



Programa de Pós-Graduação em

**Ensino de Ciências Naturais**

Universidade Federal de Mato-Grosso

# **CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA NA PERSPECTIVA CTSA**

## **CONSERVATION OF FOODS: AN INTERACTIVE DIDACTIC SEQUENCE IN THE CTSA PERSPECTIVE**



**Eliane Glerian Leite  
Elane Chaveiro Soares**





LEITE, Eliane Glerian; SOARES, Elane Chaveiro. ***Conservação de alimentos: uma Sequência Didática Interativa na perspectiva CTSA.*** Guia Didático. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, UFMT, Cuiabá, MT: 2018.

Produto Educacional; Guia didático; Sequência didática; CTSA

UFMT – PPGECON, 2018.



# SUMÁRIO



APRESENTAÇÃO .....	4
INTRODUÇÃO .....	5
A SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA.....	6
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	7
AULA 1 – LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS....	10
AULA 2 – ABORDAGEM EXPERIMENTAL 1.....	11
AULA 3 – ABORDAGEM EXPERIMENTAL 2.....	12
AULA 4 – ABORDAGEM TEÓRICA.....	14
AULA 5 – CONSTRUÇÃO DE NOVOS SABERES.....	15
REFERÊNCIAS .....	17



# APRESENTAÇÃO

Este Guia didático é uma produção técnica desenvolvida no âmbito do ensino de Ciências Naturais da educação básica que foi, especialmente aplicado no Ensino de Química.

Foi pensado a partir da linha de pesquisa denominada de *Processos de ensino e aprendizagem em educação científica* do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN/UFMT) e sustentado pela conexão aos projetos do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ/UFMT). Apresenta-se como uma Sequência Didática Interativa (SDI) com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como uma alternativa favorável à aprendizagem de conceitos relacionados à Cinética Química. Como tal, foi validada por alunos da rede estadual de ensino, bem como, por uma banca composta por professores doutores relacionados ao ensino de Química.

Como produto educacional pode ser encontrado no sítio do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais (<http://fisica.ufmt.br/pgecn/>) e na plataforma EduCAPES (<https://educapes.capes.gov.br/>). Sua reprodução é livre, desde que citada a fonte e sua utilização é amplamente incentivada para que sirva como um elemento transformador do processo de ensino e aprendizagem não apenas na escola onde foi aplicada, mas onde se desejar melhorias na prática pedagógica.

Acreditamos que este trabalho no âmbito do Ensino de Química, relacionado à aplicação de uma SDI, subsidiada por CTSA, contribuiu para melhorar a prática docente realizada em sala de aula.

As autoras



# INTRODUÇÃO

O cenário atual exige cada vez mais dos educandos a necessidade de se posicionar, tomar decisões de maneira crítica, solucionar problemas bem como compreender o papel da Ciência na sociedade. Com a presença da química no cotidiano é necessário a abordagem sobre as suas aplicações, pois assim pode fazer com que os estudantes se interessem pela disciplina superando o ensino tradicional que está dissociado das necessidades do aluno, voltados apenas para memorizações e de conteúdos descontextualizados.

Nesta perspectiva, o professor precisa adotar metodologias que relacionem os conteúdos químicos às aplicações tecnológicas, sociais e ambientais. Partindo da necessidade de adotar metodologias diferenciadas que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem propomos um produto educacional que **visa auxiliar o professor na elaboração de estratégias de ensino que objetivem a construção e reconstrução de conceitos, para que os estudantes possam compreender o mundo em que vivem, de forma a desenvolverem a capacidade de construir pontos de vistas próprios que favoreçam uma ativa participação social.**

Intencionamos que este produto educacional alcance vários professores em sala de aula, e concordamos com DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2007, p. 293, quando dizem que, “[...] o professor é sobretudo o organizador de uma atividade, quanto maior for o seu acesso a alternativas materiais, maior será a oportunidade de encontrar os mais adequados”.

O material foi pensado na forma de uma Sequência Didática Interativa (SDI) e traz uma proposta sobre o ensino Cinética Química com ênfase nos processos que favorecem compreensão das reações químicas relacionadas ao apodrecimento dos alimentos de uma forma contextualizada, de maneira que os estudantes possam acompanhar os desenvolvimentos científicos e tecnológicos que os cercam e dessa forma se tornarem capazes de relacioná-los como as implicações das diversas tecnologias na sociedade em que estão inseridos.



# A SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA

Sequência Didática Interativa (SDI) é uma proposta didático-metodológica que visa facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Tem como procedimento metodológico a construção e reconstrução de conceitos sobre diferentes temas dos componentes curriculares pertinentes através de uma série de atividades objetivando a organização dos conceitos individuais, em seguida com pequenos grupos estabelecer uma única definição (OLIVEIRA, 2013). Ressaltamos ainda que:

A Sequência Didática Interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético para a identificação de conceitos//definições, e subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teoria (s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA, 2013, p.58-59).

Na SDI, o docente organiza uma série de atividades em etapas para aprofundar e construir conhecimento de um determinado conteúdo. É um processo interativo que valoriza as concepções sobre dos participantes do grupo sobre a temática estudada.

Para nortear a elaboração deste guia didático, delineamos os objetos de conhecimento em conformidade com a Matriz de Referência ENEM (2012), bem como as competências e habilidades a serem desenvolvidas. Os objetos de conhecimento são:

- Dinâmica das Transformações Químicas;
- Transformações Químicas e velocidade;
- Velocidade de reação;
- Fatores que alteram a velocidade de reação: concentração, superfície de contato, pressão, temperatura e catalisador.

# COMPETÊNCIAS E HABILIDADES



Conforme os PCN+ (2002, p.87):

A química pode ser um instrumento de formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, e, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002).

Segundo a Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias ENEM (2012) a serem desenvolvidas no Ensino Médio são:

**Competência de área 1: Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.**

- Habilidade - Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

**Competência de área 2 : Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.**

- Habilidade - Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

**Competência de área 3 : Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.**



- Habilidade - Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.
- Habilidade- Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

#### **Competência de área 4 : Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.**

- Habilidade- Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.
- Habilidade- Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

No que tange os objetivos de aprendizagem que ansiamos obter estão:

- ✓ Desenvolver a habilidade de trabalhar em grupo;
- ✓ Estimular a capacidade de tomadas de decisões a respeito da conservação de alimentos;
- ✓ Desenvolver o pensamento crítico;
- ✓ Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas;
- ✓ Propor hipóteses;
- ✓ Selecionar e construir argumentos com base em evidências e em conhecimentos científicos;



Partindo destes pressupostos a SDI foi elaborada em forma de um guia didático e dividida em cinco aulas de 50 (cinquenta) minutos cada. A estrutura da SDI apresentada neste guia didático é composta por:

**Aula 1 - Levantamento dos conhecimentos prévios:** a primeira aula visou identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os fatores que favorecem o apodrecimento dos alimentos.

**Aula 2 e Aula 3 - Abordagem experimental:** trata-se de um suporte didático elaborado com a finalidade de auxiliar o estudante no desenvolvimento das aulas experimentais.

**Aula 4 - Abordagem teórica:** tange a aula expositiva dialogada, apresentamos como sugestão, o capítulo 1 e o 15 do livro *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*, do autor, Penny Lecouteur e Jay Burreson.

**Aula 5 - Construção de novos saberes:** refere-se à aplicação de um texto elaborado pela professora pesquisadora intitulado: *Pra que eu estudo isso professora?* Um texto que visou estimular a capacidade de tomada de decisão a respeito da conservação de alimentos e desenvolver soluções para problemas cotidianos usando a fundamentação teórica estudada, além de propor hipóteses integrando os saberes estudados na escola com os saberes do cotidiano.



# AULA 1 – LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Duração: 1 aula (50 minutos)

- 1) Entregar uma pequena “ficha” para cada aluno da classe e solicitar que cada um escreva na ficha o seu conhecimento sobre “*Que fatores podem influenciar no apodrecimento dos alimentos*”.
- 2) Depois que cada aluno escrever o que se entende pelo conceito trabalhado, dividir a classe em pequenos grupos entre quatro a cinco integrantes de acordo com o número de alunos da classe. Depois de formados os pequenos grupos, pedir aos alunos que façam uma síntese dos conceitos que foram construídos por cada integrante do grupo resumindo em uma só frase a *definição* do conceito (com os seus conhecimentos prévios). De forma a contemplar as ideias de cada integrante do pequeno grupo.
- 3) Em seguida solicitar que cada grupo escolha um representante. Assim que cada grupo escolher um representante formar um novo grupo somente com os representantes de cada pequeno grupo. Depois de formado esse novo grupo, solicitar que façam uma síntese com através das sínteses construídas pelo grupo de cada integrante. Assim é construída uma *síntese* ou *definição geral* do conceito trabalhado utilizando as ideias prévias de todos os estudantes envolvidos no processo.



# AULA 2 – ABORDAGEM EXPERIMENTAL 1

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## TEMA: O ESCURECIMENTO DOS ALIMENTOS

- a) **Problematização:** Muitos alimentos quando expostos a variação de temperatura ou deixados em locais não refrigerados e/ou não arejados – como em prateleiras, bancas ou fruteiras – podem apresentar escurecimento. Alimentos que não possuem uma boa aparência costumam estar “estragados” ou fora da validade não sendo aconselhável o seu consumo.
- b) **Objetivo:** Compreender o escurecimento da maçã e perceber formas de retardá-lo.
- c) **Materiais utilizados:** Maçã, limão, faca e prato.
- d) **Questões para refletir durante a realização da atividade experimental**

Porque a maçã escurece se for deixada na fruteira sem a casca? Qual a função da casca da maçã? Este escurecimento é uma reação química? Como você explica este escurecimento? Por que, nas saladas de frutas, a maçã não escurece tão rapidamente como acontece quando exposta ao ar? Você já ouviu falar de processos de conservação de alimentos? Pode citar algum?

### e) **Procedimentos**

- 01- Lavar e secar a maçã;
- 02- Cortar a maçã ao meio;
- 03- Colocar as duas partes em um prato;
- 04- Passar o caldo do limão em uma das partes (até cobrir a superfície) e deixar a outra parte sem o caldo do limão.
- 05- Observe por aproximadamente 20 minutos. Anote sua observação e suas reflexões a partir das questões propostas no item d. Converse com seus colegas sobre o que aprendeu.



# AULA 3 – ABORDAGEM EXPERIMENTAL 2

Aluno (a): \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## TEMA: CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

- a) **Problematização:** Conservar alimentos é uma ação muito antiga. Passa pela sobrevivência da humanidade. Provavelmente, os homens pré-históricos secavam a comida ao sol ou guardavam-na em cavernas frescas. Um alimento quando em contato com outro, pode servir como agente que retarda ou acelera os processos de apodrecimento.
- b) **Objetivo:** Compreender a interação entre diferentes alimentos e as reações provocadas por este contato.
- c) **Materiais:** Fígado cru, tomate fresco, 11 potinhos transparentes com tampa, sal, açúcar, óleo.
- d) **Procedimentos**  
01- Enumerar cada potinho de 1 a 5 abertos e fechados;  
02- Em cada potinho, colocar as amostras de acordo com a tabela abaixo.  
03- Fazer anotações referentes à cor, cheiro e consistência, durante três dias.  
(Pode ser feito por demonstração)

### QUADRO 1

ALIMENTO	RECIPIENTE ABERTO	RECIPIENTE FECHADO
1. Tomate fresco	1º dia:	1º dia:
	2º dia:	2º dia:
	3º dia:	3º dia:
2. Tomate com açúcar	1º dia:	1º dia:
	2º dia:	2º dia:
	3º dia:	3º dia:



## QUADRO 2

FÍGADO CRU	RECIPIENTE ABERTO	RECIPIENTE FECHADO
1. Fígado cru	1º dia:	1º dia:
	2º dia:	2º dia:
	3º dia:	3º dia:
2. Com sal	1º dia:	1º dia:
	2º dia:	2º dia:
	3º dia:	3º dia:
3. Mergulhado em óleo	1º dia:	1º dia:
	2º dia:	2º dia:
	3º dia:	3º dia:

### e) Questões para refletir

- O que aconteceu com os alimentos, após três dias? Por quê?
- Por que os alimentos apodrecem?
- Que medidas podem ser utilizadas para evitar o apodrecimento dos alimentos?
- Que técnicas podem ser utilizadas no processo de conservação?
- O uso de aditivos é necessário para a conservação dos alimentos?
- Quais são os possíveis benefícios e malefícios trazidos pelo uso de aditivos químicos nos alimentos?

### Atividade adaptada de:

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a06.pdf>



# AULA 4 – ABORDAGEM TEÓRICA

Obs.: A título de sugestão, trabalhar este planejamento em dois momentos de 50 minutos cada.

**TEMA :** Conservação de alimentos

## a) OBJETIVOS

- ✓ Retomar os temas e conceitos que emergiram das interações iniciais como: temperatura, superfície de contato, calor, umidade, armazenamento, tempo e dialogar com a cultura científica;
- ✓ Problematizar a importância de se conhecer métodos e técnicas de controle das reações químicas, tornando-as mais rápidas ou mais lentas, abordando conceitos do campo da cinética química.
- ✓ Conhecer por meio de textos complementares, como se dava o processo de conservação dos alimentos na antiguidade.

## b) METODOLOGIA

**Primeiro momento:** exposição oral dos temas e dos conceitos, utilizando o livro didático adotado pela escola ou outros que se apresentem de forma adequada. Retomar as observações construídas durante a realização da aula experimental.

**Segundo momento:** utilizar textos que complementem as discussões. Como sugestão, apontamos o capítulo 1 e o 15 do livro *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*, do autor, *Penny Lecouteur e Jay Burreson*.

## c) RECURSOS

Lousa, cópia dos textos, apagador e livro didático.

## e) AVALIAÇÃO

A delimitação de uma SDI, deve levar em consideração a formação dos grupos (o empenho, envolvimento entre eles), o livro didático utilizado, o tempo de aula e as variáveis de integração entre as atividades que já foram realizadas e os objetivos propostos nesta aula.



# AULA 5 – CONSTRUÇÃO DE NOVOS SABERES

TEMA : Conservação de alimentos e cotidiano.

## a) OBJETIVOS

- ✓ Estimular a capacidade de tomada de decisão a respeito da conservação de alimentos;
- ✓ Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando a fundamentação teórica estudada e propor hipóteses;
- ✓ Selecionar e construir argumentos com base em evidências e em conhecimentos científicos sobre determinados conceitos de Cinética Química;
- ✓ Integrar os saberes estudados na escola com os saberes do cotidiano.

## b) METODOLOGIA

Dividir a turma em grupos não muito numerosos.

Entregar o texto “Pra que eu estudo isso professora? ”.

Ler junto com os estudantes e auxiliar na construção dos argumentos e na proposição da solução requerida no texto.

## c) RECURSO

Texto impresso em cópias suficientes para os grupos ou utilizar a projeção do mesmo com leitura em conjunto.

## d) AVALIAÇÃO

- ✓ Compartilhar por meio de relatos orais as respostas de cada grupo,
- ✓ Promover a articulação entre os temas e conceitos que emergiram desde a primeira aula;
- ✓ Oportunizar a integração entre os conhecimentos estudados na escola com as necessidades do cotidiano.



# PRA QUE EU ESTUDO ISSO PROFESSORA?

O Senhor José é um sitiante que mora afastado do centro de Cáceres. Ele tem parentes que residem na cidade. Certo dia, entrou em contato com seu sobrinho Pedro que é estudante do segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Frei Ambrósio. Veja o que eles conversaram:

- Alô, Pedro, como vai? Estou precisando urgente da sua ajuda.

- Oi tio, bença! Tudo bem. O que aconteceu? - Pergunta Pedro, preocupado.

- O problema é o seguinte: resolvi criar algumas cabeças de gado, cultivar algumas frutas e hortaliças para consumir aqui mesmo, porém, não sei como conservar a minha produção. O Senhor José lhe explica a situação.

- E como posso te ajudar, tio? – Fala Pedro.

- Ouvi falar que vocês estão tendo aulas interessantes aí. Então tive a ideia de pedir ajuda a você para me dizer como posso conservar os alimentos, sem precisar de geladeira, porque aqui a energia até já chegou, mas ainda não tenho dinheiro para comprar uma boa geladeira – Fala o Senhor José.

- Aff, tio! – Pedro se arrepia, pois, nem prestou tanta atenção assim naquelas aulas da professora Eliane. Achou que nem ia precisar daquele assunto. Mas, para não marcar bobeira, ele responde: - Vou fazer o que for possível para ajudá-lo. E se lembra que seus colegas foram mais atentos que ele e destaca. - Tenho uns amigos aqui que poderão ajudar, irei falar com eles e, assim que tiver uma resposta entro em contato com o senhor, pode ser?

- Obrigado meu sobrinho! Ficarei aguardando a sua resposta.

**Problematização:** Vocês são os amigos de Pedro e agora precisam dar uma resposta ao tio dele. O que vão responder?

# REFERÊNCIAS



BRASIL. Ministério da Educação (MEC), **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 05 de fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), **Matriz de Referência Enem** Brasília: MEC, 2012. Disponível em: [portal.inep.gov.br/matriz-de-referencia](http://portal.inep.gov.br/matriz-de-referencia). Acesso em 05 de fev. 2018.

BURRESON, J.; LE COUTEUR, P.M. **Os botões de Napoleão – As 17 moléculas que mudaram a História**. Zahar: Brasil, 1ª. Ed.. 2006. 343p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez: São Paulo, 2ª. ed, 2007. 368 p.

LIMA, J. de F. L. de ; PINA, M. do S. L.; BARBOSA, R. M. N.: JÓFILI, Z. M. S. A contextualização no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**. N°11, p. 26-29, 2000.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores**. Vozes: Rio de Janeiro, 2003. 285p.