

Ensino Interativo de Matemática: Utilização da Instrução pelos Colegas em sala de aula

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

VII Encontro Goiano de Educação Matemática
EnGEM 2019
<http://gg.gg/engem-ipc>

23 de maio de 2019



Agenda

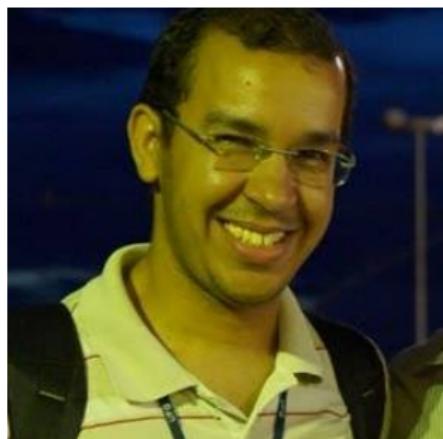
1 Introdução

2 Sobre a Instrução pelo Colegas

3 Como utilizar a IpC?



Professor



Quem?

Esdras L. Bispo Jr.
Recife, Pernambuco.

Caminhada...

Sistemas de Informação [**Graduação**]
Repr. Conhecimento (IA) [**Mestrado**]
Jataí ACM SIGCSE *Chapter* [**Chair**]

Linha de Pesquisa

Educação de Computação



Constatações sobre a sala de aula

Constatação 1

Aulas expositivas podem ser cansativas, se longas.



Constatações sobre a sala de aula

Constatação 1

Aulas expositivas podem ser cansativas, se longas.

Constatação 2

Alunos tendem a ser pragmáticos quanto ao que se aprende na escola.

Constatações sobre a sala de aula

Constatação 1

Aulas expositivas podem ser cansativas, se longas.

Constatação 2

Alunos tendem a ser pragmáticos quanto ao que se aprende na escola.

Constatação 3

Os alunos também aprendem entre si.

Constatações sobre a sala de aula

Constatação 1

Aulas expositivas podem ser cansativas, se longas.

Constatação 2

Alunos tendem a ser pragmáticos quanto ao que se aprende na escola.

Constatação 3

Os alunos também aprendem entre si.

Constatação 4

Em exatas, costuma-se ensinar receitas ao invés de conceitos.

Sobre a Instrução pelos Colegas



Quem?

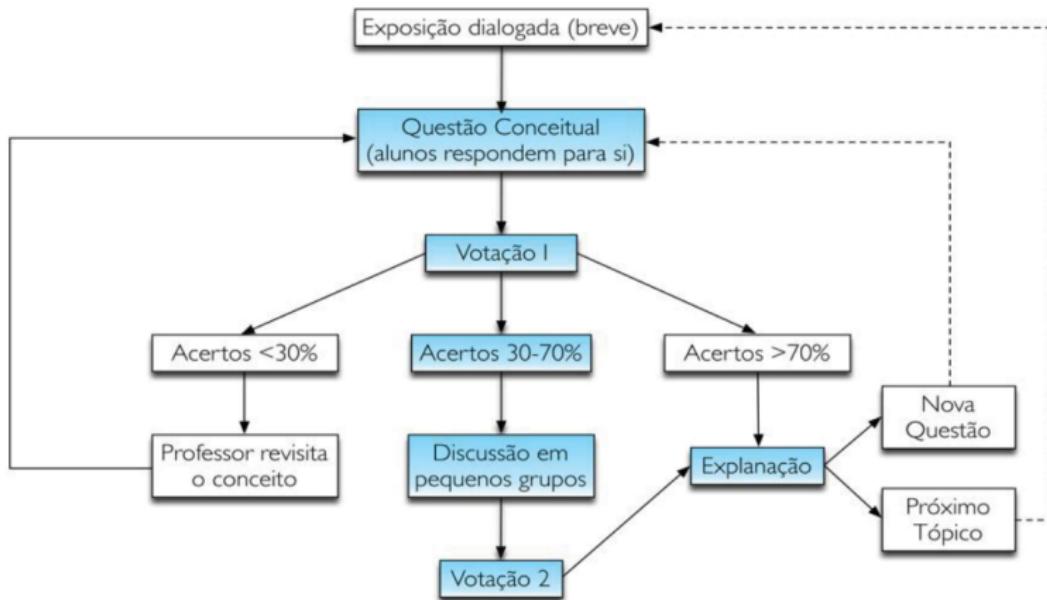
Prof. Eric Mazur.

Universidade de Harvard

O que fez?

Idealizador da
Instrução pelos Colegas (IpC)
[Peer Instruction]

Metodologia IpC



Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados;
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos;
- (3) Escolha o material de referência;
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos;
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos;
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [→]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos;
- (3) Escolha o material de referência;
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos;
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos;
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Passo 1: Identifique o objetivo e os conceitos associados

Identifique o objetivo de aprendizagem

- O que os alunos devem aprender?
- Quais os propósitos desta aula?
- A que servirá, em termos concretos, a minha prática docente?



Passo 1: Identifique o objetivo e os conceitos associados

Identifique o objetivo de aprendizagem

- O que os alunos devem aprender?
- Quais os propósitos desta aula?
- A que servirá, em termos concretos, a minha prática docente?

EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM

- Identificar grandezas mensuráveis no contexto diário.
- Fazer medições de comprimentos utilizando unidades de medida não padronizadas.
- Conhecer diferentes instrumentos de medição de comprimento.
- Estimar e comparar medidas de comprimento.



Passo 1: Identifique o objetivo e os conceitos associados

Identifique os conteúdos associados aos objetivos

- Quais conceitos estão associados a cada objetivo?
- O que o aluno deve apropriar-se para que o objetivo seja alcançado?



Passo 1: Identifique o objetivo e os conceitos associados

Identifique os conteúdos associados aos objetivos

- Quais conceitos estão associados a cada objetivo?
- O que o aluno deve apropriar-se para que o objetivo seja alcançado?

Exemplo: Identificar grandezas mensuráveis no contexto diário

Medida de

- comprimento,
- massa, e
- capacidade

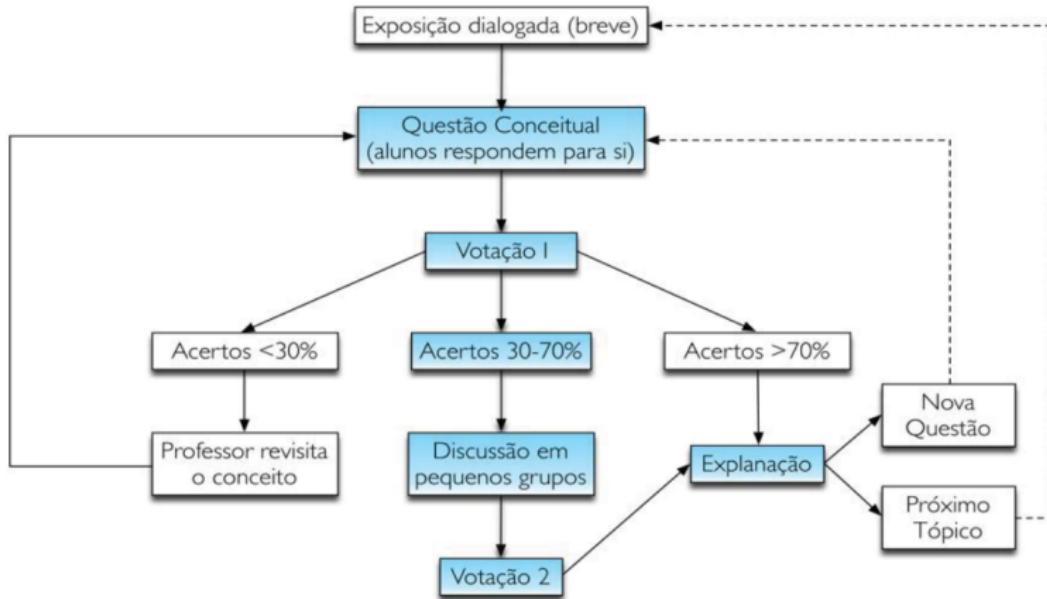


Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [→]
- (3) Escolha o material de referência;
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos;
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos;
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Passo 2: Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos



Passo 2: Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos

Propósitos

- Apresentar (ou revisitar) o conceito;
- Ser breve; e
- Dialogar com os alunos.



Passo 2: Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos

Propósitos

- Apresentar (ou revisitar) o conceito;
- Ser breve; e
- Dialogar com os alunos.

Exemplo: Conceito de Proposição



Conceito de Proposição

Proposição

Todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.



Conceito de Proposição

Proposição

Todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.

Características das Proposições

Conceito de Proposição

Proposição

Todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.

Características das Proposições

- Afírmam fatos; e

Conceito de Proposição

Proposição

Todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.

Características das Proposições

- Afírmam fatos; e
- Exprimem juízos.

Conceito de Proposição

Proposição

Todo o conjunto de palavras ou símbolos que exprimem um pensamento de sentido completo.

Características das Proposições

- Afírmam fatos; e
- Exprimem juízos.

Exemplos

- A Lua é um satélite da Terra.
- Recife é a capital de Pernambuco.
- $\pi > 5$
- $\text{sen } \frac{\pi}{2} = 1$



Questão 001

[Q001]

Qual das seguintes declaração abaixo não é uma proposição?

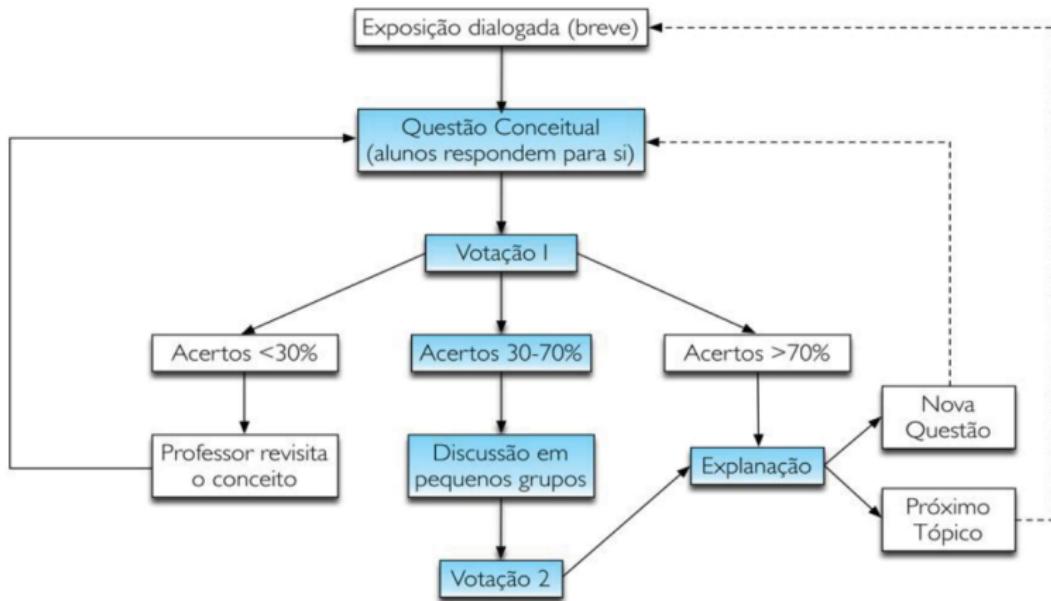
- (A) A UFJ é uma universidade.
- (B) Bolsonaro é o presidente do Brasil.
- (C) Qual horário o ônibus passará hoje?
- (D) Lula é o presidente do Brasil.

Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [OK]
- (3) Escolha o material de referência; [→]
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos;
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos;
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Passo 3: Escolha o material de referência



Passo 3: Escolha o material de referência

Propósitos

Servir de referência

- para o docente (e.g. preparação da aula); e
- para o aluno (e.g. leitura prévia).

Passo 3: Escolha o material de referência

Propósitos

Servir de referência

- para o docente (e.g. preparação da aula); e
- para o aluno (e.g. leitura prévia).

Mas... e os alunos leem o que nós pedimos?

Passo 3: Escolha o material de referência

Propósitos

Servir de referência

- para o docente (e.g. preparação da aula); e
- para o aluno (e.g. leitura prévia).

Mas... e os alunos leem o que nós pedimos?

Sugestão: Pequenos quizzes antes de cada aula.

Passo 3: Escolha o material de referência

LEITURAS PARA
OS ESTUDOS PRÉVIOS
Versão 1.0

1 Livro de Referência

[L1] ALENCAR FILHO, E. Iniciação à Lógica Matemática, 1a Edição, Editora Nobel, 2002. Código Bib.: [510.6 ALE/inl].

2 Trechos do Livro

2.1 Mini-Teste 1

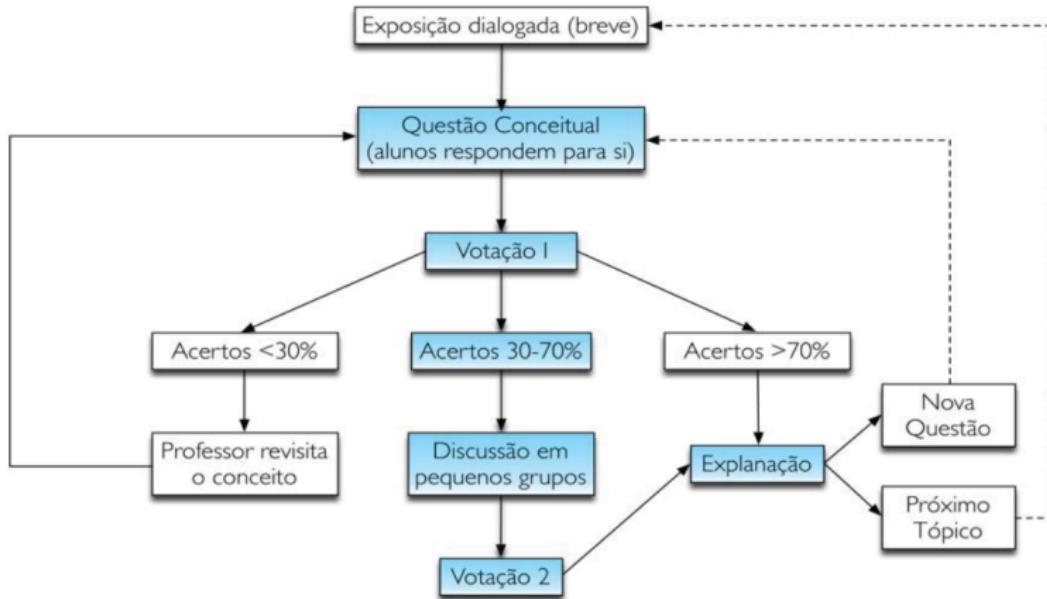
Aula 02 (19/03): Capítulo 1 (pp. 11-15) [L1]
Aula 03 (20/03): Seção 2.1 a 2.4 (pp. 17-21) [L1]
Aula 04 (26/03): Seção 2.5 a 2.7 (pp. 21-25) [L1]

Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [OK]
- (3) Escolha o material de referência; [OK]
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos; [→]
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos;
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Passo 4: Elabore as questões conceituais dos objetivos



Passo 4: Elabore as questões conceituais dos objetivos

Aspectos Importantes

- Elabore a partir dos objetivos, e não dos conteúdos.

Passo 4: Elabore as questões conceituais dos objetivos

Aspectos Importantes

- Elabore a partir dos objetivos, e não dos conteúdos.
- Priorize sempre problemas que exijam pensamento crítico.

Passo 4: Elabore as questões conceituais dos objetivos

Aspectos Importantes

- Elabore a partir dos objetivos, e não dos conteúdos.
- Priorize sempre problemas que exijam pensamento crítico.
- Promova um ambiente favorável à discussão entre os colegas.



Passo 4: Elabore as questões conceituais dos objetivos

Aspectos Importantes

- Elabore a partir dos objetivos, e não dos conteúdos.
- Priorize sempre problemas que exijam pensamento crítico.
- Promova um ambiente favorável à discussão entre os colegas.

Exemplo: Conceito de Valor Lógico.

Valor Lógico

Notação

O valor lógico de uma proposição simples p indica-se por $V(p)$.



Valor Lógico

Notação

O valor lógico de uma proposição simples p indica-se por $V(p)$.

Assim...

- Se p é verdadeira, então $V(p) = V$;



Valor Lógico

Notação

O valor lógico de uma proposição simples p indica-se por $V(p)$.

Assim...

- Se p é verdadeira, então $V(p) = V$;
- Se p é falsa, então $V(p) = F$.



Valor Lógico

Notação

O valor lógico de uma proposição simples p indica-se por $V(p)$.

Assim...

- Se p é verdadeira, então $V(p) = V$;
- Se p é falsa, então $V(p) = F$.

Exemplos

- p : O Sol é verde.
- q : Um hexágono tem 9 diagonais.
- 2 é raiz da equação $x^2 + 3x - 4 = 0$.

Valor Lógico

Notação

O valor lógico de uma proposição simples p indica-se por $V(p)$.

Assim...

- Se p é verdadeira, então $V(p) = V$;
- Se p é falsa, então $V(p) = F$.

Exemplos

- p : O Sol é verde.
- q : Um hexágono tem 9 diagonais.
- 2 é raiz da equação $x^2 + 3x - 4 = 0$.

$$V(p) = F, \quad V(q) = V, \text{ e} \quad V(r) = F.$$

Questão 006

[Q006]

Se $V(p) = F$ e p : “O boné é mais caro do que o chapéu”, então é impossível afirmar que...

- (A) o boné custa o mesmo valor do chapéu.
- (B) o boné custa R\$ 35,00 e o chapéu custa R\$ 40,00.
- (C) o boné custa metade do preço do chapéu.
- (D) o boné custa R\$ 15,00 e o chapéu custa R\$ 10,00.

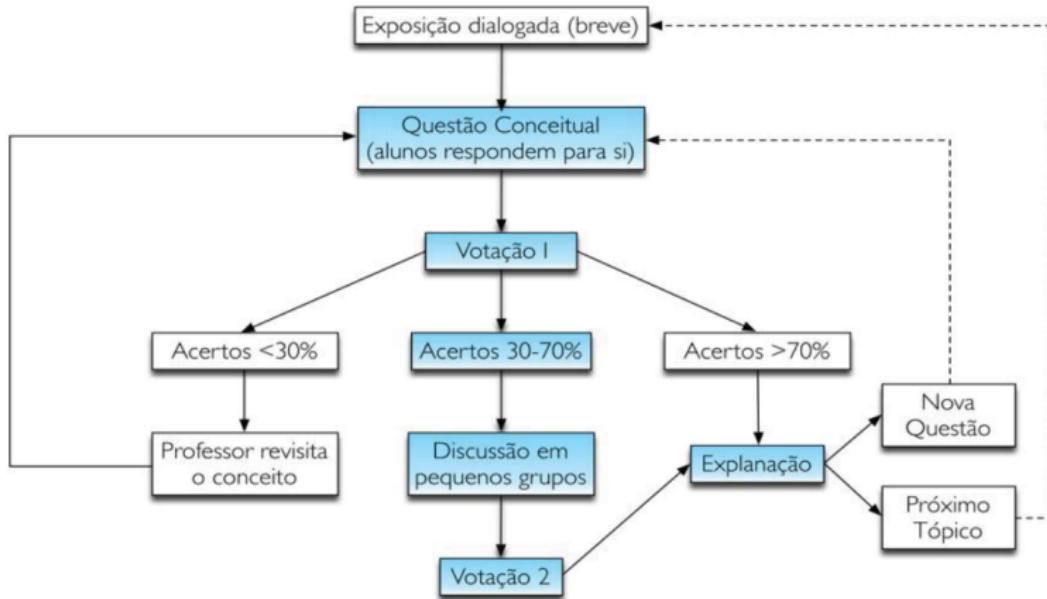
Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [OK]
- (3) Escolha o material de referência; [OK]
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos; [OK]
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos; [→]
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.



Passo 5: Escolha a tecnologia de coleta de votos



Passo 5: Escolha a tecnologia de coleta de votos



Votação Manual.



Passo 5: Escolha a tecnologia de coleta de votos



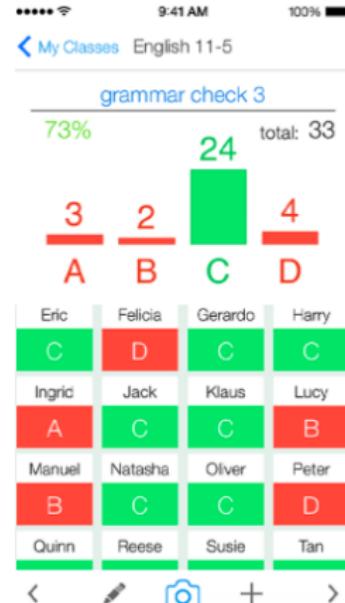
(a)



(b)

Cartão de Resposta e Clicker.

Passo 5: Escolha a tecnologia de coleta de votos



Plickers (www.plickers.com).

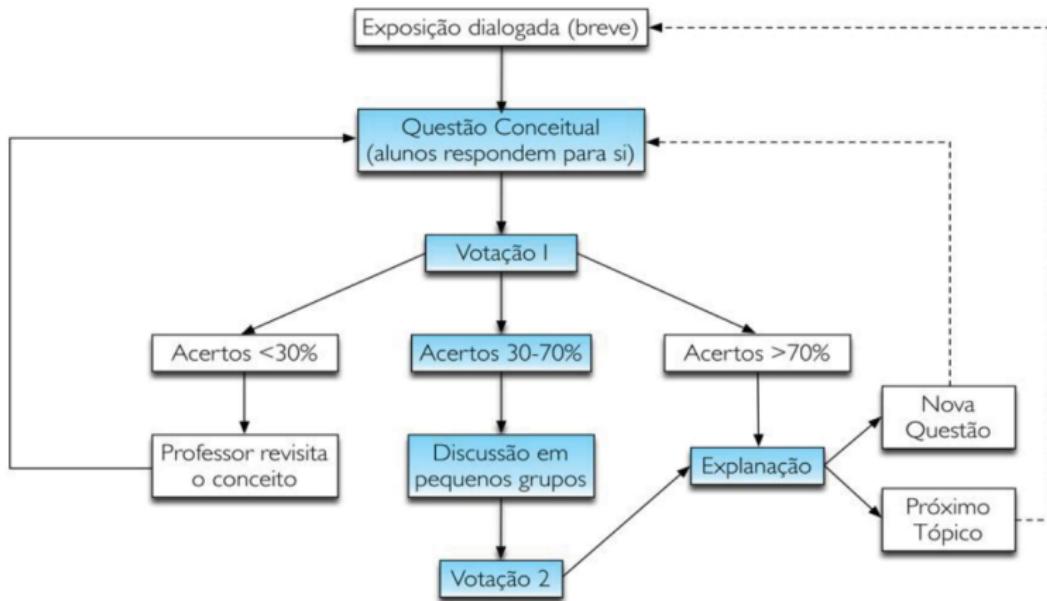


Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [OK]
- (3) Escolha o material de referência; [OK]
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos; [OK]
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos; [OK]
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e [→]
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto



Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

- “Sinta” a dinâmica da sua turma.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

- “Sinta” a dinâmica da sua turma.
- Meça a quantidade de questões adequada para a sua turma.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

- “Sinta” a dinâmica da sua turma.
- Meça a quantidade de questões adequada para a sua turma.
- Tenha cuidado no uso das respostas da IpC para fins de pontuação.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

- “Sinta” a dinâmica da sua turma.
- Meça a quantidade de questões adequada para a sua turma.
- Tenha cuidado no uso das respostas da IpC para fins de pontuação.
- Crie sempre um ambiente favorável à aprendizagem, e não o oposto.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

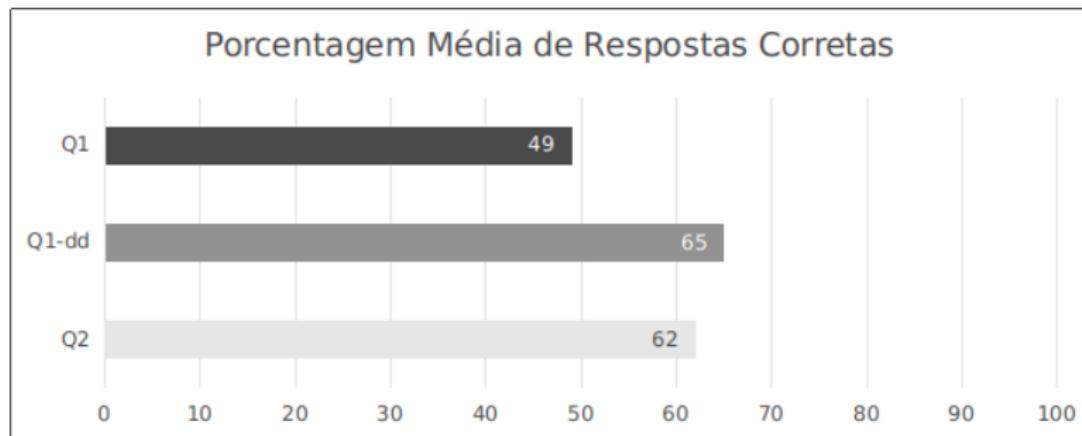
- “Sinta” a dinâmica da sua turma.
- Meça a quantidade de questões adequada para a sua turma.
- Tenha cuidado no uso das respostas da IpC para fins de pontuação.
- Crie sempre um ambiente favorável à aprendizagem, e não o oposto.
- Planeje o momento da votação.

Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Aspectos importantes

- “Sinta” a dinâmica da sua turma.
- Meça a quantidade de questões adequada para a sua turma.
- Tenha cuidado no uso das respostas da IpC para fins de pontuação.
- Crie sempre um ambiente favorável à aprendizagem, e não o oposto.
- Planeje o momento da votação.
- Lembre-se que você está sempre em evolução na sua prática docente.

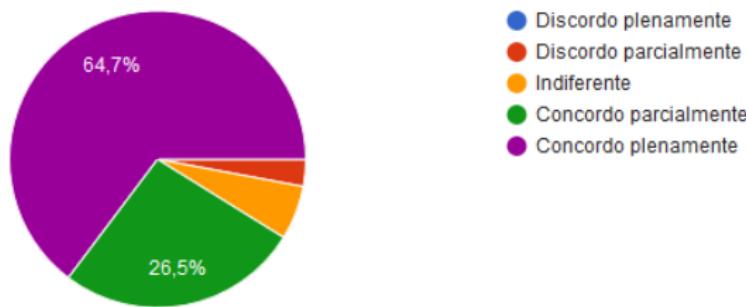
Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto



Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Discutir sobre o assunto com os meus colegas em sala ajudou-me a compreender melhor o material exigido no estudo prévio.

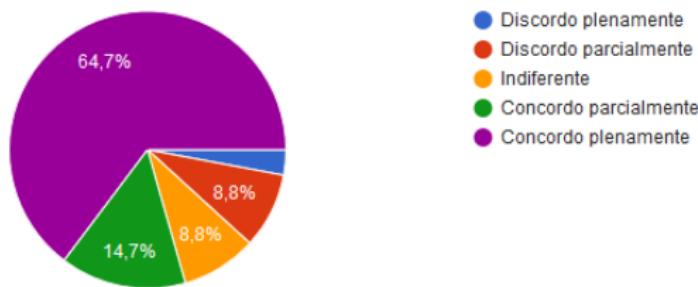
34 respostas



Passo 6: Aplique em sala de aula e avalie o impacto

Eu recomendo que outros professores utilizassem esta abordagem (estudo prévio, questões conceituais, votações, discussão em grupo) em suas disciplinas.

34 respostas



Como utilizar a IpC?

Sete passos

- (1) Identifique o objetivo e os conceitos associados; [OK]
- (2) Prepare aulas expositivas a partir dos conceitos; [OK]
- (3) Escolha o material de referência; [OK]
- (4) Elabore as questões conceituais a partir dos objetivos; [OK]
- (5) Escolha a tecnologia de coleta de votos; [OK]
- (6) Aplique em sala de aula e avalie o impacto; e [OK]
- (7) Divulgue a IpC e estimule seus colegas. [→]

Passo 7: Divulgue a IpC e estimule seus colegas



Recursos

Artigo de referência (Português)

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno brasileiro de ensino de física**. Florianópolis. Vol. 30, n. 2 (ago. 2013), p. 362-384, 2013.

Repositório desta Oficina

<http://gg.gg/engem-ipc>



Créditos

Imagen - Expectativas de Aprendizagem

- Conquista da Matemática 3 (Giovanni Jr.)
- Disponível em
[https://issuu.com/editoraftd/docs/conquista3.](https://issuu.com/editoraftd/docs/conquista3)

Imagen - Divulgue

Disponível em <http://www.13bits.com.br/o-que-voce-precisa-para-divulgar-sua-empresa-na-internet/>



Ensino Interativo de Matemática: Utilização da Instrução pelos Colegas em sala de aula

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

VII Encontro Goiano de Educação Matemática
EnGEM 2019
<http://gg.gg/engem-ipc>

23 de maio de 2019

