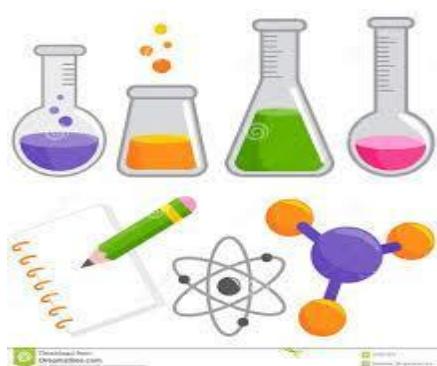




## **CARTILHA DE APOIO PARA A APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O CONTEÚDO POLIMEROS**



**VALDICE BARBOSA PEREIRA  
FRANCINE SANTOS DE PAULA**

## APRESENTAÇÃO

Caro Professor,

Esta cartilha foi preparada como produto de uma dissertação de mestrado, cujo tema é Sequências Didáticas Baseadas na Problematização e Experimentação Sobre os Polímeros. Nela, você irá encontrar formas de trabalhar conteúdos geradores, a partir de uma sequência didática que envolva a temática sobre Polímeros, com foco na contextualização. Nossa objetivo é contribuir para a melhoria das aulas de Química, que, por diversas vezes, é apresentada para o aluno de uma forma desinteressante. A cartilha está estruturada para ser utilizada de forma interdisciplinar, contribuindo assim para educadores de outras áreas de conhecimento.

Nossa proposta apresenta a sequência que será detalhada a partir das seguintes etapas, realizada em cinco momentos, cada momento com atividades diferenciadas para melhorar o ensino de química. Constatamos que, ao trabalhar a exibição de vídeo, a aula invertida, a aula conceitual, a aprendizagem baseada em problemas e a experimentação, ela propõe ao nosso aluno estudar a Química de uma forma atraente, na qual o estudante poderá crescer cientificamente, a partir de uma relação dialógica e construtivista.

Sabemos também que nossos mestres já têm suas metodologias próprias. Porém, aqui, estamos propondo uma forma de agilizar o tempo de procura de outras metodologias. Uma vez que parte deles tem uma carga horária grande, que acaba impedindo a procura por outras atividades. Esperamos que essa cartilha tenha contribuição em suas aulas, já que nossos interesses são comuns: o aprendizado e o crescimento científico dos nossos alunos.

**Valdice Barbosa Pereira**

**Francine Santos de Paula**

Autoras

Maceió-AL

Dezembro de 2020.

## Sumário

1 Primeiro Momento Exposição do Vídeo.....	4
2 Segundo Momento Pesquisa e Aula Invertida.....	5
3 Terceiro Momento Discussão sobre os Temas Propostos.....	6
4 Quarto Momento Aprendizagem Baseada em Problemas.....	7
5 Quinto Momento Atividade Experimental.....	9
6 Texto de Apoio para o Professor.....	11
7 Considerações Finais.....	14
8 Referências.....	15

## Momentos para a Realização da Sequência Didática

### 1 PRIMEIRO MOMENTO

A **EXPOSIÇÃO DE VÍDEO** surge como uma ferramenta visual bastante atrativa para o aluno, nele você encontrará ilustrações para fazer momentos de discussão que valorize a aprendizagem significativa.

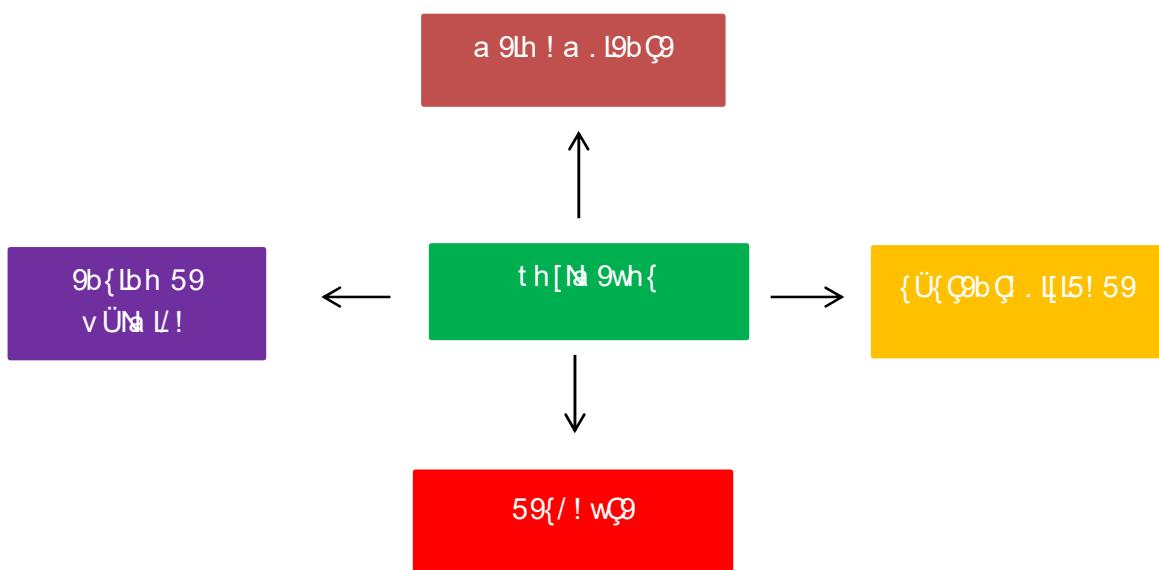
Nesse momento professor, você poderá contar com auxílio do vídeo: “A História das Coisas” disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>.

**Duração do Vídeo: 20 minutos, mais 30 minutos de interação e diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o vídeo.**

**Objetivos da aula: Utilizar temas geradores para trabalhar a contextualização no ensino de química.**

Durante a exposição do vídeo poderá ser realizada discussões sobre a produção e descarte de materiais, meio ambiente, sustentabilidade, consumo desenfreado, ou seja, temas geradores para o conteúdo polímeros.

Eixos Discutidos Durante o Vídeo



## 2 SEGUNDO MOMENTO

A **PESQUISA BIBLIOGRÁFICA** tem como objetivo aumentar o nível de conhecimento dos nossos alunos. Professor, nesse ambiente você poderá adotar também outra metodologia, a **AULA INVERTIDA**. Ao Propor a aula invertida como uma nova metodologia, os alunos terão a oportunidade de aprender através da pesquisa, utilizando a internet, livros, ou até mesmo artigos científicos.

**Duração da Atividade: 50 Minutos.**

**Objetivos:** Orientar os estudantes a como estudar de forma independente, e conscientiza-los sobre seu papel de protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

Diferenças entre o Tradicional e o Invertido

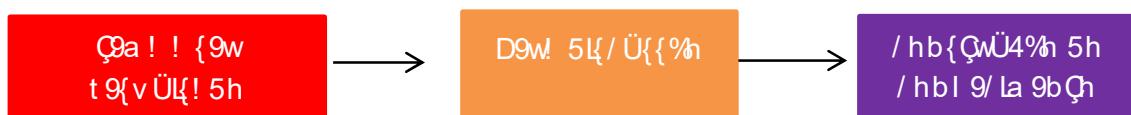


Fonte:Google Imagens.

Ao Propor a aula invertida, como uma nova metodologia, nosso objetivo é contribuir para a autonomia do aluno, estes terão a oportunidade de aprender através da pesquisa, utilizando a internet, livros, ou até mesmo artigos científicos.

Como proposta para esse momento sugere-se uma pesquisa sobre biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes. A sequência utilizada para esse momento terá como objetivo estimular a construção do conhecimento científico do aluno.

**Esquema de uma Sequência lógica para discussão.**



### 3 TERCEIRO MOMENTO

Ao finalizar a aula invertida teremos uma boa oportunidade, realizar a discussão sobre a pesquisa dos alunos valorizando a aprendizagem significativa e na sequência introduzir a aula baseada em questionamentos sobre os seguintes tópicos:

**Duração da Atividade: 50 Minutos. Aula Conceitual Participativa.**

**Objetivo: Aproveitar a aula explicativa para tirar as dúvidas trazidas pelos alunos.**

**O professor poderá utilizar o livro didático para resolver questões relacionadas ao tema polímeros.**



Polímeros naturais e sintéticos.  
Reação de polimerização.  
Polímeros termofíxos e termoplásticos.  
Biopolímeros e polímeros verdes.

A discussão desses temas deverá levar em consideração conceitos químicos tais como

**POLÍMEROS**

Compostos Sintéticos e Naturais

Produção de Materiais

Reações Químicas

Materiais Oferecidos Pela Natureza



Fonte: Google Imagens.

#### 4 QUARTO MOMENTO

A **APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS** vem com o intuito tornar o aluno mais critico em relação à resolução de problemas e assim despertar seu senso investigativo. Professor, após as discussões anteriores é bastante pertinente que o aluno seja capaz de discutir oralmente sobre temas relacionados ao meio ambiente e ser capaz de propor sugestões para resolução de problemas.

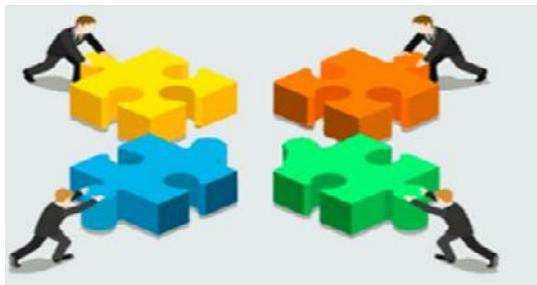
**Duração da Atividade: 50 Minutos.**

**Objetivo: Promover grupos de discussão, e partir da interação promover a aprendizagem baseada em problemas.**

**Sugestão: Poderá ser viável trabalhar os seguintes problemas.**

#### Situação Problema1

Sabe-se que a durabilidade dos plásticos gera um grande problema em relação ao meio ambiente. Esses materiais acabam obstruindo as redes naturais de água, esgoto e consequentemente mortes de animais que ingerem e se asfixiam com tais produtos. Proponha uma alternativa cabível para minimizar esse impacto.



Fonte: Google Imagens.

#### Situação Problema 2

As garrafas pet são encontradas em diversas ocasiões do nosso cotidiano. Sabemos que os polímeros sintéticos, como os plásticos, desenvolvem um verdadeiro problema ambiental. Baseado em seus conhecimentos, o que seria necessário para substituir os plásticos derivados do petróleo por materiais sustentáveis?

**OBSERVAÇÃO:** Os alunos poderão dividir-se em grupos e criar estratégias para a resolução dos problemas apresentados. Na sequência a aplicação de um questionário para diagnosticar se a sequência está sendo bem aproveitada do ponto de vista do aluno e do professor.

## 5 QUINTO MOMENTO

Na sequência final da metodologia aplicada, o professor poderá realizar uma **ATIVIDADE PRÁTICA** fazendo uso de materiais acessíveis e de baixo custo para que os alunos possam por em prática o que aprenderam durante a sequência didática aplicada. Na visão do aluno as atividades práticas são muito bem aceitas, os estudantes costumam participar e apreciar o surgimento de cores e a formação de substâncias diferentes obtidas após as reações.

**Tempo de duração:50 minutos:**

**Objetivo: Utilizar materiais biodegradáveis e de fácil acesso para produzir um bioplástico de forma simples, e analisar seu tempo de decomposição.**

**Proposta de Atividade Experimental:** Desenvolvimento de Bioplástico a Partir de Amido de Batata.

OBJETIVO	Producir o biofilme para revestir frutas. Analisa a biodegradação do bioplástico.
MATERIAIS E MÉTODOS	Béquer, água destilada, massa úmida de amido de batata, glicerina, ágar comercial, vinagre, Bastão de vidro, placa de petri.
PROCEDIMENTOS	Em um béquer de 250mL adicionasse 55mL de água destilada, 11,20g (massa úmida) de amido de batata recém-extraído, 2mL de glicerina, 2,24g de ágar comercial (20% da quantidade de amido) e 2mL de vinagre.  Homogeneizar a mistura reacional, aquecendo-a em seguida a 60°C, sob agitação manual, com o auxílio de um bastão de vidro. Após a polimerização transferir a mistura para uma placa de Petri, espalhada em um filme com cerca de 1cm de espessura, sendo seca em um dessecador.
ANÁLISE DOS RESULTADOS	O bioplástico produzido demonstra capacidade em revestir frutas. Foi necessário um dia para que o biofilme secasse completamente. O uso do vinagre foi mais adequado, pois evitou o desenvolvimento de micro-organismos. O bioplástico produzido foi usado para o revestimento de frutas mostrando-se útil em sua conservação. O bioplástico de ágar/batata se

mostra como um bom substituto dos plásticos derivados do petróleo, uma vez que se observa sua biodegradação em pouco tempo e utiliza matéria-prima renovável. A degradação do bioplástico foi observada durante 10 dias.



Fonte: Google Imagens.

## 6 TEXTO DE APOIO PARA O PROFESSOR

### Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes.

O consumo de produtos plásticos ao longo dos anos vem produzindo grande número de resíduos desse material, que se acumula pelos aterros gerando problemas ambientais consideráveis. Os plásticos ou polímeros não biodegradáveis contribuem bastante para esses problemas por possuírem elevada resistência à degradação, demorando anos para se decomporem. Portanto pesquisadores e indústria vêm buscando alternativas para minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de produtos fabricados com plásticos. Entre as alternativas estão o reaproveitamento e a reciclagem, práticas que vêm aumentando com o tempo. A conscientização de um descarte e destino adequados também é de fundamental importância. Recentemente, a produção e a utilização de biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes surgem como mais uma alternativa, a qual devido a sua viabilidade técnica e econômica apresenta grande potencial de expansão [....].

#### Biopolímeros

Os biopolímeros são polímeros ou copolímeros produzidos a partir de matérias primas de fontes renováveis, como: milho, cana-de-açúcar, celulose, quitina e outras. As fontes renováveis são assim conhecidas por possuírem um ciclo de vida mais curto

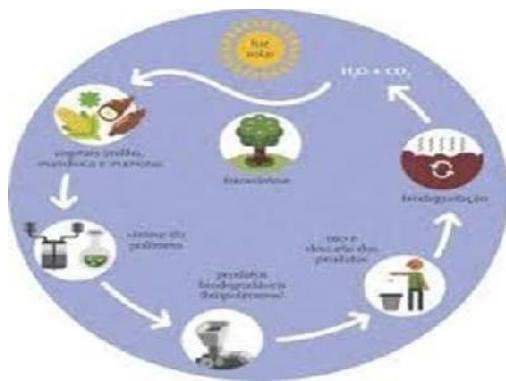
comparado com fontes fósseis como o petróleo, o qual leva milhares de anos para se formar. Alguns fatores ambientais e socioeconômicos que estão relacionados ao crescente interesse pelos biopolímeros são: Os grandes impactos ambientais causados pelos processos de extração e refino utilizados para a produção dos polímeros provenientes do petróleo, a escassez do petróleo e aumento do seu preço.

Outro fator preponderante é a não biodegradabilidade da grande maioria dos polímeros produzidos a partir do petróleo, que contribui para o acúmulo de lixo plástico sem destino apropriado, novamente assimilado pela natureza [...].

#### Polímeros biodegradáveis

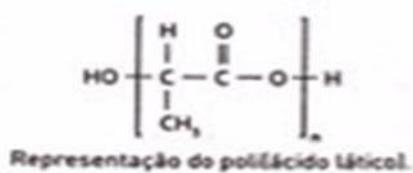
Polímeros biodegradáveis são polímeros cuja degradação resulta da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas [...]. Eles podem ser provenientes de fontes naturais renováveis, como milho, celulose, batata, cana-de-açúcar, ou serem sintetizados por bactérias a partir de pequenas moléculas, como o ácido butírico ou o ácido valérico [...], ou até mesmo serem derivados de fonte animal, como a quitina, a quitosana ou proteínas. Outros polímeros biodegradáveis podem ser obtidos de fontes fósseis, petróleo [...] Entre os polímeros biodegradáveis, os que têm atraído mais

atenção são os obtidos a partir de fontes renováveis, devido ao menor impacto ambiental [...].



### Ciclo de Vida ideal dos polímeros biodegradáveis provenientes de fontes fósseis.

O poli (ácido láctico) - PLA é um [...] termoplástico, semicristalino ou amorfó, biodegradável, sintetizado a partir do ácido láctico obtido de fontes renováveis. A estrutura molecular do PLA está esquematicamente ilustrada na figura abaixo.



Representação do poliácido láctico.

O ácido láctico usado na preparação do PLA é proveniente de fontes naturais renováveis contendo amido ou açúcar, como: milho, trigo, cana-de-açúcar, beterraba, batata etc. [...].

[...] Sob condições de alta temperatura e elevada umidade, o PLA irá degradar-se rapidamente e se desintegrar dentro de semanas ou meses [...] O PLA também pode ser aplicado na confecção de fibras para

indústria têxtil, sacolas plásticas, filmes para agricultura e outras aplicações. Pelo fato de ser biocompatível, o PLA pode ser usado como material para implantes cirúrgicos, sistemas de administração de medicamentos e fibras para sutura.

### Polímeros verdes

Vários autores utilizam o adjetivo verde para se referirem a polímeros que, durante sua síntese, processamento ou degradação, produzem menor impacto ambiental que os polímeros convencionais. Entretanto, neste trabalho esses polímeros são classificados como polímeros sustentáveis [...]

A expressão “polímero verde” será atribuída aos polímeros que outrora eram sintetizados a partir de matéria prima proveniente de fontes fósseis, mas que, devido a avanços tecnológicos passaram também a ser sintetizados a partir de matéria prima proveniente de fontes renováveis. Dessa forma, para diferenciar o polímero obtido a partir de matéria prima de fontes fósseis, o adjetivo verde é acrescentado ao nome do polímero. Exemplos de polímeros verdes são o polietileno verde (PE verde) e o policloreto de vinila verde (PVC verde), os quais mantêm as mesmas características dos polímeros obtidos de fontes fósseis. Nem o PE nem o PVC verde são biodegradáveis entretanto, pelo fato de serem provenientes de fontes renováveis, são classificados como biopolímeros. O primeiro polietileno verde, PE verde, foi produzido no Brasil a partir do etanol da cana-de-açúcar [...] Assim como o polietileno verde, o policloreto de vinila

verde, PVC verde, é também produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar [...]

A produção dos polímeros verde, além de absorver CO<sub>2</sub> da atmosfera, também reduz dependência de matérias primas de origem fóssil para fabricação de produtos plásticos.

Segundo dados, para cada tonelada de polietileno verde produzido, uma média de 2,5 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é removida da atmosfera, em vez de 2,5 toneladas de CO<sub>2</sub> liberada por um polietileno produzido a partir de matéria prima fóssil, como a nafta petroquímica. A tendência mundial de redução das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera tem impulsionado a demanda no mercado por plásticos de origem vegetal. O PE e o PVC verde podem também contribuir significativamente para a redução do efeito estufa. [...]

Devido aos polímeros verdes possuírem características equivalentes às dos polímeros convencionais, suas aplicações são as mesmas da resina proveniente do petróleo [...].

Após o final de sua vida útil, os produtos verdes podem ser reutilizados, reciclados, ou enviados para sistemas de reciclagem energética, com a principal vantagem de gerar emissão neutra de carbono por que o CO<sub>2</sub> liberado veio originalmente da

atmosfera e será novamente capturado pela cana-de-açúcar da próxima safra.

**Fonte:** BRITO, G.F et. Al. Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verde. Remap.Campina Grande, v. 6.2 p.127-139,2011.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades diferenciadas surgem como uma metodologia aplicada para atingir o maior número possível de alunos, proporcionando uma educação igualitária e reflexiva para os nossos estudantes. Nossos alunos têm realidades diferentes, portanto, é necessário que o professor trabalhe a contextualização, mostrando que a química faz parte de sua vida. Nesse sentido, a sequência didática aqui proposta ofereceu oportunidades para que a temática sobre os polímeros pudesse ser vista de uma forma diferente da habitual. Ao utilizar metodologias diferentes nas nossas aulas, nosso objetivo é o crescimento científico do nosso aluno e uma aprendizagem sólida.

Nesse sentido, a sequência didática aqui proposta ofereceu possibilidades para que o conteúdo Polímeros fosse trabalhado de uma forma prática e objetiva, fazendo com que os alunos tenham uma participação ativa da construção do seu conhecimento, utilizando métodos inéditos como: a exposição de vídeo, a pesquisa, a problematização e a experimentação, e assim melhorando os níveis de aprendizagem no ensino de química.

Espera-se que a sequência didática utilizada seja de grande relevância para a metodologia do professor, pois, nosso objetivo comum consiste em um ensino-aprendizagem que contribua significativamente nas relações dialógicas construtivistas que se relacionam com o ensino de química.

## **8 REFERÊNCIAS**

**Aprendizagem Significativa Sobre Polímeros A Partir De Experimentação E Problematização.** Graziane Gomes dos Santos; Tiago Nery Ribeiro; Divanizia do Nascimento Souza.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Produção Textual, análise de gêneros e compreensão. São Paulo: Parábola Editorial, 2008. **A Importância Das Sequências Didáticas Para o Ensino De Gêneros.** Maria Karolina Regis da Silva.

Santos.G.G; Ribeiro.N.T; Souza.D.N. **Aprendizagem Significativa Sobre Polímeros A Partir De Experimentação E Problematização.** Amazônia Revista Educativa em Ciências e Matematica Julho 2018.

TREVELIN et al. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos **superiores de tecnologia:** comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. Revista de Estilos de Aprendizagem, no12, Vol 11, outubro de 2013.’

## **PLANO DE AULA PARA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)**

### **IDENTIFICAÇÃO**

ESCOLA:

PROFA: DISCIPLINA: QUÍMICA

TURNO: ANO LETIVO: TURMAS:

MODALIDADE: ENSINO MÉDIO REGULAR BIMESTRE:

### **OBJETIVO**

PROPOR UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS, COM O OBJETIVO DE INSTIGAR NO ALUNO A INTERAÇÃO SOBRE O CONTEÚDO POLIMEROS UTILIZANDO MEIOS QUE FAVOREÇAM A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

### **HABILIDADES (EM13CNT104)**

AVALIAR OS BENEFÍCIOS E OS RISCOS À SAÚDE E AO AMBIENTE, CONSIDERANDO A COMPOSIÇÃO, A TOXICIDADE E A REATIVIDADE DE DIFERENTES MATERIAIS E PRODUTOS, COMO TAMBÉM O NÍVEL DE EXPOSIÇÃO A ELES, POSICIONANDO-SE CRITICAMENTE E PROPOONDO SOLUÇÕES INDIVIDUAIS E/OU COLETIVAS PARA SEUS USOS E DESCARTES RESPONSÁVEIS.

### **METODOLOGIA**

- ✓ EXPOSIÇÃO DE VÍDEO;
- ✓ PESQUISA BIBLIOGRÁFICA/ AULA INVERTIDA;
- ✓ AULA CONCEITUAL PARTICIPATIVA;
- ✓ APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS;
- ✓ ATIVIDADE EXPERIMENTAL.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

QUADRO, LÁPIS PARA QUADRO BRANCO, DATA SHOW, NOTBOOK, LIVRO DIDÁTICO, ARTIGO DA QUÍMICA NOVA, VÍDEO.

## **PARA O EXPERIMENTO**

BÓRAX; COLA BRANCA; CORANTE; ÁGUA; 2 BÉQUERES DE 250ML; MEDIDOR DE VOLUMES; BASTÃO DE VIDRO.

## **AVALIAÇÃO**

- ✓ QUESTIONÁRIO;
- ✓ RALATÓRIO SOBRE O EXPERIMENTO;
- ✓ AVALIAÇÃO BIMESTRAL;
- ✓ PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES.

## **REFERÊNCIAS**

WARTHA.E.J, Silva.E.L e Bejarano.N.R.R. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. 84.Vol. 35, N° 2, p. 84-91, MAIO 2013.

CISCATO, C.A; PEREIRA. L.C.E; PROTI, P.B. Química. Vol. 3. Pág.55, Editora Moderna, São Paulo,2016.

PERUZZO, F.M. e CANTO, E.L. Química na abordagem do cotidiano. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Moderna, 1998. p. 502.

## AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos a todos os envolvidos durante a realização deste trabalho: Aos alunos que contribuíram fielmente para a aplicação das atividades, como também, a instituição de ensino que permitiu o desenvolvimento da nossa proposta metodológica.

Ao PROFQUI (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional), por fornecer uma formação continuada em nível de mestrado, possibilitando aos professores uma nova visão sobre o ensino de química de uma forma atraente e contextualizada. A Profa. Dra. Francine Santos de Paula pela orientação durante o desenvolvimento dessa cartilha.

À Capes Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo incentivo através de bolsa de estudos.

Atenciosamente,

Valdice Barbosa Pereira.

