



Saber Ciência

Adaptação à realidade lusófona

Céu Mendonça^a, Marília Peres^b e Nuno Barradas^c

^aAgrupamento de Escolas de Mafra

^bEscola Secundária José Saramago – Mafra

^cCentro de Ciências e Tecnologias Nucleares, IST, Univ. de Lisboa

I Encontro do CFAERC

Desafios em Educação: Promover Processos Inovadores

14 e 15 de abril de 2014



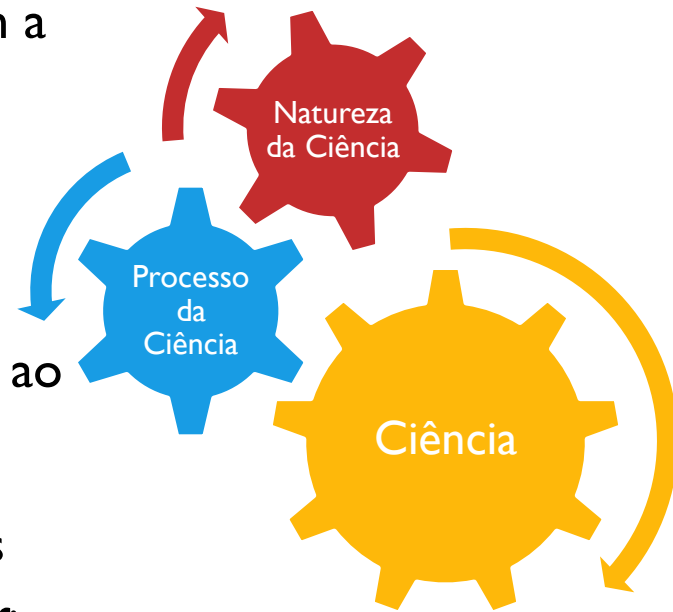
Saber Ciência

Introdução:

- exploração dos recursos para professores;
- exploração do “fluxograma da ciência”;
- como ensinar ciência;
- como não ensinar ciência;
- investigação no ensino da ciência;
- adaptar o “Saber Ciência” à realidade lusófona.

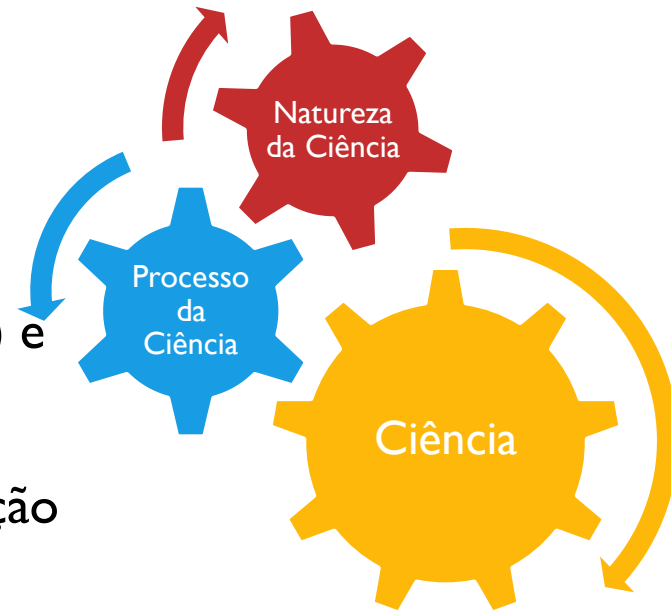
Como Ensinar Ciência

- Seja *explícito* sobre como as atividades e o conteúdo do seu ensino se relacionam com a natureza e processo da ciência;
- Seja um modelo dos comportamentos, estratégias e linguagem científica;
- Incorpore a natureza e processo da ciência ao longo de todo o ano letivo e insista,
- Use atividades nas quais os próprios alunos aplicam e/ou desenvolvem processos científicos;
- Use exemplos da história da ciência;



Como Ensinar Ciência

- Aplique o “Fluxograma da Ciência” em situações diversas ao longo do ano;
- Tire partido de investigação e descobertas atuais (particularmente quando desafiam algo que está no livro) e traga este material para a sala de aula;
- Colabore com instituições de investigação que possam fornecer estruturas para interações entre os alunos e cientistas.



Exemplo de atividade P-2

Comparando rochas

← → ↻ saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/comparando-rochas.html



Saber
Ciência
AULAS

Comparando rochas

Autora: Sharon Janulaw

Resumo: Os alunos irão observar e classificar amostras de rochas e minerais para comparar e contrastar as suas propriedades físicas. Eles vão registar as suas observações em Cadernos de Ciência.

Conceitos da aula:

- Os materiais terrestres são rochas sólidas e solos, água, e os gases da atmosfera.
- Diferentes tipos de rochas têm diferentes propriedades físicas e químicas.
- Os cientistas levantam e respondem a questões sobre o mundo natural.
- Os cientistas observam, exploram e descobrem.
- Os cientistas trabalham juntos e partilham as suas ideias.

Gama de níveis: P-2

Materiais:

- Amostras de rochas (como diorito, granito, pegmatitos, peridotito, arenito) para cada grupo
- Amostras de minerais (tais como mica, feldspato, quartzo, gesso, hornblenda) para cada grupo
- Sacos, pratos de papel ou outros recipientes para rochas e minerais para cada grupo
- Lupa para cada aluno
- Cadernos de Ciência
- Lápis

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/comparando-rochas.html>

Exemplo de atividade 3-5

Exposição aos elementos de erosão

← → ↻ saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/elementos-e-erosao.html ☆



Saber
Ciência
AULAS

Exposição aos elementos e erosão

Versão modificada de uma atividade típica sobre exposição aos elementos e erosão, com o objetivo de sublinhar como os cientistas usam observações iniciais para, primeiro, formar e, depois, testar uma hipótese. Veja um exemplo (em inglês) nesta [atividade similar](#).

Autora: Lisé Whitfield

Resumo: Os alunos irão realizar uma série de experiências em pares, através das quais eles irão explorar os processos e os efeitos da exposição ao elementos e erosão. Usando os resultados dessas explorações, eles vão projetar e realizar uma experiência comparando a taxa de erosão em diferentes biomas. Esta atividade permite não apenas que os alunos aprendam sobre a exposição aos elementos e erosão, mas também ilustra como os cientistas costumam usar os resultados de uma experiência para inspirar outras e/ou usam observações iniciais para ajudar a formar uma hipótese.

Conceitos da aula: Como resultado desta aula, os alunos deverão ser capazes de:

- descrever alguns mecanismos de desgaste por exposição a elementos químicos e mecânicos.
- descrever as diferenças entre o desgaste por exposição a elementos químicos e mecânicos.
- conceber, realizar e comunicar uma experiência que compare as taxas de exposição aos elementos e erosão em dois biomas diferentes.
- explicar como os cientistas usam observações e/ou resultados de experiências para formar e inspirar testes adicionais.
- explicar que a ciência é um processo em curso.

Gama de níveis: 4-6

Materiais: Esta lista inclui *todos* os materiais necessários. Para ver que materiais são necessários para cada etapa da aula de laboratório, consulte a lista de Etapas para Professores.

- 1 Panela pequena (uma assadeira 20cm x 20cm funciona bem)
- 2 Painéis grandes (assadeiras para peru ou alquidares de plástico rasos e grandes funcionam bem)

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/elementos-e-erosao.html>

Exemplo de atividade 6-8

Padrões numéricos

← → ↻ saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/padroes-numericos.html ☆



Saber
Ciência
AULAS

Padrões numéricos

Autora: Judy Scotchmoor

Resumo: Nesta aula, os alunos são desafiados a descobrir a relação entre seis números. O objetivo desta atividade é envolver os alunos numa situação de resolução de problemas em que eles praticam os aspetos do processo da ciência: a observação, conversação, questionar, desenvolver expectativas/previsões, formular explicações, testar as suas ideias; modificar as suas ideias iniciais, e partilhar os seus resultados com os outros. Os alunos são então convidados a refletir sobre se eles estavam a fazer ciência. A atividade pode servir como uma introdução eficaz ou uma recapitulação do processo da ciência, e também pode proporcionar uma oportunidade para os alunos refletirem sobre as características básicas que ajudam a delimitar o entendimento científico.

Conceitos da aula:

- O processo da ciência envolve observação, exploração, descoberta, testes, comunicação e aplicação.
- Os cientistas tentam encontrar muitas explicações naturais diferentes (ou seja, várias hipóteses) para os padrões que observam.
- Os cientistas testam as suas ideias usando múltiplas linhas de evidência.
- Os resultados de testes por vezes levam os cientistas a rever as suas hipóteses.
- Os cientistas são criativos e curiosos.
- Os cientistas trabalham em conjunto e partilham as suas ideias.

Gama de níveis: 6-12

Materiais:

- Papel de rascunho A4 cortado em seis pedaços para mostrar previsões
- Uma superfície para escrever os números — por exemplo, o quadro

Tempo: 15-20 minutos

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/padroes-numericos.html>

Exemplo de atividade 9-12

A 2ª Lei de Newton

← → ↻ ☆ ☰



A 2ª lei de Newton: Uma abordagem investigativa

Autora: Cecília Tung

Resumo: Nesta atividade de laboratório, os alunos agem como colegas cientistas e colaboradores de Isaac Newton. Ele pediu-lhes para testarem de forma independente as suas ideias sobre a natureza do movimento, em particular a sua 2ª lei. A ênfase aqui é sobre o processo da ciência, e não nos resultados reais. Os alunos têm que se concentrar em *como* é que iriam conceber um procedimento para testar a hipótese de Newton e, em seguida, comunicar essa ideia aos outros.

Conceitos da aula:

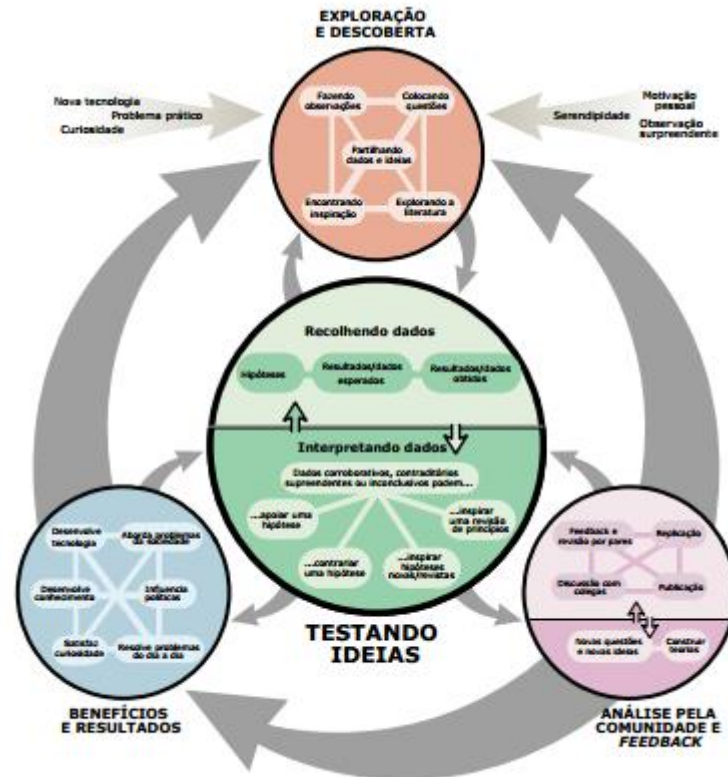
- A ciência lida com o mundo natural e com explicações naturais.
- O processo da ciência envolve observação, exploração, descoberta, testes, comunicação e aplicação.
- Os cientistas escolhem os seus métodos de investigação.
- A experimentação envolve a manipulação controlada de variáveis, a fim de estabelecer relações causais.
- Os cientistas organizam dados em tabelas e mostram dados visualmente em gráficos.
- Os cientistas têm como objetivo que as suas observações e testes sejam replicáveis.
- Vários ensaios de uma experiência são necessários para conseguir ver padrões nos dados. Os cientistas decidem quantos ensaios executam.
- O erro está presente em cada experiência científica.
- A experimentação científica não prova uma relação entre variáveis.

Gama de níveis: 10-12

Materiais: À medida que os alunos desenvolvem os seus próprios procedimentos, você vai querer fornecer uma variedade de materiais para eles selecionarem. Estes incluem materiais escolares normais em laboratórios de física: carrinhos de dinâmica (pequenos carrinhos com rodas), cronómetros, metros (régua desdobráveis de madeira), roldanas, corda, e pesos. Dependendo do nível e interesse da turma, você pode querer utilizar uma calculadora, sensor de força, e um acelerómetro ou sensores fotoelétricos, a fim de recolher dados mais precisos.

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/aulas/segunda-lei-de-Newton.html>

Fluxograma da Ciência



Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/artigos/fluxograma-da-ciencia.php>

Como Ensinar Ciência

Durante uma atividade de investigação com os alunos:

- Tire partido de atividades de laboratório que "dão errado". Retire a ênfase da ideia de "resposta certa" e permita que os alunos se debatam com a ambiguidade.
- Em vez de fornecer a resposta "certa", dirija o ceticismo dos alunos de retorno a métodos, evidência e interpretação.
- Em vez de atividades de laboratório realizadas como se fossem retiradas de um livro de receitas, incorpore investigações projetadas por alunos com o equipamento de laboratório disponível.
- Peça aos alunos que apresentem as suas evidências e interpretações uns aos outros, e que cheguem a um consenso sobre os resultados obtidos em laboratório ou nalguma atividade.
- Peça aos alunos que escrevam os resultados das atividades de laboratório como se fosse um artigo científico.

Como NÃO ensinar Ciência

Equívocos sobre Ciência:



A ciência é completa, logo as ideias científicas são absolutas e imutáveis.



A ciência é uma coleção de factos



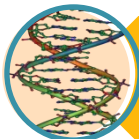
Há um único “Método Científico” que todos os cientistas seguem.



O processo da ciência é exclusivamente analítico e não envolve criatividade e quando os cientistas analisam um problema, eles têm que usar raciocínio indutivo ou dedutivo.



Como as ideias científicas são provisórias e sujeitas a alterações, não podemos confiar nelas.



A ciência e a tecnologia podem resolver todos os nossos problemas.

Como NÃO ensinar Ciência

Equívocos sobre ensinar o processo e a natureza da ciência:

A natureza e o processo da ciência são adicionais ao currículo, e não há tempo de os abordar.

Ensinar sobre a natureza e o processo da ciência não é permitido porque estes temas não estão incluídos no currículo.

Os exames e testes só abordam o conhecimento do conteúdo científico, e portanto não há vantagem em ensinar sobre a natureza e o processo da ciência.

Um professor não pode ensinar a natureza e o processo da ciência, a menos que saiba tudo sobre estes temas.

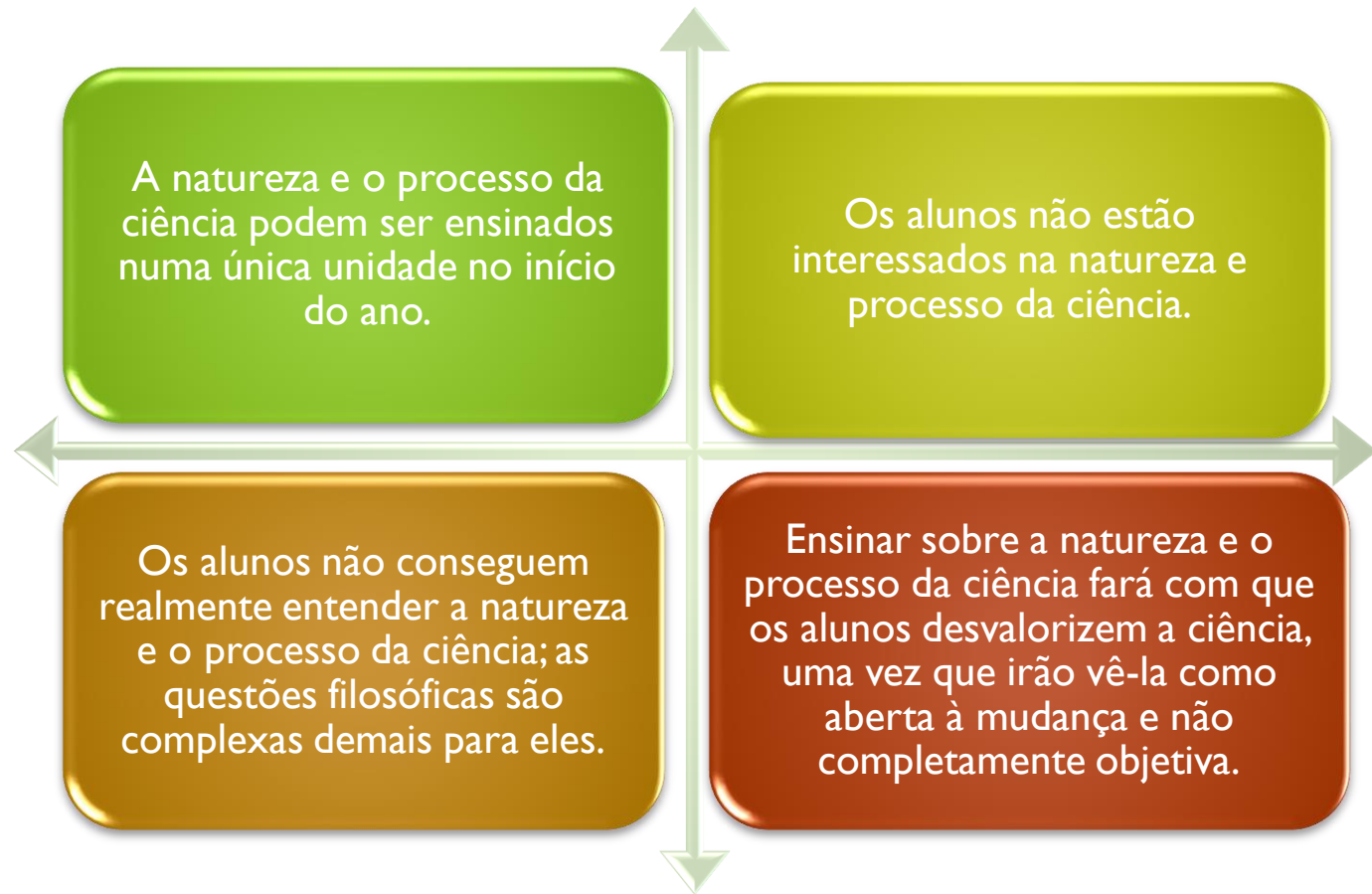
Os alunos irão automaticamente aprender a natureza e o processo da ciência, fazendo ciência experimental ou investigações.

A natureza e o processo da ciência podem ser ensinados numa única unidade no início do ano.

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/pedagogia/equivocos2.php>

Como NÃO ensinar Ciência

Equívocos sobre ensinar o processo e a natureza da ciência:



Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/pedagogia/equivocos2.php>

Voltando ao “Método Científico”

Método Científico (uma dose)

1. Faça uma pergunta.
2. Formule uma hipótese.
3. Faça uma experiência.
4. Colete dados.
5. Tire conclusões.

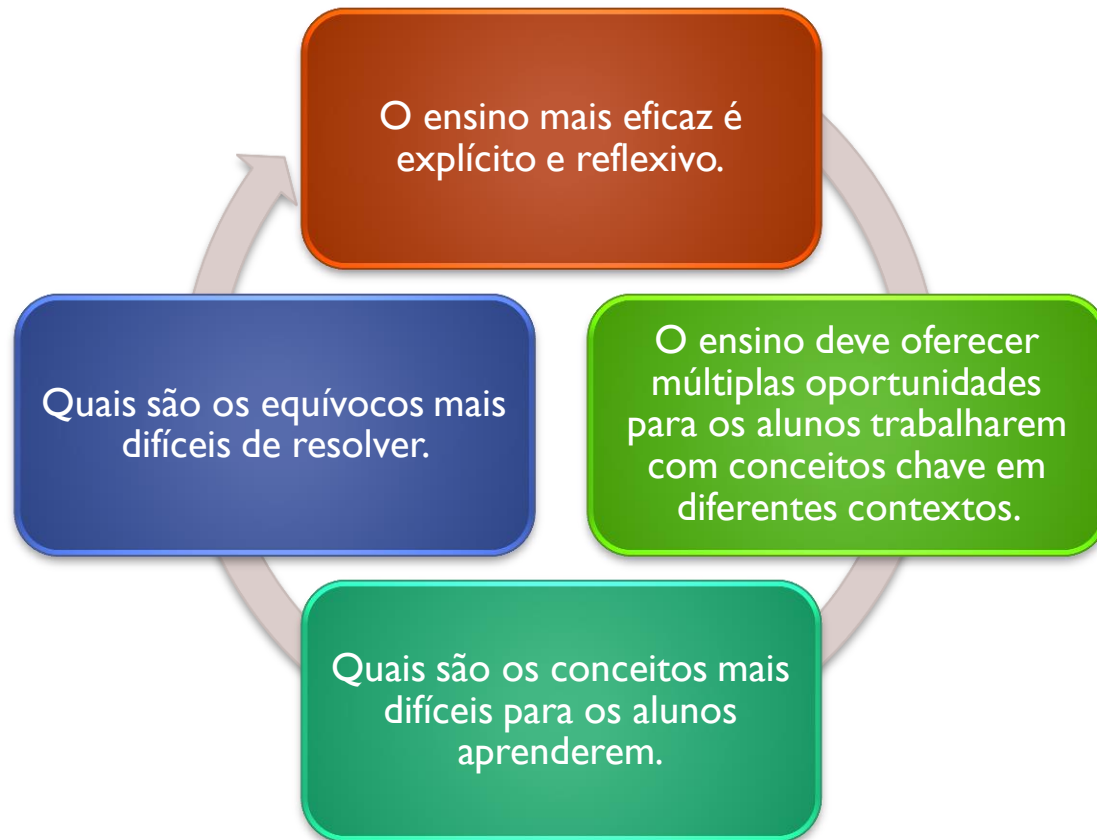
Cozinhe até estar pronto.

Guarneça com observações adicionais.

Fonte: <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/>

Investigação no Ensino das Ciências

A investigação em educação sugere:



O “Saber Ciência” e a realidade lusófona

pesquisar | glossário | home

Saber Ciência

como a ciência *realmente* funciona

Explore um gráfico interativo sobre o processo da ciência.

COMPREENDER A CIÊNCIA | PROFESSORES | RECURSOS

Recursos didáticos

A ciência é um processo inspirador de descoberta que ajuda a satisfazer a curiosidade natural com a qual todos nós nascemos. Infelizmente, o ensino tradicional, que deturpa a ciência como um conjunto de factos a serem memorizados e o processo da ciência como um procedimento rígido de 5 passos, pode enfraquecer o espírito inquisitivo dos alunos.

Os alunos devem sair de nossas salas de aula com uma apreciação positiva do mundo natural — fascinados pelos seus meandros e com vontade de aprender mais. Eles devem ver e valorizar a ciência como um processo multifacetado e flexível para uma melhor compreensão do mundo natural. Esta visão incentiva a aprendizagem ao longo da vida e promove o pensamento crítico sobre os problemas de todos os dias que os alunos enfrentam nas suas vidas. Você pode cultivar estas formas de pensar nos seus alunos através do ensino da ciência que comunica com entusiasmo e precisão a verdadeira natureza da ciência e que incentiva os alunos a questionar como sabemos o que sabemos.

Felizmente, a promoção destes entendimentos não exige reorganizar o currículo. Mudanças simples na abordagem do conteúdo e das atividades podem fazer uma grande diferença na superação de equívocos dos alunos e na construção de visões mais precisas do processo da ciência. Investigação em educação apoia as seguintes estratégias de ensino sobre o empreendimento científico:

- **Seja explícito:** os conceitos fundamentais sobre a natureza e o processo da ciência devem ser enfatizados de forma explícita e independente. Atividades de investigação, e estudo da história da ciência, são mais úteis quando os conceitos sobre a natureza da ciência que exemplificam são explicitamente abordados em discussões e interações.

SALA DOS PROFESSORES

P-2 | 3-5 | 6-8
9-12 | 13-16

RECURSOS

- [Guia do Compreender a Ciência](#)
- [Quadro conceptual](#)
- [Ferramentas didáticas](#)
- [Dicas e estratégias](#)
- [Corrigindo equívocos](#)
- [Equívocos acerca de ensinar](#)
- [Investigação em educação](#)
- [Brevemente!](#)

O “Saber Ciência” e a realidade lusófona



Saber Ciência

como a ciência *realmente* funciona

[pesquisar](#) | [glossário](#) | [home](#)

Explore um gráfico interativo sobre o processo da ciência.



[COMPREENDER A CIÊNCIA](#)

[PROFESSORES](#)

[RECURSOS](#)

[Recursos didáticos](#) :

Quadro conceptual do Saber Ciência

Esta lista de compreensão conceptuais sobre a natureza e o processo da ciência está organizada por níveis de ensino para ajudar os professores a identificar objetivos de aprendizagem adequados à idade dos seus alunos, e a compreender como os conceitos ensinados num nível de ensino estabelecem as bases para conceitos mais sofisticados. Veja uma amostra de alguns destes conceitos neste documento.

O quadro está dividido em:

[O que é a ciência](#) | [Como a ciência funciona](#) | [Hipóteses e teorias científicas](#) | [Ciência e sociedade](#) | [O que a ciência pode fazer por nós](#) | [Um mundo melhor para a vida](#)

P-2	3-5	6-8	9-12	13-16
A ciência é tanto um corpo de conhecimento como o processo de construção desse conhecimento.	A ciência é tanto um corpo de conhecimento como o processo de construção desse conhecimento.	A ciência é tanto um corpo de conhecimento como o processo de construção desse conhecimento.	A ciência é tanto um corpo de conhecimento como o processo de construção desse conhecimento.	A ciência é tanto um corpo de conhecimento como o processo de construção desse conhecimento.
Os cientistas colocam questões e abordam-nas.	Os cientistas colocam questões e abordam-nas.	A ciência tem como objetivo construir explicações sobre o mundo natural.	A ciência tem como objetivo construir explicações sobre o mundo natural.	A ciência tem como objetivo construir explicações cada vez mais vastas e coerentes do mundo natural.
		A ciência lida com o mundo natural e com explicações naturais.	A ciência foca-se em fenómenos e processos naturais.	A ciência foca-se em fenómenos e processos naturais.
		A ciência apenas trabalha com ideias testáveis.	A ciência apenas trabalha com ideias testáveis.	A ciência apenas trabalha com ideias testáveis.

➔ Novo
Quadro
Conceptual

“Saber Ciência” – um recurso educativo

Ainda que não totalmente adaptado à realidade dos níveis de ensino em Portugal, o “Saber Ciência” pode ser desde já utilizado por professores de Ciência, pois constitui um recurso de exceção ao nível das metodologias e de práticas inovadoras no ensino das Ciências.