

II Encontro de Formação Profissional Conselho Federal de Nutricionistas 26/09/2015

Metodologias ativas de ensino-aprendizagem

FOP - UNICAMP



Profa. Dra. Fernanda Klein Marcondes
FOP-UNICAMP

Comissão de Ensino
Sociedade Brasileira de Fisiologia



Quem é o nosso aluno?

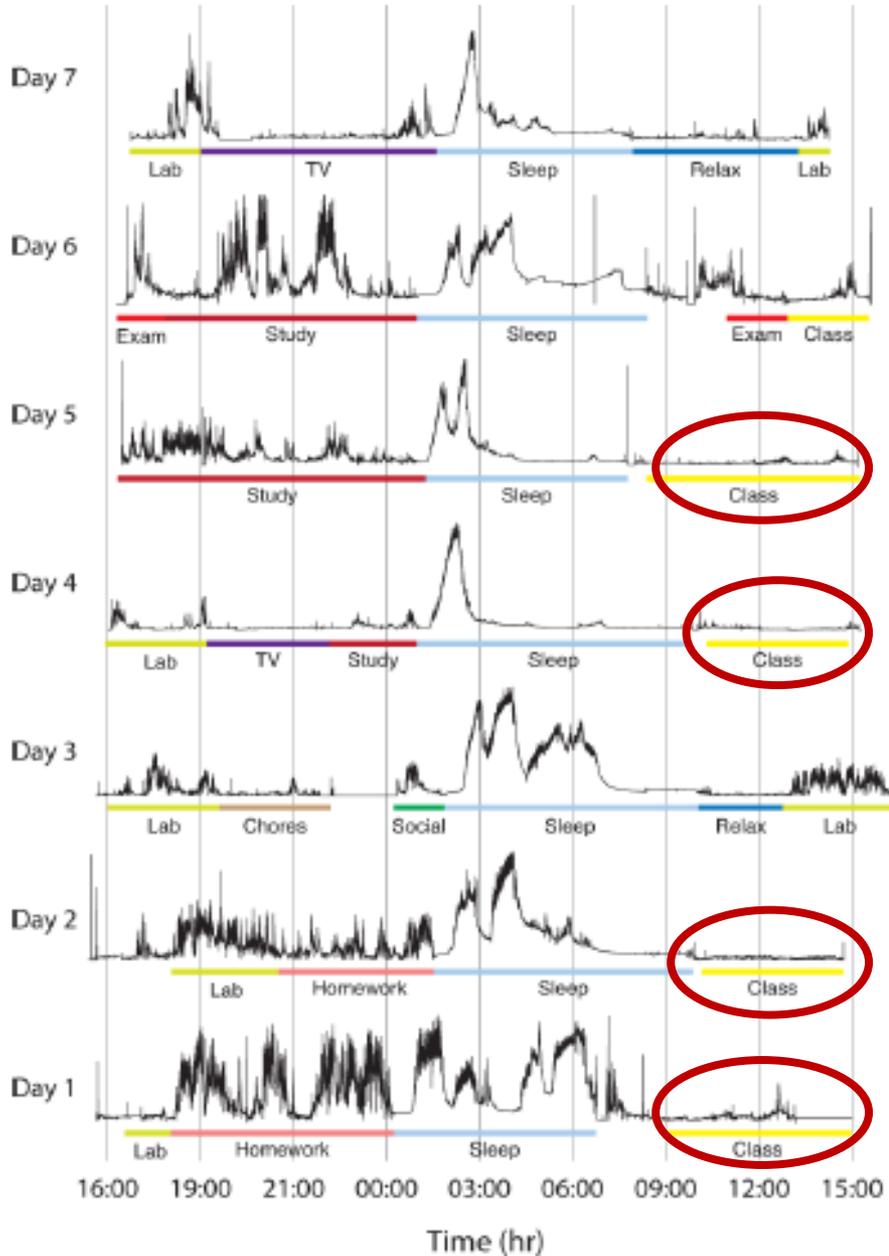
- Nativos digitais
- Aprende brincando, fazendo
- Busca resultado imediato
- Usa formas de comunicação "diferentes"



- Acredita ser multi-tarefa*

*dificuldade de concentração

Atividade do sistema nervoso simpático (atividade elétrica transdérmica)



Long-term *in situ* electrodermal activity (EDA) recordings. Continuous skin conductance measurements were recorded 7 days in a natural home environment. Daily EDA waveforms displayed are normalized.

(Poh et al., 2010)

*Grande desafio!
O que fazer ?*



Como motivar, engajar os alunos?

- *A motivação é intrínseca*
- *O professor pode propiciar ambiente para que o aluno se sinta motivado*

Aprendemos por necessidade (motivação)



Educação para o séc. XXI

➤ 1996 - Relatório da UNESCO

Compromisso da educação com o aprender

Aprender

Aprender a aprender

Aprender a fazer

Aprender a viver junto

Aprender a ser

Objetivos educacionais

COMPETÊNCIAS

Saber

Saber fazer

Saber ser

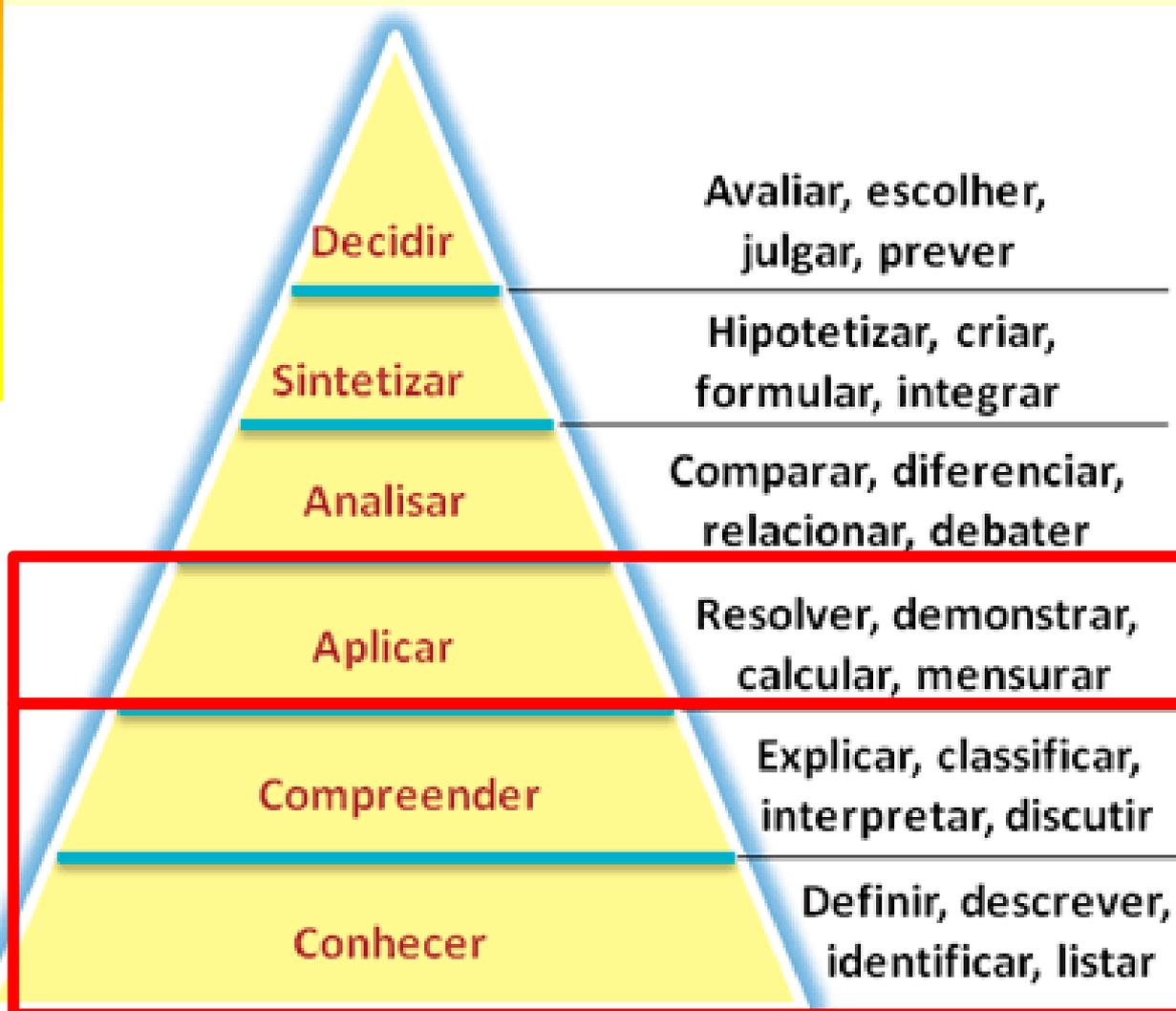
➤ Conteúdos

➤ Métodos

➤ Avaliação

Ao final do processo, o aluno deve ser capaz de ...

Domínios cognitivos - Taxonomia de Bloom



❖ *Aula teórica e prova tradicionais*

O que é ensinar?

Ensinar é oportunizar a aprendizagem significativa de conteúdos relevantes.

O que é aprender ?

Aprender é construir significados, interagir com saberes socialmente construídos.

Estratégias Tradicionais de Ensino

- Centrado no Professor
- Aluno - papel passivo: recebe informação

Obs: *lousa x power point*



(Mitre et al, 2008; Trindade et al, 2014)

Estratégias Tradicionais de Ensino

...mas atenção!

A escola tradicional não tem somente pontos negativos.

Atualmente, o uso exclusivo dos métodos tradicionais não é suficientes para promover aprendizagem significativa.



Estratégias de Aprendizagem Ativa

- Centrado no Aluno
- Desafios: perguntas, problemas



(BERBEL, 2011; PINTO et al, 2012; ROCHA, LEMOS, 2014)

Estratégias de Aprendizagem Ativa

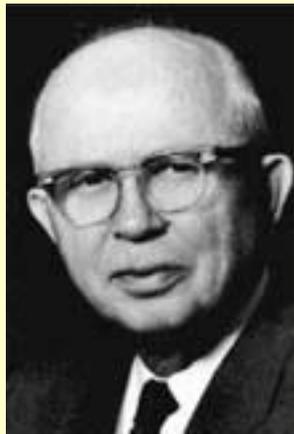
...mas atenção!

O uso de tecnologias de comunicação e informação ou métodos lúdicos não garante aprendizagem significativa.

As atividades requerem planejamento, e devem estar relacionadas aos objetivos pretendidos.



Triângulo da Aprendizagem



Adapted from Edgar Dale (1946).

Triângulo da Aprendizagem



***Aprendizagem
Ativa***

Aprendizagem Ativa

- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Aprendizagem Baseada em Projetos
- Problematização
- Outras
 - Jogos instrucionais
 - Portfólio
 - Atividade integradora
 - Dramatização
 - Trabalhos em grupo



JOGO INSTRUCIONAL OU EDUCACIONAL

- **Atividade competitiva**

- regras e procedimentos;

- aprendizado: interações e comportamentos dos jogadores



- **Simulação**

- aprendizado: assunto tratado

(Allery, 2004)

JOGO INSTRUCIONAL OU EDUCACIONAL

O aluno aprende fazendo e desenvolve:

- criatividade
- habilidade para resolver problemas
- capacidade de comunicação e negociação



Pode ser usado:

- início da aula - "ferramenta motivacional"
- durante a aula - "ferramenta de ensino"
- após a aula - revisão de conceitos

(Barclay 2010, Schneider & Jimenez 2012, Tarouco et al. 20014)

Obstetrícia:

Baid & Lambert. Enjoyable learning: The role of humour, games, and fun activities in nursing and midwifery education. *Nurs Educ Today* 30: 548-552, 2010.

O'Leary et al. Educational games in an obstetrics and gynecology core curriculum. *Am J Obstet Gynecol* 193: 1848-1851, 2005.

Fisiologia gastrointestinal:

Bailey et al.. Educational puzzles for understanding gastrointestinal physiology. *Am J Physiol* 276: S1-S18, 1999.

Odenweller et al. Educational card games for understanding gastrointestinal physiology. *Am J Physiol* 20: S78-S84, 1998.

Psiquiatria:

Ballon B, Silver I. Context is key: an interactive experiential and content frame game. *Medical Teacher* 26: 525-528, 2004.

Imunologia:

Eckert et al. Learning from panel boards: T-lymphocyte and B-lymphocyte self-tolerance game. *Med Teach* 26: 521-524, 2004.

Farmacologia:

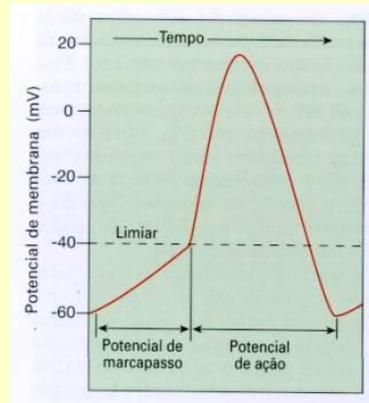
Barclay SM, Jeffres MN, Bhakta R. Educational card games to teach pharmacotherapeutics in an advanced pharmacy practice experience. *Am J Pharm Educ* 75: 1-6, 2011.

Enfermagem (Prática nos cuidados ao paciente):

Stanley D, Latimer K. The ward: A simulation game for nursing students. *Nurse Education in Practice* 11: 20 - 25, 2011.

Quebra-cabeça do ciclo cardíaco

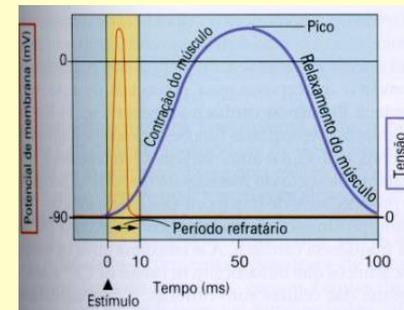
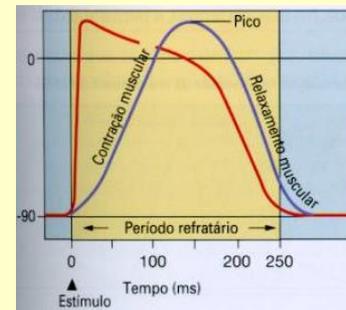
Aula 1: teórica - 50 min: bases da fisiologia cardíaca, questões



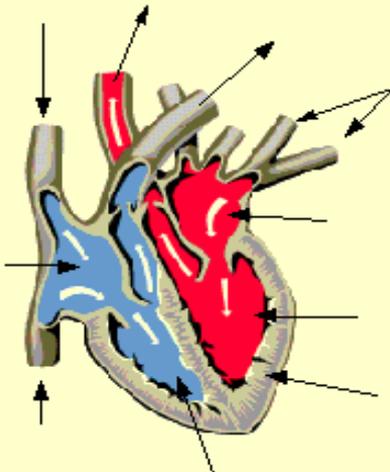
Células marcapasso



Geração e transmissão do estímulo elétrico



Músculo cardíaco x Músculo esquelético: acoplamento excitação - contração



Controle da função cardíaca pelo SNA: acetilcolina / catecolaminas

Instruções para aula seguinte:

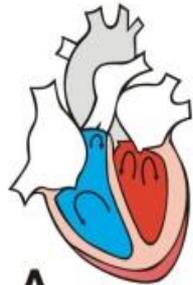
Leitura do capítulo do livro didático, com indicação das páginas e tópicos.

Quebra-cabeça do ciclo cardíaco

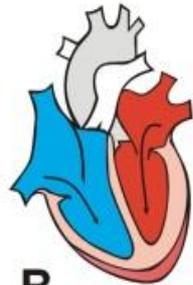
Aula 2: atividade com quebra-cabeça do ciclo cardíaco

ATIVIDADE 1

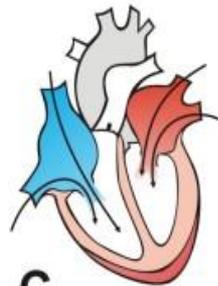
Moffett et al. *Human Physiology*, Ed. Mosby-Year Book Inc., 1993



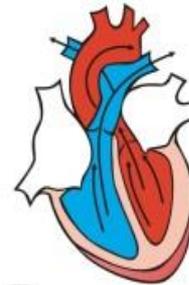
A



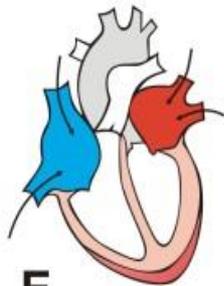
B



C



D



E

Fase 1: C

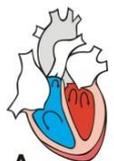
Fase 2: B

Fase 3: A

Fase 4: D

Fase 5: E

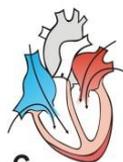
Fase do ciclo cardíaco	Estado atrial	Estado ventricular	Estado das valvas atrioventriculares	Estado das valvas aórtica e pulmonar
Enchimento passivo	relaxado	Relaxado em enchimento	abertas	fechadas
Contração Atrial	Em contração	Relaxado em enchimento	abertas	fechadas
Contração ventricular isovolumétrica	relaxado	Em contração isovolumétrica	fechadas	fechadas
Ejeção	relaxado	Em contração: ejeção	fechadas	abertas
Relaxamento ventricular isovolumétrico	relaxado	Em relaxamento isovolumétrico	fechadas	fechadas
			Primeira bulha cardíaca	
				Segunda bulha cardíaca



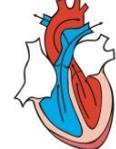
A



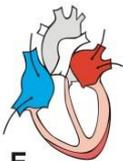
B



C



D



E

Fase 1: C

Fase 2: B

Fase 3: A

Fase 4: D

Fase 5: E

A puzzle used to teach the cardiac cycle

**Fernanda K. Marcondes,¹ Maria J. C. S. Moura,² Andrea Sanches,¹ Rafaela Costa,¹
Patricia Oliveira de Lima,¹ Francisco Carlos Groppo,¹ Maria E. C. Amaral,³ Paula Zeni,⁴
Kelly Cristina Gavião,⁵ and Luís H. Montrezor^{6,7}**

¹Piracicaba Dental School, University of Campinas, Piracicaba, São Paulo, Brazil; ²Life Sciences Center, Pontifical Catholic University of Campinas, Campinas, São Paulo, Brazil; ³Hermínio Ometto University Center, Araras, São Paulo, Brazil; ⁴Community University of the Region of Chapecó, Chapecó, Santa Catarina, Brazil; ⁵Pitagoras Faculty, Poços de Caldas, Minas Gerais, Brazil; ⁶Barão de Mauá University Center, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil; and ⁷Department of Biological Science and Health, Araraquara University Center, Araraquara, São Paulo, Brazil

Avaliação 5 cursos: Biologia, Medicina, Enfermagem, Farmácia, Odontologia N = 243

- 0 O jogo é desnecessário.
- 5% Entendi o assunto sem o jogo, mas o jogo me ajudou a verificar o que eu havia aprendido.
- 64% O jogo foi útil para eu compreender melhor os tópicos estudados, e esclarecer dúvidas.
- 31% O jogo foi necessário para eu compreender os tópicos estudados.

Jogo educacional 2

Sinapse, SNA e contração muscular

Dúvidas e erros conceituais frequentes:

- Neurotransmissores e receptores
- Relação morfologia e função
- Funções dos diferentes tipos musculares
- Relação com prática profissional

Jogo educacional

I) Montar o quebra-cabeça, mostrando a organização, neurotransmissores, receptores e efeitos nas sinapses entre neurônios e fibras musculares.

II) Discutir e responder as questões apresentadas.

1. No quebra-cabeças montado, pode ser evidenciado que o mesmo transmissor desencadeia ações opostas no tecido muscular. Descreva esta situação, no quebra-cabeças, e explique porque isso ocorre.

2. No quebra-cabeças montado, compare a **morfologia das sinapses** de um neurônio com o músculo esquelético, e de um neurônio e o músculo liso.

Descreva as diferenças morfológicas observadas e discuta como estas características morfológicas estão relacionadas a **diferenças na transmissão sináptica**.

3. Relacione a organização das proteínas contráteis nos músculos esquelético e no músculo liso, com o sentido da contração e a função destes tipos musculares nos órgãos em que são encontrados.

4. Índios caçam animais com dardos envenenados com curare, uma substância obtida de plantas, que se liga aos receptores nicotínicos de acetilcolina (ACh), **sem provocar resposta celular**. Os animais atingidos ficam **imobilizados**, e são facilmente capturados. Considerando o que você discutiu com os colegas, durante a montagem do quebra-cabeças, **explique como o curare produz este efeito**.

Portfólio



- coletânea de diferentes materiais elaborados pelo aluno a partir de pesquisas e atividades desenvolvidas sobre determinado tema
- acompanhamento do processo - aprendizagem
- instrumento de avaliação
- E como ferramenta, recurso metodológico para promover o processo ensino - aprendizagem?

Fisiologia do Sistema Endócrino

- Grupos de 2 ou 3 alunos
- Pesquisas em livros didáticos e na internet
- Fichas - para um hormônio ou grupo de hormônios

Fichas

1. Hormônio

2. Classificação

3. Local de produção

4. Principais ações

5. Mecanismo de ação

6. Controle da secreção

7. Questões específicas

8. Relação com Odontologia

9. Discussão sobre alguma informação errada ou incompleta encontrada na internet

- Em horários da disciplina - acompanhamento dos grupos: **orientação DURANTE a construção do portfólio**
- Portfólio - material de consulta na avaliação, **NÃO FOI OBJETO DE AVALIAÇÃO**

- 1 - GH
- 2 - Prolactina e ocitocina
- 3 - Calcitonina, PTH, vitamina D
- 4 - Insulina e glucagon
- 5 - CRH, ACTH, cortisol e aldosterona
- 6 - ADH
- 7 - TRH, TSH, T3 e T4

Ex de questões usada na avaliação :



- A felipressina ativa receptores de ADH e pode ser usada combinada a anestésicos locais na clínica odontológica. Onde a felipressina age? Discuta seus efeitos na anestesia local.

- Compare e discuta os níveis de prolactina e ocitocina de uma mulher em aleitamento materno exclusivo e uma mulher que amamenta seu filho e também lhe dá mamadeira.
- Qual é a importância do aleitamento materno exclusivo?



Avaliação discente (N = 67)

Foi útil para o aprendizado: **91 % (61 alunos)**, porque:

- permitiu aprofundar o assunto
- fez o aluno estudar melhor sem a "pressão" de estudar para prova
- incentivou o aluno a estudar sozinho para entender os conceitos
- promoveu maior interação entre os alunos

Não foi útil: **9% (6 alunos)**, porque

- foi uma "pesquisa/cópia" sobre os hormônios
- cada aluno fez um hormônio e não estudou os demais.

Hormônios hipofisários e aleitamento materno

Início da aula - leitura de textos em grupo

Atividade 2

Discussão

Exposição pelo professor com interrupções programadas para discussão dos tópicos abordados nos textos.

Questões para resolução em grupo.

Mastigação

Anatomia e Fisiologia - aula prática (2h)

Atividade 3

Alunos, divididos em grupos de 20 integrantes

APÓS avaliação teórica

Tema / grupo : sorteio

Exemplo:

Demonstrar quais, e como, os músculos da mastigação participam do processo digestório e a relação entre mastigação e sensação de saciedade, abordando o papel da distensão estomacal, absorção dos alimentos e das secreções gástricas e intestinais na saciedade e controle do peso corporal.

- 15 dias - montagem do teatro com feedback dos professores
- grupos apresentam as dramatizações a toda a classe
- docentes avaliam a apresentação (conteúdo) e fazem correções

• Avaliação discente (N = 63)

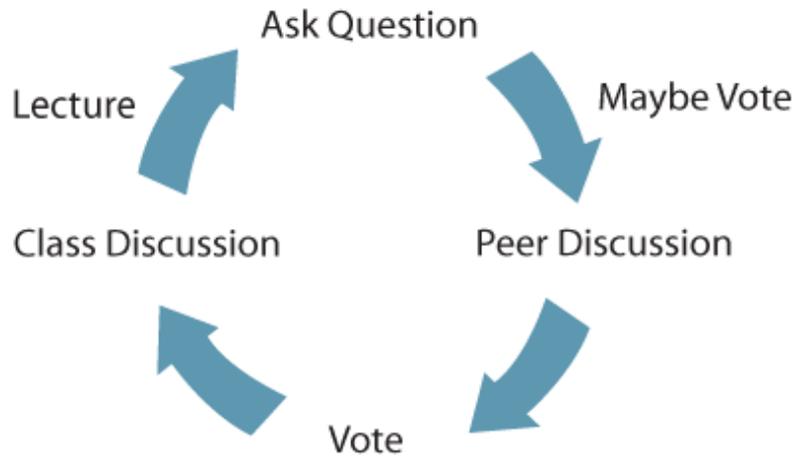
São úteis para o aprendizado: **92 % (58 alunos)**,
porque

- propiciam uma forma dinâmica e divertida de aprender
- promovem maior interação entre os alunos.

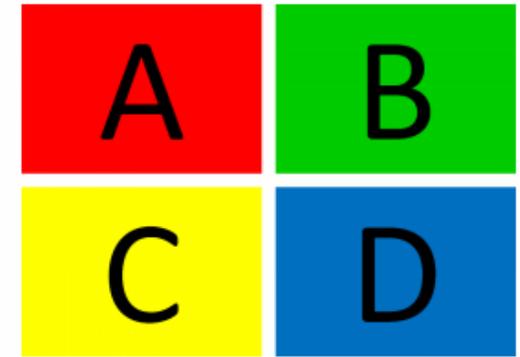
Não são úteis: **8 % (5 alunos)**,
porque

- alguns alunos preocupam-se mais com o enredo do que com o conteúdo

Aprendizagem em pares (Peer Instruction)



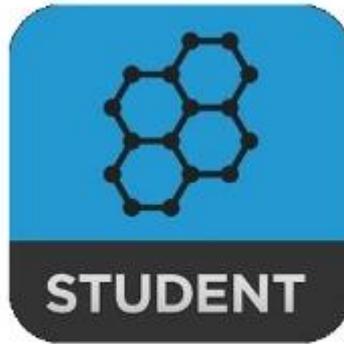
Peer Instruction Model by Eric Mazur



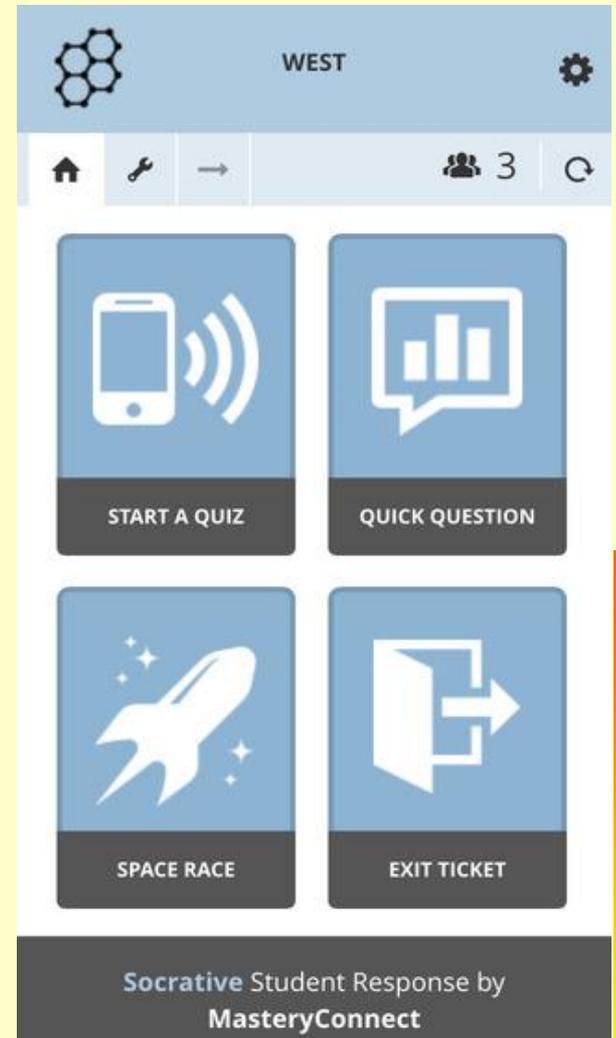
(MAZUR, 1997)



SOCRATIVE TEACHER



SOCRATIVE STUDENT



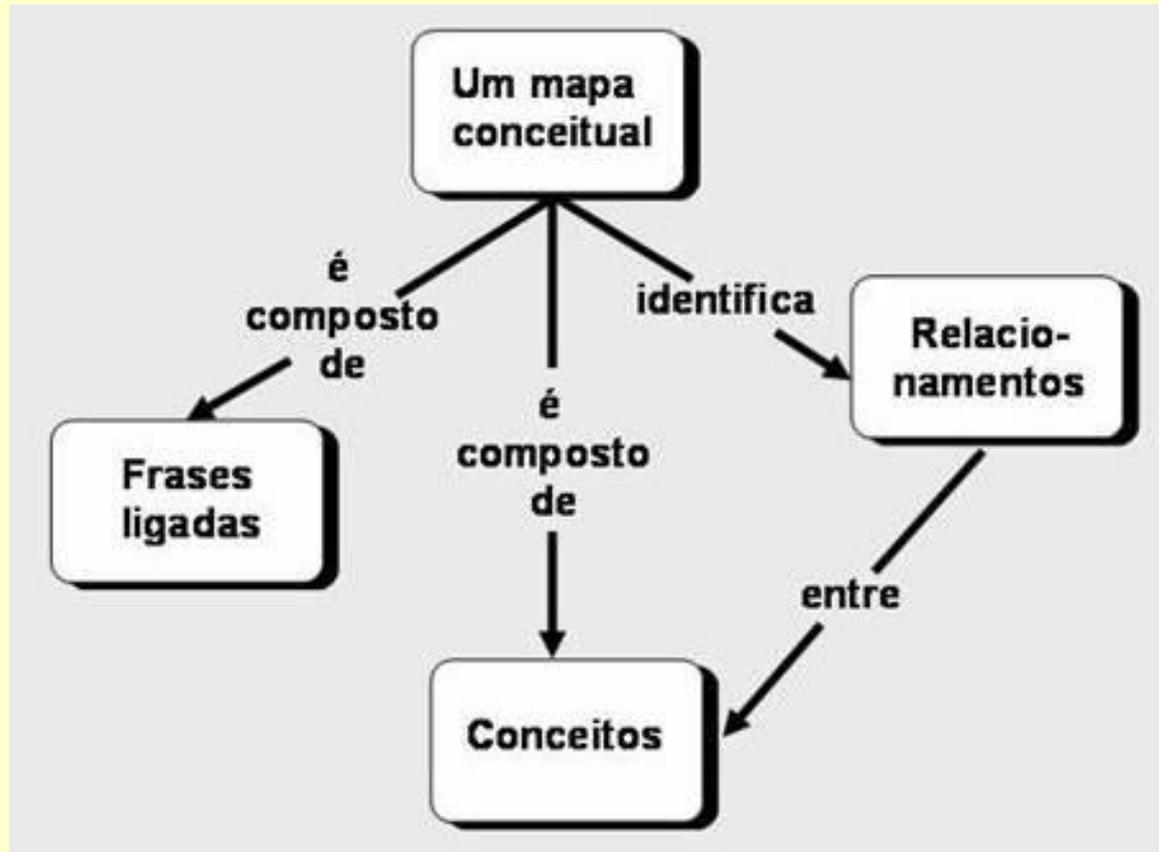
WEST FINISH

Home Wrench Audio 2 Refresh

State Facts Quiz Hide Student Responses

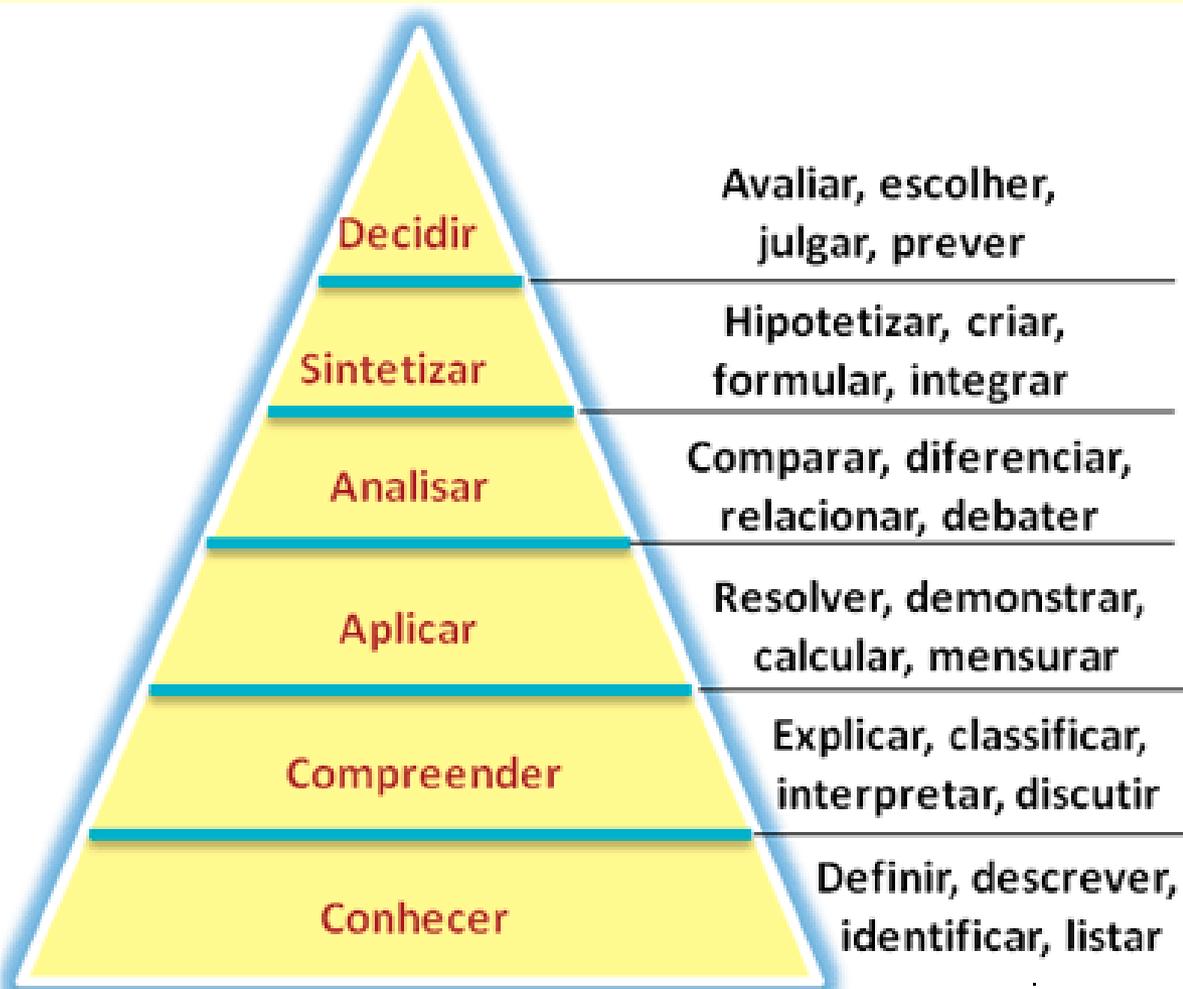
Name	A-Z	Progress	#1	#2	#3	#4
Berte, Ben		100% ✓	C	Idaho	True	A
Duncan, Charlotte		100% ✓	C	Idaho	False	A
West, Michael		100% ✓	C	Texas	False	B
Class Total			100%	67%	67%	67%

Mapa conceitual



AVALIAÇÃO

Atividade equivalente ao objetivo



PROVA

UM MOMENTO PRIVILEGIADO DE ESTUDO,
NÃO UM ACERTO DE CONTAS

VASCO PEDRO MORETTO

9ª edição
MAIS DE 50 MIL EXEMPLARES VENDIDOS



Atividades

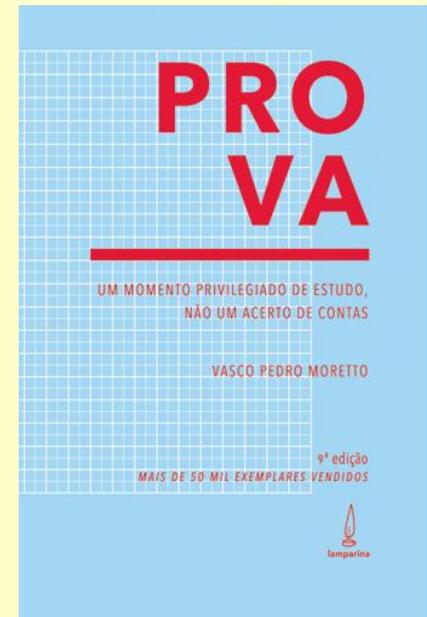
Provas teóricas

Discussão de prova

- antes da divulgação das notas
- em classe (alunos e professores)

Revisão de prova

- individual
- consulta do gabarito
- pedido de revisão por escrito



Estratégias de Aprendizagem Ativa



Freeman et al. 2014. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS* 111: 8410 - 8415, 2014.

Menor índice de reprovação / Melhores scores

Bibliografia

- ALLERY, L. A. Educational games and structured experiences. *Medical Teacher*, v. 26, n. 6, p. 504-505, 2004.
- SCHNEIDER, M. A., JIMENEZ, R. C. Teaching the Fundamentals of Biological Data Integration Using Classroom Games. *PLOS Computational Biology*, v. 8, n. 12, p. 1-8, 2012
- BARCLAY, S. M.; JEFFRES, M. N.; BHAKTA, R. Educational card games to teach pharmacotherapeutics in an advanced pharmacy practice experience. *American Journal of Pharmaceutical Education*, v. 75, n. 2, p. 1-6, 2011
- BERBEL, N. N.: “Problematization” and Problem-Based Learning: different words or different ways? *Interface — Comunicação, Saúde, Educação*, v.2, n.2, 1998.
- HOFFMANN J. O jogo do contrário em avaliação. 9a. ed, 2014. Editora mediação.
- KARPICKE, JD; BLUNT, JR. Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, v. 331, n. 6018, p. 772-775, 2011.
- MARCONDES FK, AMARAL MEC. Entendendo a fisiologia do coração por meio de um quebra-cabeças. In: Carlos Eduardo Signorini, Olavo Raymundo Jr., Roselaine Ripa. *Práticas Pedagógicas no Ensino Superior*. Ed. Fundação Hermínio Ometto – UNIARARAS. 2014.
- MARCONDES et al. A puzzle used to teach the cardiac cycle. *Advances in Physiology Education*, v.39, p, 27-31, 2015.
- MAZUR, E. Peer instruction: getting students to think in class. *Proceedings of ICUPE*, 1997.
- MITRE et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.13, n.2, p.2133-2144, 2008.
- PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. *Janus*, n. 15, 2012.
- POH et al. A Wearable Sensor for Unobtrusive, Long-Term Assessment of Electrodermal Activity. *IEEE Transactions on biomedical engineering*, 57 (5): 1243-52, 2010.
- ROCHA & LEMOS. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. In: IX SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, 2014.
- RODRIGUES, RM. Relato de experiência na utilização do portfólio na graduação em enfermagem. *Cogitare Enfermagem*, v. 17, n. 4, 2012.

SILVA, R. S.; NASCIMENTO, P. G. P.; BATISTA, L. D.; AMORIM J. R.; PEREIRA, A. *Estudo de caso como uma estratégia de ensino na graduação: percepção dos graduandos em enfermagem. Revista Cuidarte, v.5, n.1, p. 606-12, 2014.*

TAROUCO, L. M. R.; Roland, L..C.; Fabre, M.C.J.M.; Konrath, M.L.P. *Jogos Educacionais. CINTEDUFRGS: Novas tecnologias na educação, v.1, n.1, Março, 2004.*

TOBASE, L.; GESTEIRA, E.C.R.; TAKAHASHI, R.T. *Revisão de literatura: a utilização da dramatização no ensino de enfermagem. Revista Eletrônica de Enfermagem, v.9, n.1, p. 214-228, 2007.*

Trindade et al. *Objetos de Aprendizagem: Uma Revisão Integrativa na Área da Saúde. Journal of Health Informatics, v. 6, n. 1, 2014.*

Anais – I, II e III Workshop de metodologias ativas no ensino de Fisiologia – disponíveis no site:

<http://www.sbfis.org.br/ensino.php>



Profa. Dra. Fernanda Klein Marcondes

ferklein@unicamp.br

(19) 2106 5380 / 2106 - 5212

