	LEVANTAMENTO/PROJETO	2.ª FASE	PROJETO	3.ª FASE	CONSTRUÇÃO
Disciplinas	Atividades/Aprendizagens	Disciplinas	Atividades/Aprendizagens	Disciplinas	Atividades/Aprendizagens
<ul style="list-style-type: none"> <li>GDA</li> </ul>	Representação rigorosa de objetos: -Levantamento métrico; -Representação de Alçados à escala 1/20; -Construção de uma base de projeto (vistas, cotagem, legenda, escalas, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenho</li> <li>Português</li> <li>Filosofia</li> <li>Inglês</li> <li>HCA</li> </ul>	-Representação gráfica de elementos associados à temática <i>Noodles</i> , enquadrando temáticas específicas das artes (HCA) e de algumas disciplinas; -Fundamentação teórica (Filosofia e Português); -Exploração de vocabulário em inglês ( <i>ABSTRACT</i> ); -Desenvolvimento de projectos (GDA e Desenho); -Valorização do espaço escolar; -Valorização do Curso de Artes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Português</li> <li>Inglês</li> <li>Filosofia</li> <li>Ed. Física</li> <li>Desenho</li> <li>HCA</li> <li>GDA</li> </ul>	-Construção das figuras (bi e tridimensionais) de acordo com o projeto apresentado;  -Realização de projectos.



# IMPACTO NA ÓTICA DOS PROFESSORES

## MAIS VALIAS

## FRAGILIDADES

- Maior ênfase no processo
  - Maior autonomia dos alunos e aprendizagens mais significativas
  - Mobilização das aprendizagens (melhor apropriação das aprendizagens essenciais)
  - Aplicação de diferentes instrumentos de avaliação
  - Reflexão partilhada do currículo e das metodologias de trabalho (avaliação simultânea por diferentes docentes)
  - Autonomia do CT para novas práticas da gestão do currículo
- Necessidade de mais tempo para os alunos se adaptarem às novas metodologias
  - Compatibilidade na gestão do tempo dos professores
  - Exigência de mais tempo para refletir (antes, durante e após a ação).

11.º  
ano



# IMPACTO NA ÓTICA DOS ALUNOS

## MAIS VALIAS

- Melhor compreensão da relação entre os conteúdos
- Maior significado atribuído às aprendizagens relativamente à sua utilidade no futuro
- Facilidade de comunicação e de entreajuda (tutoria entre pares)
- Troca de metodologias de trabalho (individual), o que permite a adoção daquelas que melhor se adequam a cada um
- Aprender a ouvir novas ideias e integrá-las nas estruturas cognitivas, o que facilita a reconstrução do conhecimento

## FRAGILIDADES

- A adoção de novas formas de organização e, sobretudo, a consciencialização da necessidade de fazerem parte da tomada de decisões no processo de aprendizagem
- Deveriam ter iniciado, não durante o 10.º ano, mas durante o 1.º ciclo, para, agora, estarem ainda mais familiarizados com estas metodologias.

11.º  
ano



# AFC no AERT3



Video



# AFC no AERT3



**Obrigado pela vossa atenção!**

Carla Vieira – [carla.vieira@aert3.pt](mailto:carla.vieira@aert3.pt)  
Carlos Santos – [carlos.santos@aert3.pt](mailto:carlos.santos@aert3.pt)  
Inês Teixeira – [ines.teixeira@aert3.pt](mailto:ines.teixeira@aert3.pt)  
Maria Leite – [maria.leite@aert3.pt](mailto:maria.leite@aert3.pt)

