

# EXIGÊNCIA CONCEPTUAL DOS RECURSOS DIGITAIS

## MÉTODOS E CONCEITOS DE ANÁLISE

---



Sílvia Ferreira

Ana Maria Morais

Instituto de Educação,  
Universidade de Lisboa

# Motivações

---

⇒ Importância de se implementar o trabalho prático no ensino das ciências.

(e.g. Hofstein & Naaman, 2007; Millar, 2004)

⇒ Desde 2007/2008, a componente prática de Biologia e Geologia assumiu um peso significativo na avaliação dos alunos.

(Portaria n.º 1322/2007)



trabalho

prático

# Trabalho prático no ensino das ciências

---

**Atividade laboratorial**

**Trabalho de pesquisa bibliográfica**

**Simulação**

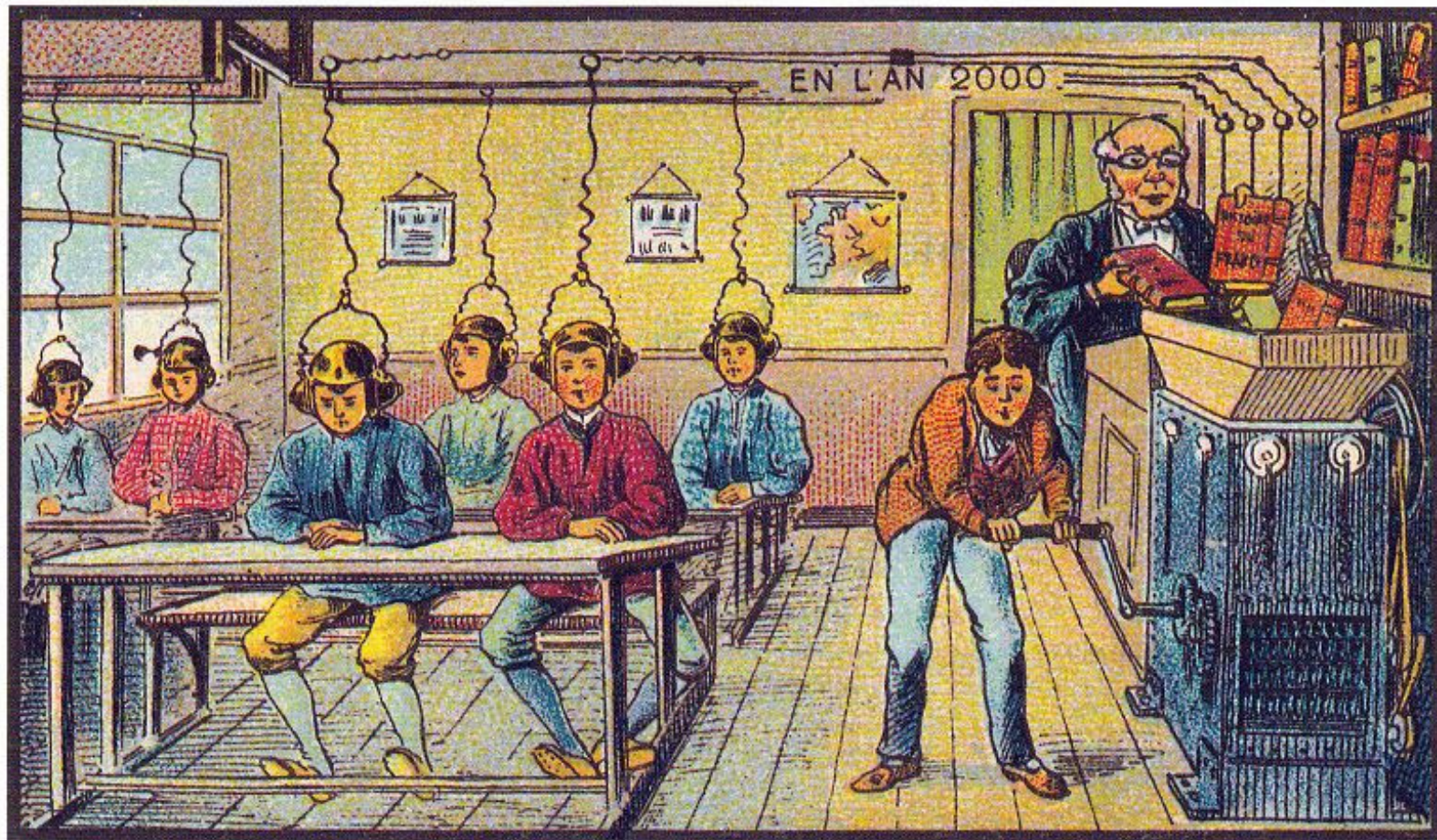
**Visita de estudo**

**Atividade de discussão orientada**

**Exercícios de aplicação**

**Recursos digitais**



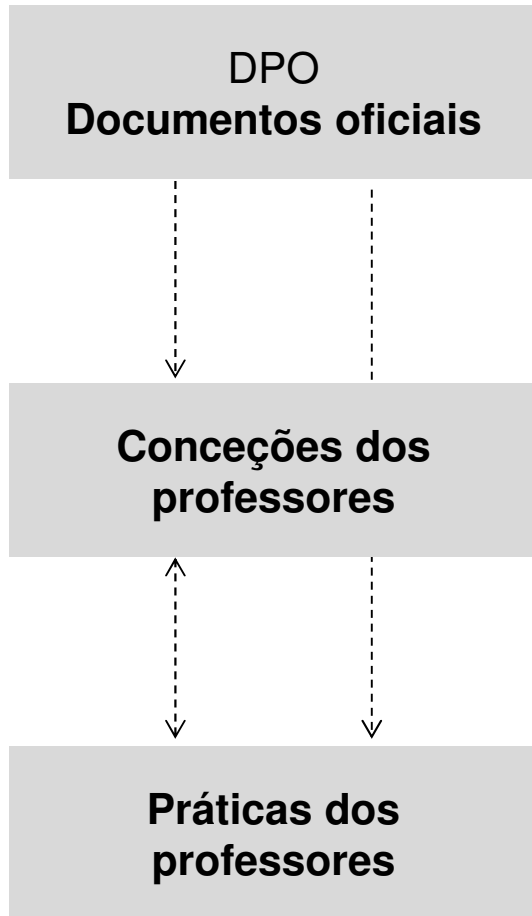


A escola do ano 2000, por Jean-Marc Côté em 1899.

**“No ensino das ciências, a questão central que se coloca é *quando é que uma TIC é uma ferramenta apropriada para ajudar a promover a aprendizagem significativa em ciências e a desenvolver ideias sobre como os cientistas trabalham?*”**

Bennett, 2003, p.127

# Esquema Geral do Estudo

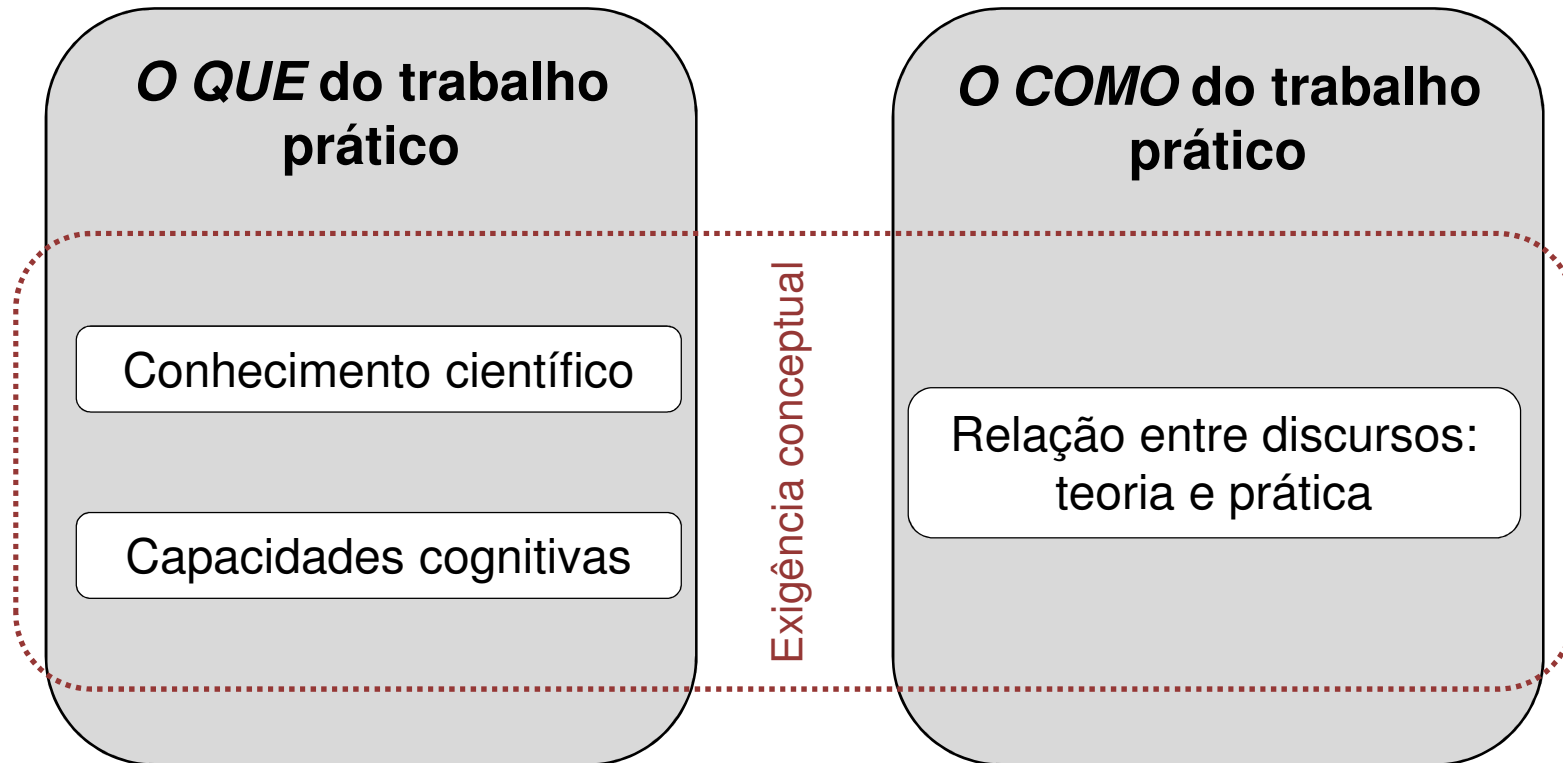


Trabalho prático no ensino de *Biologia e Geologia*



# Exigência conceitual

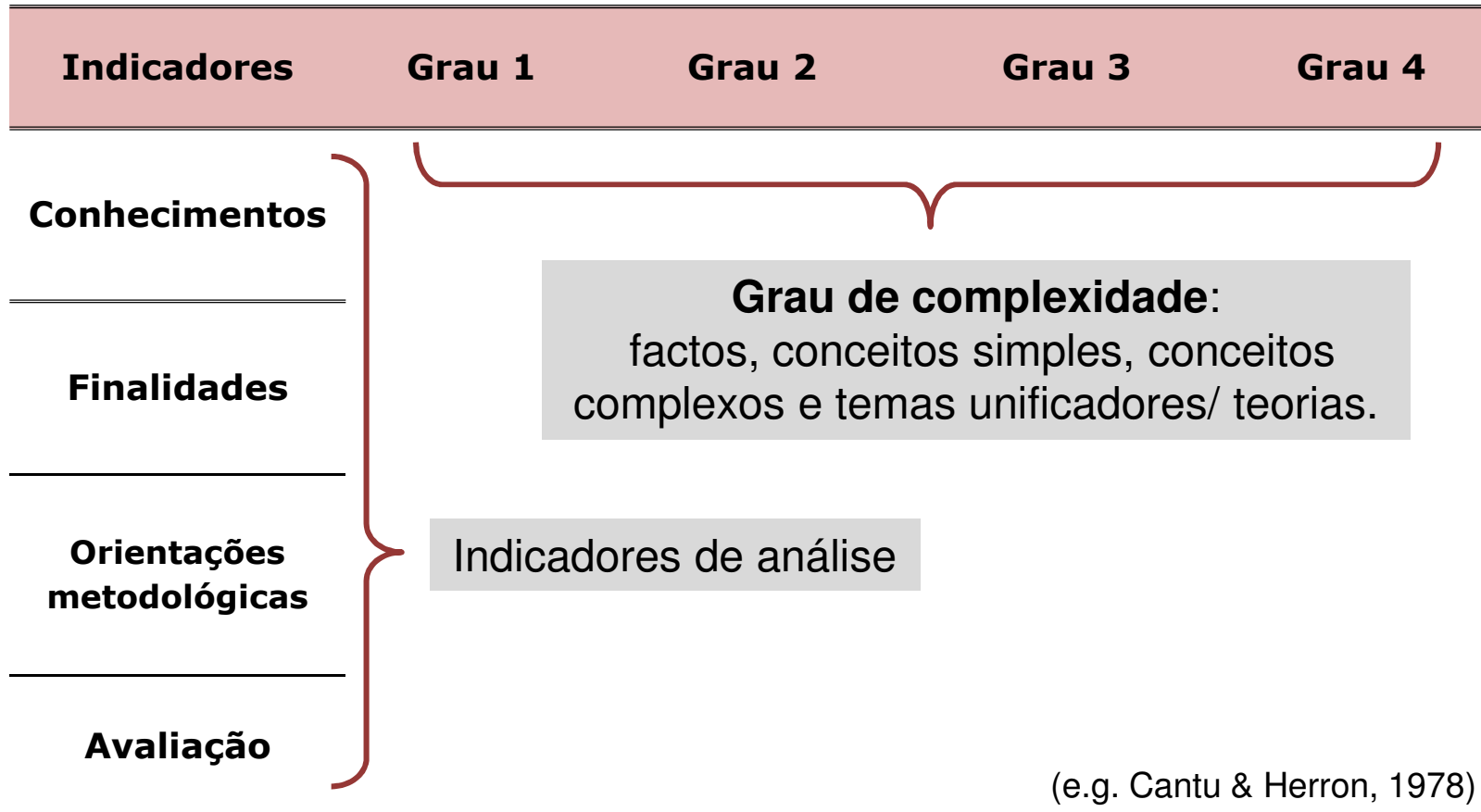
---





# Instrumentos de análise

## Conhecimentos científicos



# Instrumentos de análise

---

## Conhecimentos científicos

Indicador: Conhecimentos

Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Contemplam conhecimento científico de baixo nível de complexidade, como <b>factos</b> .	Contemplam conhecimento científico de nível de complexidade superior ao do grau 1, como <b>conceitos simples</b> .	Contemplam conhecimento científico de nível de complexidade superior ao do grau 2, envolvendo <b>conceitos complexos</b> .	Contemplam conhecimento científico de nível de complexidade muito elevado, envolvendo <b>temas unificadores</b> e/ou <b>teorias</b> .



# Instrumentos de análise

---

## Conhecimentos científicos

A noção de célula: membrana celular, citoplasma e núcleo.

(UA 25, Componente de Biologia, 10º ano)

**Grau 2**

A relação das manifestações vulcânicas de tipo explosivo com as zonas de convergência de placas e as de tipo não explosivo com as zonas de rifte e zonas oceânicas intra-placa.

(UA 175, Componente de Geologia, 10º ano)

**Grau 3**

2. Mecanismos de evolução

Não há consenso sobre as causas da diversidade dos seres vivos. As teorias evolutivas explicam essa diversidade pela selecção dos organismos mais adaptados, razão pela qual as populações se vão modificando.

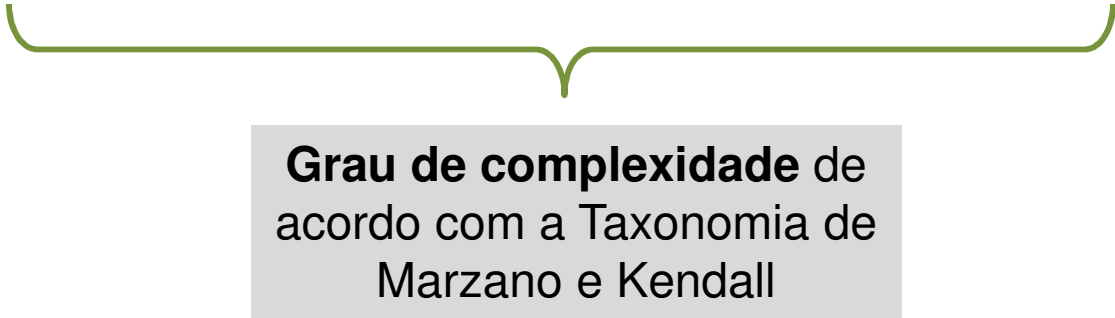
(UA 82, Componente de Biologia, 11º ano)

**Grau 4**



# Instrumentos de análise

## Capacidades cognitivas

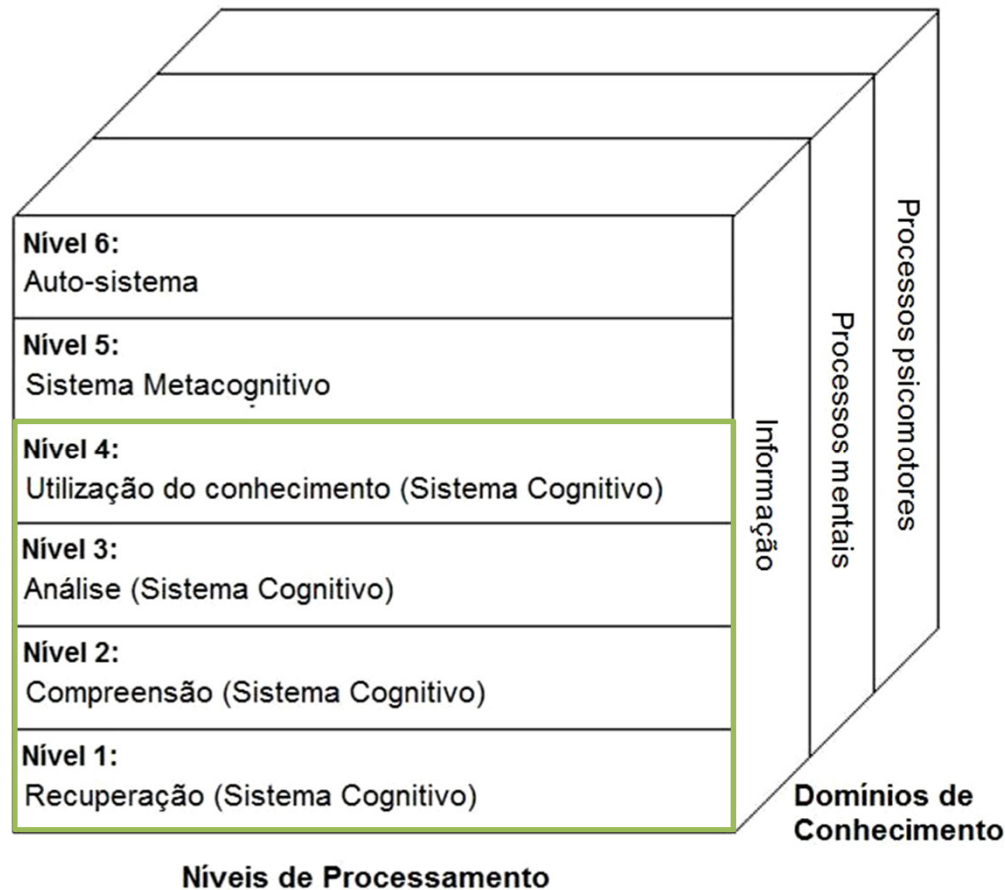
Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
<b>Conhecimentos</b>	 <p><b>Grau de complexidade</b> de acordo com a Taxonomia de Marzano e Kendall</p>			
<b>Finalidades</b>				
<b>Orientações metodológicas</b>				
<b>Avaliação</b>				

(Marzano & Kendall, 2007, 2008)



# Instrumentos de análise

## Capacidades cognitivas



(Marzano & Kendall, 2007, 2008)



# Instrumentos de análise

---

## Capacidades cognitivas

Indicador: Finalidades

Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
São referidas capacidades cognitivas com um baixo nível de complexidade, envolvendo processos cognitivos de <b>recuperação</b> .	São referidas capacidades cognitivas com um nível de complexidade superior ao do grau 1, envolvendo processos cognitivos de <b>compreensão</b> .	São referidas capacidades cognitivas com um nível de complexidade superior ao do grau 2, envolvendo processos cognitivos de <b>análise</b> .	São referidas capacidades cognitivas com um nível de complexidade muito elevado, envolvendo processos cognitivos de <b>utilização do conhecimento</b> .



# Instrumentos de análise

---

## Capacidades cognitivas

Observar células ao microscópio óptico composto (MOC).

(UA 22, Componente de Biologia, 10º ano)

**Grau 2**

Comparar e avaliar os modelos explicativos do aparecimento dos organismos unicelulares eucariontes.

(UA 84, Componente de Biologia, 11º ano)

**Grau 3**

Problematizar e formular hipóteses.

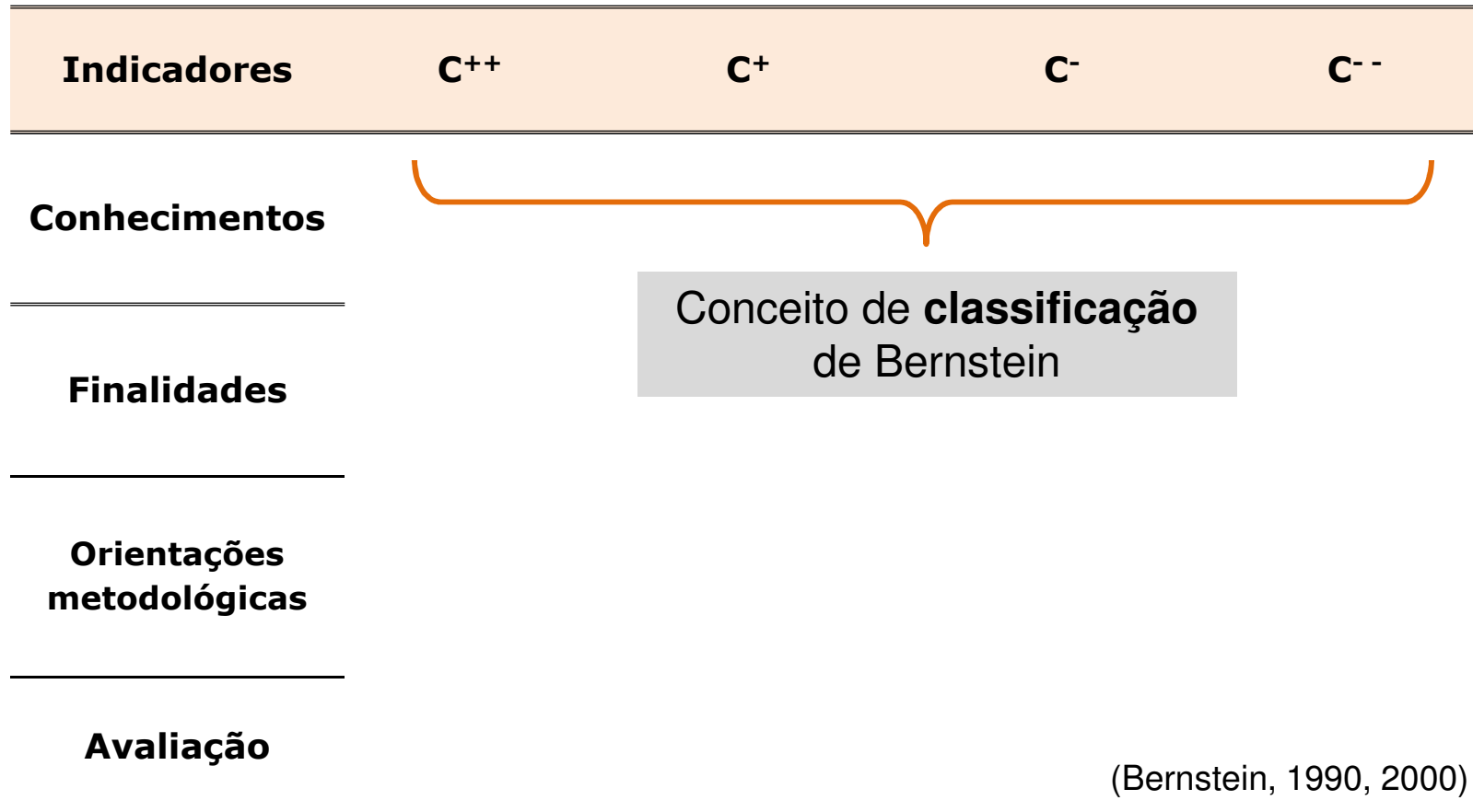
(UA 15, Componente de Geologia, 11º ano)

**Grau 4**



# Instrumentos de análise

## Relação entre teoria e prática





# Instrumentos de análise

---

## Relação entre teoria e prática

Indicador: Orientações metodológicas

C++	C+	C-	C--
As estratégias/metodologias sugeridas incidem <b>apenas</b> em conhecimento científico declarativo ou <b>apenas</b> em conhecimento processual.	As estratégias/metodologias sugeridas incidem quer em conhecimento científico declarativo, quer em conhecimento processual, mas <b>não há uma relação</b> entre eles.	As estratégias/metodologias visam a relação entre conhecimento científico declarativo e conhecimento processual. Contudo, <b>centram-se em conhecimento científico declarativo</b> .	As estratégias/metodologias sugeridas visam a relação entre conhecimento científico declarativo e conhecimento processual. Nesta relação, <b>a teoria e a prática têm igual estatuto</b> .



# Instrumentos de análise

---

## Relação entre teoria e prática

Organizar dados, em pequenos grupos de alunos, de modo a enumerar, caracterizar e comparar algumas formas de reprodução assexuada, bem como conhecer e analisar criticamente a exploração que o homem faz de alguns desses processos com fins económicos;

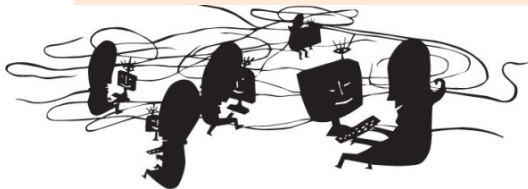
(UA 72, Componente de Biologia, 11º ano)

**C++**

Criar modelos e simular em laboratório situações de deslizamento de terrenos, tentando identificar os factores que contribuem para a sua ocorrência. O professor deve chamar a atenção para as analogias entre o modelo e o processo geológico, realçando, no entanto, as variáveis envolvidas e as diferentes escalas de tempo e de espaço em que ocorrem os fenómenos.

(UA 135, Componente de Geologia, 10º ano)

**C--**



# Resultados

---

## Programa de Biologia e Geologia

10º ano

Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias

## Programa de Biologia e Geologia

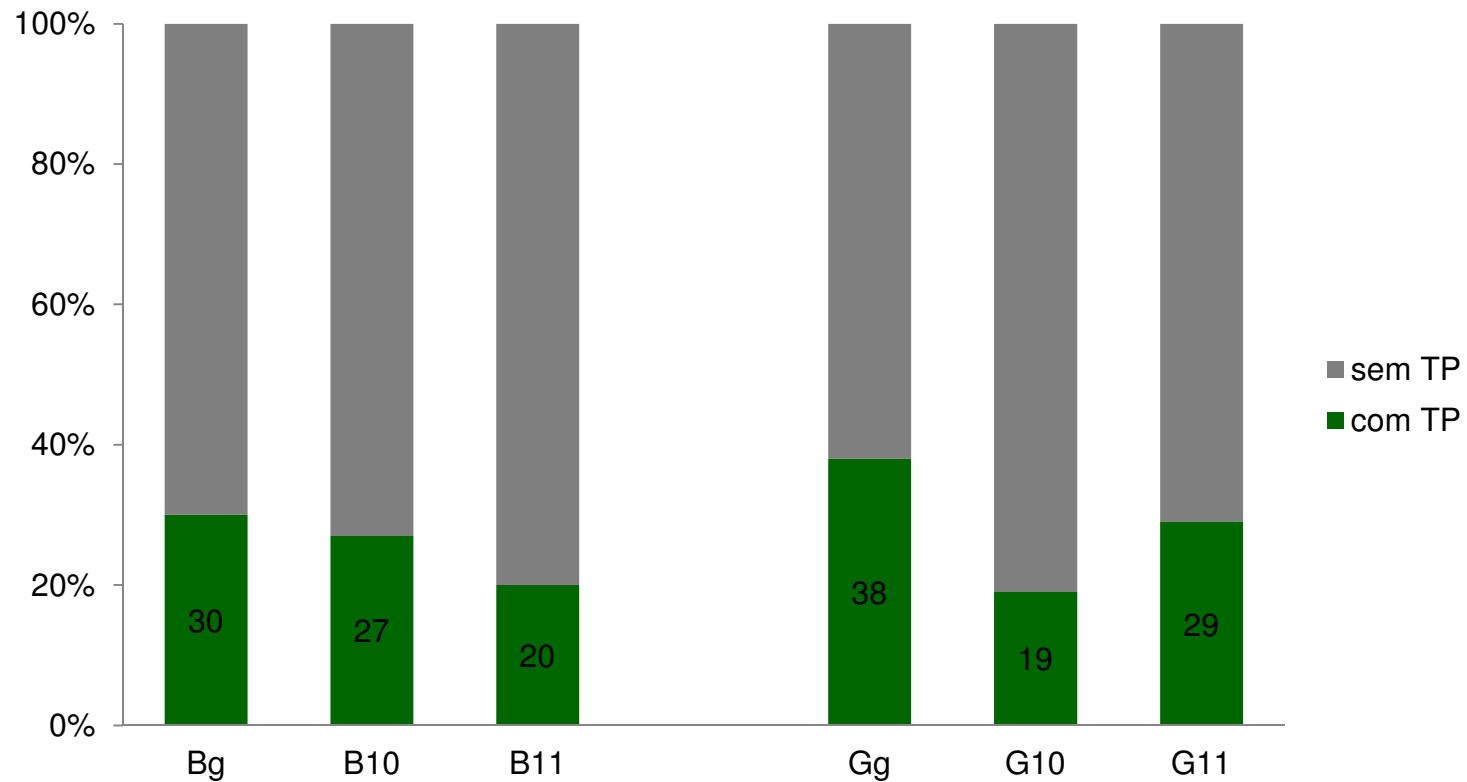
11º ano

Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias



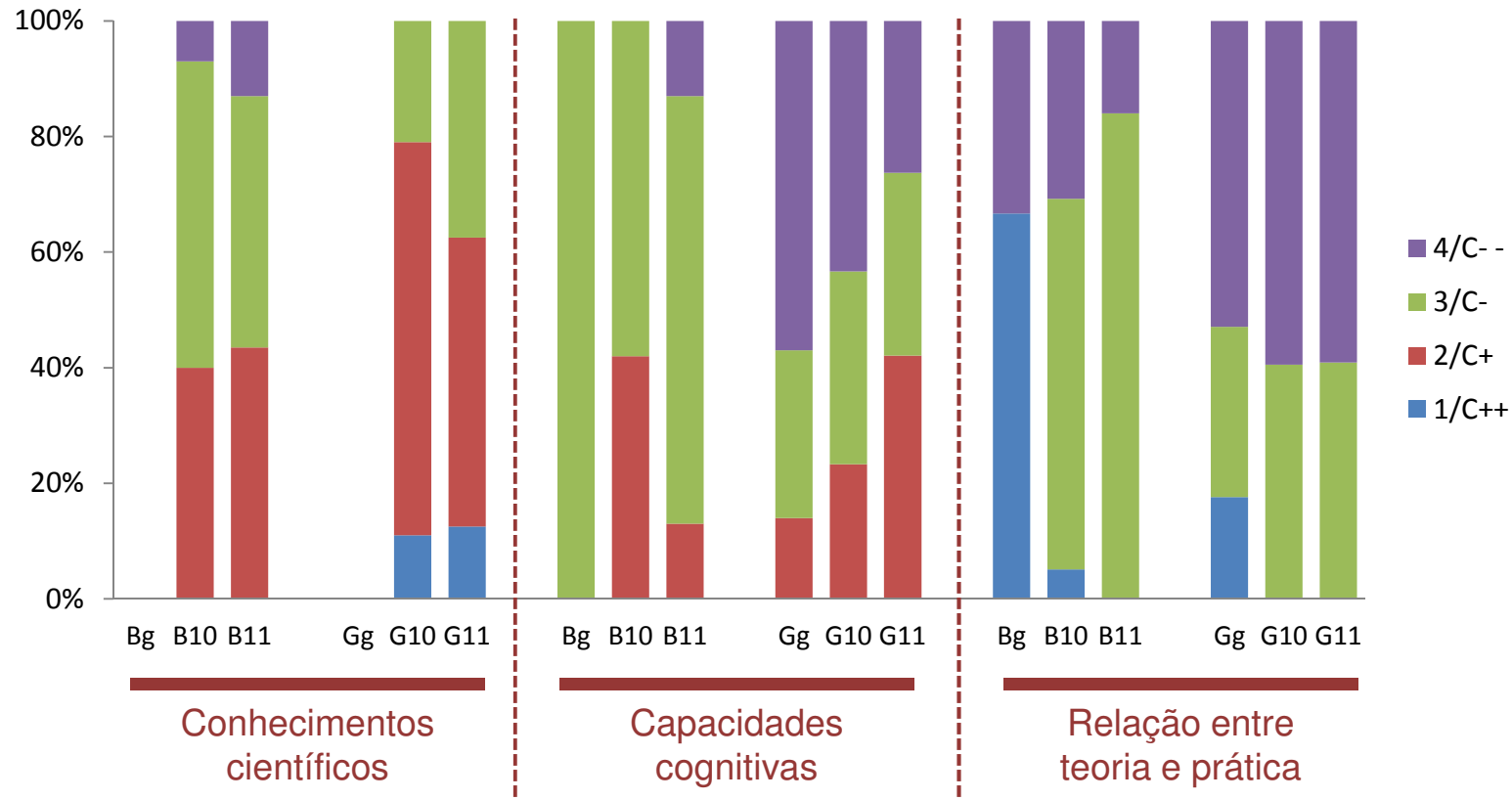
# Resultados

## Referências a trabalho prático



# Resultados

## Exigência conceptual do trabalho prático



Qual a extensão e sentido de recontextualização efetuada pelos recursos digitais em relação à mensagem expressa no currículo de *Biologia e Geologia*, em termos da exigência conceptual do trabalho prático?

**Em que medida a recontextualização que os professores fazem do currículo e dos recursos digitais conduz a uma prática pedagógica que promova um elevado nível de exigência conceptual do trabalho prático?**

# Contributos

---

- ⇒ Os métodos de análise utilizados no estudo têm o potencial de destacar o nível de exigência conceptual do ensino das ciências, em termos de aspetos específicos do *que* e do *como* da aprendizagem relativa ao trabalho prático, por exemplo, com utilização de recursos digitais.
- ⇒ Os instrumentos construídos neste estudo poderão vir a ser utilizados noutros estudos, desde que adaptados aos respetivos contextos.





---

# EXIGÊNCIA CONCEPTUAL DOS RECURSOS DIGITAIS

## MÉTODOS E CONCEITOS DE ANÁLISE

---



Sílvia Ferreira

Ana Maria Morais

Instituto de Educação,  
Universidade de Lisboa