

Métodos ativos de ensino

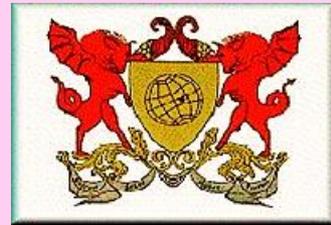
Ideias e resultados

Álvaro Neves

Departamento de Física

Universidade Federal de Viçosa

Email: ajmneves@ufv.br



O método tradicional

➤ Método:

- O instrutor explica o que o aluno deve saber.
- O aluno toma notas.
- Fora da aula, o aluno supostamente estuda o assunto.

➤ Predomínio:

- Menos da metade dos professores de Física usa alguma técnica de ensino baseada em pesquisa.

(48%, no ens. sup. de Física, EUA, [Henderson et al., PRST 5, 020107 2009](#))

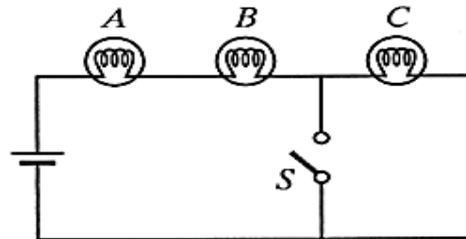
➤ Resultados:

- Baixa “retenção do conteúdo” (pouco aprendido).
- Ênfase na memorização.
- Altas taxas de abandono e evasão.

O ensino tradicional: memorização x entendimento

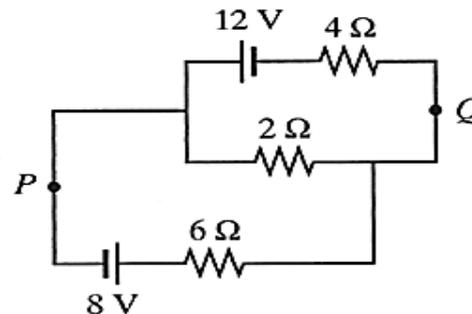
➤ Experimento: pares de questões sobre o mesmo conteúdo*

1. A series circuit consists of three identical light bulbs connected to a battery as shown here. When the switch S is closed, do the following increase, decrease, or stay the same?



- (a) The intensities of bulbs A and B ↑
- (b) The intensity of bulb C ↓
- (c) The current drawn from the battery ↑
- (d) The voltage drop across each bulb ↑
- (e) The power dissipated in the circuit ↑

5. For the circuit shown, calculate (a) the current in the $2\text{-}\Omega$ resistor and (b) the potential difference between points P and Q .



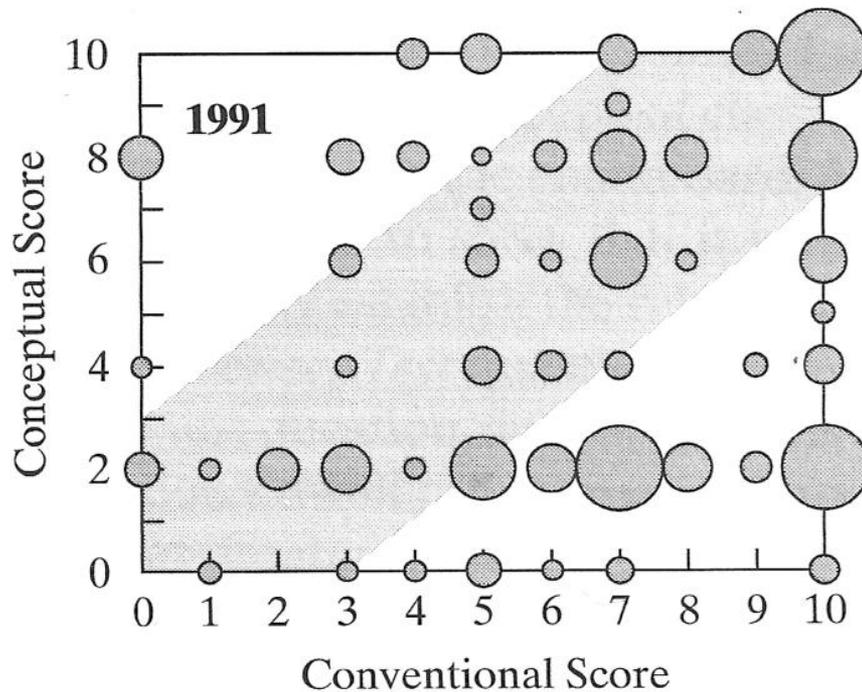
* E. Mazur, *Peer Instruction: A User's Manual* (Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997)

O ensino tradicional x ativo

➤ **Experimento:** pares de questões sobre o mesmo conteúdo*

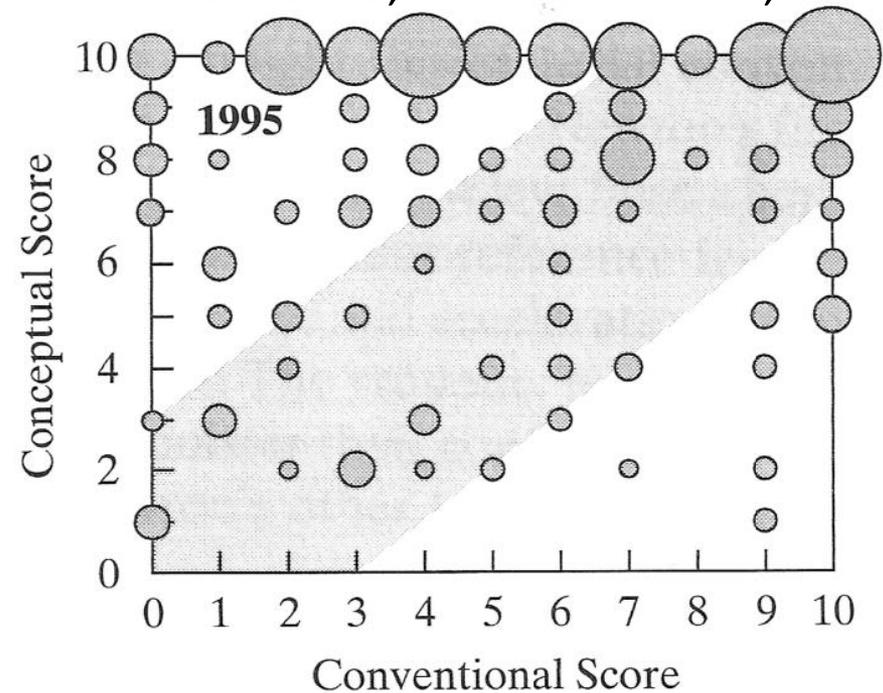
Tradicional

Conceit: 4,9 Convenc: 6,9



“Peer Instruction”

Conceit: 8,4 Convenc: 6,0



* E. Mazur, *Peer Instruction: A User's Manual* (Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997)

Métodos ativos: fundamento



Na academia de ginástica, mesmo prestando atenção ao instrutor, você não ganhará qualquer musculatura, até que você mesmo comece a fazer força!

Métodos ativos / interativos

➤ Grande variedade:

- 1 minute paper
- Class wide discussion
- Learning cell
- Estudo de caso
- Teamed-based learning
- Peer Instruction
- ...



Harvard University - EUA

Peer Instruction: história

“Peer Instruction” = “Instrução pelos Pares”

➤ Criação:

- Eric Mazur (1991), Universidade de Harvard

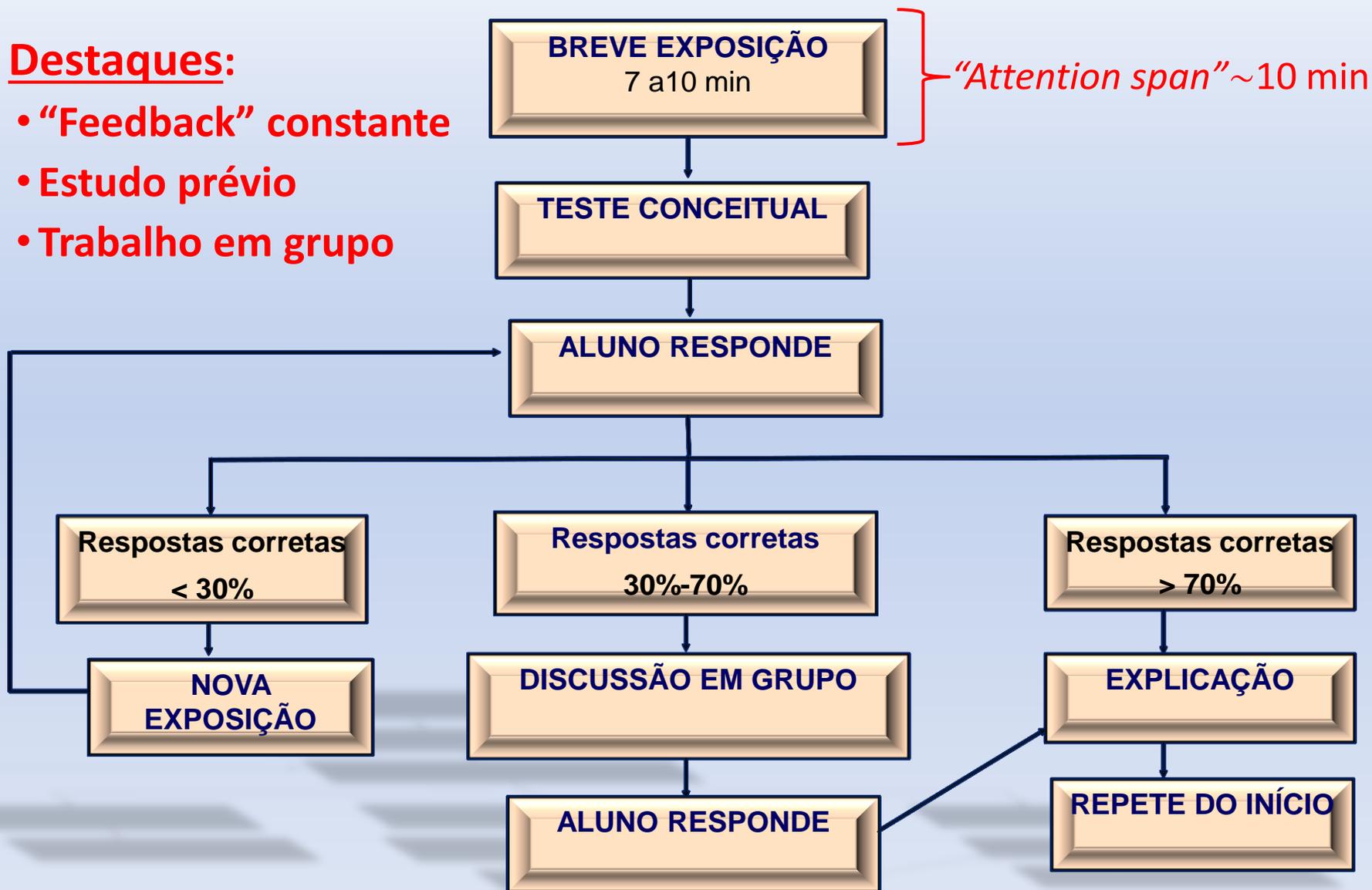
➤ Motivação:

- fracasso do método tradicional

Peer Instruction: dinâmica

Destaques:

- “Feedback” constante
- Estudo prévio
- Trabalho em grupo





Técno**l**ogia Interativa



<http://turningtechnologies.com.br/br>
<http://www.turningtechnologies.com/>

Tecnologia: clickers

➤ Possibilidades:

- Obter informações sobre o aluno e seu aprendizado
 - Presente
 - Preparação para a aula
 - Conhecimento e habilidade
 - Preferências e opiniões
- Informar o aluno
 - Grau de conhecimento
 - Conhecimento da turma
- **Engajar ativamente aluno no processo de aprendizagem.**

K. Woelk, Proceedings of the 15th Annual Teaching Renewal Conference, Columbia, MO, February 24–26, 2005.

Expectativa de responder melhora foco

Peer Instruction: questões de pesquisa

➤ O PI funciona na cultura brasileira?

- Aprendizado melhor?
- Taxa de abandono (evasão) menores?

➤ O “Just in Time Teaching” é essencial?

➤ Percepção dos estudantes?



Peer Instruction: experimento brasileiro

➤ Objeto do estudo:

- Ensino de magnetismo (1 bimestre) numa escola pública brasileira (ESED RAT, Viçosa, out - nov 2009)
- Estudantes: 3º ano do Ensino Médio (2 turmas diurnas)
- Instrutor: aluno no último ano do curso de Física da UFV (Aloísio Oliveira)

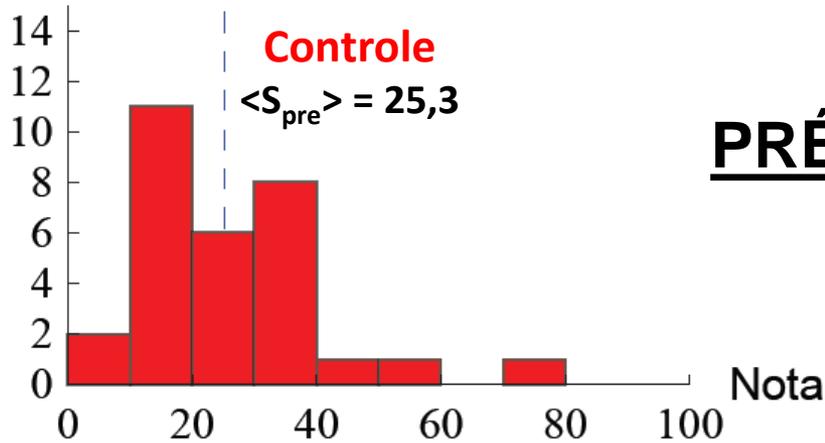
➤ Design experimental:

- **Turma controle** (33 alunos, método tradicional) e **turma PI** (30 alunos)
- 2 aulas semanais com o mesmo instrutor.
- Turmas fazem pré teste e pós teste.
- PI sem clickers, ou JiTT.

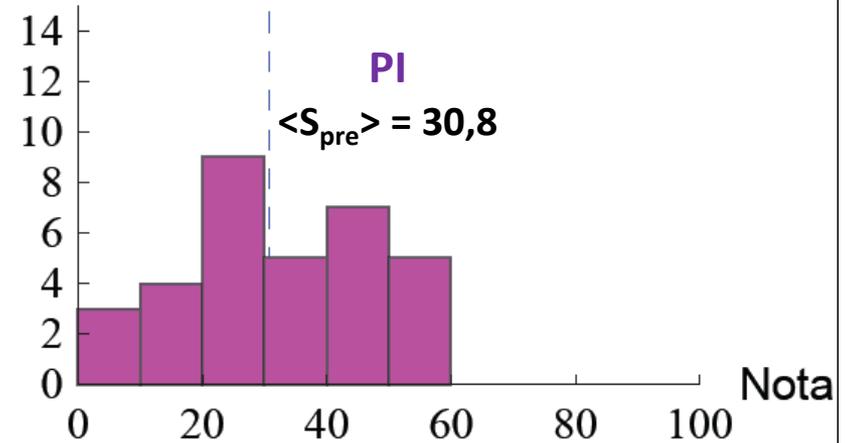
Peer Instruction: resultados do experimento

Distribuição de notas: pré e pós-testes

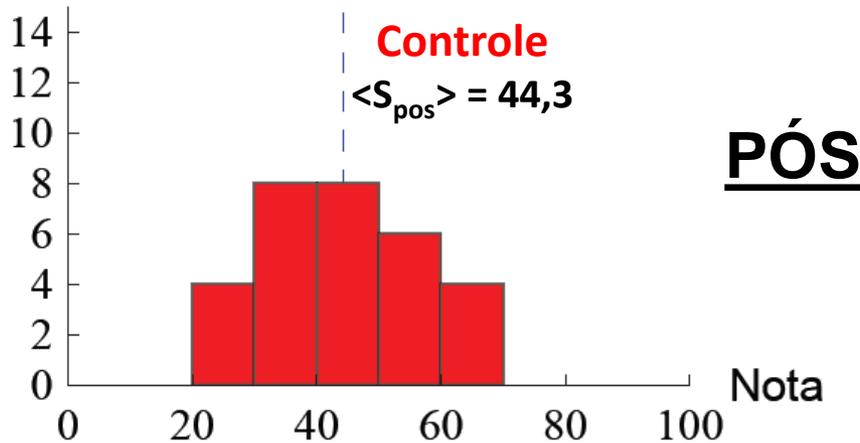
Contagem



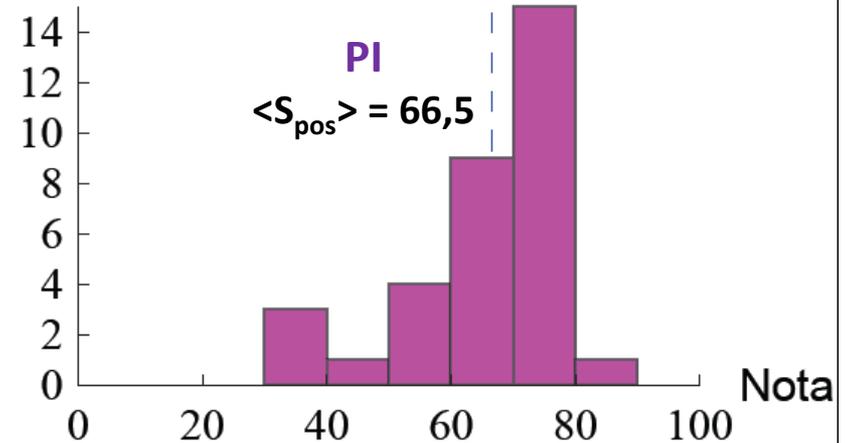
Contagem



Contagem



Contagem



Peer Instruction: resultados do experimento

	N	$\langle S_{pre} \rangle$	$\langle S_{post} \rangle$	g
PI	33	31 ±15	67 ±13	0,52
Controle	30	25 ±15	44 ±12	0,25
Diferença	3	6	22	0,27

- **Diferença scores pré:** < 0,5 desvio padrão.
- **Diferença scores pós:** quase 2 desvios padrão.

Peer Instruction: resultados experimentais

	$\langle S_{\text{pos}} \rangle_{\text{conc}}$	$\langle S_{\text{pos}} \rangle_{\text{prob}}$	g_{conc}	g_{prob}
PI	75	51	0.64	0.26
Control	55	22	0.40	-0.01
Dif.	20	29	0.24	0.27

Aprendizagem, não “treinamento”

Métodos ativos: testes conceituais

➤ ConcepTest:

- Claro e conciso.
- Focar um só conceito.
- Dificuldade “manejável” (faixa de 30 – 70% de acerto).
- Baseados em dificuldades dos estudantes, ou em habilidades que se deseja desenvolver.
- Dificultar a resolução por meio de “algebrismo”.
- Ilustrar uma aplicação prática é ótimo.
- **Ser interessante é o máximo!**

➤ **Disciplina de Física básica:**

- Física 2 (FIS202, fluidos, ondas, óptica e termodinâmica).
- Cerca de 500 alunos e 4 professores.
- Disciplina com resultados “trágicos” (aprovação < 40%).

➤ **Implementação (2011, similar em 2012):**

- Turmas **PI** e **Tradicional** , com 65 alunos.
- Avaliação
 - 3 provas (84%).
 - Testes conceituais (8%).
 - **Quizzes (8%).**

Prova e correção unificadas!

➤ Conclusão:

- Os alunos precisam se preparar mais para as aulas.

➤ Como?

- ***Just in Time Teaching (JiTT)!***

G. Novak, *“Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology”*, (Addison-Wesley, NY, 1999)

Métodos ativos: Just in Time Teaching

➤ JiTT:

- Questionário conciso (2 perguntas técnicas + 1 exploratória)
- Entrega (PVAnet) até a noite da véspera da aula.
- Perguntas profundas
- Nota por esforço
- Objetivos:
 - **Levar aluno a um corpo-a-corpo com o texto**
 - Levantar problemas conceituais para discussão na próxima aula

Peer Instruction: UFV 2011 e 2012

➤ Resultados:

% de aprovação por tipo de instrução (PI/Trad) e grupo de habilidade.

2012

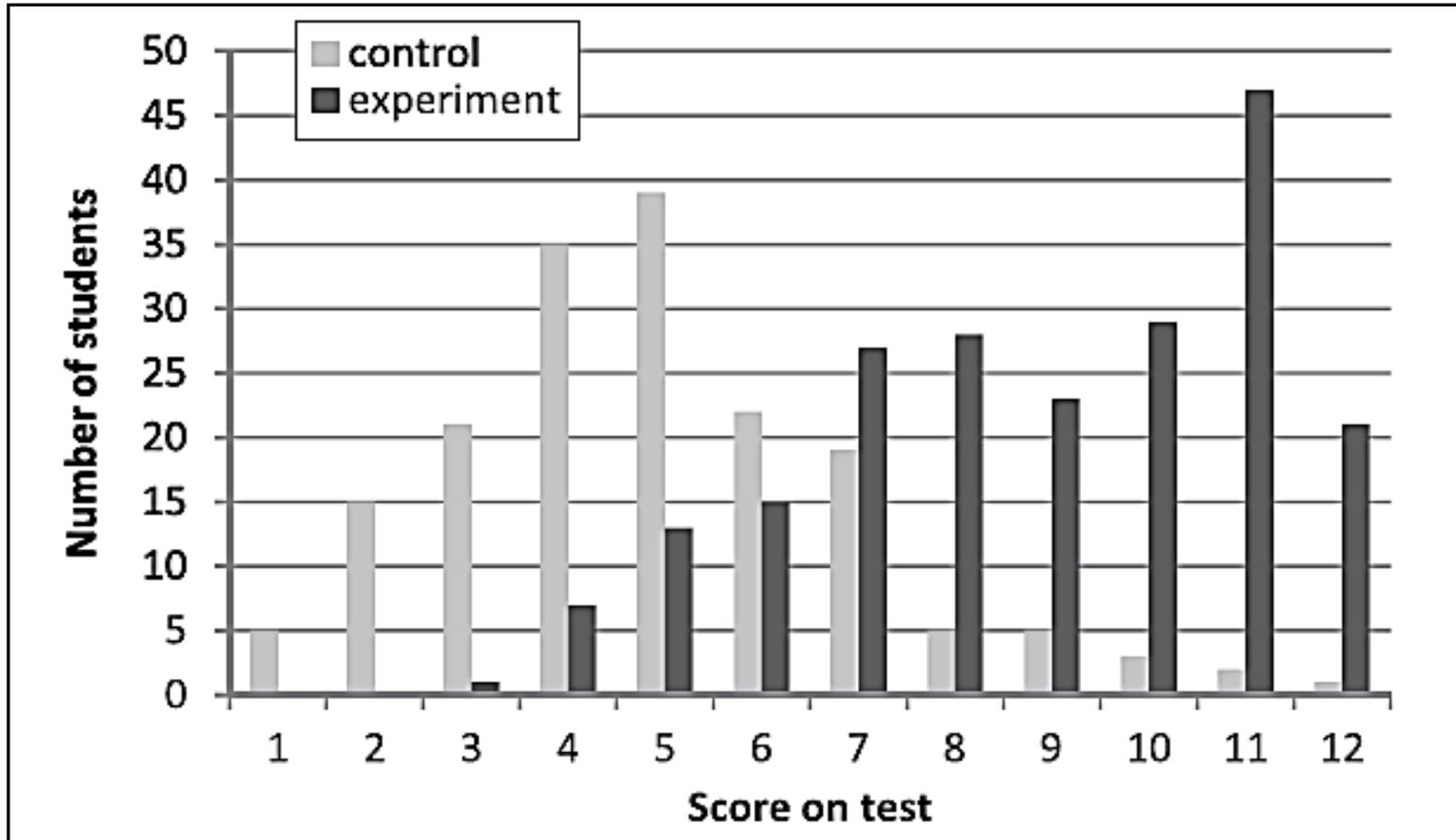
Grupo	Instr.	% aprov
1	PI	84.2
1	Trad	47.2
2	PI	49.5
2	Trad	26.3
Todos PI	PI	69.2
Todos Trad	Trad	33.7

2011

Grupo	Instr.	% aprov
1	PI	66.7
1	Trad	55.9
2	PI	11.7
2	Trad	33.5
Todos PI	PI	38.5
Todos Trad	Trad	43.5

Métodos ativos: estudo prévio e professor

➤ C. Wieman, Science **232**, May 2011



Conclusões:

- Os métodos ativos/interativos usualmente fornecem resultados melhores.
- Esses métodos funcionam no país do futebol.
- O bom e velho e método científico de Galileu pode e deve ser usado para estudar e aprimorar a prática do ensino.
- Mudança metodológica: não é um processo racional, requer persistência e disponibilização de recursos (tempo).
- A tecnologia pode ajudar (muito) no processo de ensino-aprendizagem, mas não é em si uma solução.

OBRIGADO !!