


**ESSA**  
EDUCATIONAL STUDIES OF THE QUANTUM

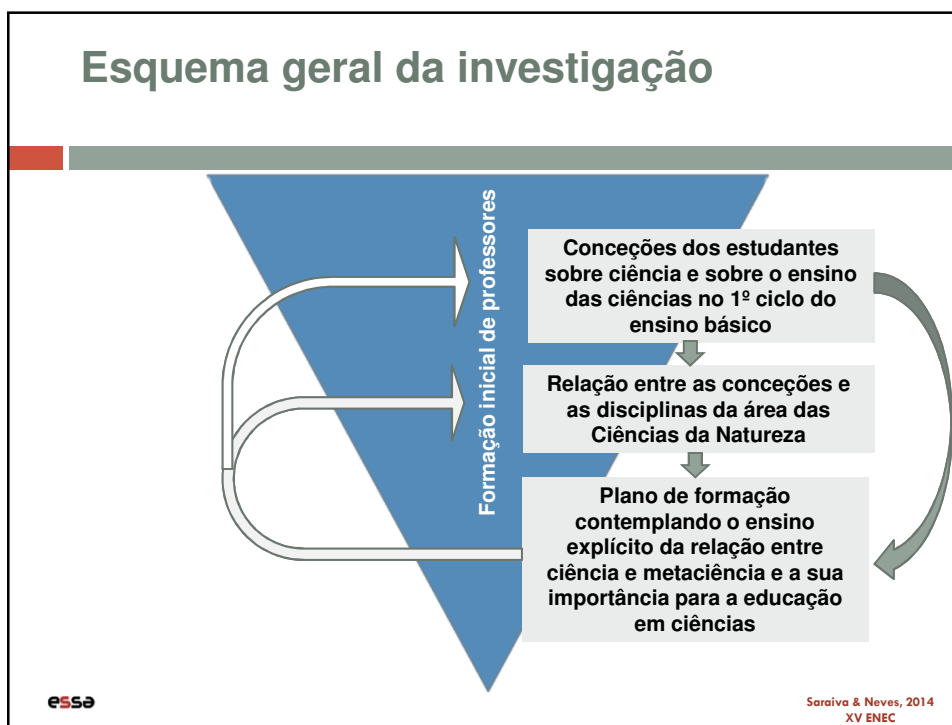
**CONCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES**

**UMA PROPOSTA METODOLÓGICA**

**Leonor Saraiva**  
*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal*

**Isabel Pestana Neves**  
*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*

 XV ENEC, Universidade do Algarve



## Pressupostos do estudo

*“A ciência, ensinada meramente como um assunto técnico ou uma ‘retórica de conclusões’, não faz justiça quer à própria ciência quer à educação”*  
Matthews, 2009

- A compreensão sobre a natureza da ciência tem sido encarada por diversos autores (e.g., Lederman, 2007) como um dos objetivos centrais no quadro atual do ensino-aprendizagem das ciências e tem recebido uma atenção renovada como componente fundamental da literacia científica.
- Nas escolas portuguesas do 1º ciclo do EB continua a promover-se uma visão “distorcida” (positivista) da ciência.

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Objetivos

- Analisar as concepções sobre ciência de futuros professores do 1º CEB.
- Problematizar a qualidade da aprendizagem científica dos futuros professores.
- Discutir a metodologia usada na análise e na categorização das concepções sobre ciência.

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Enquadramento teórico

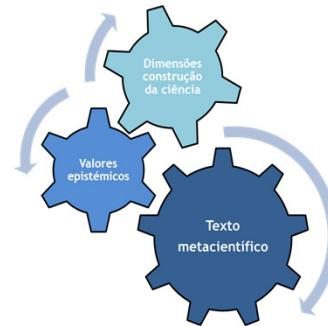
### □ Fundamentos epistemológicos:

Dimensões da construção da ciência (Ziman, 2000)

Valores epistémicos internos à ciência (McMullin, 1982;

Ruse, 2002)

Perspetivas da NOS em que se basearam diversos estudos empíricos (e.g., Lederman, 2007)

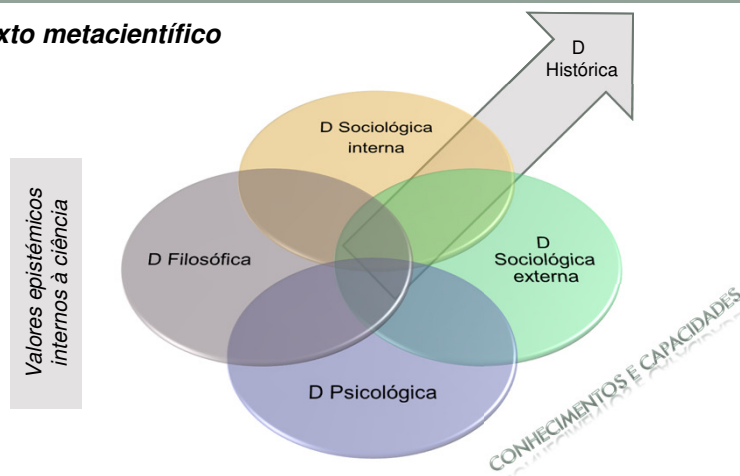


essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Enquadramento teórico

### *Texto metacientífico*



## Metodologia

### □ *Recolha dos dados*

Questionário de tipo misto com 12 itens.

### □ *Amostra*

298 estudantes (num universo de 812) do 3º ano da LEB de sete Escolas Superiores de Educação de várias regiões do país.

## Procedimentos metodológicos

### *Algumas características gerais da amostra*

Categorias		%
<b>Género</b>	Feminino	95,5
	Masculino	4,5
<b>Idade</b> (anos)	[19-22]	80,5
	[23-44]	19,5
<b>Formação académica</b>	Humanidades	73,2
	C&T	26,8
<b>LEB</b> (opção de candidatura)	1ª	80,6
	outra	19,4
<b>Expectativas profissionais</b>	Mestrado em ensino 1,2 ciclo	15,8
	Outro mestrado	83,8
	Interesse/motivação	57,5
	Ter experiência profissional	5,7
	Acesso ao mercado de trabalho	36,8

## Procedimentos metodológicos

### Estrutura do Questionário

- A- Conceção sobre o conhecimento científico (Cc), tendo em conta os valores epistémicos conceptualizados por McMullin (1982).
- B- Conceção sobre a metaciência, tendo em conta as dimensões de construção da ciência de Ziman (1984), analisada face a cinco aspetos:
  - B1- Dimensões metacientíficas envolvidas na construção do conhecimento científico (CMC)
  - B2 a B5- Características de cada dimensão metacientífica: dimensão filosófica - CDF (B2); dimensão psicológica - CDP (B3); dimensão sociológica interna - CDSI (B4); e dimensão sociológica externa - CDSE (B5).

essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Item A1

A.1 Cc	<b>O que caracteriza o conhecimento científico?</b>
	(a) Assinale, com um círculo, <u>a</u> ou <u>as</u> afirmações que pode(m) responder à questão:
I	É um conjunto de construções racionais, baseadas em factos e em teorias já existentes, que visam explicar a realidade com rigor. [consistência externa]
II	É um conjunto de construções racionais, sobre fenómenos e acontecimentos, que fornece explicações da realidade para além dos factos estudados. [exatidão preditiva]
III	É um conjunto de construções racionais que visam explicar a realidade, procurando fornecer pistas para novos estudos e novas linhas de investigação. [fecundidade]
IV	É um conjunto de construções racionais sobre o mundo natural que explicam a realidade tal como ela é. [mito do conhecimento científico como o único legítimo e objetivo]
V	É um conjunto de construções racionais, concebidas de uma forma lógica, com um elevado grau de rigor. [coerência interna]
VI	É um conjunto de construções racionais que procuram descrever e explicar a realidade, englobando um grande número de dados multidisciplinares. [capacidade unificadora]
	(b) Justifique as razões da(s) sua(s) escolha (s).

essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Exemplos de respostas ao item A1

Cc JA	Assinala a afirmação III	<i>Optei pela resposta III porque penso que é a definição mais acertada. [...] a Ciência além de ter um grande rigor científico, ou pelo menos deve ter, abre caminho a novos estudos, ..., mas nem sempre baseados em factos racionais, acentes (sic) na razão e na pesquisa rigorosa que fazem para tentar desenvolvimentos importantes nesta área [...]</i>
	ES VII, 201	

Cc JNA	Assinala as afirmações I e V	<i>Quando se fala em conhecimento científico, quanto a mim, o rigor é tido como tema em destaque. O conhecimento científico segue ainda um linear de ideias lógicas e bem concebidas.</i>
	ESIII, 100	

essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Item B1

B.1 Cmc	<b>Como se constrói o conhecimento científico?</b>
	(a) Assinale, com um círculo, <u>a</u> ou <u>as</u> afirmações que pode(m) responder à questão:
I	É um processo gradual de acumulação de conhecimentos, publicado em livros e revistas, visando a sua divulgação e utilização por todos os interessados. [DH]
<input checked="" type="radio"/> II	É um processo que envolve a elaboração de explicações sobre o mundo natural a partir da problematização e de diversos procedimentos de investigação. [DF]
<input checked="" type="radio"/> III	É um processo sistemático de experimentação com etapas bem definidas que no seu conjunto constitui o método científico. [ <i>mito</i> ]
IV	É um processo que envolve controvérsias, dependentes do contexto e das ideologias da época, na procura de soluções práticas e eficazes para alguns problemas sociais. [DSE]
V	É um processo que se traduz na partilha e debate de ideias e de resultados entre os cientistas, mas também na competição pelo reconhecimento do valor das explicações propostas. [DSI]
VI	É um processo que resulta da curiosidade e da capacidade dos cientistas se interrogarem sobre a realidade e da sua persistência e ambição na busca de explicações sobre o mundo natural. [DP]
	(b) Justifique as razões da(s) sua(s) escolha (s).

essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Exemplos de respostas ao item B1

<b>CMC JA</b>	Assinala a afirmação II e o <i>Mito</i>  ESIII, 100	<i>A construção do conhecimento científico baseia-se num processo contínuo que envolve experiências delineadas por uma linha orientadora e que contempla em todas elas a formulação de hipóteses.</i>
-------------------	---	---

<b>CMC JNA</b>	Assinala as afirmações I, II, IV, V, VI  ESIV, 134	<i>Para que exista um maior conhecimento científico é necessária a sua divulgação, mostrando e explicando à sociedade os fenómenos e os acontecimentos do mundo natural. Para além disso, também é importante que os cientistas trabalhem em grupo para que os resultados das suas experiências tenham o resultado final esperado.</i>
--------------------	--	--

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Item B5

<b>B.5 CDSE</b>	<b>Quais as relações que se estabelecem entre a ciência e a sociedade?</b>
	(a) Assinale, com um círculo, <u>a</u> ou <u>as</u> afirmações que pode(m) responder à questão:
<input checked="" type="radio"/>	<b>I</b> A ciência propõe soluções para alguns problemas da sociedade mas também coloca novas questões em função dos impactes que as suas aplicações têm na vida quotidiana. [C-S]
<input type="radio"/>	<b>II</b> O desenvolvimento das técnicas, dos materiais e dos instrumentos, fornece à ciência procedimentos de investigação cada vez mais sofisticados. [T-C]
<input type="radio"/>	<b>III</b> A comunidade científica, através da criação de novos campos de trabalho, produtos e serviços, procura influenciar a tomada de decisões ao nível político e social. [C-T-S]
<input checked="" type="radio"/>	<b>IV</b> Os Governos e as empresas financiam as linhas de investigação de acordo com as políticas socioeconómicas que defendem. Os movimentos de cidadãos também podem influenciar essas decisões trazendo ao debate público temas controversos. [S-C]
<input checked="" type="radio"/>	<b>V</b> Os problemas que afligem a sociedade levam os cientistas a procurar desenvolver soluções (instrumentos, processos e materiais) mais eficazes do que as já existentes. [S-C-T]
<input type="radio"/>	<b>VI</b> A investigação científica conduz a novas ideias e a aplicações práticas que influenciam o desenvolvimento de inovações e produções tecnológicas. [C-T]
	(b) Justifique as razões da(s) sua(s) escolha (s).

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Procedimentos metodológicos – Exemplos de respostas ao item B5

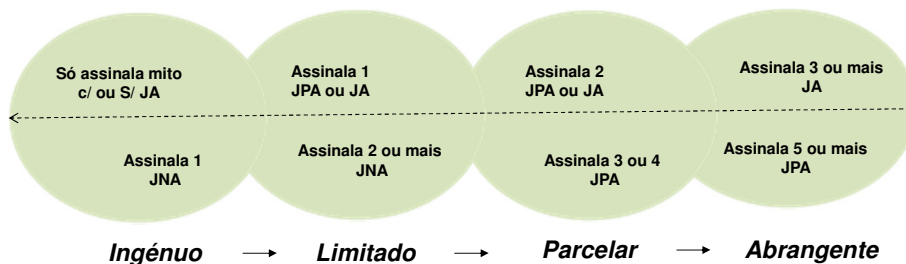
CDSE JA	Assinala as afirmações I, IV e V	<i>A ciência, ao longo dos tempos, sempre apresentou soluções que, em última análise, acarretam inevitavelmente consequências mais ou menos graves para o planeta/a humanidade/a sociedade. Isso não desvaloriza as conquistas alcançadas. No entanto, resulta em reflexões e controvérsias. Também o facto de que por vezes o Governo usa a Ciência qual instrumento em prol dos interesses próprios (exemplo flagrante: Projeto Manhattan) é digno de nota, levando muitos a questionar motivações e interesses na retaguarda de determinados processos científicos, olhando para esta área com alguma desconfiança...</i>
	ES VI, 185	
CDSE JPA	Assinala a afirmação V	<i>Por exemplo, no que diz respeito à saúde, os cientistas investigam e solucionam ou tentam solucionar alguns problemas de saúde, encontrando a cura para as doenças.</i>
	ES VI 178	

essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Modelo de análise

### Definição dos perfis de concepções

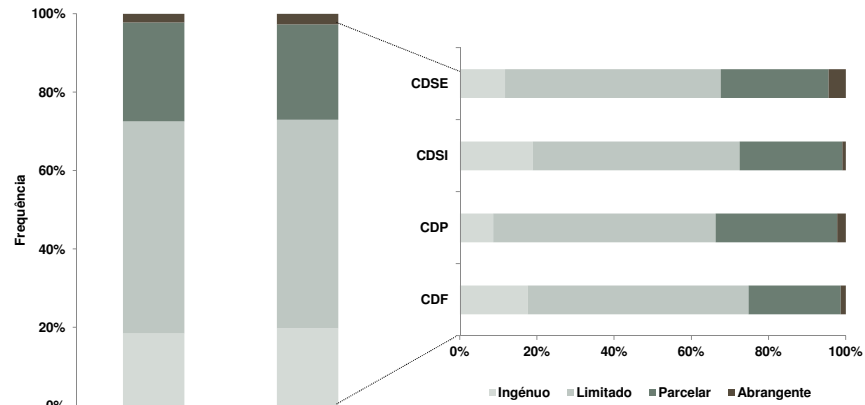


essa

Saraiwa & Neves, 2014  
XV ENEC

## Resultados

*Distribuição dos perfis de concepções sobre ciência*

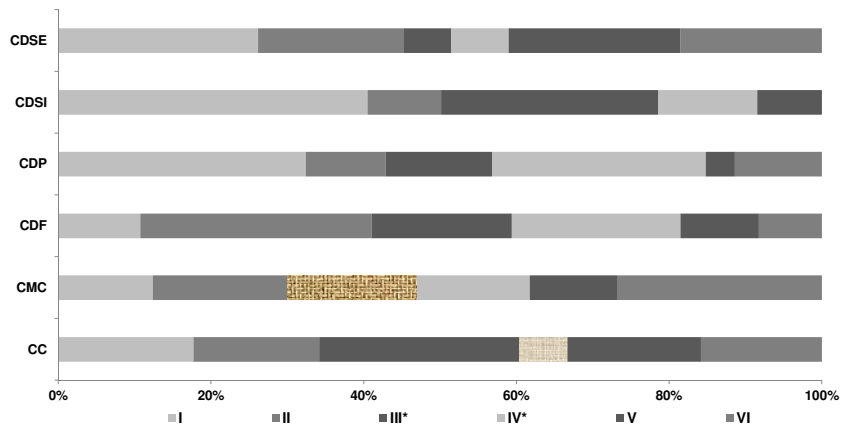


essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Resultados

*Distribuição das afirmações selecionadas em cada categoria*



essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Conclusões

- A maioria dos estudantes inquiridos revelou possuir concepções *limitadas* sobre ciência.
- A posse dos “mitos” sobre o conhecimento científico como sendo o “conhecimento verdadeiro” e sobre a existência de “um método científico único”, contribui para inferir que grande parte dos estudantes partilha uma “visão empirista” da construção da ciência.

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Conclusões

- Quando se consideram as várias dimensões metacientíficas, as concepções com maior nível de abrangência e de conceptualização dizem respeito a aspetos relacionados com as atitudes dos cientistas (DP) e com as relações CTS (DSE).

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

## Conclusões

- **Admite-se como provável que:**

**A formação superior, durante os dois primeiros anos da LEB, tivesse sido insuficiente para que os estudantes adquirissem uma conceção adequada sobre a ciência.**

- **A ausência de uma visão adequada sobre a natureza do conhecimento científico e sobre o modo como a ciência se constrói põe em causa a intervenção dos futuros professores do 1º CEB no que respeita o ensino-aprendizagem das ciências.**

## Conclusões

- **Em termos metodológicos, a análise das conceções sobre ciência, segundo a perspetiva multidimensional utilizada, permitiu uma categorização abrangente e conceptualizada de perfis de conceções.**

## Contributos do estudo

- O estudo permite equacionar a importância de incluir o ensino da metaciência (conhecimentos e/ou capacidades metacientíficos) como objeto de enfoque explícito na formação dos futuros professores.
- A metodologia seguida na recolha e na análise dos dados relativos às conceções sobre ciência pode ser aplicada em diferentes contextos de formação e de investigação.

essa

Saraiva & Neves, 2014  
XV ENEC

**essa**  
SOCIOLOGICAL STUDIES OF THE CLASSROOM

<http://essa.ie.ul.pt>

### CONCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA DE FUTUROS PROFESSORES

#### UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

**Leonor Saraiva**

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal*

**Isabel Pestana Neves**

*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*



XV ENEC 2014, Universidade do Algarve