

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS

# A PAR EM PARES

**Transformar a Pedagogia na escola: Refletir,  
(Inter)agir**

Departamento de Matemática e Ciências Experimentais

## Introdução

"A nossa vida não tinha dentro. Éramos fora e outros. Desconhecíamos-nos, como se houvésemos aparecido às nossas almas depois de uma viagem através de sonhos..."

Bernardo Soares (1985:193) Livro do Desassossego

O projeto “ A par em pares” foi um desafio lançado pela direção da escola e constitui-se como área de aprofundamento na construção de saber profissional. Surge, assim, integrado nesta iniciativa o “Transformar a Pedagogia na escola: Refletir, (Inter)agir” o no âmbito da Educação em Ciências e, em especial enquanto professor de Matemática, Ciências Naturais, Física e Química e TIC. Constitui-se como área de construção de saber profissional de natureza variada.

Tratando-se de projeto na teoria e prática de regulação (planificação, monitorização e avaliação) da prática profissional, “Transformar a Pedagogia na escola: Refletir, (Inter)agir” visa contribuir para ampliar as competências de planificação, implementação, participação, monitorização e avaliação de dinâmicas supervisivas, relacionadas com a Educação em Ciências e o Ensino das Ciências. Visa, ainda, promover a reflexão sobre a prática profissional – nas suas dimensões analítica e praxiológica – e, como tal, o desenvolvimento profissional, numa perspectiva crítica, autónoma e comprometida com os mais elevados padrões de educação e ensino-aprendizagem. Deste modo, pretende-se também supervisionar a orgânica do departamento, através do diário colaborativo. Desta forma pretende estar a contribuir para o aprofundamento das competências de participação crítica e colaborativa, altamente qualificada, dos docentes deste departamento. “Transformar a Pedagogia na escola: Refletir, (Inter)agir” visa, finalmente, contribuir a capacitação para a participação nesses processos, em termos de auto-formação, como par, como supervisionado e como elemento de corpo inteiro, de uma qualquer comunidade profissional que venha a integrar.

## Princípios e pressupostos

- Articulação entre as dimensões pessoal e social da construção do conhecimento num sentido investigativo das práticas de formação: privilegiam-se sistemáticas articulações entre dinâmicas de reflexão individual e práticas colaborativas de trabalho em grupo, sempre num contexto de indagação e investigação.
- Envolvimento racional e emocional reflexivo: a separação entre razão e emoções (com privilégio da primeira no que se refere ao desenvolvimento profissional) era/é largamente promovida por abordagens supervisivas mais clássicas e racionalistas, contudo, existem hoje numerosas evidências científicas de que tal assunção carece de fundamentos; as emoções são fundamentais para a tomada de decisões em contextos pessoais e sociais; promover o balanceamento entre razão e emoção no contexto das práticas supervisivas é fundamental e deve ser sistematicamente refletido por forma a favorecer a emergências de certas características na supervisão (genuinidade, empatia, colocar-se no papel do outro, etc.).

## OBJECTIVOS

- Criar condições para uma aprendizagem emancipatória, conducente à transformação do pensamento e da ação, enquanto formandos, professores e/ou potenciais professores de ciências e supervisores, em articulação com a implementação de pedagogias centradas na promoção da autonomia dos alunos.
- Promover elevados níveis de criticidade, sobretudo, através da promoção da indagação individual e colaborativa dos contextos de educação/ensino e supervisão, em articulação com a implementação de pedagogias centradas na promoção de uma literacia científica esclarecida, crítica e comprometida com princípios de sustentabilidade.
- Valorizar a experiência vivencial profissional e promover a sua inter-relação com a teoria, fazendo emergir saber profissional sobre os processos de educação/ensino das ciências e supervisão, promovendo uma ampla consciencialização acerca da natureza emergencial do saber profissional.

- Promover a colaboração e a investigação colaborativa acerca da educação/ensino das ciências e da supervisão.
- Ampliar o saber profissional sobre estratégias e instrumentos de promoção da supervisão no âmbito da educação/ensino em ciências, sua aplicação e análise crítica.
- Fornecer princípios orientadores, metodologias e instrumentos adequados ao diagnóstico de necessidades/problemas de formação de professores de ciências e à avaliação da qualidade dos processos formativos desenvolvidos e a desenvolver.
- Promover a aquisição de competências de supervisão de dinâmicas de planeamento, implementação, monitorização e avaliação de dinâmicas de educação/ensino das ciências.
- Contribuir para a formação de competências de supervisão de projetos de investigação, relacionados com programas/projetos de educação/ensino das ciências, com privilégio para a investigação-acção.
- Desenvolver competências de participação crítica e qualificada em diversos contextos supervisivos, ao nível da sala de aula, da escola e da comunidade.
- Promover a aquisição de competências de supervisão do desenvolvimento, direção e gestão de programas e projectos de educação/formação em contextos interdisciplinares e/ou de projetos escolares não disciplinares;

O projeto toma a transformação das praticas pedagógicas na escola como objeto de desenvolvimento e estudo, assentando no pressuposto de que a vulgarização da indagação crítica da pedagogia pelos professores pode contribuir de modo significativo para a articulação das atividades de ensino e desenvolvimento profissional. Defende-se uma abordagem reflexiva e colaborativa na compreensão e mudança da pedagogia, apoiada no diálogo

interdisciplinar e na disseminação de práticas, como estratégia de renovação dos processos de ensino e aprendizagem.

O projeto tem como objetivos:

1. Fomentar a articulação entre ensino, investigação e formação profissional através do desenvolvimento, avaliação e disseminação de experiências de inovação pedagógica;
2. Contrariar o isolamento profissional através da criação de comunidades multidisciplinares de reflexão pedagógica;
3. Valorizar a pedagogia como dimensão estruturante da cultura docente;
4. Estudar processos de inovação pedagógica;
6. Desenvolver condições e estratégias para a criação de uma estrutura interdepartamental de apoio a iniciativas e projetos pedagógicos.

**ÁREA DISCIPLINAR  
CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS**

## Introdução

**Finalidades:** Evidenciar “a importância do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional do professor de Ciências Experimentais

**Esquemáticamente:**



**Plano de ação do trabalho colaborativo:**

1. Desenvolver duas metodologias de ensino:

1.1 Ensino da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) 1º e 2º período

1.2 Aprendizagem Baseada Na Resolução de Problemas (ABRP)- 3º período

2. Refletir sobre as práticas desenvolvidas

**Participantes:**

- Professores de Ciências da Natureza
- Professores de Ciências Físico-Químicas
- Professores de Ciências Naturais

## I – Ensino das Ciências na perspectiva CTS

Sessão	Objetivo	Atividade	Tempo/ Mês
1	Identificar os princípios subjacentes aos programas e orientações curriculares	Discussão sobre os princípios subjacentes aos programas e orientações curriculares. ( guião de trabalho 1) Preenchimento de um pré-teste (anexo 1). Análise de programas e orientações curriculares.	90 set
2	Promover a reestruturação de ideias, desenvolvendo quadros de inteligibilidade e no domínio do ensino das ciências nas perspectivas CTS.	Análise de projetos curriculares CTS (SisCon, APQUA, SATIS e SAE e Nuffield) Leitura dos textos: Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. <i>Enseñanza de las ciencias</i> , 1(1). Em <a href="http://www.saum.uvigo.es/reec/">http://www.saum.uvigo.es/reec/</a> (12/09/11); Vilches, A. (1994). A introdução das interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) – uma proposta necessária no ensino das Ciências Análise comparativa das propostas apresentadas pelo manual escolar adotado, pelos projetos curriculares CTS e por planificações e/ou materiais realizadas por professores em outros contextos ☑Análise e discussão de aulas vídeo-gravadas e de planificações e materiais realizados por professores em diferentes contextos de formação, neste âmbito. Leitura texto: Santos, S. (2003). La perspectiva histórica de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. <i>Revista electrónica de enseñanza de las ciencias</i> , 2(3), em <a href="http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Número3/Art11.pdf">http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Número3/Art11.pdf</a> (16/9/11). Exploração de revistas electrónicas dedicadas ao ensino das ciências na perspectiva CTS	3 set out nov
4 e 5	Elaborar uma planificação	Elaboração de uma planificação de orientação CTS e criação dos materiais necessários à sua implementação.	2 nov
6	Refletir sobre o processo de inovação vivido, com vista à sua avaliação	Observação da aula (grelha de observação – anexo 1) e /ou descrições das aulas (diário colaborativo – anexo 2). Possível redefinição de estratégias para utilização em ações futuras. Identificação de (des)vantagens nas abordagens implementadas e identificação dos efeitos nos alunos. Preenchimento do pós-teste.	Janeiro 2 tempo



## GUIÃO DE TRABALHO 1

1. Analisar o programa/orientações curriculares relativo(as) à disciplina a lecionar.
2. Indicar os princípios subjacentes às finalidades, orientações e sugestões metodológicas.
3. Escreva um pequeno comentário sobre a coerência entre os aspetos considerados em 2 e as atividades e conteúdos proposto.

## GUIÃO DE TRABALHO 2

- 1 – Analisar as planificações e/ou materiais de que se dispõe.
  - 1.1 Analisar o grau de obediência aos princípios inerentes a um programa CTS, seleccionando a planificação que melhor se enquadra nesta perspectiva.
  - 1.2 Comparar a abordagem delineada na planificação seleccionada com as abordagens propostas por o manual escolares adotado, relativamente a um tema, comum, elaborando um comentário sucinto.

### GUIÃO DE TRABALHO 3

1. Planificar, em grupo, um/dois temas e criar/adaptar os materiais curriculares destinados à sua implementação, atendendo aos princípios subjacentes ao ensino de orientação CTS. Por exemplo:

1.1 Inventar um ou dois problemas sócio-científicos e tecnológicos, de preferência ambientais e/ou controversos, envolvendo questões éticas, locais, nacionais ou globais, ou relacionados com a evolução histórica de conceitos.

1.2 Perspetivar a recolha de documentos que fundamentem a sua escolha.

1.3 Perspetivar a colaboração para a sua resolução de especialistas de diferentes áreas e o enquadramento relativo à necessidade e vontade política para os resolver.

1.4 Escolher no programa/orientações curriculares conteúdos que sirvam de base científica para a resolução dos problemas definidos em 1.1.

# A PAR EM PARES

## *O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA CTS(A): FORMAÇÃO CIENTÍFICA PARA A CIDADANIA*

### *DIÁRIO DE AULA*

Professor:.....

Sub-unidade de ensino/assunto:.....

Questão problemática a resolver: .....

No de aulas:.....



Aula no \_\_\_\_\_ Data \_\_/\_\_/\_\_ .....

Atividades/assuntos tratados

Aspectos positivos/situações gratificantes da aula de cariz CTS

Aspectos negativos/situações problemáticas ocorridas na aula de cariz CTS

Principais dificuldades:

Sentidas pelos professores:

Sentidas pelos alunos

Reação dos alunos:

Adesão afetiva:

Progressos nas aprendizagens:

Interação entre alunos e professor-aluno:

Relativamente à aula:

O que manteria?

O que alteraria? Porquê?

Em que sentido alteraria?

Outros comentários:

REFLEXÕES FINAIS SOBRE A ABORDAGEM IMPLEMENTADA:

## FICHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS I

– **Perspectiva do processo de ensino/aprendizagem (parte conceptual):**

### A – Ensino/papel do professor

A1 – Toma os problemas sócio – científicos e tecnológicos com relevância a nível local como ponto de partida e contexto para a organização do ensino.

A2 – Promove a identificação do impacte da Ciência e da Tecnologia na vida social e vice-versa.

A3 – Promove, sempre que se revele oportuno, a análise crítica da evolução histórica dos conceitos e das técnicas e da forma como estes condicionaram o estilo de vida dos cidadãos.

A4 – Fomenta o prolongamento da aprendizagem para além da sala de aula.

A5 - Incentiva a planificação de atividades e a procura de respostas pelos alunos.

A6 – Utiliza atividades e organiza estratégias diversificadas em função das necessidades e interesses dos alunos.

A7 – Privilegia o desenvolvimento de abordagens qualitativas.

A8 - Privilegia o desenvolvimento de abordagens globais, reais e integradoras.

A9 – Outra situação:

--	--

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

**Comportamentos observados:** a – muitas vezes; b – algumas vezes; c – raras vezes.



## B – Aprendizagem/papel do aluno

B1 – Identificam problemas sócio-científicos e tecnológicos que servem de ponto de partida e de contexto para a organização do ensino.

B2 - Planificam atividades e estratégias adequadas à resolução dos problemas sócio – científicos e tecnológicos a resolver.

B3 - Envolvem-se ativamente nas atividades propostas

B4 – Discutem, confrontam e clarificam ideias.

B5 – Desenvolvem competências procedimentais:

- Relativas ao exercício da cidadania;
- No âmbito do trabalho em Ciência;
- No âmbito do trabalho em Tecnologia.

B6. Cooperam nas aprendizagens.

B7. Aplicam as aprendizagens ao mundo real.

B8. Discutem e avaliam a aplicação das aprendizagens realizadas.

Outra situação:

--

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

**C – Concepção de: trabalho prático, ciência, cientista, tecnologia e interrelações CTS**

C1.1 – O trabalho prático surge num contexto real e integrador.

C1.2 - O trabalho prático surge na busca de resposta às problemáticas em estudo.

C1.3 – Utilizam-se os processos do trabalho científico.

C1.4 – O desenho do trabalho é efectuado pelos próprios alunos.

C1.5 – É favorecido o pluralismo metodológico e o desenvolvimento de protocolos com diferentes graus de abertura.

C1.6 - Os participantes cooperam.

C1.8 – Outra situação:

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

C2.1 – É veiculada uma imagem de ciência vista como um questionamento dos fenómenos naturais, a busca de possíveis respostas e testagem das explicações emergentes.

C2.2 –É realçado o carácter provisório do conhecimento científico.

C2.3 – É realçada a evolução dos conhecimentos científicos com avanços e retrocessos.

C2.4 - Outra situação:

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

observado	não observado
a b c	
a b c	

C3.1 – É veiculada uma imagem do cientista universal e humanizada, sendo, por isso, influenciável no seu trabalho

C3.2 - Outra situação:.

C4.1 – É veiculada uma imagem de tecnologia vista como uma área do conhecimento dedicada à busca de conhecimento sobre o mundo artificial, construído pelo homem, que se ocupa da produção e da otimização de produtos tecnológicos, tendo em vista a resolução de problemas sociais e científicos práticos.

C4.2 – É realçado o facto da Tecnologia utilizar dados diferentes dos que proporciona a ciência, como, por exemplo, os conceitos fundamentais do desenho e as considerações práticas e instrumentais, entre outras.

C4.3 – É realçada a grande importância para a Tecnologia do papel das habilidades técnicas.

C4.4 - Outra situação:

<b>observado</b>	<b>não observado</b>
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

**II – Elementos de concretização do processo de ensino/aprendizagem (parte procedimental).**

## D – Atividades/estratégias de ensino e de aprendizagem

D1 – Desenvolvem-se atividades diversificadas e centradas nos alunos

D2 – As atividades visam a resolução dos problemas em torno dos quais se organiza o ensino.

D3 – As atividades são inseridas em ambientes reais, por exemplo: participação em foros e debates, realização de trabalhos práticos em contextos reais, presença de especialistas na aula, visitas a fábricas, exposições e museus científico-técnicos, parques tecnológicos, etc, breves períodos de formação em empresas e centros de trabalho, intervenção na sociedade.

D4 – Usam-se atividades de simulação da realidade, por exemplo: elaboração de projetos, realização de role-playing, de discussões e debates, de peças de teatro, de trabalhos práticos em contextos simulados, pesquisas, simulações e jogos.

D5 - Outra situação:

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

## E – Recursos/materiais curriculares

E1 – Utilização de recursos locais (humanos e materiais).

E2 – Utilização da informação que nos chega através dos mass media, por exemplo: reportagens jornalísticas, filmes, programas de televisão, revistas, quer para a obtenção de informação, quer para a detecção de diferentes pontos de vista associados a uma polémica, quer para a seleção de ideias úteis para a resolução dos problemas definidos.

E3 – Utilização das TIC pelos alunos para aceder e apresentar e/ou pesquisar informação, ou comunicar resultados e/ou ideias.

E4 – Utilização de documentos originais sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, como, por exemplo: imagens de experiências e/ou biografias que contribuam para a humanização da sua imagem ou para divulgação ou construção dos processos e contextos da ciência e da Tecnologia.

E5 – Utilização de instrumentos de avaliação que incidam nas competências dos alunos e no uso que fazem da informação no desenvolvimento da ação.

E6 - Outros:

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

observado	não observado
a b c	
a b c	
a b c	
a b c	

**F – Ambiente de sala de aula**

F1 – Clima afectivamente acolhedor e intelectualmente estimulante, de modo a favorecer a interação.

F2 – Ambiente de abertura a todas as ideias e iniciativas.

F3 – Ambiente dialogante e reflexivo, favorecendo a comunicação, a explicitação e confronto de concepções sobre inter-relações CTS

F4 - Outra situação:

**Comportamentos observados:** a – muitas vezes; b – algumas vezes; c – raras vezes.

**REGISTO DE EPISÓDIOS RELEVANTES:**

## ÁREA DISCIPLINAR MATEMÁTICA

### I – Ensino das Ciências na perspetiva CTS

Sessão	Objetivo	Atividade	Tempo/ Mês
1	Identificar os princípios subjacentes aos programas	Discussão sobre os princípios subjacentes aos programas e orientações curriculares. ( guião de trabalho 1) Preenchimento de um pré-teste (anexo 1). Análise de programas e orientações curriculares.	90 set
2	Promover a reestruturação de ideias, desenvolvendo quadros de inteligibilidade e da resolução de problemas e atividade de investigação	O objetivo é aplicar as mesmas atividades nas suas turmas de forma a poderem, durante este período, confrontar os resultados obtidos, debater as principais dificuldades/facilidades encontradas pelos alunos, avaliar as capacidades dos alunos na <b>resolução de problemas</b> , entender os <b>raciocínios desenvolvidos pelos alunos na resolução das atividades solicitadas</b> , bem como motivar os <b>alunos para a resolução de problemas</b> . Trabalho de equipa dos docentes que reuniram, selecionaram as atividades e planificaram em grupo as aulas. Escolha de atividades de resolução de problemas e atividades de investigação.	3 set out nov
4 e 5	Elaborar uma planificação	Elaboração de uma planificação de criação dos materiais necessários à sua implementação.	2 nov
6	Refletir sobre o processo de inovação vivido, com vista à sua avaliação	Descrições das aulas Elaboração de um portefólio. Possível redefinição de estratégias para utilização em ações futuras. Identificação de (des)vantagens nas abordagens implementadas e identificação dos efeitos nos alunos. Preenchimento do pós-teste.	Janeiro 2 tempo

