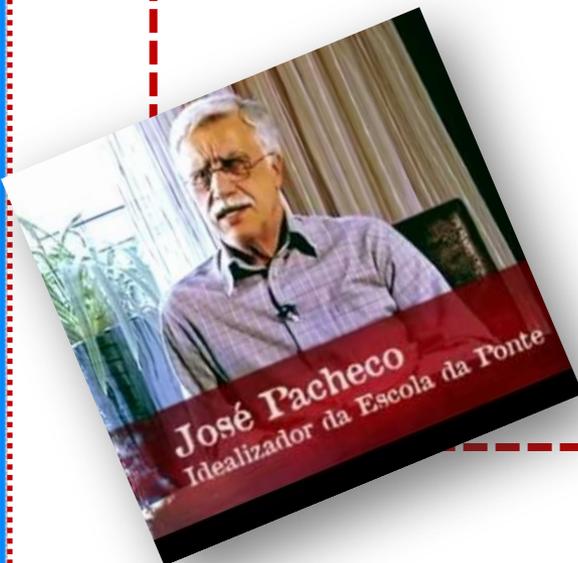




*“Por que é que damos as aulas bem dadas e há alunos que não aprendem? Descobrimos a resposta:*

*Se nós dávamos a aula e eles **não aprendiam**, eles não aprendiam porque **nós dávamos a aula.**”*

*José Pacheco (abril, 2016)*



- Os **MATERIAIS DIDÁTICOS INTERATIVOS** – as **APL** (Sokoloff, 1997) e os **RED** (Novak *et al.*, 1999) potenciam uma **melhor aprendizagem da Física**.
- A aprendizagem **COLABORATIVA** permitirá ultrapassar as barreiras apresentadas pelas metodologias tradicionais. (Lopes *et al.*, 2009; Mazur, 1997; Novak *et al.*, 1999; Crouch *et al.*, 2007; James, 2006).



# OBJETIVOS da INVESTIGAÇÃO

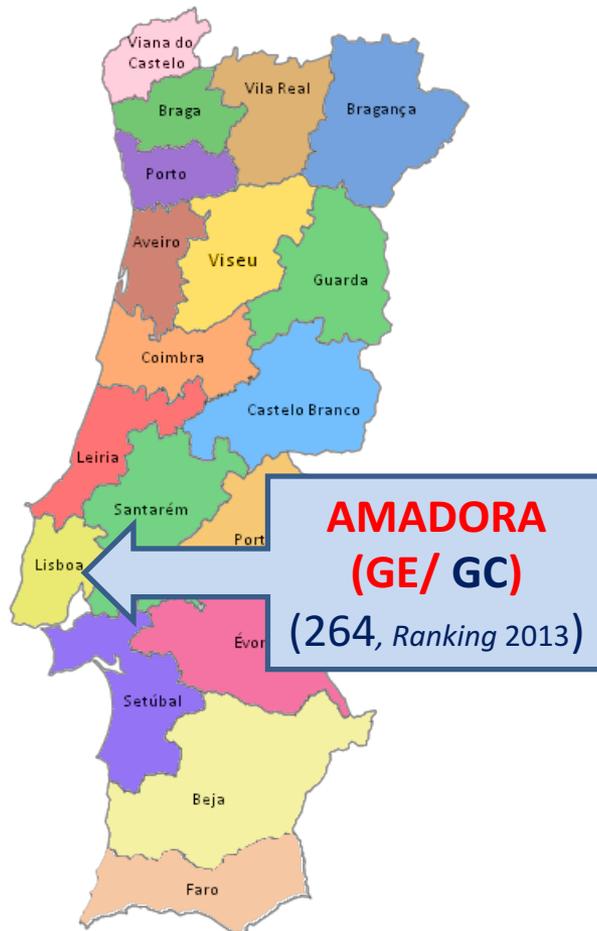
- Estudar o modo como o uso de **APL** e **RED** afetam a **aprendizagem** dos estudantes.
- Analisar a importância da **formação de professores** na **exploração** de recursos didáticos.



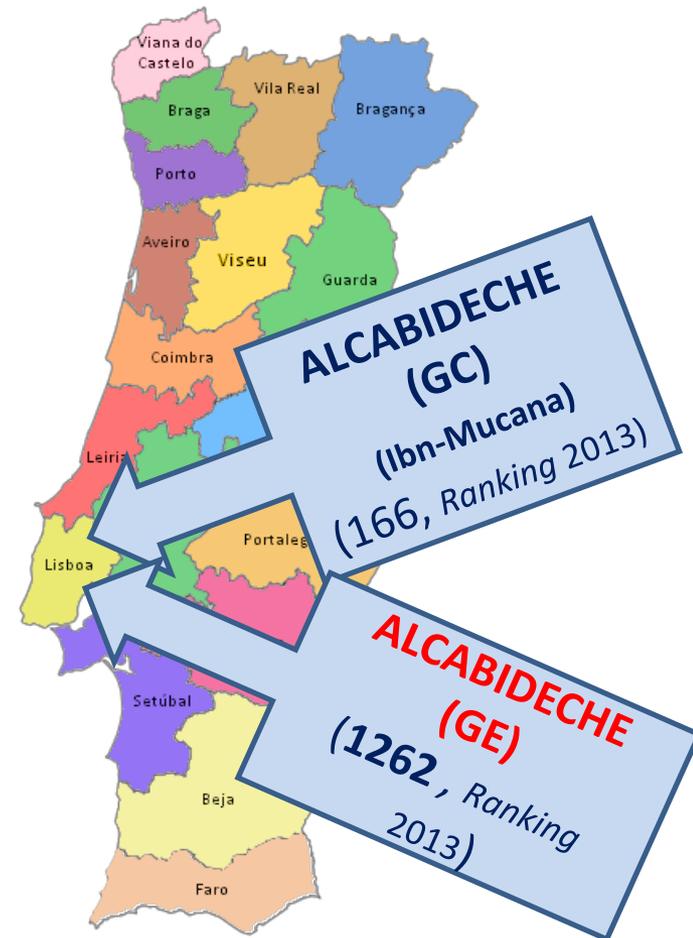
# CARACTERIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

Investigação aplicada a alunos de 9.º ano de escolaridade, no ensino da Eletricidade.

2013/ 2014



2014/ 2015



- Recursos Interativos
- Metodologias **ATIVAS**, como a **Peer Instruction** (Mazur, 1997) e o **Just-in-Time Teaching** (Novak et al, 1999)

Escola Básica de  
Alcabideche

( N=28)

**GE**

- Recursos não interativos
- Metodologia **TRADICIONAL**

Escola Secundária IBN-  
Mucana

( N=132)

**GC**

# RECURSOS DIDÁTICOS (GE)

APL



Atividades Práticas de Laboratório (**APL**)



Roteiros de Exploração de *Software*  
Educativo (**RESE**)



Roteiros de Exploração de Vídeo Educativo  
(**REVE**)

REDS



*Quizzes*



*WebQuest*

- Metodologia **quase-experimental**.
- Análise **mista** dos resultados.

---

**Grupo de Controlo (GC)**

$O_1$   $O_2$

**Grupo Experimental (GE)**

$O_1$  **X**  $O_2$

---

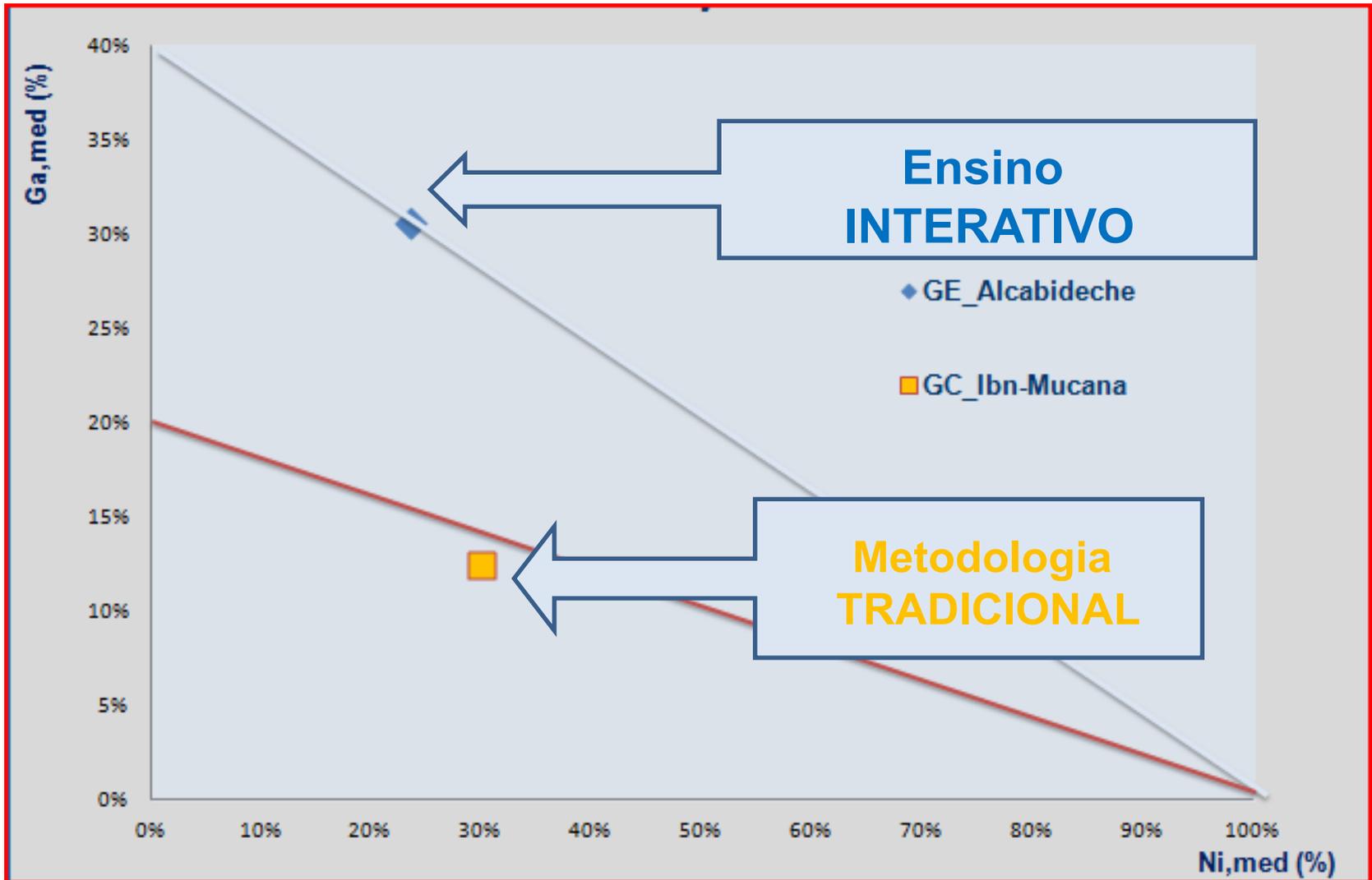
**X: Recursos Educativos Interativos em ambiente colaborativo**

**O (Observação):**  $O_1$  – Pré-teste de conhecimentos

$O_2$  – Pós-teste de conhecimentos

# INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Instrumentos de Avaliação	2014/ 2015	
	ALUNOS (GE)	ALUNOS (GC)
- Ficha de Caraterização do(a) aluno(a)	X	X
- Pré -Teste de conhecimentos	X	X
- Pós-Teste de conhecimentos	X	X
- Inquérito	X	...
- Entrevista áudio	X	...



- **APL**: “estávamos a por à **prova aquilo que aprendíamos.**”
- **RESE**: “É mais interessante mexer no computador, observar coisas que não conseguimos fazer a olho nú e/ou no livro.”
- **REVE**: “A matéria era descrita no vídeo e em **pouco tempo (sem recorrer ao livro)**, podendo aproveitar o tempo da aula para outras atividades.”
  - **WEBQUEST**: “É sempre muito bom **pesquisar e descobrir** coisas...principalmente em **grupo**, que é muito mais engraçado.”
  - **QUIZ**: “Nós teríamos de estar **muito atentos** para não nos baralharmos e podermos **aprender melhor.**”



## Como podemos potenciar a aprendizagem da Física?

- ✓ **Preparação dos professores** nas práticas letivas;
- ✓ **Exploração interativa** de recursos educativos;
- ✓ **Promoção de metodologias ativas de ensino.**

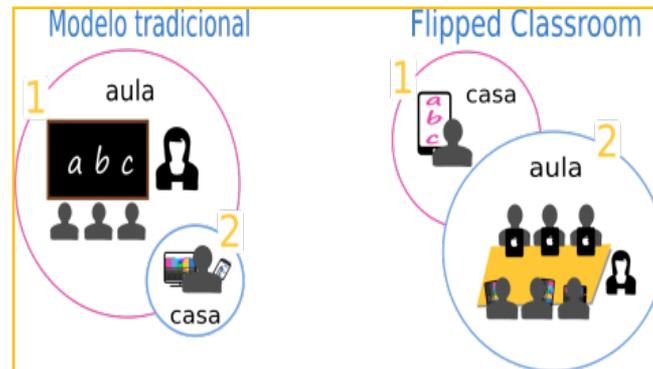


Ensino **INTERATIVO**  
Centrado no **ALUNO**

# ENSINO DA FÍSICA...QUE DESAFIOS?

✓ As Universidades e/ou centros de formação apostarem na **formação contínua de professores** (práticas letivas interativas);

✓ O método tradicional de ensino ser substituído pelo modelo da



“**sala de aula invertida**”;

✓ Sensibilizar as **editoras** para a criação de **roteiros de exploração** mais detalhados e com abordagens mais motivadoras, para a

exploração das **APLs** e dos **REDs**.



# ENSINO INTERATIVO DA ELETRICIDADE COM APRENDIZAGEM COLABORATIVA

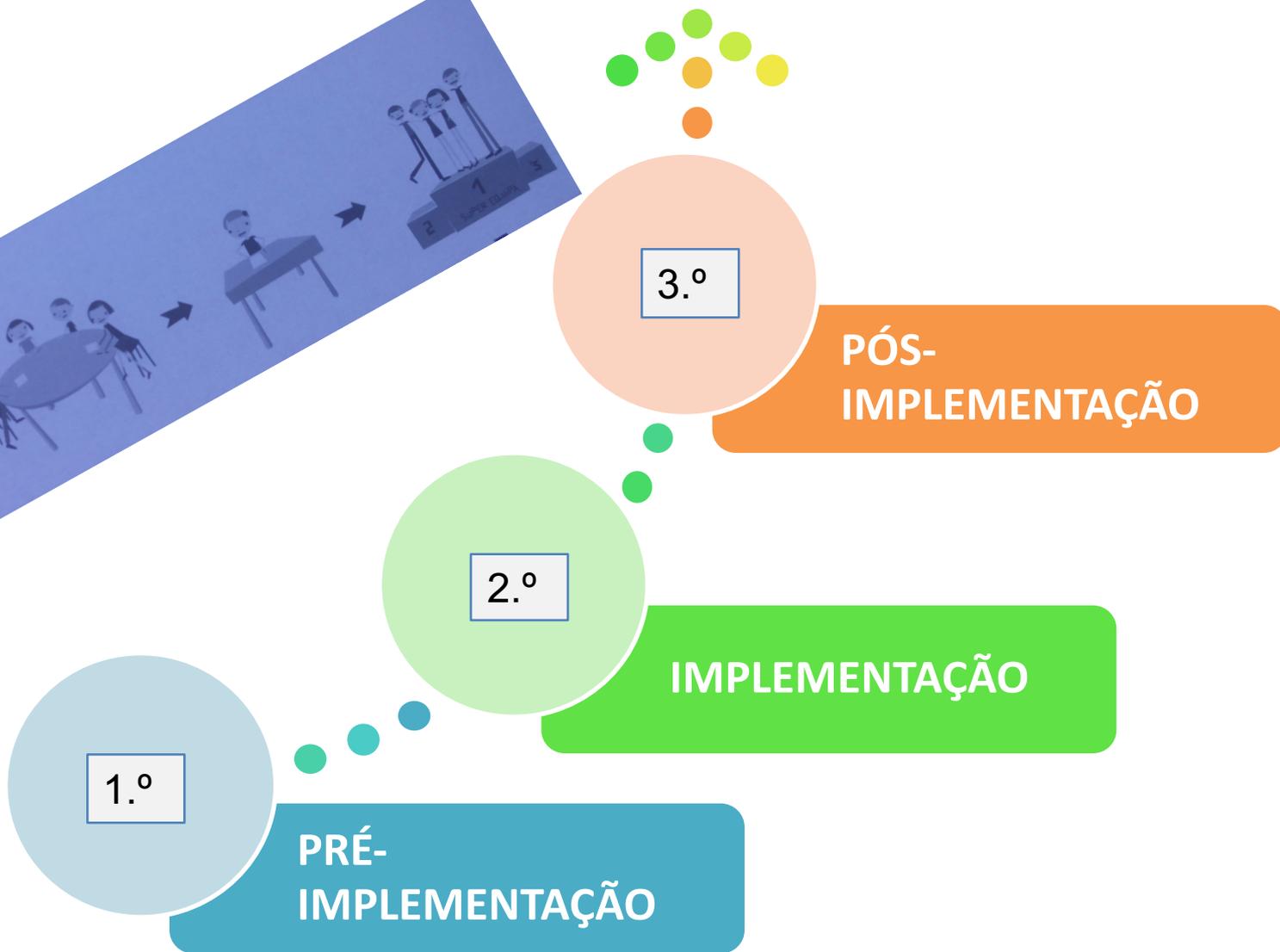
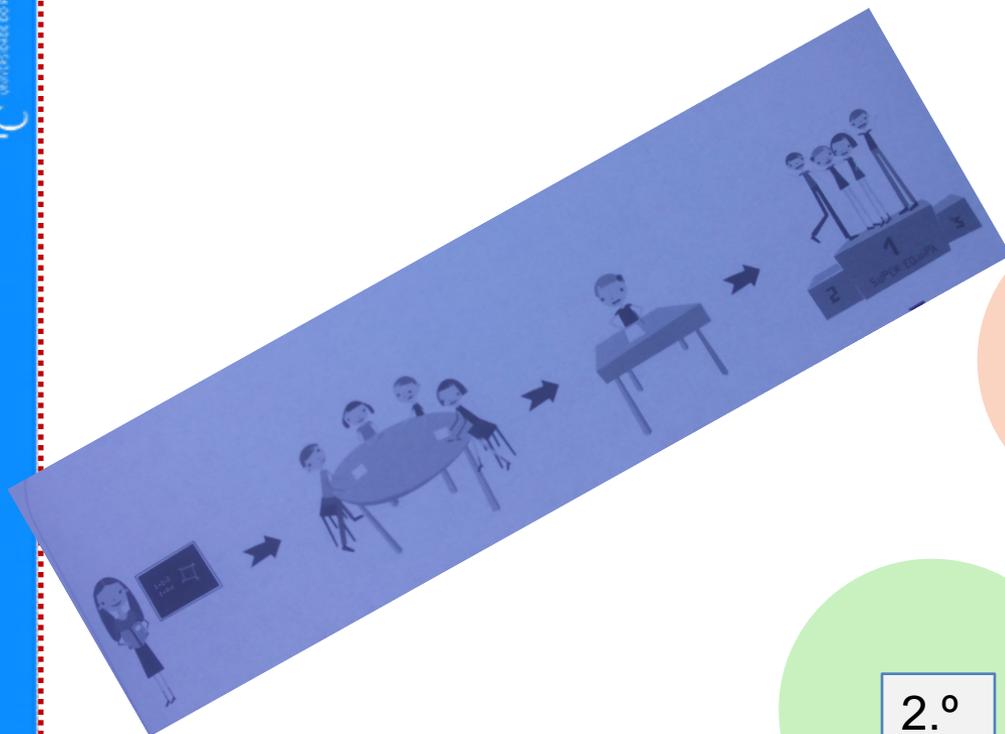
**MUITO OBRIGADA  
PELA VOSSA ATENÇÃO**



[quintas.mariajose@gmail.com](mailto:quintas.mariajose@gmail.com)



# APRENDIZAGEM COLABORATIVA



# APRENDIZAGEM COLABORATIVA

## 1- PRÉ- IMPLIMENTAÇÃO

- **Planificar (EsM).**
- Arranjar a **sala.**
- Definir **comportamentos** desejáveis
- Especificar **objetivos** de ensino
- Distribuir as **tarefas**
- Definir tamanho e elementos que constituem o **grupo.**
- Atribuir **papéis**

## 2- IMPLIMENTAÇÃO

- Controlar o **comportamento**
- Prestar **ajuda**
- **Intervir** se necessário
- Incentivar a **discussão** entre pares
- Promover a **interdependência positiva**
- **Elogiar**

## 3- PÓS- IMPLIMENTAÇÃO

- Esclarecer **dúvidas**
- Promover o **encerramento** das atividades.
- **Avaliar** a aprendizagem
- **Refletir** sobre o que aconteceu
- **Recompensar** a equipa vencedora

# APRENDIZAGEM COLABORATIVA

C

- Cooperar

O

- Ouvir a opinião dos outros e encorajar à participação

L

- Ler com atenção as instruções

A

- Avaliar individualmente o trabalho dos alunos

B

- Benefícios mútuos

O

- Obrigatoriedade de chegarem todos juntos à “meta”

R

- Respeitar os outros

A

- Ajudam-se

T

- Trabalhar em pequeno grupo (2/4), para maximizar as aprendizagens

I

- Instrução estimulada, preferencialmente face a face

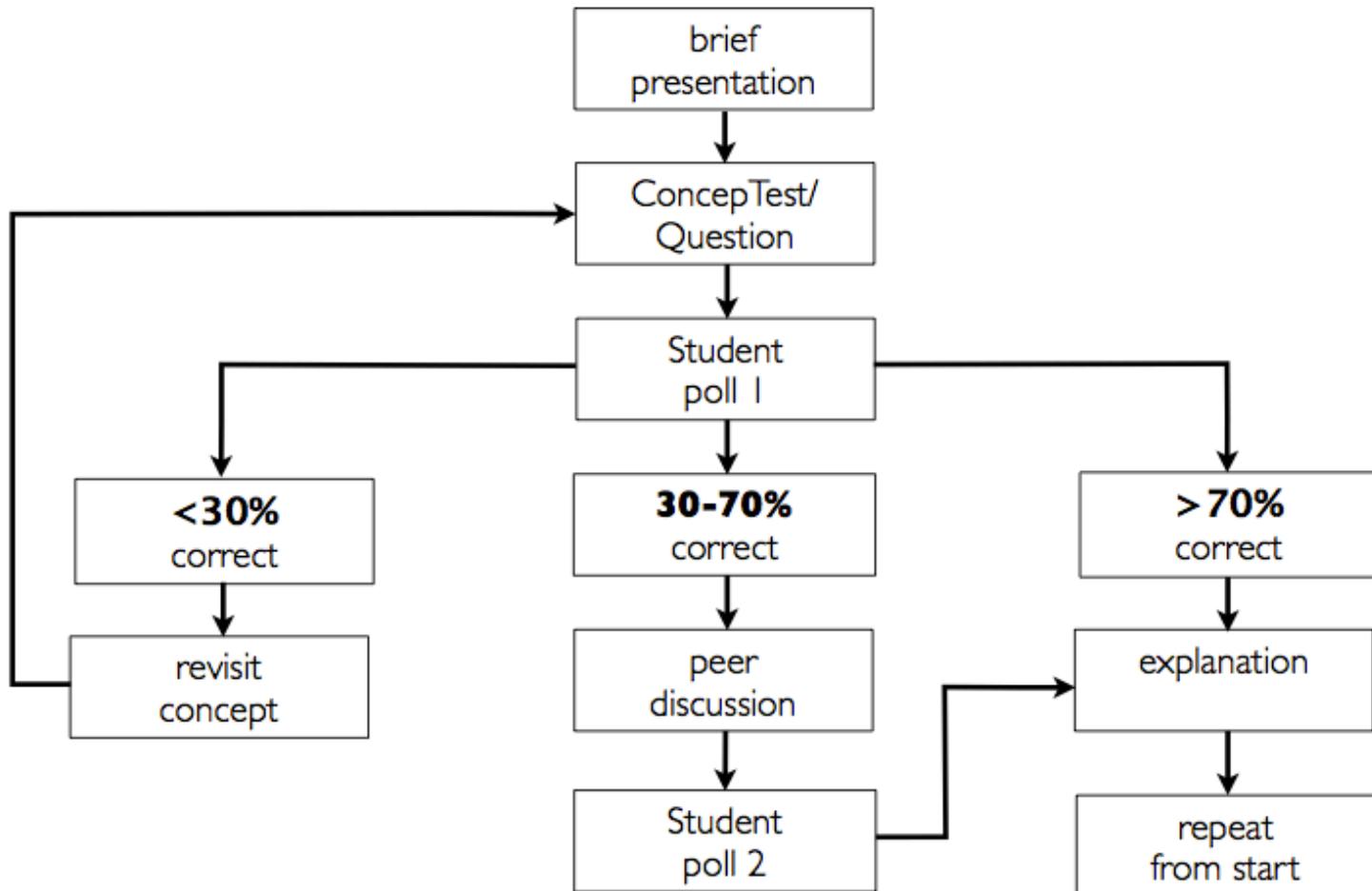
V

- Valorização de ambientes não competitivos

A

- Atuar juntos e de forma coordenada.

## PEER INSTRUCTION WORKFLOW



# TESTE DE CONHECIMENTOS

23 questões de escolha múltipla.

Referências para a elaboração:

Engelhardt e Beichner (2004) e Thornton e Sokoloff (2005)

Temas: corrente elétrica / circuitos elétricos e efeitos da corrente elétrica

pré e pós-teste), com o intuito de avaliar ganhos de aprendizagem

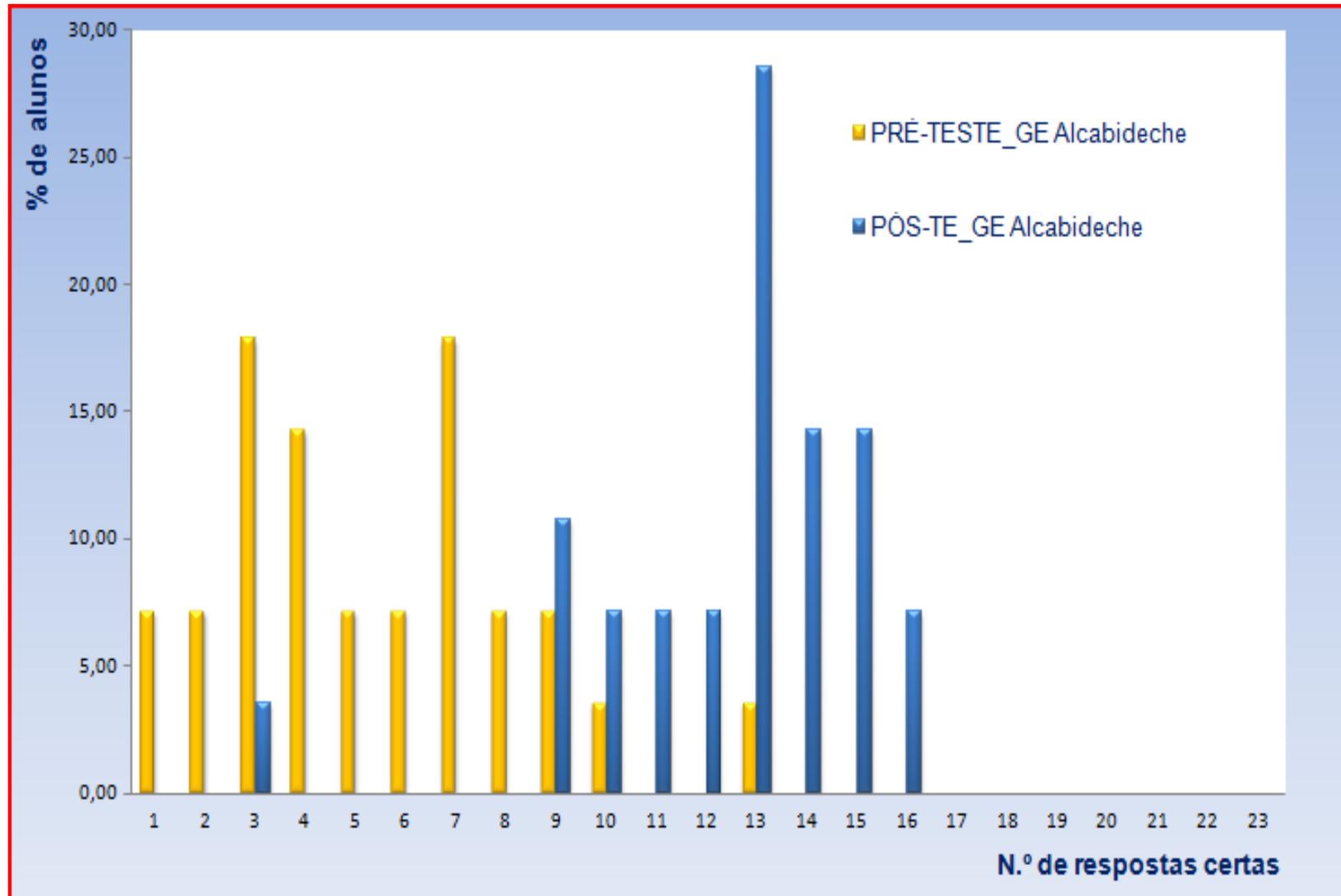
GANHO ABSOLUTO MÉDIO<sup>[1]</sup>:  $G_a = N_f - N_i$

( $N_f$ : nota final do pós-teste e  $N_i$ : nota inicial do pré-teste)

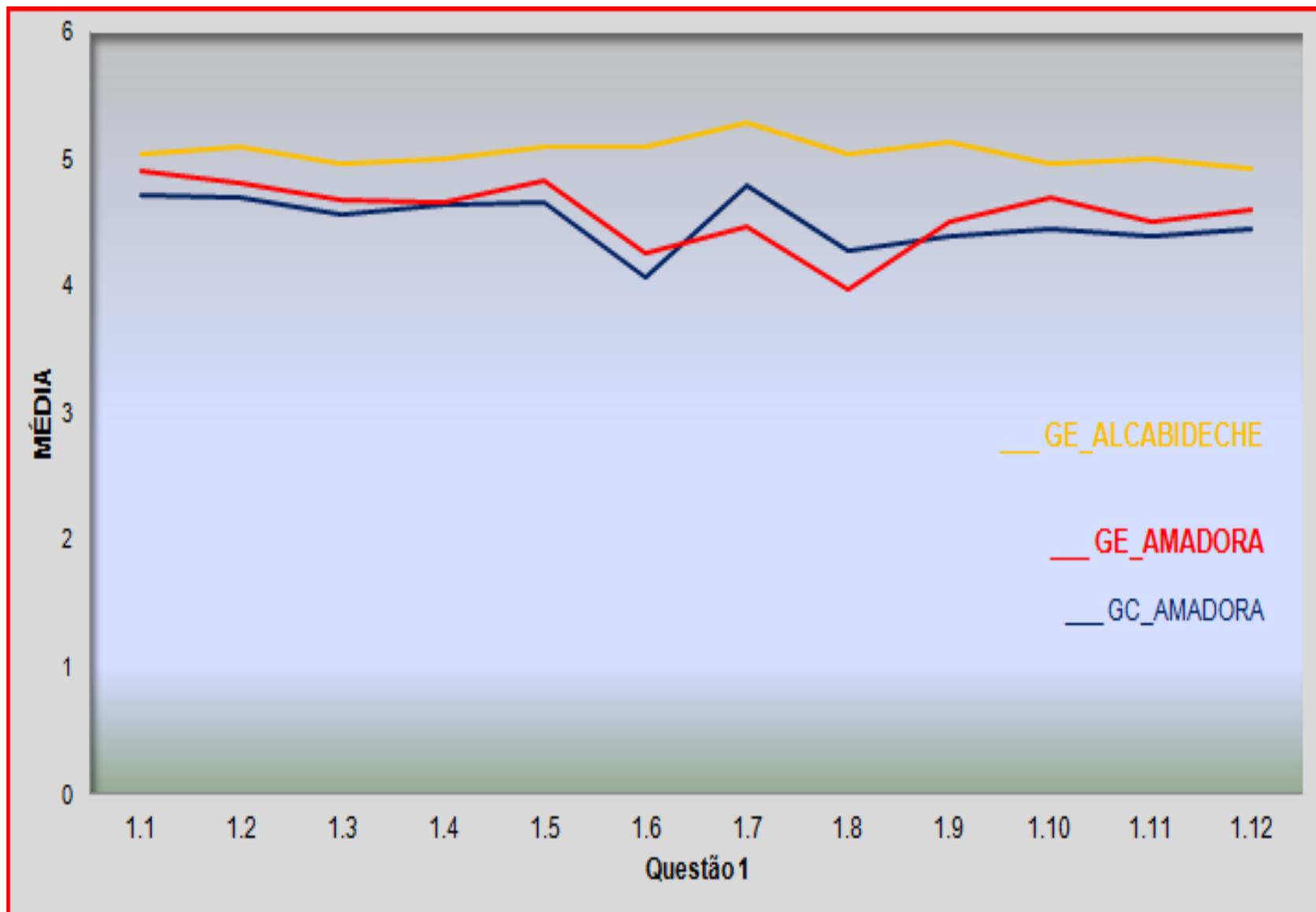
GANHO RELATIVO MÉDIO<sup>[1]</sup>:

$$G_r = \frac{N_f - N_i}{100 - N_i} \times 100\%$$

<sup>[1]</sup>Hake, 1998



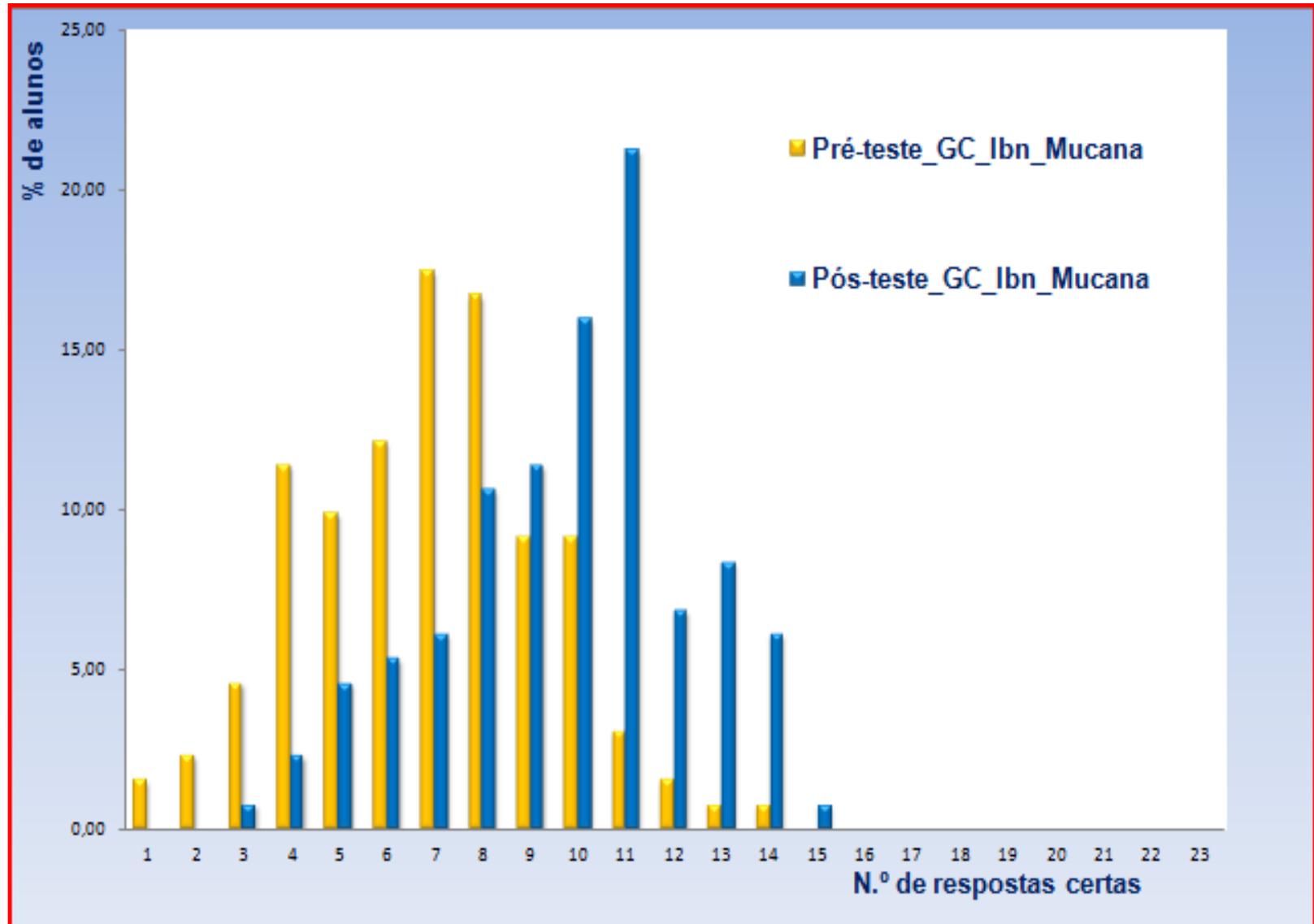
# RESULTADOS - INQUÉRITO



Questão	Grupo	Respostas com maior frequência absoluta
5 ( <u>Sugestões</u> de melhoria)	GC_Amadora (2013/14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Manter</b> a aplicação das mesmas estratégias de ensino e aprendizagem (12,90 %).</li> <li>- Realizar ainda mais <b>experiências</b> e/ ou <b>trabalho colaborativo</b> (22,58 %).</li> <li>- As REVE estarem em português de Portugal (9,68 %).</li> </ul>
	GE_Amadora (2013/14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar ainda mais <b>experiências</b> e/ ou <b>trabalho colaborativo</b> (21,95 %).</li> <li>- <b>Manter</b> a aplicação das mesmas estratégias de ensino e aprendizagem (14,63 %).</li> <li>- As REVE estarem em português de Portugal (7,32 %).</li> <li>- <b>Eliminar os RESE</b> (7,32 %).</li> </ul>
	GE_Alcabideche (2014/15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar ainda mais <b>experiências</b> e/ ou <b>trabalho colaborativo</b> (21,43 %).</li> <li>- <b>Manter a aplicação das mesmas estratégias de ensino e aprendizagem</b> (17,86 %).</li> <li>- Melhorar a qualidade dos materiais de laboratório (7,14 %).</li> </ul>

# RESULTADOS - INQUÉRITO

Questões	Grupo	Respostas com maior frequência absoluta
<u>6.2. (Metodologia de Ensino e Aprendizagem)</u>	GC_Amadora (2013/14)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Há formas mais eficazes de aplicação das estratégias (25,81 %).</li><li>- Muito interessante (11,29 %).</li><li>-Estratégias muito diversificadas e facilitadoras da aprendizagem (8,06 %)</li></ul>
	GE_Amadora (2013/14)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Permitiram <b>compreender</b> conceitos abstratos e/ ou não visíveis à escala humana (19,51 %).</li><li>- Aprender/<b>descobrir</b> muito/ mais <b>divertido</b>/ foi a <b>matéria que mais me agradou</b> (17,07 %).</li><li>- Muito interessante (12,20 %).</li></ul>
	GE_Alcabideche (2014/15)	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Aprender mais com auxílio dos meios tecnológicos</b> (vídeos, <i>software</i> e <i>Webquest</i>) – (10,71 %).</li><li>- Aumentar a <b>concentração/ fácil de aprender</b> e subir as “<b>notas</b>”. (7,14 %).</li></ul>



<b>Ano letivo</b>	<b>Grupo de estudo</b>	<b>N<sub>i</sub> (%)</b>	<b>N<sub>f</sub> (%)</b>	<b>G<sub>a</sub> (%)</b>	<b>G<sub>r</sub> (%)</b>
<b>2014/ 2015</b>	<b>GE</b>	<b>23,45</b>	<b>54,04</b>	<b>30,59</b>	<b>39,96</b>
	<b>GC</b>	<b>29,87</b>	<b>42,36</b>	<b>12,48</b>	<b>17,80</b>

<b>Ano letivo</b>	<b>Grupo de estudo</b>	<b>N<sub>i</sub> (%)</b>	<b>N<sub>f</sub> (%)</b>	<b>G<sub>a</sub> (%)</b>	<b>G<sub>r</sub> (%)</b>
<b>2014/ 2015</b>	<b>GE</b>	<b>23,45</b>	<b>54,04</b>	<b>30,59</b>	<b>39,96</b>
	<b>GC</b>	<b>29,87</b>	<b>42,36</b>	<b>12,48</b>	<b>17,80</b>

<b>INDIVIDUALISTA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Las metas de los alumnos son independientes entre sí.</li><li>◆ El logro de los objetivos de aprendizaje depende del trabajo, esfuerzo y capacidad de cada quien.</li><li>◆ No hay actividades conjuntas.</li><li>◆ Son importantes el logro y el desarrollo personal.</li></ul>
<b>COMPETITIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Los objetivos de cada alumno dependen de lo que consigan sus compañeros.</li><li>◆ Los alumnos son comparados y ordenados entre sí.</li><li>◆ El alumno obtiene una mejor calificación cuando sus compañeros han rendido poco.</li><li>◆ Son importantes el prestigio y los privilegios alcanzados.</li></ul>
<b>COOPERATIVA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Las metas de los alumnos son compartidas.</li><li>◆ Los alumnos trabajan para maximizar su aprendizaje tanto como el de sus compañeros.</li><li>◆ El equipo trabaja hasta que todos consiguen la meta.</li><li>◆ Son importantes las competencias sociales, el intercambio de ideas, el control de los impulsos, la diversidad, el diálogo.</li></ul>

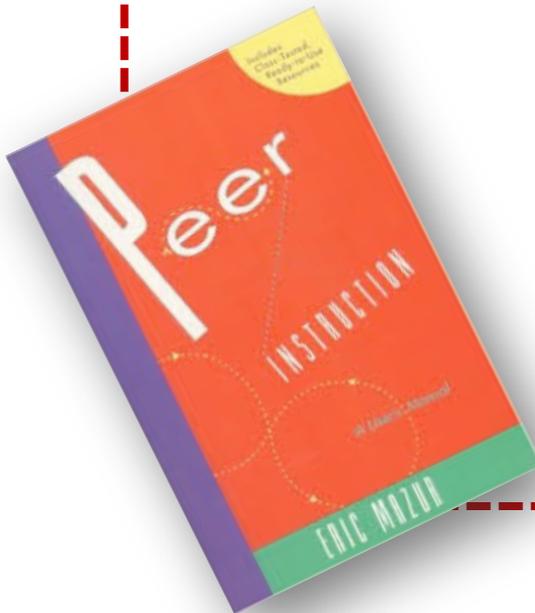
*“I thought I was a good teacher until I discovered my students were just **memorizing information** rather than **learning to understand the material**.*

***Who was to blame?***

***The students?***

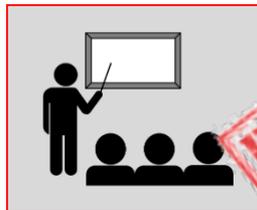
***The material?”***

*Eric Mazur, Peer Instruction (1997)*





Ensino em Portugal (Lopes et al, 2003)



**BORING**

