



# Vivenciando os Estilos de Aprendizagem e o Ensino por Investigação na prática docente em Química

# Sobre o material

**Produto educacional derivado do  
Mestrado Profissional do PPGFCET  
da UTFPR  
Curitiba/2023**

## **ORIGEM**

Este produto educacional é apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Linha de Pesquisa: Práticas Pedagógicas e Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática.

## **AS AUTORAS**

### **Prof.<sup>a</sup> Daniele Cecília Ulsom de Araújo Checo**

Licenciada em Química, Especialista em Metodologias do Ensino de Biologia e Química e Inovação e Tecnologias na Educação com ênfase em Metodologias Ativas, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Atua como professora de Química no Ensino Básico e Superior na rede privada em Curitiba.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/6669055809395986>



### **Prof.<sup>a</sup> Fabiana Pauletti**

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/5438856485333485>



Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	4
<b>A teoria dos estilos de aprendizagem</b> .....	5
<b>O Ensino por Investigação</b> .....	9
<b>Sugestões de SEIs voltadas ao ensino de Química na Educação Básica</b> .....	18
SEI Textos Históricos - Radioatividade .....	19
SEI Laboratório Aberto - pH e pOH .....	24
SEI Recursos Tecnológicos - Termoquímica .....	31
<b>Referências</b> .....	32



# Apresentação



A práxis e a vivência em sala de aula como professora de Química me permitiram levantar diversos questionamentos a respeito dos métodos empregados, da relação professor-estudante e, principalmente, acerca de como poderia melhorar a prática docente para atender as demandas emergentes. Corroboro que diversificar a forma de ensinar, associando abordagens investigativas e contextualização dos conteúdos para os estudantes é um desafio, principalmente no que concerne ao ensino de Química. Para Moran,

não podemos dar aula da mesma forma para alunos diferentes, para grupos com diferentes motivações. Precisamos adaptar nossa metodologia, nossas técnicas de comunicação a cada grupo (MORAN, 2000, p. 3).

Dessa forma, percebo a importância da constante evolução e mudança nos modelos educacionais e, principalmente, na atuação do estudante, permitindo uma aprendizagem por meio de práticas e da relação do cotidiano, combinando o aprender juntos com o incentivo ao gerenciamento do próprio percurso no processo educacional (MORAN, 2017).

Em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), o principal obstáculo a ser vencido na educação dentro da etapa do Ensino Médio é o de, sobretudo, não tratar estudantes desta etapa de ensino como homogêneo, ou ainda, considerar que a adolescência/juventude seja uma simples fase de maturação, pois os atores do processo não são simplesmente “adultos em formação”, são pura e simplesmente jovens plurais.

A fim de acolher as diversidades e repensar a prática pedagógica, conhecer os **estilos de aprendizagem** (HONEY; MUMFORD, 1986) apresentados por cada estudante, ilustra uma possibilidade de contribuir com a formação desses jovens aprendizes. Ao conhecer os estilos de aprendizagem é ainda possível selecionar e aplicar estratégias voltadas para o desenvolvimento desses sujeitos de aprendizagem.

Nesse sentido, entendo que o estudo dos estilos de aprendizagem associados a abordagens metodológicas, como as **Sequências de Ensino Investigativas - SEIs**, pode contribuir para ampliar olhares sobre os anseios de professores e estudantes a respeito do ensino de Química na etapa do Ensino Médio e, da mesma forma, contribuir para a formação inicial e continuada de professores.

Dessa forma, esse caderno eletrônico consiste em uma coletânea de três SEIs que descrevem caminhos e referenciais teóricos que servirão de base para a aplicação e desenvolvimento dos pilares do **Ensino por Investigação** e dos diferentes **Estilos de Aprendizagem** em sala de aula, preconizando uma abordagem de conceitos da Química no que concebe a BNCC voltada ao Novo Ensino Médio.

# A teoria dos Estilos de Aprendizagem



## O CICLO DE APRENDIZAGEM DE KOLB

Dentre os teóricos que discorrem sobre a temática dos estilos de aprendizagem, resalta-se o trabalho de David Kolb (1984), que aborda a compreensão das formas de aprendizado e assimilação de informações por parte dos sujeitos, assim como suas posturas perante soluções de problemas e tomadas de decisões. Kolb elaborou um modelo de aprendizagem experiencial com o intuito de entender o processo da aprendizagem embasado na própria experiência (CERQUEIRA, 2008) caracterizando tal processo como um ciclo contínuo, formado de quatro estágios.



Para se aprofundar no tema:  
KOLB, D. A. **Experiential learning**: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs. Prentice-Hall: New Jersey, 1984.

De acordo com o autor, ao passar por cada um dos estágios do ciclo, o estudante reflete sobre seu aprendizado, da seguinte maneira:

- 1 - Depara-se com uma situação proposta e posiciona-se com uma postura mais ativa (**Experiência Concreta – EC**);
- 2 - Desenvolve as habilidades de reflexão e observação analisando possibilidades e perspectivas que a situação proposta oferta (**Observação Reflexiva - OR**);
- 3 - Teoriza hipóteses e insere o raciocínio lógico para modelar e explicar os eventos (**Conceitualização Abstrata - CA**);
- 4 - Aplica a teoria a fim de tomar decisões e solucionar problemas que podem culminar em novas vivências concretas (**Experimentação Ativa – EA**).

À luz da teoria de Kolb, Peter Honey (1986) construiu seu trabalho voltado para a área empresarial, direcionado ao público empresarial para fins de análise de perfis de profissionais de empresas do Reino Unido e com o intuito de conhecer os motivos pelos quais pessoas que vivem em um mesmo ambiente, e em uma mesma realidade aprendem de formas diferentes quando comparadas entre si (PORTILHO, 2011).

## OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE HONEY-ALONSO

Em 1994, Catalina Alonso Garcia adaptou o instrumento de identificação de estilos de aprendizagem de Honey e Mumford para a língua espanhola (Cuestionario Honey y Alonso de Estilos de Aprendizaje – CHAEA) e o direcionou para estudantes universitários, agregando uma série de perguntas socioacadêmicas, com o objetivo de verificar hipóteses quanto à relação existente entre Estilos de Aprendizagem e informações sociológicas e acadêmicas e determinar a predominância de Estilos de Aprendizagem em faculdades ou conjunto de faculdades.



## Mas o que a teoria nos diz?

Um **Estilo de Aprendizagem** é definido como um conjunto de características apresentadas por nós (sujeitos da aprendizagem) que permite interpretar como percebemos, interagimos e respondemos aos ambientes de aprendizagem (ALONSO GARCIA; GALLEGO GIL; HONEY, 2012).

Desse modo, Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012), compreendem que a mente humana é capaz de utilizar elementos opostos para o funcionamento cognitivo relacionando, então, diferentes aspectos como as qualidades espaciais que abordam o espaço concreto e espaço abstrato; a organização do tempo de forma sequencial e aleatória; os processos mentais de dedução e indução, assim como o movimento entre reafirmação individual e colaboração. Isto é, de acordo com a situação em que o sujeito está inserido, manifestam-se predisposições distintas a fim de contribuir para o desenvolvimento e crescimento pessoal.

**ENTÃO...**

Os referenciais de Honey e Mumford (1986) e Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012) apresentam um sistema de identificação e classificação de Estilos de Aprendizagem baseado no comportamento dos sujeitos e dividido em quatro categorias abrangentes, com determinadas habilidades enfatizadas, à luz das teorias de Kolb.



#### **ATIVO**

- Novas experiências
- Bom envolvimento
- Desafios e situações problema



#### **REFLEXIVO**

- Observação
- Coleta de dados
- Decisões embasadas



#### **TEÓRICO**

- Dedução, análises lógicas
- Racionalidade
- Objetividade



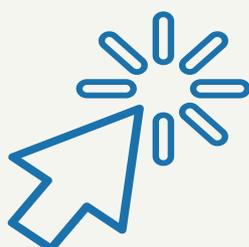
#### **PRAGMÁTICO**

- Aplicabilidade
- Utilidade das coisas
- Experimentação

## **E como podemos identificar os Estilos de Aprendizagem?**

O questionário CHAEA foi, em 2003, traduzido, adaptado e validado por Evelise Portilho (professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e pesquisadora na área de Estilos de Aprendizagem) para o contexto brasileiro e então intitulado **Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem**.

Ele é composto por 80 itens, distribuídas de forma aleatória em grupos de 20 questões acerca de cada estilo de aprendizagem – ativo, reflexivo, pragmático e teórico - sendo o questionário autoaplicativo.



**Clique [AQUI](#) para acessar o Questionário Honey-Alonso de Estilos de Aprendizagem**

## IMPORTANTE!

Mesmo tendo um **Estilo de Aprendizagem** mais pronunciado, o ideal é que o estudante consiga desenvolver os demais estilos, pois dessa forma terá uma visão mais abrangente no enfrentamento de desafios, analisando-os a partir de diferentes perspectivas.

Os estudantes não permanecem estáticos, estereotipados, em um **Estilo de Aprendizagem**, pois, conforme a necessidade e a demanda emanadas do sujeito, novas habilidades podem ser desenvolvidas e, dessa forma, existe a possibilidade de percorrer os diferentes **Estilos de Aprendizagem** ao longo de sua vida.

**Aqui você encontra mais informações sobre a teoria dos Estilos de Aprendizagem**

### Metacognição

Página da web mantida por participantes de grupos de estudo e pesquisa brasileiros sobre Estilos de Aprendizagem com diversas publicações na área.

### Revista Estilos de Aprendizaje

Revista científica do Grupo de Investigação: Cultura, Sociedade e Educação em colaboração com UTAH Valley University e o Editorial Universitas



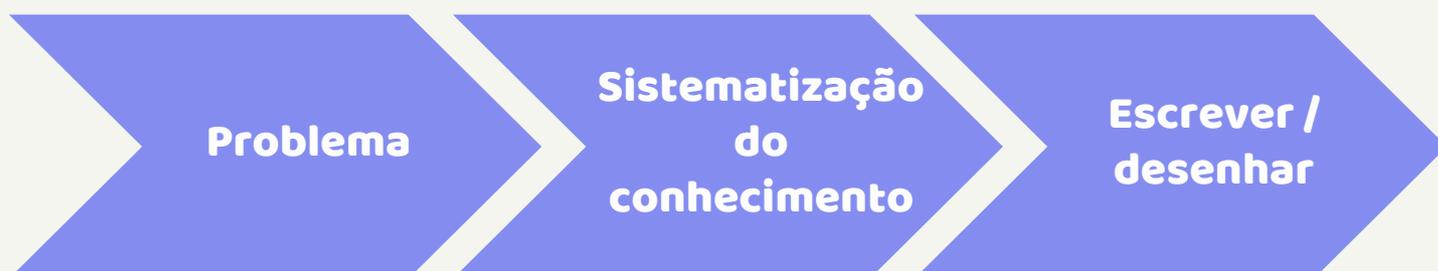
# O Ensino por Investigação



O Ensino por Investigação é conceituado como uma abordagem didática que estimula o questionamento, o planejamento, a coleta de dados, as evidências e as explicações com base nos dados coletados e a comunicação entre sujeitos (BRITO; BRITO; SALES, 2018).

A inclusão do ensino baseado na investigação durante a aula exige que os professores mudem seus papéis, se comparados com outras metodologias mais tradicionais, visto que a dinâmica da sala de aula deve ser alterada, o que envolve tomar várias decisões, correr riscos e superar as rotinas para enfrentar suas dificuldades e seus dilemas enquanto docente. Essas alterações em contexto de aula podem proporcionar condições para que os estudantes transponham de uma linguagem coloquial para uma linguagem científica (CARVALHO et al., 2014).

À luz das teorias de Piaget (1976) e Vygostsky (1984), Carvalho constitui os pressupostos do Ensino por Investigação:



Ao se tratar de problemas experimentais a autora recomenda uma divisão em quatro pressupostos:





## Mas o que são esses pressupostos?

### PROBLEMA:

Pressuposto fundamental para o Ensino por Investigação, deve ser proposto pelo professor, não bastando ser um questionamento qualquer, mas sim algo planejado e presente na cultura social dos estudantes para que assim provoque interesse e que, por meio das ações manipulativas, evolua para hipóteses a serem testadas a fim de solucioná-lo (ação intelectual). Engloba distribuição de material didático e formação dos grupos de trabalho.

### RESOLUÇÃO DO PROBLEMA:

Nesse momento, o professor deve verificar se o problema foi entendido por todos os estudantes e dar a devida liberdade para os grupos trabalharem e dialogarem, levantando assim suas hipóteses e testando seu funcionamento.

Aqui o trabalho em grupos é muito importante devido a maior facilidade de comunicação por estarem em níveis de desenvolvimento intelectual semelhantes ou próximos, ressaltando, principalmente, a parte afetiva, visto que “é muito mais fácil propor suas ideias a um colega que ao professor” (CARVALHO, 2013, p. 12).

### SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:

Aqui os estudantes formam um grande grupo, de preferência no formato de um grande círculo, para que possam ouvir uns aos outros e ao professor, que mediará toda a sistematização, permitindo assim que o estudante relembra o que fez, como igualmente colaborar na construção do conhecimento sistematizado e avançar em direção a atitudes e linguagens científicas, como a construção de gráficos, tabelas e demais registros (CARVALHO, 2013).

### ESCREVER/DESENHAR:

Os estudantes registram suas conclusões sobre o que aprenderam na aula, complementando as hipóteses e discussões realizadas em grupo, construindo conhecimento (CARVALHO, 2013) por meio de suas interpretações e estabelecimento de relações. O trabalho, outrora feito em grupos, agora é individual e o professor colabora aqui com a avaliação e o **feedback** sobre o que foi produzido.

## **E como podemos desenvolver o Ensino por Investigação em aula?**



### **Usando as Sequências de Ensino Investigativas (SEIs)**

De acordo com Carvalho (2013), as Sequências de Ensino Investigativas (SEIs) referem-se a sequências de aulas que englobam um determinado tópico do cronograma escolar de forma planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, a fim de proporcionar aos estudantes condições de levantar seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e tendo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013).

Organizadas em diferentes abordagens, as sequências de ensino investigativas são, a saber:

**Textos históricos**

**Experiências de demonstração investigativas**

**Laboratório aberto**

**Aulas de sistematização ou textos de apoio**

**Questões e problemas abertos**

**Recursos tecnológicos**

## SEI: TEXTOS HISTÓRICOS

Nessa perspectiva, o professor pode construir um ambiente de ensino investigativo que apresenta aos estudantes uma ciência em construção, discutindo a concepção de um determinado conhecimento, desde suas origens até o presente, sem esquecer que o mesmo conhecimento pode sofrer alterações, evidenciando-se assim a ideia de construção.



### O QUE PODEMOS USAR COMO MATERIAL DIDÁTICO?

Textos selecionados de revistas, jornais, noticiários locais, livros, sites, entrevistas, entre outras possibilidades que mostrem o caráter histórico e evolutivo da ciência.

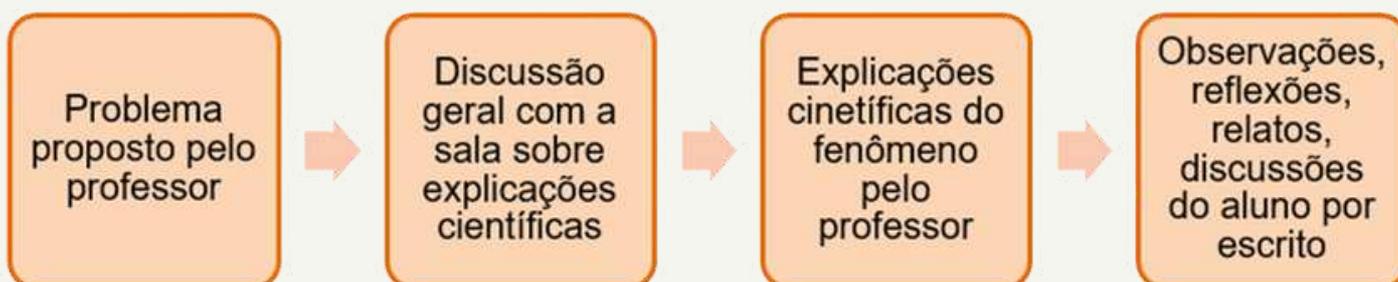
### E os Estilos de Aprendizagem?

De acordo com Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012), alguns aspectos como a solução de problemas e os momentos de debate e trabalho cooperativo, preconizados pelo ensino por investigação, fomentam o desenvolvimento e aprimoramento do estilo **ativo** e **teórico**.

O próprio trabalho com diferentes textos durante o momento da aula pode vir desenvolver habilidades relacionadas ao estilo **reflexivo** (leitura, tomada de conclusões). Da mesma forma, a exposição dos fatos históricos, a evolução do conhecimento científico e a sua relação com a prática, ou seja, a aplicação no cotidiano para solução de problemas promove o desenvolvimento do estilo **pragmático**.

## SEI: EXPERIÊNCIAS DE DEMONSTRAÇÃO INVESTIGATIVAS

São experiências planejadas e realizadas pelo professor e observadas pelos estudantes, não somente ilustrando, mas permitindo a reflexão sobre o assunto trabalhado e permitindo a busca pela explicação do modelo teórico (CARVALHO et al., 2014). Sendo assim, constituem demonstrações que encerram a apresentação de um problema apresentando pelo professor sobre determinado fenômeno a ser estudado e investigado pelos estudantes.



### QUANDO ESTA SEI É RECOMENDADA?

Tendo em vista o caráter prático da componente curricular de Química, diversos experimentos podem ser realizados. Vale aqui ressaltar que as experiências de demonstração investigativas não devem ter o caráter de "prática pela prática", mas sim um olhar investigativo e questionador sobre o fenômeno estudado.

Esta SEI é recomendada quando os experimentos são mais complexos ou quando demandam de materiais não disponíveis a todos os estudantes ou diante da impossibilidade do trabalho em laboratório de química, podendo assim realizar a demonstração em sala de aula.

### E os Estilos de Aprendizagem?

Em conformidade com os referenciais de Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012), algumas habilidades como a percepção de concepções espontâneas por meio da participação discente nas etapas da resolução de problemas, maior participação e interação do estudante em sala de aula, favorecem o aperfeiçoamento de habilidades correspondentes ao estilo **ativo** e **teórico**.

A abordagem aprofundada, com estímulo a reflexão, bem como o viés prático, oportunizando a apresentação de um experimento que relacione a teoria e aplicação dos conhecimentos favorecem, respectivamente, o desenvolvimento dos estilos **reflexivo** e **pragmático**.

## SEI: LABORATÓRIO ABERTO

Enquanto em uma abordagem tradicional os estudantes são conduzidos, no geral, por instruções programadas a partir de um roteiro que visa tão somente confirmar a teoria, a SEI de Laboratório Aberto busca a mobilização dos estudantes com o intuito de solucionar um problema e, por fim, procurar uma metodologia a ser aplicada para chegar a solução e as implicações e conclusões advindas do processo (CARVALHO et al., 1999).

### AS ETAPAS NECESSÁRIAS SÃO:



## E os Estilos de Aprendizagem?

Em conformidade com o que apontam Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012), a própria sequência de ensino investigativa como um todo, ao trabalhar com a solução de problemas, fomenta o desenvolvimento do estilo **teórico** (habilidades de dedução, racionalidade e objetividade).

Já a atividade da discussão, sistematização de conhecimento e debates gerados entre professor e os estudantes e, também, entre os próprios estudantes, além da necessidade de pesquisa de informações e apresentação dos resultados obtidos, são estratégias que permitem o desenvolvimento do estilo **ativo** dentro de sala de aula. E, da mesma forma, a coleta de dados proposta nesta sequência, bem como sua interpretação e a tomada de decisão embasada na apreciação dos dados coletados, permitem aprofundamento no tema, fator que potencializa o desenvolvimento das habilidades **reflexivas** e **pragmáticas**.

## SEI: AULAS DE SISTEMATIZAÇÃO OU TEXTOS DE APOIO

O processo de sistematização ou trabalho com textos de apoio se dá no momento em que o professor deseja sintetizar os conhecimentos construídos pelos estudantes por meio de uma aula teórica, mas de caráter interativo, na qual serão discutidos e retomados os aspectos salientados anteriormente na prática ou de outra forma (CARVALHO et al., 2014).



### POR QUE É IMPORTANTE?

É a partir desse trabalho que se cria a oportunidade para os estudantes articularem relações entre a Química e a Matemática, com a Física, com a Biologia e com as demais áreas do conhecimento, e até mesmo a relação do objeto trabalhado em aula com outros objetos do conhecimento diferentes já abordados em momentos anteriores.

## E os Estilos de Aprendizagem?

Nas aulas de sistematização ou no uso de textos de apoio, a promoção de diferentes estratégias que abarquem os quatro Estilos de Aprendizagem é observada, haja vista que nesse momento o professor irá aprofundar os objetos do conhecimento de forma a estimular a reflexão, o que é uma excelente estratégia para desenvolver e estimular o estilo **reflexivo**.

Da mesma forma, a interatividade entre professor e estudante, bem como entre os próprios estudantes é significativa, o que favorece o estilo **ativo**; assim como a indicação de leitura de textos de apoio, sistematização desses textos e apresentação de conceitos já observados na prática em forma de definição mais formal, podem fomentar, também, os estilos **teórico** e **pragmático**, conforme apontam Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012),

## SEI: QUESTÕES E PROBLEMAS ABERTOS

Elencam atividades que propõem fatos e situações relacionados ao cotidiano dos estudantes de forma problematizadora, permitindo o desenvolvimento da capacidade reflexiva e organizacional do pensamento (CARVALHO et al., 2014).

São sequências que se assemelham pela maior parte de seu encaminhamento, entretanto, diferem entre si pelo processo de **matematização** de resultados, item necessário para os problemas abertos.



### Atividades que permitam:

- a participação do estudante;
- desenvolvimento da capacidade reflexiva e organização do pensamento;
- uso da linguagem científica.

### Atividades que permitam:

- a aplicação de problemas de interesse por parte do estudante;
- emitir hipóteses fundadas, elaborar e explicar estratégias de resolução;
- resolver de forma **matematizada** com base nas hipóteses;
- criação de memória escrita de resolução.

## E os Estilos de Aprendizagem?

De acordo com Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012), alguns aspectos abordados nas SEIs de questões e problemas abertos, como a proposição de um debate sobre o tema central abordado, a solução de desafios e problemas, o trabalho em equipe e a proposição de apresentação da solução encontrada para o grande grupo estimulam o o desenvolvimento dos estilos **ativo** e **teórico**.

O estilo **reflexivo** pode ser abordado no estímulo a reflexão para solução das questões ou problemas, bem como na produção de escritos/textos/redações sobre a problemática. Ao apresentar uma problemática inserida no contexto estudantil, que possa ser **matematizada** e apresentar seus resultados confrontados com as hipóteses criadas são ações que possibilitam o desenvolvimento do estilo **pragmático**.

## SEI: RECURSOS TECNOLÓGICOS

São ferramentas abrangentes que permitem, dentro das sequências de ensino investigativas, visualizar eventos e fenômenos que não poderiam ser vistos na forma real, elaborar hipóteses, discutir entre os pares, testar hipóteses e desenvolver argumentação, sempre com o caráter investigativo em mente (CARVALHO et al., 2014).

## O QUE PODEMOS USAR COMO MATERIAL DIDÁTICO?

No ensino de Química, diversos são os objetos do conhecimento que podem ser trabalhados por meio de recursos tecnológicos e, atualmente, existe uma série de bancos ou repositórios de animações e simuladores, a título de exemplo, seguem:

### Repositórios:

PhET Interactive Simulations;  
BIOE

### Streaming:

Netflix; HBOMax;  
Prime Video

### Canais Educacionais no YouTube:

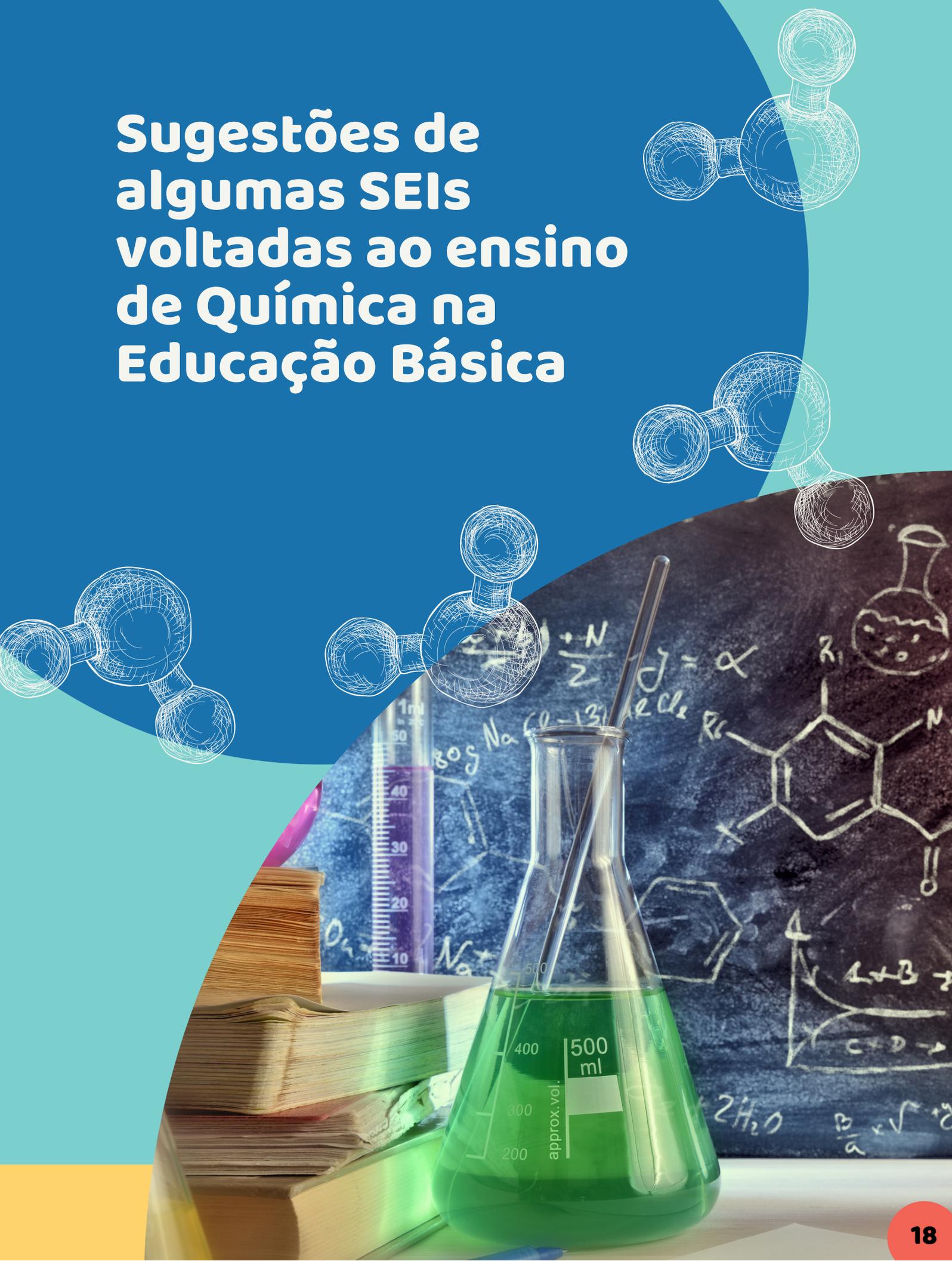
Manual do Mundo;  
Ciência Todo o Dia

## E os Estilos de Aprendizagem?

O estilo **teórico** é estimulado pelo trabalho com a solução de problemas, sendo este um trabalho que envolve a dedução, racionalidade e objetividade; já a proposta de discussão, sistematização de conhecimento e debates gerados, bem como a explicação dos resultados obtidos são estratégias que permitem o desenvolvimento do estilo **ativo**.

As habilidades do estilo **pragmático** são contempladas quando é realizada uma pergunta por parte do professor para a situação que o estudante está imerso a partir do uso de um simulador para lidar com isso, bem como a proposta de avaliação por meio da criação de vídeos. E por fim, o estilo **reflexivo** é preconizado na coleta de dados e sua interpretação perante o uso de simuladores, vídeos e demais objetos educacionais digitais, conforme apontam Alonso Garcia, Gallego Gil e Honey (2012).

# Sugestões de algumas SEIs voltadas ao ensino de Química na Educação Básica



# SEI Textos Históricos: Radioatividade

## DE OLHO NA BNCC

- **Temática:** Matéria e Energia
- **Competência específica:** Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- **Habilidade:** (EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

## OBJETIVO

Compreender as emissões radioativas e reações nucleares aplicadas na obtenção de energia por meio da contextualização histórica dos acidentes nucleares ocorridos em Chernobyl, Fukushima e em Goiânia (com o isótopo Cs-137), por meio da SEI textos históricos.

## Orientações para a aplicação da SEI

### Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor

Um dos objetivos da abordagem da temática Radioatividade na Educação Básica é a formação dos estudantes para a responsabilidade no uso de produtos obtidos por desenvolvimento científico e tecnológico. Sendo assim, a abordagem histórica é importante para que os estudantes tenham a consciência de que a ciência não progride do dia para a noite, mas sim como um processo que exige estudo e pesquisa.

As definições dos conceitos de radiação e radioatividade são também relevantes, dado que embasam a compreensão do fenômeno de decaimento radioativo e permitem a compreensão do porquê e como ocorre a radioatividade.

Damos início com a divisão dos estudantes em grupos de no máximo 4 integrantes e a distribuição e leitura atenta, nos grupos, das notícias disponíveis a seguir que relatam os acidentes nucleares de Chernobyl, Goiânia envolvendo o céσιο-137 e Fukushima.

- **Notícia 1:** [Clique aqui](#) para acessar o conteúdo.

URSS não controla fogo em usina e pede ajuda ocidental. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 30 abr. 1986. Caderno Internacional. p. 16.

- **Notícia 2:** [Clique aqui](#) para acessar o conteúdo.

ACIDENTE de Chernobyl é o acidente mais grave da era nuclear. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 30 abr. 1986. Caderno Internacional. p. 17.

- **Notícia 3:** [Clique aqui](#) para acessar o conteúdo.

ACIDENTE nuclear de Fukushima está no nível 4 em escala de até 7, diz Japão. **G1**, Rio de Janeiro, 12 mar. 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/tsunami-no-pacifico/noticia/2011/03/acidente-nuclear-de-fukushima-esta-no-nivel-4-em-escala-ate-7-diz-japao.html>. Acesso em: 11 nov. 2022.

- **Notícia 4:** [Clique aqui](#) para acessar o conteúdo.

HISTÓRIA do Césio-137 em Goiânia. Secretaria de Estado de Saúde de Goiânia, 25 fev. 2021. Disponível em: <https://www.saude.go.gov.br/cesio137goiania/historia>. Acesso em: 11 nov. 2022.

**Proponha para a turma o seguinte problema:**

**"Qual o impacto dos acidentes nucleares na percepção do que é radioatividade e seus efeitos?"**

### **Etapa de resolução do problema pelos estudantes**

Aqui precisamos nos certificar de que o problema foi compreendido por todos os estudantes para que assim possam iniciar a discussão entre os colegas de grupo.

Neste momento, o papel do professor é de mediar a compreensão do conteúdo de radioatividade, portanto podemos estimular as discussões questionando e acrescentando alguns materiais.

## SUGESTÃO DE PERGUNTAS:

- O que você acha que é a radioatividade?
- Para você, a radioatividade é boa ou má para a nossa sociedade? Por quê?
- Você conhece alguma aplicação da radioatividade no nosso cotidiano?
- O que acontece com alguém que é exposto à radioatividade?
- Por que a sociedade em geral possui tanto medo do assunto radioatividade?



## SUGESTÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS:

- **Artigo: Marcos da história da radioatividade e tendências atuais**

Descrição: Artigo científico que aborda marcos da história da radioatividade, as descobertas de raios X, partículas  $\alpha$ ,  $\beta$  e radiação  $\gamma$ , novos elementos radioativos, radioatividade artificial, nêutron e pósitron, fissão nuclear, bem como vários marcos históricos adversos, como o projeto Manhattan e alguns acidentes nucleares e radiológicos. A Geração de energia nuclear no Brasil e no mundo, como alternativa para minimizar problemas do meio ambiente, sendo discutidas também, as aplicações medicinais, industriais e alimentares da radiação ionizante.

- **Artigo: Energia Nuclear**

Descrição: Artigo publicado pela Eletronuclear apresentando como se dá a produção de energia elétrica através da energia nuclear (que se refere à energia consumida ou produzida com a modificação da composição de núcleos atômicos), sendo chamadas de termonucleares, por envolverem processos de vaporização e condensação da água, que movimentam um dínamo, assim produzindo energia elétrica.

- **Notícia: Os benefícios e os perigos da radioatividade**

Descrição: Notícia publicada pelo Senado Federal que aborda alguns usos comuns da radiação, como também seus benefícios e perigos.

## Etapa da sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos

Retomando o grande grupo da sala, organizamos os estudantes em círculo/semicírculo, dependendo da estrutura da sala, para que todos possam se ver.

Damos início, então, à sistematização coletiva do conhecimento a fim de promover a sensibilização quanto à utilização da tecnologia nuclear de forma responsável e também quanto aos usos de forma irresponsável, aludindo aos principais acidentes nucleares, assim como a algumas consequências da exposição à radioatividade.



Questione os estudantes sobre os seguintes pontos:

- Como ocorre o funcionamento das usinas nucleares?
- De quem foi a culpa dos acidentes?
- Uma inadimplência no funcionamento da usina pode ter ocasionado os acidentes?
- Eles poderiam ter sido evitados? Como?
- Como ocorre a intoxicação pela radioatividade?
- Para onde vai o lixo radioativo?

A finalidade desta etapa é demonstrar para os estudantes que a radioatividade utilizada de forma irresponsável e inconsciente acarreta sérios danos a nossa sociedade de uma forma geral. Entretanto, também demonstrar que a radioatividade pode ser benéfica para a sociedade, desde que seja utilizada com responsabilidade.

## Etapa do escrever / desenhar

Com base nas atividades realizadas em aula, individualmente, sugerimos a produção de **resumos** que relacionem a temática proposta, dos acidentes nucleares com o conteúdo químico: radioatividade, diferenciando os tipos de radiação alfa, beta, gama e raios X, processos de fusão e fissão nuclear, funcionamento de uma usina nuclear, trazendo informações sobre a utilização responsável, mitigando suas mais diversas variáveis que possam ocasionar acidentes.

A avaliação pode ser feita com base na qualidade do material produzido, participação de todos os membros do grupo e nas estratégias que foram utilizadas/dadas para produção do material. A avaliação pode ser baseada nas seguintes habilidades desenvolvidas pelo estudante:

Indicador	Nota projetada	Nota atribuída
Participação nas etapas de discussão		
Adequação do letramento científico		
Disposição do conteúdo de forma lógica e organizada		
Relevância do material produzido		

## Onde entram os Estilos de Aprendizagem?

### ATIVO

A atividade da discussão, sistematização de conhecimento e debates gerados entre professor e estudantes e, também, entre os próprios estudantes, além da necessidade de pesquisa de informações e apresentação dos resultados obtidos são estratégias que permitem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao estilo ativo.

### REFLEXIVO

A interpretação dos dados disponibilizados e a tomada de decisão embasada na sua interpretação permitem aprofundamento no tema, fator que potencializa o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao estilo reflexivo, assim como a produção do resumo.

### TEÓRICO

Ao trabalharmos com os processos científico-tecnológicos e a solução de problemas por meio de análises lógicas de resultados, favorecemos o desenvolvimento de habilidades do estilo teórico, como a racionalidade e objetividade.

### PRAGMÁTICO

Ao propormos uma contextualização histórica, visto que trabalhamos situações reais em que os conhecimentos teóricos científicos se aplicam, promovemos habilidades relacionadas ao estilo pragmático.

# SEI Laboratório Aberto: pH e pOH

## DE OLHO NA BNCC

- **Temática:** Matéria e Energia
- **Competência específica:** Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- **Habilidade:** (EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.

## OBJETIVO

Compreender o comportamento de indicadores de pH em diferentes soluções presentes no cotidiano por meio de experimento prático a fim de produzir relatório científico com base nas observações dos resultados através da SEI laboratório aberto.

## Orientações para a aplicação da SEI

### Etapa de distribuição do material e proposição do problema pelo professor

A contextualização no ensino de equilíbrios químicos, principalmente no conceito de pH, se faz necessária e é importante, tendo em vista da significativa dificuldade enfrentada pelos estudantes, de maneira geral, na compreensão dos fenômenos e dos cálculos envolvidos.

Sendo assim, sugerimos ao professor a leitura do artigo "[A importância da contextualização para a aprendizagem significativa do tema pH](#)" (LESSA et al., 2013) para compreensão das dificuldades observadas por outros grupos de professores pelo Brasil com o mesmo conteúdo.

Situações envolvendo a interpretação do comportamento dos indicadores ácido-base se fazem presentes em diversas situações cotidianas. É necessário, portanto, sensibilizar os estudantes de que saber conceitos básicos (pH, pOH, cálculos) e funções inorgânicas, bem como a interpretação de tabelas, gráficos e o uso de fórmulas matemáticas para resolução de problemas é de extrema importância.

Atenção professor! Esta é uma excelente oportunidade para apresentar situações de aplicação do pH em produtos usados pelos estudantes e suas famílias. Divida a sala em grupos de no máximo 4 integrantes e pergunte a eles se conhecem o caráter ácido, neutro ou básico de algum produto comercializado.

**Proponha para a turma o seguinte problema:**

**"Qual o valor do pH de soluções presentes no cotidiano e o que isso significa?"**

### Etapa de levantamento de hipóteses

A partir da questão proposta, podemos pedir aos estudantes que elaborem suas hipóteses. Duas possíveis hipóteses são esperadas nesse caso:

- “o valor de pH reflete o caráter da solução ácida, básica ou neutra”
- “o valor numérico de pH depende da quantidade de íons na solução”

Busque instigar os estudantes a aprofundar suas hipóteses questionando: “depende de quê?”, “o que influencia?”, entre outras perguntas. Importante lembrarmos que para cada nova hipótese levantada deve ser discutida uma estratégia para testá-la, o que já remete a próxima etapa da atividade investigativa.

### Etapa de elaboração do plano de trabalho

Tendo sido levantadas as hipóteses, devemos discutir como será realizado o experimento para solucionar a questão proposta. Ou seja, vamos decidir o material necessário, a montagem do arranjo experimental, metodologia da coleta e análise de dados.

Para tanto, vamos disponibilizar materiais diferenciados: indicadores ácido-base (suco de repolho roxo, fenolftaleína, alaranjado de metila, azul de bromotimol), fitas medidoras de pH, pHmetro, dentro das possibilidades da escola.

## Etapa do arranjo experimental e da coleta de dados

Para realização desse experimento, apresentamos uma sugestão de material que pode ser utilizado:

- Tubos de ensaio + estante para tubos
- Indicador fenolftaleína
- Indicador alaranjado de metila
- Indicador azul de bromotimol
- Indicador suco de repolho roxo
- Fitas medidoras de pH
- pHmetro
- Soluções diferenciadas presentes no cotidiano: suco de limão, vinagre, álcool, sabão em pó, água sanitária, leite, bicarbonato de sódio, soda cáustica (Diabo Verde), entre outras.

O material em questão deve ser disponibilizado para os grupos de estudantes, que devem discutir como, a partir desse material, poderiam testar as hipóteses levantadas. O professor deve incentivar a mudança de variáveis entre os grupos para verificar outras possibilidades e resultados.

Por exemplo, iniciar o procedimento fazendo o uso de indicadores, sugerir o uso de indicadores diferentes para permitir a comparação de resultados obtidos, finalizar o uso de indicadores criando a escala de pH com o indicador de repolho roxo. Posteriormente, fazer o uso das fitas indicadoras de pH e do pHmetro para coletar resultados numéricos. Da mesma forma, o uso de soluções diferentes entre os grupos para que eles possam realizar comparações entre os resultados quando o grande grupo for retomado.

Como nossa intenção é comparar os resultados obtidos pelos grupos, é essencial propor o registro desses dados, na forma de vídeos, imagens, anotações, construção de tabelas para organizar a fim de facilitar essa comparação e a posterior interpretação dos dados. Durante a coleta, é importante que os estudantes perceberem não somente o caráter qualitativo das variações observadas, mas também o caráter quantitativo, no que diz respeito à atividade/concentração de íons presentes nas soluções empregadas.

## Etapa da análise dos dados

Obtidos os dados, estes precisam ser analisados pelos grupos para que possamos extrair as informações sobre o problema proposto no início da SEI. Neste momento, os estudantes deverão relacionar os dados obtidos com material didático fornecido pelo professor e conhecimentos já adquiridos durante as aulas.

Importante reforçar que o papel do professor nesse momento é mediar conversas nos grupos, tendo em vista que muitas linguagens das ciências serão interpretadas e trabalhadas aqui: gráficos, tabelas, comprovação por meio de cálculos, etc.

Sugerimos o uso de tabelas com pH de viragem de indicadores para que possam ser estabelecidas comparações dos resultados obtidos. Relembrar a escala de pH, bem como as equações para o cálculo de pH pode contribuir para o processo de análise.

	Faixa de pH para a mudança de cor									
	0	2	4	6	8	10	12	14		
Violeta de metila	Amarelo	Violeta								
Azul de timol	Vermelho	Amarelo		Amarelo	Azul					
Alaranjando de metila		Vermelho	Amarelo							
Vermelho de metila		Vermelho	Amarelo							
Azul de bromotimol			Amarelo	Azul						
Fenolftaleína					Incolor	Rosa				
Amarelo de alizarina R						Amarelo	Vermelho			

Fonte: BRADY; RUSSELL; HOLUM, (2000, p. 215).

# Escala de pH



Fonte: Chagas (2020).

Retomando o grande grupo da sala, organize os estudantes em círculo/semicírculo para que todos possam se ver. Vamos dar início então à sistematização do conhecimento de modo coletivo.

Questione os estudantes sobre os seguintes pontos:

- Que cores foram observadas ao testar os indicadores selecionados nas soluções escolhidas?
- Fazendo a comparação das colorações observadas com a tabela de faixas de pH para os indicadores, qual o caráter (ácido, básico ou neutro) constatado para as soluções testadas?
- O que podemos concluir a respeito do caráter das soluções ao utilizarmos as fitas medidoras de pH e o pHmetro?
- O que os valores obtidos representam em termos de concentração iônica na solução?

## Etapa da conclusão

Com base nas atividades realizadas em grupo no laboratório, individualmente, sugerimos a produção de um relatório do experimento envolvendo os indicadores ácido-base utilizados, a fim de analisar não somente os resultados obtidos, mas também o posicionamento crítico de cada estudante e as conclusões que elaborou tendo em vista o problema inicial e as hipóteses levantadas.

Uma sugestão de template para confecção do relatório é dada a seguir.

### TÍTULO: Indicador ácido-base de repolho roxo

**Nome:**

**Instituição:**

Com base na realização do experimento de indicador ácido-base, produza um relatório obedecendo aos parâmetros a seguir.

- **Introdução:** Nesta etapa é apresentada a fundamentação teórica necessária para explicar os resultados e/ou os itens solicitados. Deve ser breve e, de forma clara, justificar o problema estudado;
- **Objetivos:** Relatar objetivo da prática realizada;
- **Materiais:** Listar todo o material utilizado, tanto vidraria como reagentes e equipamentos;

- **Metodologia:** Descreva tudo o que foi feito no laboratório, como por exemplo, o preparo das soluções, as reações observadas. Deve-se escrever exatamente o que foi feito no laboratório. Utilize o tempo verbal no passado na redação das frases, pois você estará descrevendo ações que já foram concluídas. Nessa descrição, você deve fornecer detalhes como quantidades utilizadas, temperaturas medidas, vidrarias, esquemas (desenho) de montagens e outras informações importantes para saber o que foi realizado;
- **Resultados e discussão:** Apresentação dos dados, informações e observações coletadas. É nesta etapa que os resultados precisam ser discutidos e explicados;
- **Conclusão:** Baseado em tudo o que foi feito, observado, lido, relatado, obtido e nos objetivos inicialmente propostos, escreva as principais conclusões do trabalho. Coloque sua opinião sobre cada etapa realizada, como o preparo do experimento, os procedimentos realizados, a coleta e a análise dos dados;
- **Referências bibliográficas:** As referências devem seguir as normas da ABNT 6023.

A avaliação dos relatórios pode ser baseada nas seguintes habilidades desenvolvidas pelo grupo de estudantes:

Indicador	Nota projetada	Nota atribuída
O trabalho apresentado está de acordo com a proposta solicitada e as orientações do modelo		
O trabalho apresenta sequência lógica, coesão, coerência, objetividade, linguagem e vocabulário científicos adequados, estando de acordo com a norma padrão da língua		
O conteúdo e os conceitos estão de acordo com os referenciais clássicos, e os autores teóricos, se mencionados, foram devidamente citados, referenciados e são relevantes para o trabalho		
O trabalho apresenta uma síntese pessoal ou do grupo, de modo a expressar compreensão sobre o tema que foi objeto da atividade, além de haver argumentação e posicionamento crítico		

## Onde entram os Estilos de Aprendizagem?

### ATIVO

A atividade da discussão, sistematização de conhecimento e debates gerados entre professor e estudantes e, também, entre os próprios estudantes, além da necessidade de pesquisa de informações e apresentação dos resultados obtidos são estratégias que permitem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao estilo ativo.

### REFLEXIVO

A coleta de dados proposta na atividade, bem como interpretação destes e a tomada de decisão embasada na interpretação dos dados coletados permitem aprofundamento no tema, fator que potencializa o desenvolvimento das habilidades reflexivas, bem como a produção textual sugerida na proposta como via avaliativa são maneiras de desenvolver o estilo reflexivo.

### TEÓRICO

A própria sequência de ensino investigativa como um todo, ao trabalhar com a solução de problemas por meio de análises lógicas, fomenta o desenvolvimento de habilidades como dedução, racionalidade e objetividade são maneiras de desenvolver o estilo teórico.

### PRAGMÁTICO

Ao propormos um problema contextualizado com situações vivenciadas pelos estudantes e o uso de atividades práticas experimentais para tratamento da questão, estamos incentivando o desenvolvimento de habilidades do estilo pragmático.

# SEI Recursos Tecnológicos: Termoquímica

## DE OLHO NA BNCC

- **Temática:** Matéria e Energia
- **Competência específica:** Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- **Habilidade:** (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

## OBJETIVO

Compreender as formas de manifestação de energia térmica e calcular a quantidade de energia associada aos alimentos ingeridos e relacionar medidas saudáveis para queima no organismo e sensibilização sobre alimentação mediante a criação de “vídeos virais” ou cartazes por meio da SEI recursos tecnológicos.

## Orientações para a aplicação da SEI

### Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor

É necessário sensibilizar os estudantes de que saber interpretar conceitos básicos como liberação/absorção de calor, conversão de energia, bem como a interpretação de gráficos e os cálculos químicos para resolução de problemas é de extrema importância para compreender as aplicações da termoquímica no cotidiano.

Em se tratando de conceitos envolvendo energia, não podemos deixar de abordar a questão energética associada à nossa alimentação. Alimentos são fontes de energia para o organismo e uma alimentação balanceada nos permite a absorção de nutrientes e aquisição de energia.

Esta é uma excelente oportunidade para sensibilizar a comunidade escolar quanto ao consumo consciente de alimentos e à quantidade de alimentos ingeridos diariamente. Pergunte aos seus estudantes se eles têm o hábito de cuidar da alimentação, se leem o rótulo dos produtos consumidos ou se têm noção da quantidade de energia consumida na alimentação diária.

### **Proponha para a turma o seguinte problema:**

**"Será que sabemos o quanto de energia estamos consumindo todos os dias nos alimentos?"**

### **Etapa de resolução do problema pelos estudantes**

Sugestão para desenvolvimento: solicite com antecedência que os estudantes tragam embalagens dos produtos consumidos no momento/aula; divida a turma em pequenos grupos (3 a 4 estudantes) e convide-os a fazer o cálculo calórico com base na porção ingerida.

Consultando uma tabela com valores energéticos de alguns alimentos, como a seguir, proponha aos estudantes que calculem a quantidade de energia média ingerida no período do recreio/lanche.

Alimento	kcal/g	Alimento	kcal/g
Refrigerante	0,3	Feijão	3,5
Leite	0,7	Arroz	3,6
Peixe e carne branca	0,8	Queijo prato	3,7
Batata	1,1	Carne bovina	3,9
Ovo	1,6	Açúcar	3,9
Sorvete	1,7	Farinha de soja	4,3
Frango	2,3	Chocolate	5,2
Pão branco	2,3	Amendoim	5,6
Bife	2,7	Carne suína	5,8
Milho	3,4	Manteiga	7,5

Fonte: Elaboração própria com base em Sylvestre et al. (2020).

A título de mediar a compreensão dos valores energéticos presentes nos alimentos, podemos apresentar os seguintes materiais didáticos aos estudantes enquanto, em grupos, eles realizam os cálculos e discutem os valores obtidos.

- **Cartilha: Alimentação Saudável**

Descrição: Cartilha criada com textos sobre alimentação saudável e opções de atividades que podem ser desenvolvidas com os alunos para fomentar uma alimentação de qualidade e compreender os valores energéticos, vitaminas, dentre outras informações sobre dos alimentos.

- **Simulador: Comer e exercitar-se – PhET Colorado**

Descrição: Simulador que permite a compreensão dos processos de transformação de energia e de troca de calor, ilustrando a relação destes com a variação de temperatura. Pela sua utilização, é possível a contextualização, a sistematização de atividades pertinentes ao tema e, conseqüentemente, o desenvolvimento das habilidades de identificar os processos de troca de calor e as propriedades térmicas das substâncias e identificar e caracterizar as diferentes fontes de energia e os processos de transformação para produção social de energia.

Proponha aos estudantes que trabalhem com as seguintes variáveis no simulador:

1. Alterações de idade, peso, altura;
2. Simulação com alimentos altamente calóricos e exercícios de baixo impacto;
3. Simulação com alimentos mais saudáveis e exercícios de baixo impacto;
4. Simulação com alimentos altamente calóricos e exercícios de alto impacto;
5. Simulação misturando alimentos mais saudáveis e alimentos calóricos e exercícios de alto impacto;

É importante que os estudantes registrem suas impressões e resultados para que assim possam ter dados e argumentos para suas discussões futuras.

Peça para que os estudantes relacionem o gasto calórico por meio de exercícios físicos com a alimentação diária que praticam com base na relação fornecida na matéria publicada na Revista Veja (out. 2017).

**Acesse a matéria clicando**  
**AQUI**



## Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos

Retomando o grande grupo da sala, organize os estudantes em círculo/semicírculo para que todos possam se ver. Vamos dar início então à sistematização coletiva do conhecimento.

Questione os estudantes sobre os seguintes pontos:



- Que valores encontraram para as refeições calculadas?

Por exemplo: em 30g de biscoito wafer encontramos 150 kcal de energia.

- O que os valores obtidos representam?
- Por meio do uso do simulador, o que foi possível concluir com relação aos perfis de atividade e o gasto calórico?
- Qual a quantidade (em horas) de exercício físico, seria necessária para queimar as calorias ingeridas nas refeições calculadas?

## Etapa do escrever / desenhar

Com base nas atividades realizadas nas plataformas utilizadas na aula, individualmente, sugerimos a produção de um “vídeo viral” ou cartazes de alerta sobre a quantidade de calorias ingeridas a partir do consumo de alimentos, o volume de alimento ingerido, a prática de exercícios físicos, os efeitos da alimentação (boa ou ruim), trazendo informações sobre medidas de remediação e prevenção (combate) em pequenas comunidades.

A avaliação será feita com base na qualidade do material produzido, participação de todos os membros do grupo e nas estratégias que foram utilizadas/dadas para remediação ou prevenção do impacto de uma alimentação não saudável.

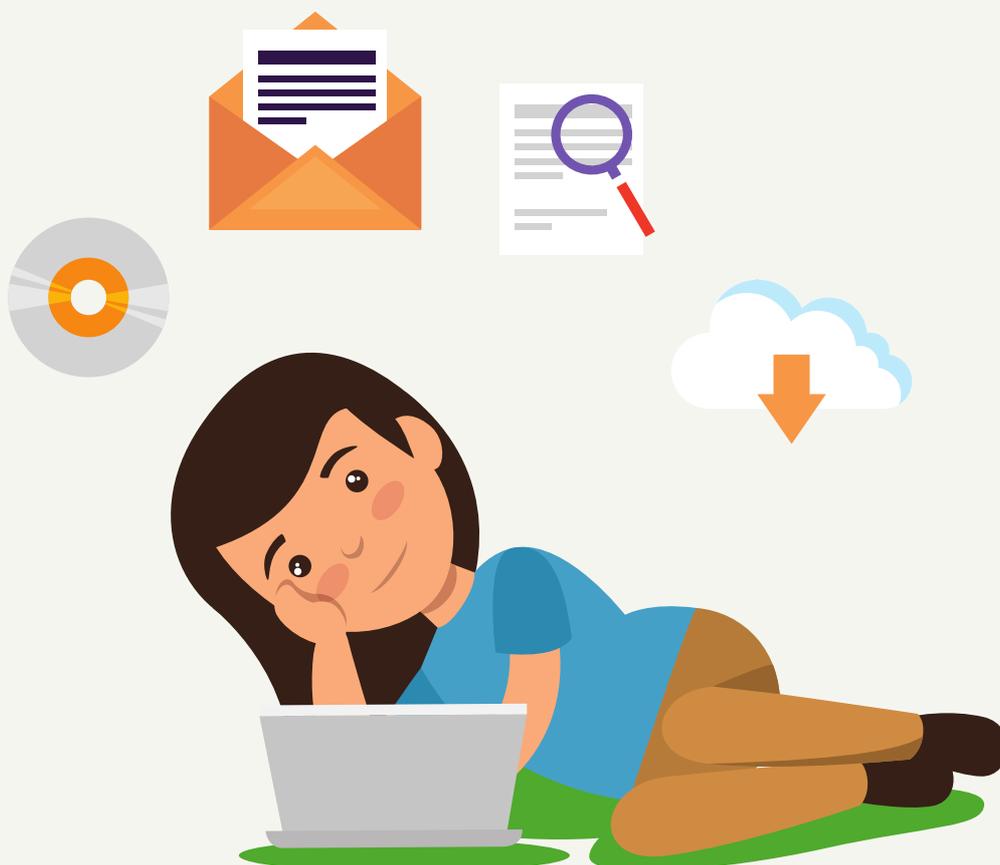
**VALE  
TENTAR!**

Consulte a direção da instituição em que atua e verifique a possibilidade de veiculação nas redes sociais e outras plataformas, como sites, para divulgação das produções feitas pelos estudantes.

Isso aproxima escola e sociedade!

A avaliação pode ser feita com base na qualidade do material produzido, participação de todos os membros do grupo nas estratégias que foram utilizadas/dadas para produção do material. Sua avaliação pode ser baseada nas seguintes habilidades desenvolvidas pelo estudante:

Indicador	Nota projetada	Nota atribuída
Participação das etapas de produção		
Adequação do conteúdo do produto ao material didático e de consulta		
Adequação do vocabulário científico		
Estratégia de intervenção: o que foi usado como alerta para sensibilização		



## Onde entram os Estilos de Aprendizagem?

### ATIVO

A atividade da discussão, sistematização de conhecimento e debates gerados entre professor e estudantes e, também, entre os próprios estudantes, além da necessidade de pesquisa de informações e apresentação dos resultados obtidos são estratégias que permitem o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao estilo ativo.

### REFLEXIVO

A coleta de dados proposta na atividade, bem como interpretação destes e a tomada de decisão embasada na interpretação dos dados coletados permitem aprofundamento no tema, fator que potencializa o desenvolvimento das habilidades reflexivas, bem como a produção textual sugerida na proposta como via avaliativa são maneiras de desenvolver o estilo reflexivo.

### TEÓRICO

A própria sequência de ensino investigativa como um todo, ao trabalhar com a solução de problemas por meio de análises lógicas, fomenta o desenvolvimento de habilidades como dedução, racionalidade e objetividade são maneiras de desenvolver o estilo teórico.

### PRAGMÁTICO

Ao propormos um problema contextualizado com situações vivenciadas pelos estudantes e o uso de atividades práticas experimentais para tratamento da questão, bem como com a criação de um produto aplicável ao final da SEI estamos incentivando o desenvolvimento de habilidades do estilo pragmático.

# Referências

- ALONSO GARCIA, C. M.; GALLEGO GIL, D. J.; HONEY, P. **Los estilos de aprendizaje:** procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Mensajero, 2012.
- BRADY, J. E.; RUSSELL, J. W.; HOLUM, J. R. **Química:** a matéria e suas transformações. v. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. (cord.), et al. **Termodinâmica:** um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. (org.), et al. **Calor e temperatura:** um ensino por investigação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- CERQUEIRA, T. C. S. Estilos de aprendizagem de Kolb e sua importância na educação. **Revista de Estilos de Aprendizaje**, Madrid, v. 1, n. 1, p. 109-123, 2008.
- CHAGAS, R. S. “Fake News” na pandemia, o que a química tem a dizer? **Pet Química UFC**, 2020. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/fake-news-na-pandemia-o-que-a-quimica-tem-a-dizer/>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- GALLEGO GIL, D. J.; PÉREZ, F. Q. Incidencia de los estilos de aprendizaje em el rendimiento académico de la física y química de secundaria. **Revista Estilos de Aprendizaje**. v. 4, n. 8, p. 198-223, out. 2011.
- HONEY, P.; MUMFORD, A. **The manual of learning styles**. Maidenhead, Inglaterra: Peter Honey, 1986.
- KOLB, D. A. **Experiential learning:** Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs. Prentice-Hall: New Jersey, 1984.
- LESSA, E. et al. A importância da contextualização para aprendizagem significativa do tema pH. In: Encontros de Debates sobre Ensino de Química, 33., 2013, Ijuí. **Anais eletrônicos [...] Ijuí:** 2013. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2601>. Acesso em: 11 fev. 2023.
- MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEGASHI, Solange e outros (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais:** Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, 2017.

# Referências



MORAN, J. Mudar a forma de ensinar e de aprender: transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial-virtual. **Revista Interações**, São Paulo, v. V, p. 57-72, 2000.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

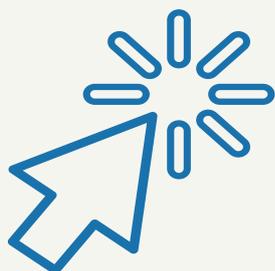
PORTILHO, E. M. L. **Como se aprende?** Estratégias, estilos e metacognição. 2. ed., Rio de Janeiro: Wak Ed.: 2011.

SYLVESTRE, H. et al. **Coleção Cidadania: Ensino Médio, 1º ano**. 2. ed. Curitiba: Opet, 2020.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

**Quer  
nos  
ajudar?**

**Compartilhe sua  
experiência de leitura e/ou  
aplicação desse produto  
educacional**



**Clique AQUI, nos dê sua sugestão  
ou nos conte sua história**