



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE POLÍTICAS E
PROGRAMAS
EDUCACIONAIS COORDENAÇÃO ESTADUAL
DO PDE**

MARIA JOSÉ CREMASCO ZECHIM

**CADERNO PEDAGÓGICO DE
ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS
PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
DE CONCEITOS FÍSICOS NA CIÊNCIA**

BANDEIRANTES, PARANÁ

2008

MARIA JOSÉ CREMASCO ZECHIM

**CADERNO PEDAGÓGICO DE
ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS
PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA
DE CONCEITOS FÍSICOS EM CIÊNCIAS**

Material didático desenvolvido como requisito do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria de Estado da Educação, na área de Ciências, sob a orientação do Professor Márcio Akio Ohira.

BANDEIRANTES, PARANÁ**2008****LISTA DE FIGURAS**

Fig. 1, 2 e 3: Materiais utilizados e procedimentos da atividade prática: Estados físicos da matéria.....	20
Fig. 4, 5 e 6: Realização da atividade prática: Os estados físicos da matéria.....	21
Fig. 7 e 8: Término da atividade prática.....	21
Fig. 9: modelo esquemático das mudanças dos estados físicos da matéria.....	24
Fig. 10 e 11: Materiais para realização da atividade prática: ponto de fusão.....	25
Fig. 12, 13, 14: materiais e procedimento da atividade prática: solidificação.....	28
Fig. 15, 16 e 17: Realização da atividade prática.....	29
Fig. 18,19 e 20: Materiais e procedimentos da atividade prática: evaporação dos líquidos.....	32
Fig. 21, 22 e 23: Matérias e realização da atividade prática: evaporação.....	34
Fig. 24 e 25: Materiais e procedimentos da atividade prática: ebulição da água.....	37
Figuras 27: Modelo do Gráfico representando o aquecimento da água pura até a sua ebulição, pressão de 1 atm.....	39
Fig. 28, 29 e 30: Material e realização da atividade prática: condensação.....	41
Figuras 31, 32, 33: Materiais e realização da atividade prática terrário.....	42
Fig. 34, 35, 36: Materiais e realização da atividade prática: destilação.....	44
Fig. 37 e 38: modelo de destilador.....	46
Fig. 39: Naftalina: estado sólido da matéria.....	47

Fig. 40, 41, 42: Materiais e realização da atividade prática: sublimando e cristalizando.....	48
Fig. 43, 44, 45: Materiais e realização da atividade prática: Formação da geada.....	50
Fig. 46: Materiais e realização da atividade prática: Corpo Quente e corpo frio.....	53
Fig. 47 e 48: Materiais e realização da atividade prática: sublimando e cristalizando.....	53
Fig.: 49 e 50 Materiais e realização da atividade prática: transferência de energia térmica.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: exemplo de tabela para ser preenchida na realização da atividade.....	17
Tabela 2: do Pontos de fusão e ebulição de algumas substâncias, sob a pressão atmosférica de 1 atm.....	39

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3. AVALIAÇÃO	14
4. ORIENTAÇÕES	15
5. UNIDADE I	16
5.1 ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA.....	16
5.1.1 Atividades para verificar os conhecimentos prévios	17
5.1.2 Conclusão.....	17
5.1.3 O ESTADO SÓLIDO.....	18
5.1.4 O ESTADO LÍQUIDO.....	18
5.1.5 O ESTADO GASOSO.....	19
5.1.6 Atividade Prática: Os Estados Físicos da Matéria.....	20
5.1.6.1 OBJETIVO.....	20
5.1.6.2 MATERIAL.....	20
5.1.6.3 PROCEDIMENTO.....	21
5.1.6.4 Sugestão de questões.....	22
5.1.6.5 Conclusão:	22
6. UNIDADE II	23
6.1 MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA.....	23
6.2	
FUSÃO.....	24
6.2.1 Atividade Prática: Ponto de Fusão.....	25
6.2.1.1 OBJETIVO.....	25
6.2.1.2 MATERIAL.....	25
6.2.1.3 PROCEDIMENTO.....	25
6.2.1.4 Sugestão de Questões.....	26

6.2.1.5 Conclusão.....	26
6.3	
SOLIDIFICAÇÃO.....	27
6.3.1 Atividade Prática: Solidificação.....	28
6.3.1.1	
MATERIAL.....	28
6.3.1.2	
PROCEDIMENTO.....	28
6.3.1.3 Sugestão de questões.....	29
6.3.1.4 Conclusão da atividade.....	30
6.4	
VAPORIZAÇÃO.....	31
6.5	
EVAPORAÇÃO.....	31
6.5.1 Atividade Prática: Evaporação dos Líquidos.....	32
6.5.1.1 Objetivos.....	32
6.5.1.2 Material.....	32
6.5.1.3 Procedimento.....	32
6.5.1.4 Sugestão de questões.....	33
6.5.1.5 Conclusão.....	33
6.5.2 Atividade Prática: Evaporação de mistura de substâncias.....	34
6.5.2.1 Objetivos.....	34
6.5.2.2 Material.....	34
6.5.2.3 Procedimento.....	34
6.5.2.4 Sugestão de questões.....	35
6.5.2.5 Conclusão.....	35
6.6 EBULIÇÃO.....	36
6.7 CALEFAÇÃO.....	36
6.7.1 Atividade Prática: Ebulição da água.....	37
6.7.1.1 Objetivos.....	37
6.7.1.2 Material.....	37
6.7.1.3 Procedimento.....	38
6.7.1.4 Sugestão de questões.....	38

6.7.1.5 Conclusão.....	39
6.8 CONDENSAÇÃO OU LIQUEFAÇÃO.....	40
6.8.1 Atividade prática: Condensação.....	41
6.8.1.1 Objetivo.....	41
6.8.1.2 Material.....	41
6.8.1.3 Procedimento.....	41
6.8.1.4 Sugestão de questões.....	41
6.8.2 Atividade Prática: Terrário.....	42
6.8.2.1 Objetivos.....	42
6.8.2.2 Materiais.....	42
6.8.2.3 Procedimentos.....	43
6.8.2.4 Sugestão de questões.....	43
6.8.2.5 Conclusão.....	43
6.8.3 Atividade Prática: Destilação.....	44
6.8.3.1 Objetivos.....	44
6.8.3.2 Material.....	44
6.8.3.3 Procedimento.....	45
6.8.3.4 Sugestão de questões.....	45
6.8.3.5 Conclusão.....	45
6.8.3.6 Materiais.....	46
6.9 SUBLIMAÇÃO.....	47
6.9.1 Atividade prática: Sublimando e Cristalizando.....	48
6.9.1.1 Objetivo.....	48
6.9.1.2 Material.....	48
6.9.1.3 Procedimento.....	48
6.9.1.4 Sugestão de questões.....	49
6.9.1.5 Conclusão.....	49
6.9.2 Atividade Prática: Formação da geada.....	50
6.9.2.1 Objetivo.....	50
6.9.2.2 Material utilizado.....	50
6.9.2.3 Procedimento.....	50
6.9.2.4 Sugestão de questões.....	51
6.9.2.5	

Conclusão.....	51
7. UNIDADE III.....	52
7.1 ENERGIA TÉRMICA E CALOR.....	52
7.1.1 Atividade Prática: Corpo quente e Corpo frio.....	53
7.1.1.1 Objetivo.....	53
7.1.1.2 Materiais.....	53
7.1.1.3 Procedimento.....	53
7.1.1.4 Sugestão de questões.....	54
7.1.1.5 Conclusão.....	54
7.1.2 Atividade Prática: Transferência de Energia Térmica.....	55
7.1.2.1 Objetivo.....	55
7.1.2.2 Material.....	55
7.1.2.3 Procedimento.....	55
7.1.2.4 Sugestão de Questões.....	55
7.1.2.5 Conclusão.....	56
Anexos.....	57
Referências.....	59

1. APRESENTAÇÃO

Este caderno pedagógico é uma produção didático-pedagógica, direcionado aos professores da disciplina de Ciências, para trabalhar com estudantes de 8ª série do Ensino Fundamental da escola pública paranaense.

Contém estratégias que pretendem atender as dificuldades no ensino e aprendizagem de conteúdos de física na disciplina de Ciências. Reúne atividades práticas e experimentais com materiais de baixo custo e fácil manuseio, para auxiliar os professores em sua prática, e procura proporcionar uma contextualização, visando superar obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos.

O objetivo principal é despertar o interesse dos alunos nas aulas de Ciências através de atividades práticas e experimentais de conteúdos de física, relacionado às mudanças de estado físico da matéria e a influência da pressão e temperatura nestes fenômenos, tornando as aulas mais dinâmicas e motivadoras, promovendo situações de investigação, compreensão, interpretação e discussão de conceitos científicos, levando às reflexões e conclusões que possibilitem a construção do conhecimento científico e do crescimento cognitivo, conseguindo assim uma aprendizagem significativa.

As atividades práticas foram abordadas junto com os conteúdos de Ciências, para enfatizar a idéia de trabalhar teoria e prática uma complementando a outra, estabelecendo uma seqüência de forma a permitir que o aluno aprenda significativamente os conceitos e professor tenha mais material para preparar o seu Plano de Trabalho. Em algumas situações foram colocados mais de um experimento, para que o professor possa escolher o que estiver mais adequado ao seu ambiente e aos materiais disponíveis para a sua realização.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na perspectiva de levar o aluno a construir o seu conhecimento e “aprender” de forma significativa os conteúdos de física no ensino fundamental, o caderno foi fundamentado na aprendizagem significativa de Ausubel e Moreira, em Carvalho por focar a importância das atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências. Na pedagogia histórica-crítica de Saviani na teoria sócio-cultural de Vygotsky e nas Diretrizes Curriculares de Ciências por ressaltar que o objeto de estudo da disciplina de Ciências é o conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza. O Caderno deve contribuir para que os estudantes compreendam melhor o mundo e suas transformações e, possam assim agir de forma responsável em relação ao meio ambiente e aos seus semelhantes e reflitam sobre as questões éticas que estão implícitas na relação entre ciências e sociedade.

O ensino de Ciências deve oportunizar ao estudante adquirir conceitos e atitudes que sirvam de instrumentos na interpretação do mundo científico e tecnológico em que vivemos para sua capacitação como indivíduo e cidadão.

Hoje, e cada vez mais no futuro, a ciência e os resultados de suas aplicações tecnológicas estão permeando a nossa vida, interferindo no processo social, seja com aspectos positivos, seja com aspectos negativos. De seu lado, o homem comum, aquele que constitui a imensa maioria da população brasileira, de pouca ou nenhuma escolaridade, embora faça uso e conviva com alguns desses produtos, tem pouca chance de refletir sobre eles, colocando-se numa situação de mero espectador. À margem de um conhecimento para ele inatingível, acaba mistificando-o. (DELIZOICOV,1991, p.46).

Um aspecto considerado fundamental para o ensino de Ciências e essencial para haver um equilíbrio entre a teoria e a prática são as atividades práticas e experimentais que estão presentes no ensino de ciências desde sua origem, são estratégias que podem contribuir para a superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos, não somente por propiciar interpretações, discussões e confrontos de idéias entre os estudantes, mas também pela sua natureza investigativa.

Entende-se por atividade prática toda e qualquer atividade em que o estudante se envolve ativamente nos seus diversos domínios, cognitivo, afetivo e psicomotor. É todo trabalho que envolva a observação seguida de demonstração ou de manipulação e controle de variáveis. Utiliza como recursos vidrarias, reagentes, instrumentos e equipamentos ou materiais alternativos dependendo do tipo de atividade a ser realizada e do local de realização. O uso de materiais alternativos pode ser muito utilizado em escolas que não possuem laboratório e nem material específico para a realização de atividades experimentais.

Toda atividade prática proposta deve atender a objetivos e não devem ser realizadas apenas por motivação ou como se estivesse seguindo receitas, mas como forma de apresentar o conhecimento científico como algo construído, fruto de investigação, experimentação, discussão, análise de dados e resultados, formulações de possíveis respostas e de novas perguntas.

No processo de ensino e aprendizagem, o professor ao utilizar as atividades experimentais como estratégia de ensino faz a mediação na construção do saber científico. Para Vygotsky a aprendizagem é influenciada pela interação entre o aluno e o professor, onde o professor faz a mediação para a construção do saber científico, e tem papel fundamental neste processo.

Sendo assim, o objetivo da atividade experimental deve ser eliminar o bloqueio de concepções trazidas pelo aluno, para possibilitar a aquisição das concepções cientificamente corretas, provocando uma mudança conceitual (GASPAR, 2003), modificando as crenças superficiais,

mitos, de forma que superem obstáculos conceituais vindos de sua vivência e adquiram conceitos científicos sobre os fenômenos naturais.

A aprendizagem significativa, segundo Ausubel, é o processo onde novas informações adquirem significados por interação com aspectos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva, para que isso ocorra o material deve ser potencialmente significativo e o aluno tem que mostrar disposição para aprender (MOREIRA, 2006, p.18).

A aprendizagem significativa no ensino de Ciências pode ser alcançada, à medida que os conceitos ou novas informações interagem com conceitos “subsunoçores” existentes na estrutura cognitiva do aluno. O “subsunoçor” é um conceito, uma idéia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira assim significado para o indivíduo, isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação. (MOREIRA, 2006 P.15).

A aprendizagem significativa só vai ocorrer se os novos conceitos recebidos se ancorarem em conceitos (subsunoçores) já existentes na estrutura cognitiva, num processo de interação entre os antigos e novos significados.

O desenvolvimento cognitivo é, segundo Ausubel, um processo dinâmico no qual novos e antigos significados estão constantemente, interagindo e resultando em uma estrutura cognitiva mais diferenciada, a qual tende a uma organização hierárquica, na qual conceitos e proposições mais gerais ocupam o ápice da estrutura e abrangem, progressivamente, proposições e conceitos menos inclusivo, assim como dados factuais e exemplos específicos. (MOREIRA, 2006, p.41)

Por outro lado pode ocorrer a aprendizagem mecânica, onde novas informações são aprendidas, praticamente sem interagirem com os conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem se ligarem a conceitos subsunoçores específicos (MOREIRA, 2006 p.16). Muitas vezes a memorização de fórmulas, conceitos e leis podem ser considerados uma aprendizagem mecânica, pois não houve interação como na aprendizagem

significativa. Mas, às vezes a aprendizagem mecânica se torna necessária, para Ausubel aprendizagem significativa e mecânica não é uma dicotomia e sim um continuum. Os conceitos físicos na disciplina de ciências poderá ser aprendido mecanicamente e significativamente.

Podemos utilizar também a aprendizagem por descoberta e recepção, na aprendizagem receptiva os conceitos devem ser apresentados na sua forma final, enquanto na aprendizagem por descoberta, eles devem ser descobertos pelo aluno e só será significativa se o conteúdo descoberto se incorporar à estrutura cognitiva do aluno. Por isso, um conceito físico pode ser aprendido significativamente sem que tenha que descobri-lo, pode-se receber o conceito pronto desde que na estrutura cognitiva do aluno, tenha os subsunçores adequados. Sendo assim a aprendizagem de Conteúdos pode acontecer tanto na forma receptiva ou por descoberta. Em sala de aula a maior parte da instrução é orientada de forma receptiva, o aluno não é obrigado a descobrir os conteúdos para compreendê-los e usá-los significativamente. Assim, numa mesma tarefa de aprendizagem pode ocorrer a aprendizagem por recepção ou por descoberta.

Ausubel ainda propõe o uso de organizadores prévios como estratégia para manipular a estrutura cognitiva facilitando a aprendizagem significativa e servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que precisa saber para aprender o conteúdo, seriam “pontes cognitivas”. Os organizadores prévios são materiais introdutórios das aulas apresentados antes do próprio material a ser aprendido, devem ter um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade, é um organizador superordenado em relação ao conhecimento posterior. Podem ser textos escritos, discussão, demonstração ou um filme ou vídeo que podem funcionar como organizadores prévios dependendo da situação de aprendizagem.

Uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa muito utilizada por Moreira como instrumento potencialmente útil no ensino é a técnica do mapeamento conceitual.

Os mapas conceituais são dinâmicas bidimensionais que indicam relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e derivam sua existência da própria estrutura conceitual da disciplina. Podem ser usados como instrumento de ensino e/ou aprendizagem. Para mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos que estão sendo ensinados em uma aula, uma unidade, ou em um curso inteiro (MOREIRA, 2006, p.49).

3. AVALIAÇÃO

A avaliação é um momento importante no processo de ensino e aprendizagem, onde poderá perceber se realmente houve o ensino e se os alunos conseguiram aprender de forma significativa os conceitos científicos escolares.

Para investigar se o aluno se apropriou de um conceito, adquirindo significado claro e preciso, o professor precisa utilizar novos instrumentos que visem descobrir se houve a compreensão e se alcançou a aprendizagem significativa. Conforme as diretrizes, a avaliação deverá valorizar os conhecimentos alternativos do estudante, construídos no cotidiano, nas atividades experimentais, ou a partir de diferentes estratégias que envolvam recursos pedagógicos e instrucionais diversos. Poderá utilizar problematizações, que envolvam relações conceituais, interdisciplinares ou contextuais, e as atividades experimentais numa mudança de contexto e formas de aplicação.

Outra forma pode ser através do Mapa conceitual utilizado como forma de avaliação para verificar se houve mudança de conceitos. Aplicando-se um mapa conceitual antes de iniciar o conteúdo e outro ao terminar, seguido de uma entrevista com o estudante antes da avaliação e no seu término.

Esse diagnóstico deve servir para saber se os conhecimentos estão sendo aprendidos significativamente pelos estudantes e também para uma retomada no ensino dos conceitos caso não esteja ocorrendo a aprendizagem. Não há ensino se não houver aprendizagem.

4. ORIENTAÇÕES

Os experimentos devem ser realizados previamente para verificar possíveis dificuldades no seu desenvolvimento e para organizar todo o material necessário. No entanto, se durante a aula houver imprevistos, a situação pode ser aproveitada para gerar questionamentos, argumentações, levantamento de hipóteses, sempre tendo o cuidado para que o aluno não pense que pode contradizer os conceitos científicos com seus experimentos.

É importante que os alunos percebam as variáveis que podem interferir no fenômeno, como temperatura, umidade, qualidade dos reagentes, entre outras. Sugerimos que os experimentos que envolvam riscos, como o uso de fogo ou manuseio de reagentes tóxicos, sejam realizados pelo professor como demonstração.

A aula de laboratório deve prever um tempo para limpeza e organização do local ao término da atividade. É importante que os alunos, antes da aula prática, conheçam as normas de segurança em laboratório e demais procedimentos. Por isso, indicamos no final do caderno alguns cuidados que devem ser tomados durante as aulas práticas para facilitar o trabalho do professor. Se a escola possuir laboratório com equipamentos, os alunos podem fazer uma aula de reconhecimento para aprender o nome e utilidade dos objetos e aparelhos. Os cuidados na aula prática devem sempre ser lembrados para evitar acidentes.

5. UNIDADE I

5.1 ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

As partículas, moléculas, ou átomos que compõem a matéria podem se organizar em diferentes formas, constituindo assim os estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso.

A água é encontrada na forma líquida nos rios e oceanos, na forma sólida, no gelo, nos icebergs, calotas polares e na forma gasoso, na atmosfera.

5.1.1 Atividades para verificar os conhecimentos prévios:

- a) Como você identifica o estado físico de um material? Que critérios usa para saber o que é sólido, líquido ou gasoso?

- b) Identifique os estados físicos dos materiais e os critérios para defini-los.

Tabela 1: exemplo de tabela para ser preenchida na realização da atividade.

Substâncias	Estados físicos	Critérios
Areia		
Gelatina		
Creme Dental		
Água		
sorvete		

5.1.2 Conclusão:

Para identificar o estado físico da matéria utilizando critérios científicos, os cientistas criaram um modelo de partículas que represente os estados sólido, líquido e gasoso. Os critérios que utilizamos como duro ou macio, seco ou molhado, flexível ou rígido, colorido ou incolor, visível ou invisível, etc, muitas vezes falham. O sólido é considerado duro, mas, a borracha, por exemplo, é sólida, mas pode ser macia e flexível. Os líquidos escorrem, mas areia é sólida e escorre, a gelatina não escorre, mas molha, o mercúrio dos termômetros é líquido e não molha, quando sempre pensamos que líquidos molham.

5.1.3 O ESTADO SÓLIDO

No estado sólido a matéria apresenta forma e volume constantes, bem definidos. As moléculas possuem um alto grau de organização e estão próximas umas das outras, com grande força de coesão (força que tende a manter as moléculas unidas) entre elas, que define a forma do corpo. As moléculas no estado sólido não se movimentam de um lugar para o outro, apenas vibram em posições fixas, sem se afastar.

5.1.4 O ESTADO LÍQUIDO

A matéria no estado líquido não tem forma própria, mas o volume permanece constante, corresponde àquela do recipiente onde ela é colocada. O estado líquido dos materiais é definido como aquele em que as moléculas apresentam maior nível de desorganização em comparação ao estado sólido. As moléculas se movimentam com maior grau de liberdade de um lugar para outro num movimento de vibração. As moléculas estão mais distantes e, microscopicamente as forças de coesão entre elas possui menor intensidade, em relação ao estado sólido.

5.1.5 ESTADO GASOSO

O estado gasoso dos materiais é definido como aquele em que as moléculas estão completamente desorganizadas e se movimentam rapidamente de um lugar para o outro, em todas as direções e sentidos. Não apresentam nem forma e nem volume definidos. Tendem a ocupar todo o espaço possível e podem ser comprimidas facilmente. As forças de coesão entre as partículas são muito fracas, praticamente inexistentes.

O gás contido num recipiente pode ser comprimido ou expandido, isto é, pode ser diminuído ou expandido, para ser colocado em um recipiente, como pneu, balões de aniversário, onde o gás está comprimido.

O monóxido de carbono que sai do escapamento dos carros, expandindo por toda a atmosfera, ou os perfumes ou cheiros que se espalham rapidamente pelo ar.

Em condições naturais aqui na Terra a matéria encontra-se nestes estados: sólido, líquido e gasoso. Mas, os cientistas encontraram nas estrelas a matéria num quarto estado físico chamado de plasma. As estrelas, como o sol, são formadas pelo plasma que está além do estado gasoso, isto é, há maior concentração de energia da matéria. Isso ocorre devido a temperatura muito elevada. No Sol a temperatura gira em torno de 6000°C na superfície e no interior é superior a 20 milhões de graus Celsius.

5.1.6 Atividade Prática: Os Estados Físicos da Matéria.

5.1.6.1 OBJETIVO:

- Distinguir os estados físicos dos materiais, utilizando os critérios estudados.
- Identificar as características dos estados sólido, líquido e gasoso.

5.1.6.2 MATERIAL:

- 4 tubos de ensaio com tampa ou vidros descartáveis com tampa.
- 1 béquer de 250 ml (copo) com Água
- 2 pedaços pequenos de parafina (vela)
- Cristais de iodo sólido pequeno
- Uma lamparina e álcool (ou outra fonte de calor)
- Um tripé
- Tela de amianto
- Fósforos
- Uma pinça de madeira.

Figuras 1, 2 e 3: Materiais utilizados e procedimentos da atividade prática: Estados físicos da matéria.

5.1.6.3 PROCEDIMENTO:

Preparar o tripé com a tela de amianto. Colocar sobre a tela, o béquer contendo água até a metade. Acender a lamparina, colocar sob o

tripé e esperar a água entrar em ebulição. Colocar os pedacinhos de parafina em dois tubos de ensaio e fechar.

Figuras 4, 5 e 6: Realização da atividade prática: Os estados físicos da matéria.

Observar e anotar as características dos materiais colocados nos tubos.

Segurar um dos tubos com a parafina, com a pinça de madeira e mergulhar o tubo com a parafina na água em ebulição. Observe e compare com o outro pedaço de parafina sólida e anote as observações.

Colocar os cristais de iodo nos outros dois tubos de ensaio e fechar. Observe e anote as características da substância.

Segurar um dos tubos de iodo com a pinça de madeira e mergulhar na água em ebulição, compare com o outro pedaço sólido de iodo e anote suas observações.

Figuras 7 e 8: Término da atividade prática.

5.1.6.4 Sugestão de questões:

a) Descrever a parafina, antes e após o seu aquecimento. Qual o nome do processo ocorrido durante o aquecimento da parafina? Quais as características observadas no estado sólido e líquido da parafina? Houve mudanças no cheiro, cor, forma...?

b) Desenhar um modelo que mostre as partículas que formam a parafina antes e depois do aquecimento. Representar as partículas em bolinhas.

c) Descrever o iodo, antes e após o aquecimento e as características observadas do iodo no estado sólido e líquido. Qual o nome do processo ocorrido durante o aquecimento do iodo.

d) Desenhar um modelo que mostre as partículas que formam o cristal de iodo antes e depois do aquecimento. Representar as partículas em bolinhas.

e) Quais as diferenças foram possíveis perceber entre os materiais nos estados sólido, líquido e gasoso?

5.1.6.5 Conclusão:

A parafina era sólida, clara, macio e sem cheiro, antes de ser aquecida. Após o seu aquecimento, ocorreu a fusão e ela tornou-se, líquida, incolor e com cheiro característico, as partículas da parafina estão organizadas no estado sólido e desorganizadas no estado líquido. O iodo sofre sublimação e passa do estado sólido para gasoso, no estado sólido as partículas do iodo estão organizadas e no estado gasoso estão desorganizadas e distantes umas das outras.

6. UNIDADE II

6.1 MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO DA MATÉRIA

As partículas (átomos e moléculas) que compõem uma substância podem se organizar de diferentes formas. Elas podem estar mais unidas ou mais afastadas entre si. Conforme mudam as condições nas quais os

materiais se encontram, a matéria pode mudar o seu estado físico. Cada estado físico possui suas características que dependendo da quantidade de energia recebida ou cedida, podem ser alteradas provocando uma mudança no estado de agregação das moléculas e levando a substância a evoluir para um outro estado físico.

Os fatores que influenciam na mudança de estado físico da matéria são a temperatura e a pressão atmosférica. Cada substância pura muda de estado físico em uma temperatura. O aumento ou a diminuição de temperatura em uma substância faz com que ela mude seu estado físico. A temperatura expressa a taxa de agitação das partículas que compõem uma substância, quanto maior a agitação das moléculas, maior a temperatura. As mudanças de estado físico ocorrem a temperatura bem definidas para cada substância, são chamadas de ponto fixo.

Um cubo de gelo (estado sólido) com temperatura de -30°C , recebendo calor, isto é, tirando ele do congelador sua temperatura aumenta e ele vai começar a derreter, quando atingir 0°C , inicia-se a fusão. Uma certa quantidade de água no estado líquido com temperatura de 15°C , se for aquecida, isto é, receber calor, sua temperatura aumenta, quando atingir 100°C inicia-se a ebulição da água.

O fornecimento de calor provoca dois fenômenos na água: aumento de temperatura e mudança de estado.

A pressão atmosférica, isto é, a pressão que a massa de ar atmosférico exerce sobre um corpo, diminui com a altitude. Num lugar mais alto a pressão de ar é menor que em uma cidade ao nível do mar. Ao nível do mar a pressão é de 1 atm. Por isso, dependendo do local o ponto de ebulição dos materiais pode ser diferente, diminuindo-se a pressão a agitação das moléculas que compõem a matéria é facilitada e ela muda seu estado mais facilmente.

As mudanças de estado físico das substâncias podem ser: fusão, solidificação, vaporização, condensação ou liquefação e sublimação.

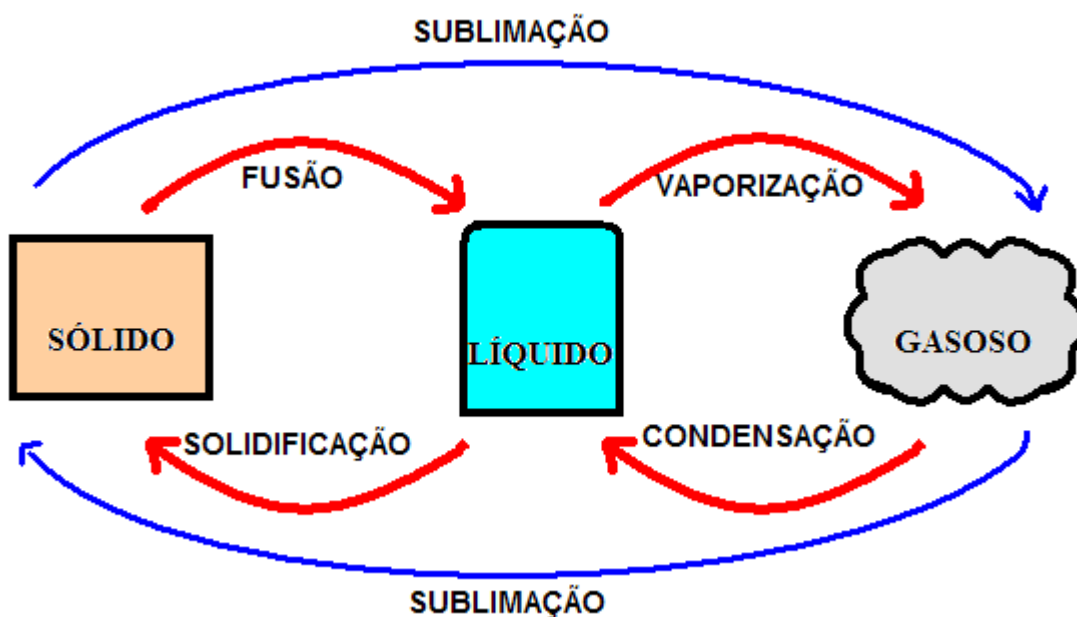


Figura 9: modelo esquemático das mudanças dos estados físicos da matéria.

6.2 FUSÃO

É a transformação de uma substância do estado sólido para o estado líquido. Uma substância sólida sofre a fusão a uma temperatura e pressão determinada. A temperatura durante a fusão não se altera, permanece a mesma, dá-se o nome de ponto de fusão.

6.2.1 Atividade Prática: Ponto de Fusão

6.2.1.1 OBJETIVO:

- Demonstrar que a temperatura permanece constante enquanto o gelo está derretendo.
- Mostrar o ponto de fusão do gelo a 0°C .

6.2.1.2 MATERIAL:

- Cubos de gelo
- Béquer de 250 ml (copo vidro)
- Termômetro (-10°C a 110°C)

Figura 10 e 11: Materiais para realização da atividade prática: ponto de fusão.

6.2.1.3 PROCEDIMENTO:

Colocar os cubinhos de gelo no béquer, envolvendo o bulbo do termômetro colocado dentro do béquer. Anotar a temperatura registrada no termômetro enquanto o gelo está derretendo.

6.2.1.4 Sugestão de Questões:

- a) Durante a fusão do gelo, qual a temperatura registrada?
- b) A temperatura variou enquanto o gelo derretia?
- c) Como ficou a temperatura depois que o gelo derreteu?

d) Quando a matéria (água) passa do estado sólido para o líquido ela perde ou ganha calor?

6.2.1.5 Conclusão:

Durante a fusão a temperatura permanece constante a 0°C , após o derretimento de todo o gelo a temperatura varia, devido ao ganho de calor que a matéria recebe ao passar do sólido para o líquido.

6.3 SOLIDIFICAÇÃO

É a transformação de uma substância do estado líquido para o estado sólido.

No processo de solidificação de uma substância a temperatura permanece constante durante todo o processo de solidificação. O ponto de solidificação à pressão normal (pressão ao nível do mar, de 1 atm) de uma substância é o mesmo que o ponto de fusão.

A água no estado líquido colocada para resfriar, se solidifica a 0°C (ponto de solidificação).

6.3.1 Atividade Prática: Solidificação

6.3.1.1 OBJETIVO:

- Verificar que a solidificação da água ocorre com a temperatura constante.
- Verificar que a temperatura de uma mistura de gelo e água líquida diminui pela adição de sal.

6.3.1.2 MATERIAL:

- 1 tubo de ensaio
- 1 béquer de 250 ml (copo)
- 2 termômetros (-10°C a 110°C)
- Sal de cozinha: 2 colheres das de sopa
- Gelo picado
- Água

Figura 12, 13, 14: materiais e procedimento da atividade prática: solidificação.

6.3.1.3 PROCEDIMENTO:

Colocar o gelo picado no béquer até a metade de sua capacidade. Introduzir um dos termômetros no meio do gelo picado. Observar a variação da temperatura fazendo várias leituras no termômetro para verificar se a temperatura está diminuindo sempre ou se diminui e depois permanece constante. Anotar os resultados das leituras.

Retirar o termômetro do béquer, acrescentar as duas colheres de sal ao gelo picado e misturar. Colocar novamente o termômetro e observar a temperatura. Anotar os resultados das observações.

Pegar o tubo de ensaio, colocar água até a altura de 4 cm e introduzir o outro termômetro no tubo. Aguardar um tempo e fazer a leitura no termômetro. Anotar a temperatura da água do tubo de ensaio. Colocar o tubo de ensaio com a água e o termômetro dentro do béquer com gelo picado misturado com sal. Observar se a água se transforma em gelo ou se continua líquida. Anotar o resultado da observação.

Fazer leituras no termômetro colocado no tubo de ensaio para verificar se a temperatura da água permanece constante enquanto ocorre a mudança de estado.

Figura 15, 16 e 17: Realização da atividade prática.

6.3.1.4 Sugestão de questões:

- a) Por que a adição de sal ao gelo picado faz baixar a temperatura?
- b) A temperatura da água se manteve constante durante a mudança de fase: líquida para sólida?
- c) Qual a temperatura observada no termômetro?

6.3.1.5 Conclusão da atividade:

A temperatura da água e do gelo permanece constante a 0°C , durante a mudança de estado, mas ao se adicionar o sal a temperatura desce a -10°C e -15°C , pois o sal absorve calor do meio ambiente, (o gelo), diminuindo a temperatura.

6.4 VAPORIZAÇÃO

É a transformação de uma substância do estado líquido para o estado gasoso. Pode ocorrer três tipos de vaporização: evaporação, ebulição e calefação.

6.5 EVAPORAÇÃO

A evaporação é a transformação lenta e espontânea que ocorre a temperatura ambiente. Como acontece a evaporação dos rios, oceanos, lagos. Quando chove a água do asfalto que ficou molhado evapora e podemos ver até o vapor subindo para a atmosfera. A secagem das roupas num varal ocorre por evaporação.

6.5.1 Atividade Prática: Evaporação dos Líquidos

6.5.1.1 Objetivos:

- Verificar se a evaporação de líquidos provoca abaixamento de temperatura.
- Comparar evaporação de líquidos diferentes.

6.5.1.2 Material:

- 1 termômetro (-10°C a 110°C ou -10°C a 50°C)
- Frasco com álcool
- Frasco com água
- Frasco com acetona
- 3 tiras de papel absorvente (10 cm x 2 cm)

Figuras 18,19 e 20: Materiais e procedimentos da atividade prática: evaporação dos líquidos.

6.5.1.3 Procedimento:

Introduzir o termômetro na água do frasco; aguardar 30 segundos e anotar a temperatura. Retirar o termômetro da água e, segurando-o pela extremidade oposta ao bulbo, observar por 1 minuto se a temperatura permanece a mesma ou aumenta.

Enxugar o termômetro e repetir os procedimentos anteriores, trabalhando primeiro com o álcool e depois com a acetona.

Escrever nas tiras de papel absorvente: Água, Álcool e Acetona. Molhar as tiras com o líquido correspondente, deixá-las sobre a mesa e observá-las.

6.5.1.4 Sugestão de questões:

- a) Qual dos líquidos apresentou maior abaixamento de temperatura?
- b) Os líquidos que molhavam o termômetro estavam evaporando enquanto você observava o registro de temperatura?
- c) Qual das tiras de papel absorvente secou mais depressa? Qual demorou mais?
- d) Escreva a sua conclusão sobre a atividade prática realizada.

6.5.1.5 Conclusão:

As três substâncias líquidas apresentam temperaturas diferentes. A água está com temperatura de 27°C, o álcool está com temperatura de 28°C e a acetona está com temperatura de 31°C. A evaporação da acetona foi bem rápida, depois foi o álcool que evaporou e a água apresentou a evaporação mais lenta de todos. Logo a temperatura mais alta influencia na evaporação.

6.5.2 Atividade Prática: Evaporação de mistura de substâncias

6.5.2.1 Objetivos:

- Observar e comprovar que na mistura de água e sal só ocorre a evaporação da água.
- relacionar a evaporação da água dos oceanos e a formação da chuva.

6.5.2.2 Material:

Garrafa Pet de 2 litros, 2 colheres de sal, Tesoura, fita adesiva, água filtrada, filme plástico transparente.

Figuras 21, 22 e 23: Matérias e realização da atividade prática: evaporação

6.5.2.3 Procedimento:

Cortar a garrafa PET de 2 litros perto do topo. Encher a garrafa até cerca de um quarto de sua altura com água filtrada. Dissolver duas colheres de sal. Tampar a garrafa com o plástico, fixando com a fita adesiva. Colocar a garrafa no Sol por algum tempo e observar.

6.5.2.4 Sugestão de questões:

a) O que você nota na superfície do filme transparente?

b) O que houve com a água? E com o sal?

c) Compare a atividade com a evaporação dos oceanos e formação da chuva.

6.5.2.5 Conclusão:

A água sofre a evaporação lenta, mas ao chegar ao plástico ela sofre a condensação, ao evaporar ela não leva substâncias, assim ao experimentar as gotinhas de água que ficaram no plástico não tem sabor.

6.6 EBULIÇÃO

A Ebulição é a vaporização que acontece a uma determinada temperatura. Quando aumenta o calor de um líquido ou reduz a pressão que atua sobre ele pode ocorrer a vaporização. Colocando uma panela com água no fogo sobre uma fonte de calor, após algum tempo ela começa a ferver entrando em ebulição e bolhas de vapor de água se formarão em toda porção líquida. A temperatura chega a 100°C, isso acontece ao nível do mar onde a pressão atmosférica é de 1atm. É o ponto de ebulição, onde a temperatura permanece constante.

Se um material sólido constituído por uma única substância, for aquecido até que mude de sólido para líquido, a sua temperatura permanecerá com o mesmo o valor durante a mudança de estado. Esta é a temperatura de fusão da substância.

Se um material for aquecido até que ele mude do estado líquido ao gasoso, a sua temperatura permanecerá com o mesmo valor durante a mudança de estado. Esta é a temperatura de ebulição.

6.7 CALEFAÇÃO

A Calefação é um processo rápido de vaporização quase instantânea de um líquido colocado em uma superfície muito quente de temperatura superior a ebulição desse líquido. Ao colocar uma gota de água sobre uma chapa de ferro superaquecida, praticamente não toca a superfície transformando-se em vapor, ocorrendo sua vaporização.

6.7.1 Atividade Prática: Ebulição da água.

6.7.1.1 Objetivos:

- Observar como ocorre a ebulição da água.
- Descrever as mudanças que ocorrem com a água durante o processo de ebulição.
- Representar a variação da temperatura durante dos materiais durante a duração do experimento.

6.7.1.2 Material:

- béquer de 250 ml contendo água filtrada até a metade (100ml)
- Béquer de 250 ml contendo água até a metade com uma colher de sal dissolvido (100 ml)
- Lamparina a álcool
- Tripé e tela de amianto
- Termômetro de laboratório
- Colher

Figuras 24 e 25: Materiais e procedimentos da atividade prática: ebulição da água.

6.7.1.3 Procedimento:

Cobrir o tripé com a tela de amianto e colocar a lamparina sob ele. Colocar o béquer com água sobre a tela de amianto. Antes de iniciar o aquecimento medir a temperatura da água. Acender a lamparina e observar o que ocorre com a água durante o aquecimento e ir anotando a temperatura a cada minuto. Observar e anotar a temperatura em que se inicia a ebulição. Após a água entra em ebulição medir a temperatura mais 3 (três) vezes de um em um minuto. Anotar todas as modificações durante o aquecimento e ebulição da água.

Repita todo o procedimento com a água com sal.

6.7.1.4 Sugestão de questões:

- a) Que modificações ocorrem com a água durante o aquecimento, na sua aparência e temperatura?
- b) Ao que se atribui às mudanças que ocorrem com a água durante o seu aquecimento?
- c) Em qual temperatura a água entra em ebulição?
- d) E a água salgada, em que temperatura entra em ebulição?
- e) O que ocorre com a temperatura da água salgada durante a ebulição?
- f) O que aconteceu com a temperatura durante o aquecimento da água pura?

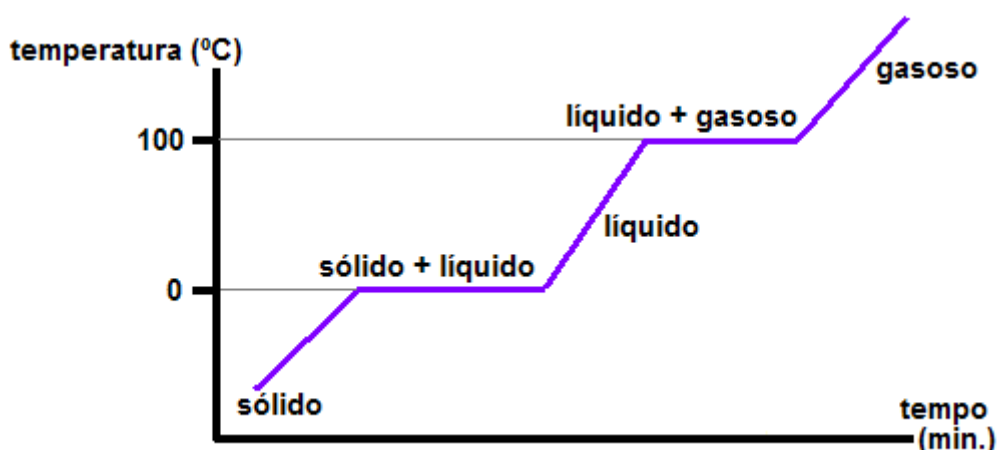
g) O que aconteceu com a temperatura durante a ebulição da água pura?

f) Represente através do gráfico a variação da temperatura dos materiais aquecidos durante o tempo do experimento.

6.7.1.5 Conclusão:

A temperatura da água aumenta e aumenta a agitação de suas partículas, a água entra em ebulição a 100°C .

Figuras 27: Modelo do Gráfico representando o aquecimento da água pura até a sua ebulição, pressão de 1 atm.



A temperatura de fusão e ebulição são parâmetros físicos importantes usados para identificar substâncias e determinar sua pureza. Quando os materiais são constituídos de misturas, não apresentam temperatura de fusão e ebulição constantes. A temperatura de fusão e ebulição depende da pressão atmosférica onde se encontra. A força exercida pelo ar atmosférico sobre o líquido interfere na sua capacidade de se transformar em vapor.

SUBSTÂNCIA	PONTO DE FUSÃO ($^{\circ}\text{C}$)	PONTO DE EBULIÇÃO ($^{\circ}\text{C}$)
Água	0	100
Álcool etílico	-114	78

Oxigênio	-219	-183
Nitrogênio	-210	-196
Hidrogênio	-259	-253
Enxofre	119	445
Acetona	80	-95
Alumínio	660	2450
Ferro	1537	3000
Ouro	1064	2937

Tabela 2: do Pontos de fusão e ebulição de algumas substâncias, sob a pressão atmosférica de 1 atm

6.8 CONDENSAÇÃO OU LIQUEFAÇÃO

É a transformação de uma substância no estado gasoso para o estado líquido.

Na condensação o gás se transforma em líquido por resfriamento. O vapor de água ao ser resfriado passa para o estado líquido ao atingir a temperatura de 100°C. O nitrogênio é um gás que passa para o estado líquido a -196°C. Já na liquefação o gás é transformado em líquido pelo aumento da pressão. É que ocorre com o gás de cozinha, 13Kg de gás são colocados no botijão. Ele é pressionado neste espaço e se transforma em líquido, é chamado de GPL – Gás Liquefeito de Petróleo, mistura de C₃ H₈ (propano) e C₄H₁₀ (butano), extraídos do petróleo.

O gás que circula nos canos de metal da geladeira passa por um compressor onde é liquefeito para produzir o resfriamento da geladeira. O material à medida que circula, vai retirando energia, em forma de calor, do interior da geladeira e se transforma novamente em gás. O processo continua o gás volta para o compressor, é novamente liquefeito e assim continua acontecendo enquanto a geladeira permanece ligada.

A Condensação ocorre também na parte interna da tampa colocada sobre uma panela que está cozinhando alimentos, as gotículas que se formam na tampa é o vapor de água que se condensa em contato com a superfície fria da tampa.

6.8.1 Atividade prática: Condensação

6.8.1.1 Objetivo:

- Observar a condensação do vapor de água da atmosfera.

6.8.1.2 Material:

- 1 copo e água gelada com pedaços de gelo.

Figuras 28, 29 e 30: Material e realização da atividade prática: condensação

6.8.1.3 Procedimento:

Colocar a água e os pedaços de gelo no copo e observar.

6.8.1.4 Sugestão de questões:

- a) O que aconteceu com a parte externa do copo?
- b) O que se formou?
- c) Como se explica?

6.8.2 Atividade Prática: Ternário

6.8.2.1 Objetivos:

- Observar a evaporação e a condensação da água.
- Entender o processo de formação da chuva.
- Relacionar a respiração, transpiração e fotossíntese à condensação e evaporação.

6.8.2.2 Materiais:

- Garrafa Pet
- Tesoura
- Fita adesiva
- Plástico filme
- Terra adubada organicamente
- Pedrinhas
- Carvão vegetal
- Duas mudas de plantas
- Água filtrada.

Figuras 31, 32, 33: Materiais e realização da atividade prática: terrário.

6.8.2.3 Procedimentos:

Cortar a garrafa pet um pouco acima da metade, colocar as pedrinhas, o carvão vegetal e a terra. Colocar a água cuidadosamente sobre a terra e enterrar as mudas de plantas. Tampar a garrafa com o plástico filme e lacrar com a fita. Podem ser colocados também alguns animais como insetos, minhocas, para serem observados. Neste experimento observaremos a condensação e evaporação do líquido.

6.8.2.4 Sugestão de questões:

- a) Qual a finalidade de se tampar o ternário?
- b) O ternário fechado não impede a entrada de oxigênio para a respiração da planta?
- c) Por que o ternário não deve receber incidência de luz diretamente do Sol?
- d) No ternário, há grande contribuição da transpiração, respiração e fotossíntese da planta para o ciclo da água?
- e) O mesmo se repete na Natureza? Quais as mudanças de estado de estado físicos ocorrem com a água no ternário?
- f) Esquematize o ciclo da água observado no ternário.

6.8.2.5 Conclusão:

O ternário ficando fechado retém o vapor de água que se forma pela respiração, transpiração das plantas, que ao tocar a superfície fria condensa-se transformando em gotículas, que servem para molhar a terra novamente, num ciclo, como no processo de formação da chuva na natureza.

6.8.3 Atividade Prática: Destilação

6.8.3.1 Objetivos:

- Constatar que ocorrem duas mudanças de fase da água durante a destilação.

- Saber que estes mesmos fenômenos ocorrem no ciclo da água na natureza.

6.8.3.2 Material:

- 10 cm³ de solução de azul de metileno.
- 1 cubo de gelo
- 2 tubos de ensaio (15mm x 150mm)
- 1 rolha de borracha ou cortiça com 1 furo de 4mm de diâmetro
- 1 tubo flexível de plástico (50cm de comprimento e 4mm de diâmetro externo)
- 1 copo de vidro
- 1 suporte para um dos tubos de ensaio (improvisado)
- 1 funil de plástico
- 1 estante para tubos de ensaio
- 3 cacos de porcelana (pedrinhas de ebulição)
- 1 lamparina a Álcool (ou outra fonte de calor)

Figuras 34, 35, 36: Materiais e realização da atividade prática: destilação

6.8.3.3 Procedimento:

Introduzir o tubo plástico na rolha, ultrapassando-a aproximadamente 1cm. Colocar o tubo de ensaio na estante, passar a solução de azul-de-metileno para o copo e, deste, para o tubo de ensaio, usando o funil. O líquido não deverá ultrapassar 1/3 da altura do tubo. Acrescentar ao tubo as pedrinhas de ebulição. Tampar com a rolha, levar para aquecer. Colocar o tubo plástico dentro do tubo de ensaio e este dentro do copo com água e gelo e observar o que acontece.

Quando o líquido azul no tubo de ensaio da esquerda estiver reduzido à metade, retirar a extremidade do tubo plástico de dentro do tubo de ensaio da direita e, só então, apagar a fonte de calor.

6.8.3.4 Sugestão de questões:

- a) Que mudanças de fase ocorrem na destilação?
- b) Por que o tubo de ensaio da direita foi mergulhado em água fria?
- c) Qual o resultado final de destilação? Como ficou o líquido destilado? Qual a sua cor?
- d) Faça um relato de como ocorre o processo da destilação.
- e) Como ocorre a destilação na natureza?

6.8.3.5 Conclusão:

A substância ao ser aquecida, entra em ebulição, e o líquido evapora, os vapores passam pelo tubo plástico, ao chegar ao copo com água gelada, ocorre a condensação e o líquido chega ao tubo de ensaio incolor.

Este destilador caseiro também pode ser usado como material alternativo

6.8.3.6 Materiais:

Chapa quente elétrica, vidro, rolha furada, mangueira fina, garrafa pet, suporte de isopor para colocar a garrafa, copo para deixar cair o líquido destilado.

Figuras 37 e 38: modelo de destilador.

6.9 SUBLIMAÇÃO

É a transformação de uma substância no estado sólido para o gasoso sem passar pelo estado líquido, e do estado gasoso (vapor) para o estado sólido.

É verificada nas regiões polares onde o gelo pode se evaporar diretamente sem passar pelo estado líquido. Ou aquecendo os cristais de iodo (sólido), passa para o gasoso e também a naftalina, utilizada para matar as baratas e insetos. Esse é um processo lento, pois ocorre à temperatura ambiente.

Figura 39: Naftalina: estado sólido da matéria.

O gelo seco que é o dióxido de carbono solidificado a -79°C . É utilizado em situações que é necessário um frio muito intenso, como o armazenamento de produtos perecíveis. O gelo seco libera três vezes mais frio que o gelo normal e não passa pelo estado líquido na pressão atmosférica de aproximadamente 1 atm, o gelo seco passa do estado sólido direto para o gasoso, ocorre com ele a sublimação.

6.9.1 Atividade prática: Sublimando e Cristalizando

6.9.1.1 Objetivo:

- Entender como ocorre a sublimação.
- Observar que mesmo à temperatura ambiente a naftalina pode sofrer sublimação.

6.9.1.2 Material:

- Naftalina (em bolinhas)
- 2 frascos de vidro
- fita adesiva
- gelo.

Figura 40, 41, 42: Materiais e realização da atividade prática: sublimando e cristalizando.

6.9.1.3 Procedimento:

Coloque as bolinhas de naftalina dentro de um dos copos. Evite respirar os vapores ou manusear as bolinhas com a mão. Tampe o copo contendo as bolinhas de naftalina com o outro copo, contendo os cubos de gelo. Passe uma fita adesiva larga entre os frascos para mantê-los juntos. Se o gelo derreter, coloque mais cubos de gelo. Pode-se levar ao sol por algum tempo para acelerar o processo. Observe o frasco por alguns dias.

6.9.1.4 Sugestão de questões:

a) Ocorreu mudança de estado?

b) O que ocorre com as bolinhas de naftalina deixadas em um armário?

c) Se as bolinhas estão desaparecendo para onde vai o material?

d) Por que sentimos o cheiro forte da naftalina?

6.9.1.5 Conclusão:

As bolinhas de naftalina com o passar do tempo diminui o tamanho, porque ocorre a sublimação, com o aumento da temperatura. As moléculas da parafina que estão em sublimação e passam para o estado gasoso, mas encontram a superfície fria do copo com gelo e passam para o estado sólido, formando uma placa fina de cristais.

6.9.2 Atividade Prática: Formação da geada

6.9.2.1 Objetivo:

- Compreender a formação da geada.
- Explicar a mudança de estado ocorrida no processo.

6.9.2.2 Material utilizado:

- Latinha de refrigerante vazia sem a tampa.
- Gelo picado
- Sal grosso
- Termômetro

Figura 43, 44, 45: Materiais e realização da atividade prática: Formação da geada.

6.9.2.3 Procedimento:

Coloque gelo picado até aproximadamente a metade da latinha de refrigerante. Coloque o sal grosso até mais ou menos um quarto do volume da latinha. Mexa a mistura e observe o que vai acontecer. Espere uns 5 minutos e use o termômetro para medir a temperatura.

6.9.2.4 Sugestão de questões:

- a) Qual a temperatura encontrada?
- b) Como se formou o gelo na latinha?
- a) Houve mudanças de estado?
- b) Quais as condições para a formação da geada?
- c) Como se explica o fato da água permanecer líquida nesta temperatura?
- d) Por que nos países onde neva coloca-se sal nas calçadas sobre o gelo?

6.9.2.5 Conclusão:

A temperatura encontrada no interior da latinha está entre -10°C e -15°C . O gelo derreteu devido ao sal, que absorve o calor do ambiente. A pressão parcial de vapor apresenta-se maior que a pressão da saturação (dentro da latinha), o vapor se condensa para reduzir a pressão parcial de vapor ao valor da pressão de saturação, assim dá para se entender porque nos oceanos das regiões polares a água se mantém líquida, mesmo às

temperaturas baixas. Ao redor da latinha o vapor de água se condensou sob a forma de geada em cristais de gelo.

7. UNIDADE 3

7.1 ENERGIA TÉRMICA E CALOR

Mantida Constante a pressão, toda a mudança de fase envolve ganho ou perda de Energia Térmica. Para uma substância passar do estado sólido para o líquido ou do líquido para o gasoso é necessário que este absorva energia térmica e as mudanças inversas exigem que o corpo libere energia térmica. Energia térmica é a energia do movimento entre as moléculas ou partículas dos corpos. Quando se fornece energia térmica a um corpo ocorre à variação da temperatura. A temperatura mede o estado de agitação térmica dos corpos. Quanto maior a agitação térmica maior a temperatura do corpo.

A energia térmica se propaga de um corpo para o outro, geralmente se faz do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura. Essa transferência de calor pode ser: por condução quando a propagação se faz de partícula a partícula, por convecção quando o calor é transportado pelo próprio material aquecido, e por irradiação quando a energia térmica é transmitida por ondas eletromagnéticas.

7.1.1 Atividade Prática: Corpo quente e Corpo frio

7.1.1.1 Objetivo:

- Perceber as sensações térmicas de quente e frio.

7.1.1.2 Materiais:

Três recipientes: um com água gelada, outro com água morna e outro com água à temperatura ambiente (da torneira).

Figura 46: Materiais e realização da atividade prática: Corpo Quente e corpo frio.

7.1.1.3 Procedimento:

Colocar os recipientes próximos um do outro como mostra a figura. Mergulhar ao mesmo tempo uma mão no recipiente com água gelada e outra no recipiente com água morna. Ficar assim por 1 minuto. Em seguida colocar as mãos no recipiente com água na temperatura ambiente.

Figuras 47 e 48: Materiais e realização da atividade prática: sublimando e cristalizando.

7.1.1.4 Sugestão de questões:

- a) O que percebeu?
- b) Que conclusão chegou com este experimento?
- c) Qual a sensação térmica na mão nos três recipientes?

7.1.1.5 Conclusão:

Este experimento mostra que o tato não é um bom indicador da temperatura, pois a sensação que temos de quente e frio depende da temperatura que experimentamos anteriormente. Para se medir com precisão a temperatura de um corpo usa-se o termômetro.

7.1.2 Atividade Prática: Transferência de Energia Térmica

7.1.2.1 Objetivo:

- Comprovar que a energia térmica se propaga de um corpo para o outro.

7.1.2.2 Material:

- Uma lâmina metálica
- Pedacos de parafina
- Fonte de calor (vela acesa)

Figuras: 49 e 50 Materiais e realização da atividade prática: transferência de energia térmica.

7.1.2.3 Procedimento:

Colocar um pouco de parafina em três pontos diferentes de uma lâmina, próximos de uma das extremidades, e aquecer a outra extremidade, em pouco tempo a parafina começará a derreter.

7.1.2.4 Sugestão de Questões:

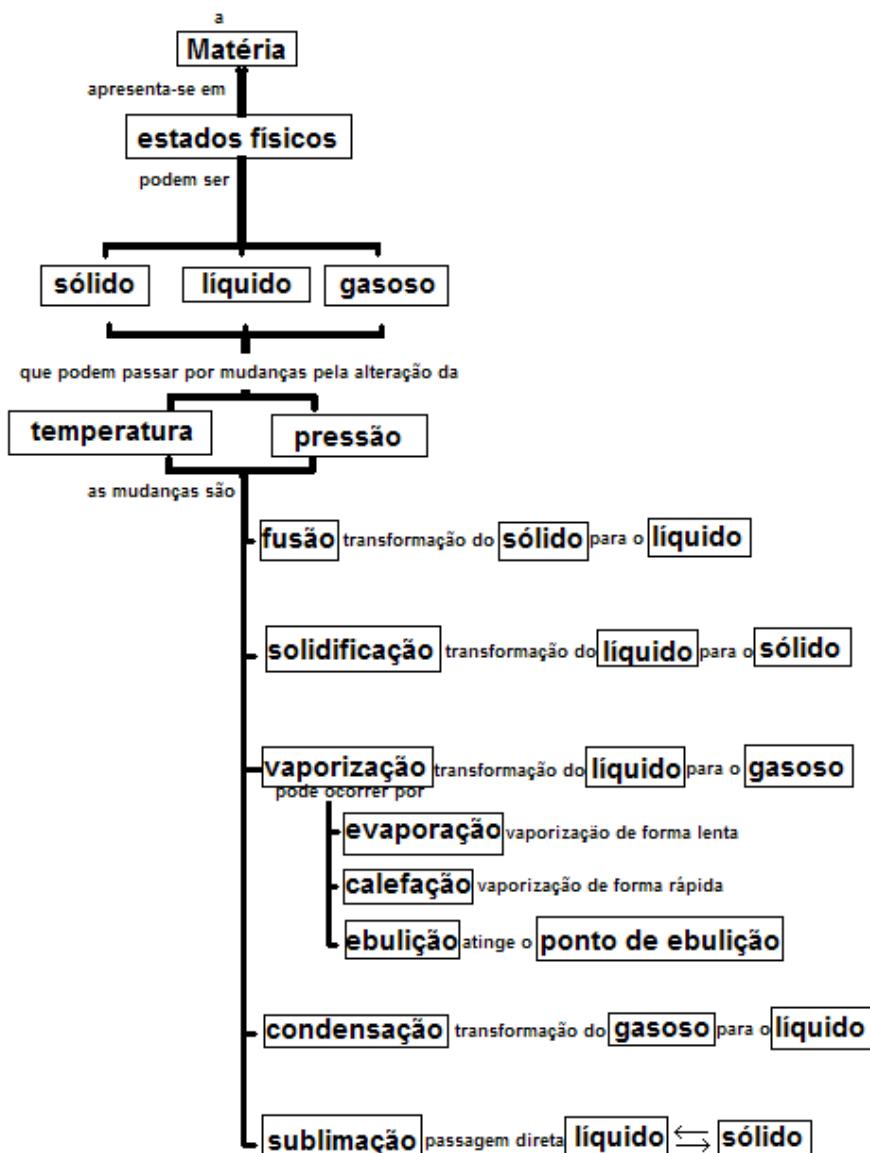
- a) O que ocorre neste processo para a parafina derreter?
- b) Como é conduzida a energia térmica pelos materiais?
- c) Por que o pedaço de parafina próximo à extremidade demora mais para derreter?

7.1.2.5 Conclusão:

Quando se aquece a extremidade da lâmina aumenta-se o estado de agitação das moléculas do metal. Essa agitação ou vibração se transmite e se propaga gradativamente pela lâmina. É a transmissão de calor por condução, que ao atingir a parafina a faz derreter.

Anexos:

1- Mapa Conceitual: Este é um modelo que pode ser utilizado como instrumento de avaliação para verificação da aprendizagem.



2- Cuidados durante as aulas práticas para alunos e professores:

- Deixar sobre as mesas só o material necessário às aulas práticas.
- Quando aquecer uma substância num tubo de ensaio, ou outro recipiente, não aponte a extremidade aberta para os colegas ou na própria direção.
- Não jogar resíduos sólidos nas pias, pois elas podem entupir.
- Nunca cheire diretamente qualquer substância. Mantenha o recipiente que a contém afastado do rosto.
- Não provar qualquer substância utilizada ou produzida durante os experimentos.
- Se algum produto químico for derramado, lave o local imediatamente.
- Cuidar bem dos aparelhos e equipamentos do laboratório.
- Seguir sempre as orientações do professor, não tocar em nada no laboratório sem a autorização do professor.
- Conservar os frascos sempre tampados.
- Quando trabalhar com equipamento de vidro, tubos, termômetros, copos... proceda com cuidado para evitar quebras e cortes perigosos.
- Tomar muito cuidado ao utilizar fogo (fontes de calor), só utilize com segurança para alunos e professores.
- Ter atitude de responsabilidade, prudência e atenção.

REFERÊNCIAS

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o Ensino fundamental**, 1ª ed. São Paulo: Ática, 2003.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares de Ciências para o ensino fundamental**. Paraná, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

CARVALHO, A. M. P. (org), **Ensino de Ciências Unindo Pesquisa e Prática**. São Paulo: Pioneira, 2006.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica primeira aproximações**. 5ª ed. Campinas: Autores Associados, 1995.

DELIZOICOV, Dom, ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

GOWDAK, D. **Ensino de ciências pelo método experimental**. São Paulo: FTD, 1993.

MOREIRA, A. M. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

----- **Aprendizagem significativa**. Brasília: UNB, 1999.

MOREIRA, A. M., MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

VALLE, C. **Ciências Tecnologia e Sociedade**. São Paulo: Positivo, 2005.

CRUZ, R., LEITE, S., ORECCHI, L.A., **Experimentos de ciências em microescala**. São Paulo: Scipione, 1996.

GOWDAK, A. MARTINS, E. **Natureza e vida**. São Paulo: FTD, 1996.

ANDRADE, M. H. P., MORAIS, M. B., BARBOSA, X., DAVID, M.A. **Ciência e vida 8ª série**. Belo Horizonte, Dimensão, 2006.

TRIVELLATO, J., TRIVELATTO, S., MOTOKANE, M., LISBOA, C.K. **Ciências natureza e cotidiano**. 1ª edição. São Paulo: FTD, 2006.

CARRON, W., **Coleção base: física**. São Paulo: Moderna, 1999.

BARROS, C., PAULINO, W. **Ciências: física e química**. Edição reformulada. São Paulo: Ática, 2007.

MATEUS, A. L. **Química na cabeça**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

UFRGS, 2006. **Mudança de estado físico**. Disponível em: <http://www.cefetrs.tche.br/~denise>. Acesso em 05/12/08.