

**Instrução por colegas -**  
***Peer Instruction: Aprendendo sobre as***  
***Substâncias***

**Autora Discente:** Keila Maziero

**Autora Docente:** Anelise Maria Regiani



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Sequência didática sobre a metodologia ativa Peer Instruction- Instrução por colegas, um método de ensino criado pelo professor Eric Mazur, do Departamento de Física da Universidade Harvard, EUA.

Este método foi aplicado com os alunos de Ensino Médio na disciplina de Química abordando o tema: As Substâncias.

**PÚBLICO ALVO:** 1º ano do Ensino Médio

**DURAÇÃO SUGERIDA:** 5 aulas

**TEMA:** As substâncias

## **OBJETIVO GERAL**

Possibilitar ao aluno, através de um novo recurso pedagógico, identificar, observar, e analisar situações de maneira crítica, contribuindo de maneira efetiva em seu processo de aprendizado e em suas habilidades futuras.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos;
- Trabalhar conceitos sobre substâncias utilizando a metodologia ativa Peer Instruction.
- Aprender a trabalhar em grupo
- Promover aprendizagem ativa

## **EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

- **Equipamentos:** Recursos multimídia (computador/ notebook, datashow áudio ou vídeo);
- **Materiais:** Folhas de copias dos questionários que serão aplicados junto aos estudantes e *Flashcards*;<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Flashcards (termo que vem do inglês: Flash=rápido/instantâneo e Card= Cartão) são pequenos cartões que auxiliam no resumo e memorização da matéria.

Fontes: <http://noticias.universia.pt/destaque/noticia/2014/11/07/1114703/aprender-conteudos-utilizando-flashcards.html>

## ATIVIDADES PROPOSTAS

### •1º Encontro:

Questionário de entrada também conhecido como pré-teste, com o propósito de mensurar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo As substâncias. Este teste é respondido individualmente;

Os alunos devem ser orientados a realizar uma leitura prévia do conteúdo a ser trabalhado, para auxiliar no bom andamento das atividades.

**TESTE DE ENTRADA E SAÍDA***Questionário sugerido***QUESTIONÁRIO DE ENTRADA E SAÍDA****ASSUNTO:** As substâncias**TURMA:** 1º Ano \_\_\_\_\_

ANALISE AS AFIRMATIVAS A SEGUIR E ASSINALE (V) PARA VERDADEIRO E (F) PARA FALSO.

1. O aço é um material que pode ser considerado como mistura.
2. (UFMG) Com relação ao número de fases, os sistemas podem ser classificados como homogêneos ou heterogêneos. A água do mar filtrada pode ser considerada um sistema homogêneo.
3. (Mackenzie-SP) Água mineral engarrafada, propanona ( $C_3H_6O$ ) e gás oxigênio são classificados, respectivamente, como: mistura homogênea, substância pura composta e substância pura simples.
4. (UNESP) - Na preparação do café a água quente entra em contato com o pó e é separada no coador. As operações envolvidas nessa separação são, respectivamente, filtração e destilação.
5. Analisando as misturas salmoura, refrigerante, gasolina e ouro 18 quilates, podemos dizer que todas são homogêneas
6. Água + álcool + areia é um exemplo de mistura bifásica formada por duas substâncias.
7. Vapor de água + gás carbônico + gás oxigênio é um exemplo de mistura homogênea constituída por duas substâncias.
8. Um sistema formado por mais de uma fase é chamado de heterogêneo:
9. Gás carbônico, iodo e naftaleno, se essas matérias forem classificados em substâncias puras e misturas, pertencerão ao grupo das substâncias puras.█
10. As substâncias simples não podem formar misturas com substâncias compostas.
11. (FGV) Uma mistura de açúcar, areia e sal de cozinha é tratada com água em excesso. Existirão no sistema final resultante duas fases.

12. (PUCC) Colocando em tubo de ensaio pequena quantidade de petróleo e água do mar filtrada, temos um sistema heterogêneo, sendo cada fase uma substância pura.
13. A fuligem presente no ar atmosférico é um material espesso formada por átomos de carbono ligados desordenadamente, e é resultante da combustão incompleta de compostos orgânicos, como, por exemplo, combustíveis fósseis, tabaco, madeira, entre outros. Tal substância pode causar danos à saúde humana, em especial, problemas respiratórios. O número de fases existentes no ar atmosférico poluído por fuligem é duas.
14. (Vunesp) O rótulo de uma garrafa de água mineral informa como composição química sulfato de cálcio 0,0038 mg/L e bicarbonato de cálcio 0,0167 mg/L com base nessas informações, podemos classificar a água mistura heterogênea.
15. (UFRS) Entre as transformações citadas a seguir: cozimento de um ovo, queima do carvão, amadurecimento de uma fruta, azedamento do leite, formação de orvalho; todas representam um fenômeno químico, exceto: a formação de orvalho.
16. Todo sistema polifásico é uma mistura heterogênea.
17. Todo sistema monofásico é um sistema homogêneo.
18. Todo sistema monofásico é uma mistura homogênea.
19. Uma pedra de naftalina deixada no armário é exemplo do fenômeno de sublimação.
20. Uma vasilha com água deixada no freezer é exemplo de solidificação.
21. Uma vasilha com água deixada no sol é exemplo de evaporação.
22. O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido é exemplo de fusão.
23. (ENEM-2004) Por que o nível dos mares não sobe, mesmo recebendo continuamente as águas dos rios? Essa questão já foi formulada por sábios da Grécia antiga. Hoje responderíamos que a evaporação da água dos oceanos e o deslocamento do vapor e das nuvens compensam as águas dos rios que deságuam no mar.
24. (UNESP) A água potável é um recurso natural considerado escasso em diversas regiões do nosso planeta. Mesmo em locais onde a água é relativamente abundante, às vezes é necessário submetê-la a algum tipo de tratamento antes de distribuí-la para consumo humano. O tratamento pode, além de outros processos, envolver as seguintes etapas:
- I. Manter a água em repouso por um tempo adequado, para a deposição, no fundo do recipiente, do material em suspensão mecânica.
  - II. Remoção das partículas menores, em suspensão, não-separáveis pelo processo descrito na etapa I.

III. Evaporação e condensação da água, para diminuição da concentração de sais (no caso de água salobra ou do mar). Nesse caso, pode ser necessária a adição de quantidade conveniente de sais minerais após o processo.

As etapas I, II e III correspondem, respectivamente, aos processos de separação denominados: Decantação, filtração, dissolução.

- ( ) 25. A temperatura de ebulição de todos os líquidos é igual.
- ( ) 26. Quando um líquido ferve, dizemos que ele está em ebulição.
- ( ) 27. Toda mistura é uma solução.
- ( ) 28. Aquecendo-se a água líquida, forma-se gelo.

Este questionário tem o objetivo de identificar os conhecimentos que os alunos trazem consigo a cerca do conteúdo. É importante deixar claro para os alunos que eles não estão participando de nenhum processo avaliativo, portanto podem preencher sem receio de errarem, pois não precisam se identificar essa informação evita uma possível retração por parte dos alunos.

#### ●2º Encontro:

Aplicação da metodologia, os alunos respondem as questões propostas- *Concep Testes*<sup>2</sup> de forma individual e logo após socializam através dos cartões indicando suas respostas- *flashcards*.

Após, deve-se contabilizar as respostas dos alunos para cada alternativa, se houver menos de 30% de acertos o professor esclarece o assunto de que trata a questão (sem responder a questão). Em seguida fornecerá mais alguns minutos para o aluno resolvê-la. Se depois disso houver mais do que 80% de acerto pode passa para a próxima questão dizendo qual é a alternativa correta. Se houver entre 30 e 80% de acerto, o professor pede para que os alunos fiquem em grupos de 3 ou 4 e discutam a resolução. Em continuidade, disponibilizará mais alguns minutos, terminado o tempo, o mediador pede que os alunos levantem o cartão de resposta, essas etapas tem que ser refeitas até que haja mais de 80% de acerto.

---

<sup>3</sup> ConcepTests : São questões conceituais destinadas a expor as dificuldades comuns da compreensão do material.(MANZUR,2015)

Abaixo modelo de questionário que pode ser utilizado na aplicação da metodologia.

<b>QUESTIONÁRIO - METODOLOGIA</b>	
<b>ASSUNTO:</b> As substâncias	<b>TURMA:</b> 1º Ano _____

1. Quanto ao número de elemento as substâncias podem ser classificadas como simples ou compostas. Dos materiais abaixo quais são substâncias compostas?

- a. Ferro e Aço
- b. Gás carbônico e Metano
- c. Salmoura e Refrigerante
- d. Cobre e Gás nitrogênio

2. É comum, inclusive entre os químicos, o uso da expressão “substância pura e substância impura”. Acerca desse fato, analise as afirmações abaixo e indique se são verdadeiras ou falsas:

- a. ( ) As expressões são corretas porque uma substância pode ser pura ou impura, dependendo de como suas propriedades variam.
- b. ( ) É muito raro encontrar “substâncias puras” na natureza. Em geral, os materiais se apresentam na forma de misturas ou de “substâncias impuras”.
- c. ( ) A expressão “substância pura” é redundante porque se um material não é formado de uma única substância, portanto puro, esse material é classificado como mistura.
- d. ( ) Somente as “substâncias puras” possuem todas as propriedades químicas, físicas e de grupo constantes e invariáveis.
- e. ( ) A expressão “substância impura” refere-se a um material formado de duas ou mais substâncias (mistura), em que a principal delas aparece numa porcentagem superior ( $> 90\%$ ) em relação à(s) outra(s).

Sendo assim:

- a. Todas estão corretas.
- b. Apenas uma está errada.
- c. Apenas uma está certa.
- d. Todas estão erradas

3. As afirmações abaixo são referentes à classificação dos materiais em misturas ou substâncias. Indique quais são verdadeiras com a letra “V” e as que são Falsas com a letra “F”.

- a. ( ) É possível determinar a densidade de uma mistura conhecendo a proporção em que cada substância está presente.
- b. ( ) Como o álcool etílico é menos denso que a água, a densidade de uma mistura de água e álcool etílico aumenta à medida que a proporção de álcool etílico aumenta.
- c. ( ) A água potável é uma mistura, pois recebeu a adição de uma série de substâncias (como o cloro) na estação de tratamento de água, mas a água mineral obtida diretamente da fonte é uma substância.
- d. ( ) O petróleo é uma mistura de várias substâncias, como gasolina, óleo *diesel* e asfalto.
- e. ( ) A gasolina, mesmo pura, é uma mistura de várias substâncias.
- f. ( ) Na natureza é muito raro encontrar uma substância isolada.

Sendo assim existem:

- a. 3 afirmações verdadeiras e 3 falsas.
- b. 2 afirmações verdadeiras e 4 falsas.
- c. 4 afirmações verdadeiras e 2 falsas.
- d. 1 afirmações verdadeiras e 5 falsas.

4. Uma *mistura* é constituída por duas ou mais substâncias, sejam elas simples ou compostas. Indique o grupo que só tem misturas:

- a. Aço, cobre, água natural
- b. Aço, bronze, madeira
- c. Ar, gelo-seco, gasolina
- d. Prata, latão, petróleo

5. Temperatura durante sua mudança de fase permanece constante, composição constante e quando submetidas a processos de separação que utilizam transformações físicas não alteram sua natureza:

- a. Substância
- b. Compostos
- c. Misturas
- d. Átomo

6. (UFMG) Uma amostra de uma substância X teve algumas de suas propriedades determinadas. Todas as alternativas apresentam propriedades que são úteis para identificar essa substância, exceto:

- a. densidade
- b. massa da amostra
- c. solubilidade em água
- d. temperatura de fusão

7. (Ufac) Com relação às substâncias  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $Pb$ ,  $CO_2$ ,  $O_3$ ,  $CaO$  e  $S_8$ , podemos afirmar que:

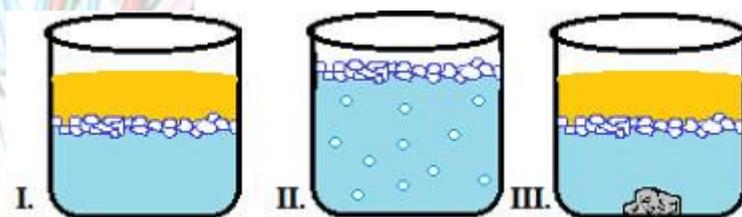
- a. todas são substâncias simples.
- b. somente  $O_2$ ,  $H_2$  e  $O_3$  são substâncias simples.
- c. todas são substâncias compostas
- d. as substâncias  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $Pb$ ,  $O_3$  e  $S_8$  são simples.

8. (UFRGS) O granito consiste em quatro minerais: feldspato, magnetita, mica e quartzo.

Se um desses minerais pode ser separado dos demais, pode-se afirmar que o granito é:

- a. um elemento
- b. uma mistura
- c. uma substância composta
- d. uma substância simples

9. (UFES) Observe a representação dos sistemas I, II e III e seus componentes. O número de fases em cada um é, respectivamente:



I. óleo, água e gelo.

II. água gaseificada e gelo.

III- água salgada, gelo, óleo e granito.

a. 3,2,6.

b.3,3,6.

c.2,2,4.

d) 3,2,5.

**10.** Quando desejamos separar os componentes de uma mistura devemos usar processos específicos que são definidos de acordo com alguns fatores. Método de separação baseado na diferença de densidade e solubilidade:

a. Cristalização

b. Decantação

c. Salmoura

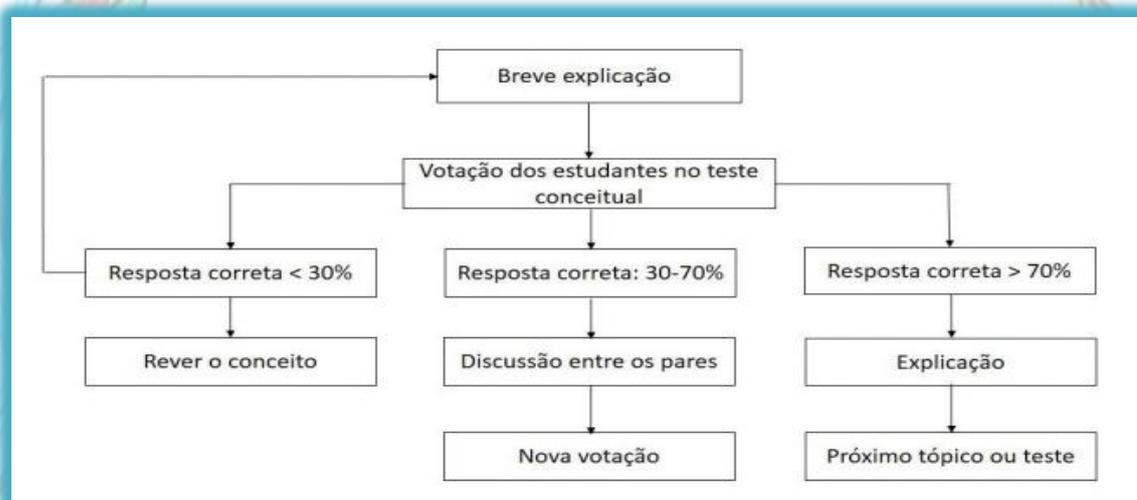
d. Filtragem

**●3º Encontro:**

Aplicação do questionário de saída o mesmo utilizado no início das atividades, os alunos respondem de forma individual. Aplicar o questionário novamente é importante para mensurar o quanto os alunos aprenderam sobre o conteúdo.

Após é aplicado um questionário de avaliação da metodologia. Onde os alunos responderão se a metodologia utilizada proporcionou a compreensão do assunto e de que forma facilitou o processo de sua aprendizagem. Este questionário tem um espaço em branco para que o aluno possa expor sua opinião de forma livre.

Abaixo fluxograma processo de implementação do *Peer Instruction*.



**Fonte:** Dumont; Carvalho; Neves Adaptação de Lasry; Mazur; Watkins, 2008, p. 1067.

## **AVALIAÇÃO:**

A avaliação ocorrerá paralelamente as atividades desenvolvidas, para que o professor possa avaliar qualitativamente o grau de participação, envolvimento, colaboração e compreensão ao assunto. Como sugestão pode-se usar um questionário de avaliação da metodologia, conforme modelo abaixo.

### **QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA**

Em uma escala de 1 a 5 onde: 1 é o valor mínimo e 5 é o valor máximo, responda as questões.

**1-A metodologia te ajudou a compreender o assunto?**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------

**2-A interação com os colegas auxilia no seu aprendizado?**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
----------	----------	----------	----------	----------

**3-Como a metodologia te ajudou?**

---

---

**4-Espaço para livre expressão. Faça aqui qualquer outros comentários que você achar interessante sobre a metodologia de ensino.**

---

---

***Muito obrigado por responder este questionário!***

## **MATERIAL COMPLEMENTAR:**

Peer Instruction - Metodologia Ativa no Processo de Ensino-Aprendizagem: [https://www.youtube.com/watch?v=xvOvpE\\_jmJI](https://www.youtube.com/watch?v=xvOvpE_jmJI) Neste vídeo o Professor Jelson Roberto de Oliveira da PUCPR explica os conceitos de Aprendizagem por Pares ou Peer Instruction, citando os 10 passos para o devido uso dessa metodologia, bem como a forma de conduzir o processo de ensino-aprendizagem.

Exemplos de aplicação da metodologia no Brasil:

Experiência do professor José Teixeira Freire professor emérito da Universidade Federal de São Carlos- UFSCAR <http://www.seer.ufv.br/seer/rbeq2/index.php/req2/article/view/>

Várias experiências de metodologias ativas em aplicação no Brasil do Profo. Dr.Fábio André dos Santos da Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG. <http://docplayer.com.br/31925217-Atualizacao-das-varias-experiencias-de-metodologias-ativas-em-aplicacao-no-brasil-curso-de-odontologia-fabio-andre-dos-santos.html>