

Temas Estruturadores para o Ensino de Química I

Luiz Oliveira Passos



**São Cristóvão/SE
2009**

Temas Estruturadores para Ensino de Química I

Elaboração de Conteúdo

Luiz Oliveira Passos

Projeto Gráfico e Capa

Hermeson Alves de Menezes

Diagramação

Nycolas Menezes Melo

Reimpressão

Copyright © 2009, Universidade Federal de Sergipe / CESAD.

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização por escrito da UFS.

**FICHA CATALOGRÁFICA PRODUZIDA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

P289t	Passos, Luiz Oliveira Temas Estruturadores para Ensino de Química I/ Luiz Oliveira Passos -- São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009..
-------	---

1. Química - Estudo e ensino. I. Título.

CDU 54

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Chefe de Gabinete
Ednalva Freire Caetano

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Coordenador Geral da UAB/UFS
Diretor do CESAD
Antônio Ponciano Bezerra

Secretário de Educação a Distância
Carlos Eduardo Bielschowsky

Vice-coordenador da UAB/UFS
Vice-diretor do CESAD
Fábio Alves dos Santos

Reitor
Josué Modesto dos Passos Subrinho

Vice-Reitor
Angelo Roberto Antonioli

Diretoria Pedagógica

Clotildes Farias (Diretora)
Hérica dos Santos Mota
Iara Macedo Reis
Daniela Souza Santos
Janaina de Oliveira Freitas

Núcleo de Avaliação

Guilhermina Ramos (Coordenadora)
Carlos Alberto Vasconcelos
Elizabete Santos
Marialves Silva de Souza

Diretoria Administrativa e Financeira

Edézio Alves Costa Júnior (Diretor)
Sylvia Helena de Almeida Soares
Valter Siqueira Alves

Núcleo de Serviços Gráficos e Audiovisuais

Giselda Barros

Coordenação de Cursos

Djalma Andrade (Coordenadora)

Núcleo de Tecnologia da Informação

João Eduardo Batista de Deus Anselmo
Marcel da Conceição Souza

Núcleo de Formação Continuada

Rosemeire Marcedo Costa (Coordenadora)

Assessoria de Comunicação

Guilherme Borba Gouy

Coordenadores de Curso

Denis Menezes (Letras Português)
Eduardo Farias (Administração)
Haroldo Dorea (Química)
Hassan Sherafat (Matemática)
Hélio Mario Araújo (Geografia)
Lourival Santana (História)
Marcelo Macedo (Física)
Silmara Pantaleão (Ciências Biológicas)

Coordenadores de Tutoria

Edvan dos Santos Sousa (Física)
Geraldo Ferreira Souza Júnior (Matemática)
Janaína Couvo T. M. de Aguiar (Administração)
Priscilla da Silva Góes (História)
Rafael de Jesus Santana (Química)
Ronilse Pereira de Aquino Torres (Geografia)
Trícia C. P. de Sant'ana (Ciências Biológicas)
Vanessa Santos Góes (Letras Português)

NÚCLEO DE MATERIAL DIDÁTICO

Hermeson Menezes (Coordenador)
Edvar Freire Caetano
Isabela Pinheiro Ewerton
Lucas Barros Oliveira

Neverton Correia da Silva
Nicolás Menezes Melo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos"
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze
CEP 49100-000 - São Cristóvão - SE
Fone(79) 2105 - 6600 - Fax(79) 2105- 6474

Sumário

AULA 1

Temas estruturadores07

AULA 2

Elaboração da Unidade Didática I – Seleção e organização de temas/
conteúdos.....19

AULA 3

Elaboração da Unidade Didática II– Seleção e organização de temas/
conteúdos.....31

AULA 4

Elaboração da Unidade Didática III – Desenvolvimento dos conteúdos
(parte I).....47

AULA 5

Elaboração da Unidade Didática IV – Desenvolvimento dos conteúdos
(parte II).....57

Aula

1

TEMAS ESTRUTURADORES

META

Trabalhar unidades didáticas organizadas em torno dos Temas Estruturadores.

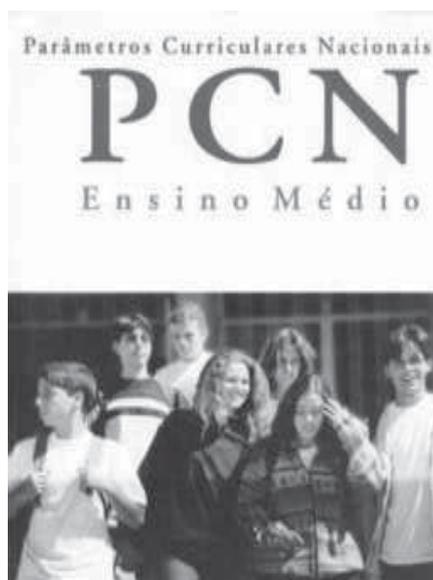
OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

conhecer a proposta apresentada nos PCN+EM para o ensino de Química;
selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados utilizando os “temas estruturadores”;
discutir os temas 1 e 3 que serão trabalhados nesta disciplina.

PRÉ-REQUISITO

Estratégias do ensino de CTS - Ciência Tecnologia e Sociedade.

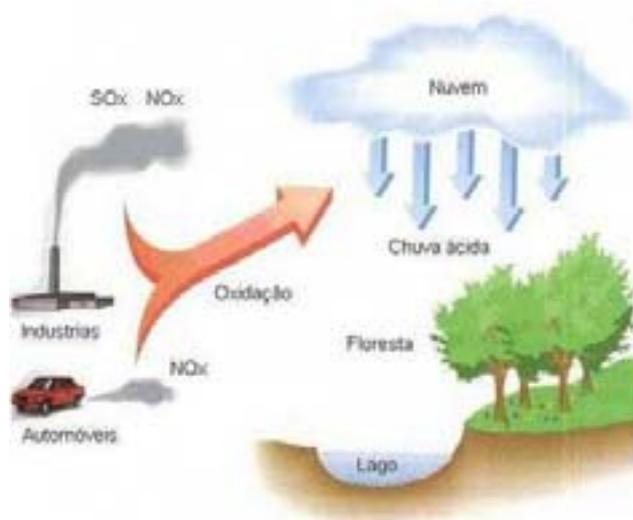


PCN - são referências de qualidade para os Ensinos Fundamental e Médio do país, elaboradas pelo Governo Federal.
(Fonte: <http://cursoproifem.zip.net>).

INTRODUÇÃO

A Química pode ser um instrumento da 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, 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.

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola.



Chuva ácida
(Fonte: <http://2.bp.blogspot.com>).

O aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

Dessa forma, os estudantes podem “[...] julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos” (PCNEM, 1999).

Historicamente, o conhecimento químico centrou-se em estudos de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias. Os modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e, atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados. Assim, em consonância com a própria história do desenvolvimento desta ciência, a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e suas propriedades e modelos explicativos. Um ensino baseado harmonicamente nesses três pilares poderá dar uma estrutura de sustentação ao conhecimento de química do estudante especialmente se, ao tripé de conhecimentos químicos, se agregar uma trilogia de adequação pedagógica fundada em:

- contextualização, que dê significado aos conteúdos e que facilite o estabelecimento de ligações com outros campos de conhecimento;
- respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento a sua formação e seus interesses;
- desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino.

A aprendizagem de química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. Por exemplo, uma discussão sobre combustíveis em sala de aula pode envolver cálculos termoquímicos que permitem obter e comparar a energia fornecida na queima de uma dada quantidade de combustível.

Entretanto, é possível e recomendável que se dê uma abordagem mais abrangente a essa questão, discutindo-se aspectos como a origem e o meio de obtenção dos combustíveis, sua disponibilidade na natureza, o custo da energia gerada, a quantidade de poluentes atmosféricos produzidos na queima de cada um deles, os efeitos desses poluentes sobre o ambiente e a saúde humana, os meios eficazes para minimizá-los ou evitá-los, a responsabilidade individual e social envolvida em decisões dessa natureza e a viabilidade de outras fontes de energia menos poluentes.

PCNEM

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Assim, as escolhas sobre o que ensinar devem se pautar pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico. E, para isso, a forma de tratamento desses temas e conteúdos é determinante e deve contemplar o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores. O conhecimento construído com essa abrangência, de forma integrada a outras ciências e campos do saber, dentro de contextos reais e considerando a formação e interesses de cada estudante, estará propiciando o desenvolvimento das diferentes competências propostas nos PCNEM.

As competências gerais a serem desenvolvidas na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias dizem respeito aos domínios da representação e comunicação, envolvendo a leitura e interpretação de códigos, nomenclaturas e textos próprios da Química e da Ciência, a transposição entre diferentes formas de representação, a busca de informações, a produção e análise crítica de diferentes tipos de textos; da investigação e compreensão, ou seja, o uso de idéias, conceitos, leis, modelos e procedimentos científicos associados a essa disciplina; e da contextualização sócio-cultural, ou seja, a inserção do conhecimento disciplinar nos diferentes setores da sociedade, suas relações com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e com a tecnologia e cultura contemporâneas.

As competências, em qualquer desses domínios, se inter-relacionam e se combinam, não havendo uma hierarquia entre elas. No ensino da Química, os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas devem ser propostos de forma a promover o desenvolvimento de competências dentro desses três domínios, com suas características e especificidades próprias.

Uma maneira de selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados é pelos “temas estruturadores”, que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios. Tomando como foco de estudo as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos, são sugeridos nove Temas Estruturadores, apresentados abaixo:

1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas
2. Primeiros modelos de constituição da matéria
3. Energia e transformação química
4. Aspectos dinâmicos das transformações químicas
5. Química e atmosfera
6. Química e hidrosfera
7. Química e litosfera
8. Química e biosfera
9. Modelos quânticos e propriedades químicas

Cinco desses temas abordam a transformação química em diferentes níveis de complexidade: o reconhecimento de transformações químicas por meio de fatos ou fenômenos (1); os diferentes modelos de constituição da matéria criados para explicá-la (2 e 9); as trocas de energia envolvidas nas transformações (3); e a dinâmica dos processos químicos (4). Para uma compreensão ampla das transformações químicas em diferentes níveis, é necessário que se saiba estabelecer relações entre as grandezas envolvidas, que se reconheça em que extensão a transformação ocorre, que se identifiquem, caracterizem e quantifiquem os seus reagentes e produtos, as formas de energia nela presentes e a rapidez do processo. Esse conhecimento ganha um novo significado ao se interpretar os fenômenos tratados por meio de modelos explicativos.

Isto é o que se propõe no desenvolvimento dos quatro primeiros temas.

O instrumental desenvolvido inicialmente (de 1 a 4) permite entender como o ser humano tem produzido materiais a partir dos recursos disponíveis na Terra e vem modificando o ambiente e os seus estilos e qualidade de vida. Assim, os outros quatro Temas Estruturadores propostos enfocam os materiais extraídos e sintetizados pelo homem na atmosfera (5), hidrosfera (6), litosfera (7) e biosfera (8), seus processos de produção, seus usos e as implicações ambientais, sociais, econômicas e políticas deles decorrentes. Esse conjunto de temas das várias “esferas” (5 a 8) tem como fio condutor a sobrevivência do ser humano, sob a ótica do conhecimento químico. Entender como o ser humano vem se utilizando e se apropriando do mundo natural exige o estabelecimento de relações entre os muitos campos do saber, de maneira que o olhar da Química não exclui, ao contrário, necessita de constante interação com conhecimentos da Biologia, Astronomia, Física, História, Geografia, Geologia e até mesmo da Economia, Sociologia e Antropologia. De volta aos modelos (9), dá-se um fecho conceitual à visão física e química da estrutura da matéria.

A seguir são apresentados e discutidos os dois Temas Estruturadores, para a disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química I, dos conteúdos propostos para o ensino médio de Química no tratamento dos quais podem ser desenvolvidas as competências e habilidades apresentadas no tópico anterior.

RECONHECIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

No início do estudo da Química, é importante apresentar aos alunos fatos concretos, observáveis e mensuráveis acerca das transformações químicas, considerando que sua visão do mundo físico é preponderantemente macroscópica. Nessa fase inicial, a aprendizagem é facilitada quando se trabalha com exemplos reais e perceptíveis. Neste tema, procura-se

construir primeiro o entendimento da transformação química e suas regularidades, perceptíveis ou não, através da observação que ocorre em um certo intervalo de tempo, com relações proporcionais entre as massas dos reagentes e dos produtos, entre massa e energia (balanço energético), e cujos reagentes e produtos podem ser isolados e caracterizados por suas propriedades.

Em geral, tais conceitos são apresentados de forma isolada, alguns superficialmente, outros aprofundadamente, mas sem articulação que permita a construção de uma idéia significativa e abrangente da transformação química. O desenvolvimento deste tema permite o desenvolvimento de competências gerais como: articular e traduzir a linguagem do senso comum para a científica e tecnológica; identificar dados e variáveis relevantes presentes em transformações químicas; selecionar e utilizar materiais e equipamentos para realizar cálculos, medidas e experimentos; fazer previsões e estimativas; compreender a participação de eventos químicos nos ambientes naturais e tecnológicos.

Unidades temáticas:

1. Transformações químicas no dia-a-dia: transformações rápidas e lentas e suas evidências macroscópicas; liberação ou absorção de energia nas transformações.

- Reconhecer as transformações químicas por meio de diferenças entre os seus estados iniciais e finais.
- Descrever transformações químicas em diferentes linguagens e representações, traduzindo umas nas outras.
- Reconhecer que a transformação química ocorre em um certo intervalo de tempo.
- Identificar formas de energia presentes nas transformações químicas.
- Reconhecer transformações químicas que ocorrem na natureza e em diferentes sistemas produtivos ou tecnológicos.
- Buscar informações sobre transformações químicas que ocorrem na natureza em diferentes sistemas produtivos e tecnológicos.

2. Relações quantitativas de massa: conservação da massa nas transformações químicas (Lavoisier); proporção entre as massas de reagentes e de produtos (Proust); relação entre calor envolvido na transformação e massas de reagentes e produtos.

- Compreender e utilizar a conservação da massa nas transformações químicas.
- Compreender e utilizar a proporção de reagentes e produtos nas transformações químicas.
- Estabelecer relação entre o calor envolvido nas transformações químicas e as massas de reagentes e produtos.

- Representar e interpretar informações sobre variáveis nas transformações químicas por meio de tabelas e gráficos.
- Fazer previsões de quantidades de reagentes, de produtos e energia envolvidos em uma transformação química.
- Buscar informações sobre as transformações químicas que ocorrem na natureza e nos sistemas produtivos.
- Associar dados e informações sobre matérias-primas, reagentes e produtos de transformações químicas que ocorrem nos sistemas produtivos, com suas implicações ambientais e sociais.

3. Reagentes, produtos e suas propriedades: caracterização de materiais e substâncias que constituem os reagentes e produtos das transformações em termos de suas propriedades; separação e identificação das substâncias.

- Identificar uma substância, reagente ou produto, por algumas de suas propriedades características: temperatura de fusão e de ebulição; densidade, solubilidade, condutividade térmica e elétrica.
- Utilizar as propriedades para caracterizar uma substância pura.
- Representar informações experimentais referentes às propriedades das substâncias em tabelas e gráficos e interpretar tendências e relações sobre essas propriedades.
- Elaborar procedimentos experimentais baseados nas propriedades dos materiais, objetivando a separação de uma ou mais substâncias presentes em um sistema (filtração, flotação, destilação, recristalização, sublimação).
- Identificar e avaliar as implicações dos métodos de separação de substância utilizados nos sistemas produtivos.

ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO QUÍMICA

A energia envolvida nas transformações químicas é inicialmente tratada nos dois primeiros temas, segundo aspectos qualitativos e macroscópicos (reações endotérmicas e exotérmicas), seguindo-se de aspectos quantitativos (relação entre massa e energia) e do ponto de vista da ligação química como resultado de interações eletrostáticas. Este tema tem como foco a construção de uma visão mais abrangente sobre a “produção” e o “consumo” de energia nas transformações químicas, desde os aspectos conceituais, nos quais se identificam as diferentes formas de energia que dão origem ou que resultam das transformações químicas e a relação entre energia e estrutura das substâncias, até aspectos sociais associados a produção e uso de energia nos sistemas naturais e tecnológicos.

Ressalta-se, aqui, a estreita correlação deste tema com a Física e a Biologia, nas quais também estão presentes idéias sobre energia. Especialmente no caso da Física, as diferentes formas, transformações e conservação da energia são tratadas em diferentes temas e, em particular, a ener-

gia nuclear, também uma unidade temática do estudo da Física. Nesse sentido, é essencial que haja um intercâmbio entre os professores e que, cada um em sua disciplina, aponte para essa integração: o conceito de energia, seja nos fenômenos químicos, biológicos ou físicos e suas manifestações nos sistemas naturais ou tecnológicos, é um só. E isso pode ficar mais evidente quando se trata de exemplos e situações reais, onde o que muda é o modo de olhar, o interesse e a estrutura conceitual de uma ou outra ciência, e não a realidade.

Este tema favorece o desenvolvimento de competências tais como: compreender a produção e o uso de energia em diferentes fenômenos e processos químicos e interpreta-los de acordo com modelos explicativos; avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e do uso de diferentes formas de energia nos sistemas naturais e construídos pelo homem; articular a Química com outras áreas de conhecimento.

Unidades temáticas:

1. Produção e consumo de energia térmica e elétrica nas transformações químicas: entalpia de reação (balanço energético entre ruptura e formação de novas ligações); reações de óxido-redução envolvidas na produção e consumo de energia elétrica; potenciais de eletrodo; energia de ligação.

- Identificar a produção de energia térmica e elétrica em diferentes transformações químicas.

- Relacionar a formação e a ruptura de ligação química com energia térmica.

- Compreender a entalpia de reação como resultante do balanço energético advindo de formação e ruptura de ligação química.

- Prever a entalpia de uma transformação química a partir de informações pertinentes obtidas em tabelas, gráficos e outras fontes.

- Relacionar a energia elétrica produzida e consumida na transformação química e os processos de oxidação e redução.

- Compreender os processos de oxidação e de redução a partir das idéias sobre a estrutura da matéria.

- Prever a energia elétrica envolvida numa transformação química a partir dos potenciais-padrões de eletrodo das transformações de oxidação e redução.

- Compreender a evolução das idéias sobre pilhas e eletrólise, reconhecendo as relações entre conhecimento empírico e modelos explicativos.

- Buscar informações sobre transformações químicas que produzem energia utilizadas nos sistemas produtivos.

- Avaliar as implicações sociais e ambientais do uso de energia elétrica e térmica provenientes de transformações químicas.

2. Energia e estrutura das substâncias: interações eletrostáticas entre átomos, moléculas e íons nos sólidos e líquidos; ligações covalentes, iônicas

e metálicas como resultantes de interações eletrostáticas; relação entre propriedades da substância e sua estrutura; as experiências de Faraday (eletrolise) para explicar o consumo de energia, em quantidades iguais a múltiplos de uma certa quantidade fixa de eletricidade; teorias da valência para explicar a ligação covalente.

- Identificar e compreender a energia envolvida na formação e na quebra de ligações químicas.
- Compreender os estados sólido, líquido e gasoso em função das interações eletrostáticas entre átomos, moléculas ou íons.
- Compreender as ligações químicas como resultantes de interações eletrostáticas entre átomos, moléculas ou íons.
- Relacionar as propriedades macroscópicas das substâncias e as ligações químicas entre seus átomos, moléculas ou íons.

3. Produção e consumo de energia nuclear: processos de fusão e fissão nucleares; transformações nucleares como fonte de energia.

- Compreender os processos de fusão e fissão nucleares e a produção de energia neles envolvida.
- Reconhecer transformações nucleares como fonte de energia.
- Buscar fontes de informação sobre geração e uso de energia nuclear.
- Avaliar os riscos e benefícios dos diferentes usos da energia nuclear.

CONCLUSÃO

Esta aula foi fundamental por propiciar ao aluno a oportunidade de:

- Conhecer a proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM.
- Selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados utilizando os “Temas Estruturadores”.

Discutir os temas 1 e 3 que serão trabalhados nesta disciplina.



RESUMO

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola.

Uma maneira de selecionar e organizar os conteúdos a serem ensinados é pelos “Temas Estruturadores”, que permitem o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos de forma articulada, em torno de um eixo central com objetos de estudo, conceitos, linguagens, habilidades e procedimentos próprios. Tomando como foco de estudo as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos.

Nesta aula foram apresentados e discutidos os dois Temas Estruturadores (Tema 1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas e Tema 3. Energia e transformação química) escolhidos para serem trabalhados na disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química I.



AUTO-AVALIAÇÃO

O instrumental desenvolvido nos, Tema 1: Reconhecimento e caracterização das transformações químicas e Tema 3: Energia e transformação química, permite entender como o ser humano tem produzido materiais a partir dos recursos disponíveis na Terra e vem modificando o ambiente e os seus estilos e qualidade de vida.

-Deve ser realizado um trabalho de pesquisa relatando os diversos tipos de materiais a partir dos recursos disponíveis na Terra, detalhando de que maneira eles vem modificando o ambiente em que vivemos.

REFERÊNCIAS

- CAROLINE, L. A. **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer**. Marta Scarpato (Org). São Paulo: Avercamp, 2004.
- ANDRADE, Djalma. **Apontamentos dados em sala de aula**. [s.d/s.l]. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N.; **Formação de professores: tendências Atuais**; Ed. EDUFSCar, São Carlos: 1996. p. 47-58.
- BRASIL. **PCN+Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002.
- YUS. R. **Temas transversais: em busca de uma nova escola**. ArtMed. Porto Alegre, 1998.
- SANTOS. P. W.; SCNETZLER R. P. **Educação em Química - compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.