

Versão Online ISBN 978-85-8015-040-7
Cadernos PDE

VOLUME II

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2008



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO -
SEED
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO – SUED
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
EDUCACIONAL – PDE 2008**

IVANISE APARECIDA GOULART ARAÚJO

CADERNO PEDAGÓGICO: Estratégias de ensino em Ciências: atividades práticas e experimentais para a formação de conceitos químicos potencialmente significativos

URAI, PARANÁ
2008

IVANISE APARECIDA GOULART ARAÚJO

CADERNO PEDAGÓGICO: Estratégias de ensino em Ciências: atividades práticas e experimentais para a formação de conceitos químicos potencialmente significativos

Professora PDE: Ivanise Aparecida Goulart Araújo; Área PDE: Ciências; NRE: Cornélio Procópio; Professor Orientador IES: Márcio Akio Ohira; IES vinculada: Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luís Meneghel; Escola de Implementação: Escola Estadual Professor Paulo Mozart Machado - E.F; Público objeto da implementação: Professores de Ciências e alunos das 8ª séries.

URAI – PARANÁ**2008****LISTA DE FIGURAS**

			1
			7
			1
Fig. 1	-	Atividade: Selecionando materiais.....	8
			2
Fig. 2	-	Atividade: Construindo um modelo.....	0
			2
Fig. 3 e 4	-	Atividade: Propriedades gerais – a matéria ocupa espaço.....	0
			2
Fig. 5	-	Atividade: Propriedades gerais – medindo volume.....	0
			1
			2
Fig. 6	-	Atividade: Propriedades gerais – a matéria possui volume.....	2
			2
Fig. 7	-	Atividade: Propriedades gerais – massa.....	3
			2
Fig. 8 e 9	-	Atividade: Propriedades gerais – compressibilidade.....	4
			4
Fig. 10 e 11	-	Atividade: Propriedades gerais – compressibilidade.....	6
			2
Fig. 12 e 13	-	Atividade: Propriedades gerais – compressibilidade.....	7
			2
Fig. 14 – 15 e 16	-	Atividade: Propriedades gerais – divisibilidade.....	7
			2
Fig. 17	-	Atividade: Propriedades gerais – divisibilidade.....	8
			2
Fig. 18	-	Atividade: Propriedades específicas – organolépticas cor.....	9
			3
Fig. 19	-	Atividade: Propriedades específicas – organolépticas odor.....	0
			3
			1
			3
			2
			3
			2

Fig. 20	-	Atividade: Propriedades específicas	-	organolépticas	-	textura.....
Fig. 21	-	Atividade: Propriedades específicas	-	solubilidade.....		
Fig. 22	-	Atividade: Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 23 e 24	-	Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 25	-	Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 26	-	Atividade: Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 27	-	Atividade: Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 28	-	Atividade: Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 29	-	Atividade: Propriedades específicas	-	densidade.....		
Fig. 30	-	Atividade: Propriedades específicas	-	ponto de fusão.....		
Fig. 31	-	Atividade: Propriedades específicas	-	ponto de solidificação.....		
Fig. 32	-	Atividade: Propriedades específicas	-	ponto de ebulição.....		
Fig. 33 e 34	-	Atividade: Simulando o tratamento da água.....				
Fig. 35	-	Atividade: Filtração.....				
Fig. 36	-	Atividade: Observando fases.....				
Fig. 37 e 38	-	Atividade: Retirando sal da água.....				

Fig. 39 - Atividade: Retirando o álcool da gasolina.....	
Fig. 40 - Atividade: Cromatografia.....	5
Fig. 41 - Atividade: Separação magnética.....	3
Fig. 42 e 43 - Atividade: Separação magnética.....	4
Fig. 44 - Atividade: Mistura homogênea.....	5
Fig. 45 - Atividade: Mistura heterogênea.....	6
Fig. 46 - Atividade: Misturando e separando.....	7
Fig. 47 - Atividade: Destilação de água colorida.....	9
Fig. 48 - Atividade: Preparação de uma mistura homogênea - solução saturada.....	0
Fig. 49 - Atividade: O leite é mistura?.....	1
Fig. 50 - Atividade: Como as partículas se misturam.....	2
Fig. 51- Atividade: Misturas e temperatura.....	3
Fig. 52 e 53 - Atividade: Combustão do álcool.....	7
Fig. 54 - Atividade: Combustão da palha de aço.....	8
Fig. 55 e 56 - Atividade: Decomposição de água oxigenada.....	9
Fig. 57 - Atividade: Reação de neutralização.....	0

1

7

2

7

2

Fig.	58	-	Atividade:	Produzindo	gás
carbônico.....					
Fig.	59	-	Atividade:	Fenômeno	
físico.....					
Fig.	60	-	Atividade:	Velocidade	das
reações.....					
Fig.	61-		Atividade:	Velocidade	das
reações.....					
Fig.	62	-	Atividade:	Reação de neutralização-	produção de um
sal.....					
Fig.	63	-	Atividade:	Indicadores	ácido
base.....					
Fig.	64	-	Atividade:	Indicadores	ácido
base.....					
Fig.	65	-	Atividade:	Sabão	- Reação de
saponificação.....					
Fig.	66	-	Atividade:	Reação	
química.....					
Fig.	67	-	Atividade:	Reação química	- produção de gás
carbônico.....					
Fig.	68	-	Atividade:	Queima	da
parafina.....					
Fig.	69	-	Atividade:	Banho	de
cobre.....					
Fig.	70	-	Atividade:	Reação	de
deslocamento.....					
Fig.	71	-	Atividade:		
Fermentação.....					
Fig.	72 e 73	-	Atividade:	Amolecendo a casca do	
ovo.....					
Fig.	74 e 75	-	Atividade:	Tinta	
invisível.....					

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	7
	.....	9
2	FUNDAMENTAÇÃO	9
	TEÓRICA	1
2.1	IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS.....	1
2.2	PEDAGOGIA SOCIOCULTURAL DE VIGOTSKY.....	2
2.3	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL.....	1
3	UNIDADE I - MATÉRIA E SUAS PROPRIEDADES	6
3.1	ATIVIDADES.....	1
	.....	8
3.1.1	Atividade: Selecionando	1
	materiais	9
3.1.2	Atividade: Construindo	2
	modelo	0
3.1.3	Atividade: Propriedades gerais - a matéria ocupa	2
	espaço	1
3.1.4	Atividade: Propriedades gerais - medindo o	2
	volume	2
3.1.5	Atividade: Propriedades gerais - a matéria possui	2
	volume	3
3.1.6	Atividade: Propriedades gerais	2
	massa	4
	.....	2
	.....	5
	.....	2
	.....	6
	.....	2

3.1.7	Atividade:	Propriedades	gerais	-
compressibilidade.....				
3.1.8	Atividade:	Propriedades	gerais	-
compressibilidade.....				
3.1.9	Atividade:	Propriedades	gerais	-
compressibilidade.....				
3.1.10	Atividade:	Propriedades	gerais	-
divisibilidade.....				
3.1.11	Atividade:	Propriedades específicas	- organolépticas	-
cor.....				
3.1.12	Atividade:	Propriedades específicas	- organolépticas	-
odor.....				
3.1.13	Atividade:	Propriedades específicas	- organolépticas	-
textura.....				
3.1.14	Atividade:	Propriedades	específicas	-
solubilidade.....				
3.1.15	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.16	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.17	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.18	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.19	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.20	Atividade:	Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.21	Atividade	21: Propriedades	específicas	-
densidade.....				
3.1.22	Atividade:	Propriedades específicas	- ponto de fusão	-
fusão.....				

3.1.23	Atividade: Propriedades específicas - ponto de solidificação.....	
3.1.24	Atividade: Propriedades específicas - ponto ebulição.....	4
4	UNIDADE II - AS MISTURAS E PROCESSOS DE SEPARAÇÃO.....	3
4.1	ATIVIDADES.....	4
	.....	5
4.1.1	Atividade - Simulando o tratamento da água.....	4
	.....	7
4.1.2	Atividade: Filtração.....	4
	.....	8
	.....	4
4.1.3	Atividade: Observando fases.....	9
	.....	5
4.1.4	Atividade: Retirando sal da água.....	0
	.....	5
4.1.5	Atividade: Retirando o álcool da gasolina.....	1
	.....	5
4.1.6	Atividade: Cromatografia.....	3
	.....	5
	.....	4
4.1.7	Atividade: Separação magnética.....	5
	.....	5
4.1.8	Atividade: Separação magnética.....	5
	.....	6
4.1.9	Atividade: Mistura homogênea.....	5
	.....	7
4.1.10	Atividade: Mistura heterogênea.....	5
	.....	8
4.1.11	Atividade: Misturando e separando.....	5

4.1.12 Atividade: Destilação de água colorida.....

4.1.13 Atividade: Preparação de uma mistura homogênea - solução

saturada.....

.....

4.1.14 Atividade: O leite é mistura?.....

4.1.15 Atividade: Como as partículas se misturam.....

4.1.16 Atividade: Misturas e temperatura.....

5 UNIDADE III - REAÇÕES QUÍMICAS-TRANSFORMAÇÕES

DA

MATÉRIA.....

.....

5.1

ATIVIDADES.....

.....

5.1.1 Atividade: Combustão do álcool.....

5.1.2 Atividade: Combustão da palha de aço.....

5.1.3 Atividade: Decomposição de água oxigenada.....

5.1.4 Atividade: Reação de neutralização.....

5.1.5 Atividade: Produzindo gás carbônico.....

5.1.6 Atividade: Fenômeno físico.....

5.1.7 Atividade: Velocidade das reações.....

5.1.8	Atividade:	Velocidade	das	
reações.....				
5.1.9	Atividade:	Reação de neutralização-	produção de um	
sal.....				8
5.1.10	Atividade:	Indicadores	ácido	0
base.....				8
5.1.11	Atividade:	Indicadores	ácido-	1
base.....				8
5.1.12	Atividade:	Sabão	- Reação	3
saponificação.....				8
5.1.13	Atividade:		Reação	4
química.....				8
5.1.14	Atividade:	Reação química	- produção de gás	5
carbônico.....				8
5.1.15	Atividade:	Queima	da	6
parafina.....				8
5.1.16	Atividade:	Banho	de	7
cobre.....				8
5.1.17	Atividade:	Reação	de	8
deslocamento.....				9
5.1.18			Atividade:	0
Fermentação.....				9
..				2
5.1.19	Atividade:	Amolecendo	a casca do	
ovo.....				
5.1.20	Atividade:		Tinta	
invisível.....				
REFERÊNCIAS.....				
.....				
APÊNDICE.....				
.....				

1 APRESENTAÇÃO

Este caderno pedagógico é direcionado aos professores da disciplina de Ciências para ser trabalhado com alunos de 8ª série do ensino Fundamental da escola pública paranaense.

O principal objetivo é reunir experimentos e atividades práticas simples que possam ser utilizadas como forma de auxiliar na difícil tarefa de proporcionar motivação, contextualizar os conceitos científicos e facilitar a interação dos novos conhecimentos com a finalidade de produzir

conhecimentos potencialmente significativos. O conteúdo estruturante abordado será Matéria, com atividades referentes aos conteúdos específicos: substâncias, suas propriedades e transformações.

As atividades serão propostas numa tentativa de contemplar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a pedagogia sócio-interacionista de Vigotsky e metodologia histórico-crítico de Saviani.

Os experimentos elencados podem ser facilmente realizados em laboratório, e, na falta deste, em sala de aula ou qualquer outro ambiente escolar apropriado, e os materiais utilizados são de fácil acesso: materiais caseiros ou de laboratório, mas facilmente encontrados. As atividades sugeridas neste caderno são independentes umas das outras e foram organizadas para serem introduzidas na aula no momento mais apropriado, de acordo com os objetivos e o desenvolvimento da aula dentro do conteúdo abordado e organização do plano de trabalho do professor. Portanto, não se trata de aulas prontas, mas de atividades que podem ser inseridas na aula, de acordo com a necessidade, como uma estratégia para contribuir com o processo ensino-aprendizagem. Podem ainda ser utilizadas para introduzir um tema, ou durante o seu desenvolvimento, mas sempre estimulando o aluno a pensar e opinar. Para essa finalidade são sugeridos alguns questionamentos que podem ser feitos durante a atividade, para incentivar ou começar uma discussão; se for oportuno, há sugestões de pesquisas relacionadas ao tema de alguns experimentos que podem ser realizadas para complementar a discussão. Dentro de cada tema abordado, também é sugerido um tipo de problematização e uma maneira de investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto estudado.

É importante que os experimentos sejam realizados previamente pela professora para verificar possíveis dificuldades no seu desenvolvimento e 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 observado, como temperatura, umidade,

qualidade e quantidade de reagentes, entre outras. Sugerimos que os experimentos que envolvam riscos como o, uso de fogo e manuseio de reagentes com alguma toxicidade, sejam realizados pela professora, como demonstração. A aula de laboratório deve prever um tempo para limpeza e organização do local, ao término da atividade.

Antes da primeira aula prática é necessário que os alunos conheçam as normas de segurança em laboratório e demais procedimentos. Indicamos algumas neste caderno (vide apêndice), para facilitar o trabalho da professora. Adicionalmente, se a escola possuir laboratório com material e equipamento específico, seria interessante que os alunos façam uma aula de reconhecimento e aprendam o nome e utilidade dos objetos e aparelhos.

Como os experimentos e atividades práticas aqui relacionados foram selecionados e adaptados de vários autores, preferimos citar as fontes nas referências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS

Muitos autores e pesquisadores são unânimes em reconhecer que as atividades práticas e experimentais são fundamentais na consolidação da aprendizagem, no ensino de Ciências. Sendo a Química, Física e Biologia (ciências naturais ensinada na escola) de natureza experimental, fica evidente a necessidade da utilização dessas atividades práticas e experimentais, devidamente articuladas à teoria para que o aluno possa apropriar-se do conhecimento científico, assimilando ou reformulando conceitos e atribuindo-lhes significado.

Assim, ao se organizar aulas práticas e experimentais é necessário articulá-las ao conteúdo de maneira contextualizada e problematizada, provocando situações de investigação e reflexão. É preciso que essas práticas instiguem a imaginação dos alunos e os incentivem a resolver os problemas propostos pelo professor.

De acordo com as Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental (PARANÁ, 2008), as atividades práticas e experimentais são essenciais para o ensino de Ciências. Essas atividades constituem estratégias fundamentais, uma vez que podem contribuir para a superação de alguns obstáculos no processo ensino-aprendizagem. No entanto, sua aplicação deve ser precedida de alguns critérios para que realmente possam proporcionar situações de reflexão propiciando interpretações e discussões mediadas pelo professor.

Apesar de toda riqueza que esse recurso pedagógico possa promover no ensino de Ciências, ainda são pouco utilizadas e às vezes, utilizadas de maneira inadequada, como manipulação apenas para comprovar leis, ou observação empírica; ou ainda como receitas prontas separadas da teoria, e o aluno é um mero expectador somente anotando os resultados esperados, ou usadas somente para despertar o interesse do aluno, o que nem sempre acontece, e não gera espaço para dúvida e intuição (MORTIMER; MACHADO, 2007). As causas da pouca utilização dessa prática são atribuídas a algumas dificuldades encontradas pelos professores, principalmente, falta de tempo para preparar as atividades, mesmo a

escola possuindo material e laboratório, muitos professores deixam de utilizar aulas práticas, ou as usam de maneira que não exploram todo seu potencial, porque seu preparo demanda tempo, tendo de preparar o material antecipadamente, arrumar o local, realizar a atividade previamente para detectar falhas; outras dificuldades citadas pelos professores são: dificuldades no manuseio de instrumentos e reagentes, e falta de instalações e equipamentos específicos.

Embora esses aspectos sejam fatores limitantes, tem-se tentado introduzir esse recurso nas aulas de Ciências de maneira que gere aprendizagem significativa e ultrapasse a mera manipulação e observação passiva pelos alunos.

As atividades práticas e experimentais podem ser utilizadas como demonstrações, feitas pelo professor (principalmente se não há material suficiente para toda a turma, ou envolve procedimento de risco), para introduzir um conceito ou quando se pretende que todos os alunos atentem ao mesmo tempo para um fenômeno. Pode-se utilizar o trabalho em grupo onde a cooperação gera interações sociais úteis à aprendizagem. Um aluno pode servir de mediador a um colega. Muitas vezes alunos aprendem mais com a explicação de um colega do que com a do professor. De qualquer maneira, a atividade deve ser introduzida na aula em um momento específico, de acordo com os objetivos, articulada com o conteúdo, contextualizada, utilizando os conhecimentos prévios dos alunos, fazendo as interações sociais necessárias. Podem ser utilizadas de maneira a ajudar na resolução de problemas propostos pelo professor e que sejam significativos para os alunos. O professor pode ainda propor atividades práticas para auxiliar aos alunos na resolução do problema. E quando eles tiverem condições, os próprios alunos, podem buscar atividades práticas para solucionar problemas propostos, sendo sempre mediado pelo professor.

“As aulas práticas não são vistas como repetição mecânica de receitas de técnicas, mas principalmente oportunidade de discussão, da integração da teoria-prática, da interação com o cotidiano e mesmo de discussão interdisciplinar. [...]é uma área da Ciência experimental, por isso é difícil para o aluno apropriar-se do

conhecimento sem a realização de atividades práticas.” (HAIDA; KAVANAGH; MIOTTO, 1998, p. 9)

Na concepção de Vigotsky, a mediação do professor deve direcionar as atividades de maneira a instigar os alunos na busca de soluções para um problema. As atividades práticas são instrumentos com grande capacidade de gerar as interações necessárias à construção do conhecimento pelo aluno, à formação ou reformulação de conceitos, pois todo aluno já traz suas próprias concepções a respeito de um fenômeno, que podem não ser corretas, e é difícil reformular esses conceitos de acordo com a produção científica.

O dia a dia do aluno fornece muitos elementos e conhecimentos prévios a respeito de conceitos químicos que podem ser ricamente utilizados na proposição de problemas que podem usar a experimentação para sua resolução. De acordo com Ausubel, esses conhecimentos serão úteis para a formação de novos conceitos ou mesmo transformar o modo de pensar do senso comum para a produção científica.

Muitos aspectos cognitivos e afetivos do desenvolvimento dos alunos podem ser ajudados com o uso de atividades práticas. Podem ser desenvolvidas capacidades de ouvir, observar, investigar, organizar, comparar, registrar, questionar, discutir, entre outras. Portanto, ao elaborar práticas na abordagem da teoria da aprendizagem significativa estaremos utilizando uma estratégia de ensino capaz de possibilitar aos nossos alunos uma contribuição na aprendizagem efetiva dos conceitos científicos, ajudando-os a desenvolverem suas potencialidades afetivas e cognitivas.

2.2 PEDAGOGIA SOCIOCULTURAL DE VIGOTSKY

Uma importante contribuição à concepção de aprendizagem foi a do pesquisador russo Vigotsky, que enfatizou a importância sociocultural no processo de aprendizagem da criança.

De acordo com Gaspar (2005, p.24) “[...] este deve ser o objetivo principal das atividades experimentais: promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes.” Nessa afirmação, o autor nos remete às concepções de Vigotsky sobre a aprendizagem, onde a mediação do professor (interação social com um parceiro mais capaz) é de fundamental importância para a aprendizagem, bem como a associação com os saberes que o aluno já possui e que serão os agentes de significação, e nesta concepção vigotskyana de aprendizagem, a utilização de atividades práticas e experimentais deve ter como objetivo a construção de interações sociais que propiciem condições adequadas de aprendizagem referente ao conteúdo apresentado. As atividades práticas podem, assim, desenvolver uma série riquíssima de interações sociais, entre aluno/professor, aluno/aluno e com os materiais e a própria linguagem científica.

Essas atividades devem ser organizadas com investigação dos saberes prévios dos alunos, levando em conta o contexto em que se situam para que as interações sociais necessárias à aprendizagem sejam estabelecidas.

Para Vigotsky, o desenvolvimento cognitivo se dá pela mediação de outras pessoas. Na escola, pela mediação de um parceiro mais capaz: o professor. Para ele, o indivíduo possui dois níveis de desenvolvimento: um em que é capaz de aprender por si próprio (natural) e outro que é a capacidade de aprender com outras pessoas (potencial). Forma-se assim a “zona de desenvolvimento proximal”, que é a distância entre aquilo que se pode aprender sozinho e o que se pode aprender com a mediação de outra pessoa. Dentro dessa concepção, o professor sendo o mediador da aprendizagem, ao elaborar atividades práticas pode provocar situações em que os alunos questionem os significados atribuídos aos conteúdos que aprendem, internalizando esses significados, ou modificando os significados que já traziam sobre o conteúdo estudado.

Assim o professor interfere na zona de desenvolvimento proximal provocando avanços na aprendizagem do aluno, desde que possa usufruir de condições adequadas como material, revisões, e outras.

2.3 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Ausubel considera que a aprendizagem é muito mais significativa na medida em que se relaciona ao conhecimento que o aluno já traz de sua vivência, esse conhecimento, denominado como subsunçor, terá a função de fazer com que o aluno faça as ligações necessárias para a assimilação de novos conceitos (PELIZZARI et al, 2002).

Segundo essa teoria, a aprendizagem se torna significativa quando ocorre a partir de interações do novo conhecimento apresentado com conhecimentos anteriores que o aluno já possuía em sua estrutura cognitiva. Dessa maneira o conhecimento prévio interage com a nova informação de maneira substantiva e não arbitrária. O novo material que passa a ser incorporado pela estrutura cognitiva com a interação do conhecimento prévio deve ser lógico e significativo para o aluno, isto é, que possa ser relacionado aos conceitos que o aluno já possui, dentro da capacidade humana de aprendizagem (o conhecimento ensinado na escola é estruturado de maneira lógica).

Esse conhecimento prévio é denominado por Ausubel de “subsunçor”, que pode estar representado na forma de conceitos ou informações.

“Pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas idéias, conceitos, proposições podem ser aprendidas significativamente (e retidas) na medida em que outras idéias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivas estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem. Dessa forma, como ponto de ancoragem às primeiras.” (MOREIRA, 2006, p.15)

Dessa forma, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados, e, além de ajudar na formação de novos conceitos, esses conceitos anteriores também podem sofrer modificações, tornando-se mais abrangentes e elaborados.

Quando a aprendizagem não se dá de maneira significativa pela interação com conceitos preexistentes na estrutura cognitiva, mas sim pela memorização arbitrária, Ausubel denomina-a de aprendizagem mecânica. Nesse tipo de aprendizagem as informações vão sendo armazenadas de maneira arbitrária, sem interagir com conceitos relevantes, dessa maneira podem ser mais facilmente esquecidas. Mesmo assim, a aprendizagem mecânica pode ser útil e ajudar na aprendizagem significativa, como por exemplo, na fase inicial de um corpo de conhecimentos.

Para que possa ocorrer uma aprendizagem potencialmente significativa, além de o novo material apresentado ter lógica e a estrutura cognitiva do aluno apresentar os conceitos prévios relevantes necessários à interação com esse material ainda há a necessidade de o aluno estar predisposto a realizar essas interações, ou associações entre o que já existe em sua estrutura cognitiva e a nova informação; se qualquer um desses aspectos não acontecer o conhecimento será aprendido no máximo de forma mecânica.

“[...] dada a importância do conhecimento anterior na aprendizagem atual, Ausubel (AUSUBEL et al, 1980) enfatizou que a psicologia educacional poderia ser reduzida a um único princípio: o de que a nova aprendizagem deve ser realizada de acordo com o que o aluno já conhece. Em outras palavras: o ensino deve sempre encontrar ressonância na estrutura cognitiva do aluno. (PONTES NETO, 2006, p.119).

Analisando essa afirmação podemos nos perguntar: e de onde vêm esses conhecimentos prévios ou subsunçores? Eles são construídos ao longo da vida do indivíduo, pela significação de símbolos, imagens, informações. Quando a criança vem para a escola, já possui em sua estrutura cognitiva quantidade adequada de conceitos que lhe permitem fazer interações e aprender significativamente. De acordo com Moreira (2006), na ausência de subsunçores, ou seja, quando o aluno já possui

materialidade cognitiva para adquirir aprendizagem significativa, mas não dispõe dos subsunçores necessários à aprendizagem de um certo conhecimento, pode-se apresentar um material anterior que possa servir de ancoradouro para o novo conhecimento; esse material é chamado de *organizador prévio*, que será útil para fazer uma ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa aprender. Esses organizadores prévios podem ser de vários tipos: textos, filmes, demonstrações, discussões, entre outros dependendo da situação de aprendizagem. Esse organizador prévio deve fazer uma preparação para o tema a ser estudado, mas não deve explorá-lo diretamente, deve ser bem abrangente.

Ainda de acordo com as Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental (PARANÁ, 2008), a aprendizagem significativa no ensino de Ciências proporciona ao aluno um entendimento dos conceitos científicos com atribuição de significados, sendo a construção de significados o elemento central do processo ensino-aprendizagem. É responsabilidade do professor orientar e direcionar esse processo de construção. Agindo como mediador, o professor determina as estratégias necessárias ao processo. Nesse sentido “[...] o professor ao propor atividades experimentais, precisa considerar que sua intervenção (mediação didática) será essencial para a superação da observação como mera ação empírica e de descoberta.” (PARANÁ, 2008, p.37)

3 UNIDADE I – MATÉRIA E SUAS PROPRIEDADES

Matéria é o conteúdo estruturante que traduz o objeto de estudo da Química. No ensino fundamental propõe a abordagem de conteúdos específicos que estudam o mundo material, como as “coisas” são feitas, como as substâncias se comportam. Através do estudo das propriedades e transformações o aluno pode compreender a natureza da matéria e também as maneiras pelas quais o homem transforma a matéria para

poder usar em seu benefício, refletindo em como isto pode afetar o ambiente e aos seres vivos.

Apesar de o estudo da matéria envolver conceitos abstratos, pode-se ir, gradualmente, com utilização de várias estratégias, como as aulas práticas e experimentações, levar ao “entendimento não somente sobre as coisas perceptíveis como também sobre sua constituição, indo além daquilo que num primeiro momento vemos, sentimos ou tocamos.” (PARANÁ, 2008, p. 30).

É importante que o aluno descubra que o uso de materiais está relacionado com suas propriedades, e que as propriedades resultam da interação dos materiais com diversos agentes, tais como luz, calor, eletricidade, etc. (TRIVELATO et al, 2006)

As substâncias geralmente estão sob a forma de misturas, tanto na natureza quanto nos produtos industrializados que usamos em nosso dia a dia. Para separar algumas das substâncias em materiais para serem usados, pode-se usar técnicas que levam em conta as propriedades específicas desses materiais. Também essas propriedades são úteis para identificar se um determinado sistema é constituído por mistura ou uma substância pura, bem como identificar substâncias.

Através do manuseio de diversos materiais que utiliza no seu dia a dia, o aluno pode observar e identificar propriedades da matéria. Também pode concluir que é através das propriedades que os materiais são selecionados para fabricar este ou aquele produto. Através de experimentos simples o aluno poderá comparar propriedades e descobrir que algumas são comuns a toda espécie de matéria e outras não. As atividades práticas são essenciais para que o aluno compreenda as noções de massa, volume e também densidade; somente pelo uso da palavra fica difícil a apropriação desses conceitos, e podem ser feitos experimentos simples envolvendo situações investigativas e aproveitando conhecimentos trazidos pela vivência do aluno.

3.1 ATIVIDADES

*** *Investigando conhecimentos***

De que materiais são feitos: carros, óculos, fogão, talheres, fios de eletricidade? Por quê? Justifique o uso desses materiais.

*** *Problematização***

Já sabemos que existem vários tipos de materiais e substâncias com qualidades diferentes. De que maneira podemos identificar uma substância desconhecida?

ATENÇÃO: antes de realizar as atividades práticas leia as normas de segurança em laboratório (vide apêndice).

* As questões sugeridas estão em um item separado do procedimento, mas devem ser introduzidas conforme o andamento do experimento._

3.1.1 Atividade: Selecionando materiais

3.1.1.1 Objetivos:

Verificar que existem vários tipos de materiais; entender que os objetos são feitos de materiais com características diferentes de acordo com sua utilização.

3.1.1.2 Material:

Objetos diversos: copos, canetas, CDs, espelho, colher, etc.

3.1.1.3 Procedimento:

a) Formar grupos, cada grupo determina 4 objetos que usam diariamente e de que materiais são feitos. Escrevem em uma folha de papel. Colocar em discussão com a turma.

b) Levar para a sala de aula vários objetos de formatos, materiais e utilidade diferentes. Apresentá-los e fazer uma relação dos vários materiais e o porquê de sua escolha para o objeto. Introduzir o conceito de substância: “material que apresenta aspecto uniforme e possui um conjunto de propriedades constantes”.

3.1.1.4 Sugestão de questionamentos:

Mostrar cada um dos objetos separadamente e perguntar para que servem, de que são feitos e se o material utilizado é apropriado. Perguntar por que cada material foi escolhido para fabricar aquele objeto. Esses objetos poderiam ser feitos de outros materiais diferentes destes? Nesse caso poderiam ser utilizados da mesma maneira?

3.1.2 Atividade: Construindo um modelo

3.1.2.1 Objetivos:

Fazer um investigação e elaborar um modelo; compreender a importância dos modelos no estudo da Química.

3.1.2.2 Material:

Caixas de sapato, fita crepe, lápis, pente, caixa de fósforo, sabonete e outros materiais.

3.1.2.3 Procedimento:

Coloque um objeto dentro de uma caixa de sapato e vede com a fita crepe, faça isso com várias caixas. Distribua as caixas nos grupos de alunos. Cada grupo deverá investigar, sem abrir a caixa, e formular um modelo para explicar o conteúdo da caixa. Deixe bem claro que o objetivo não é “adivinhar”, mas formular um modelo. Passe as várias caixas pelos grupos. No final, abrir as caixas e fazer as comparações com os modelos. Exemplo de perguntas para formulação do modelo: O objeto é: pesado, mole, pequeno, grande? O objeto rola, fica firme, tem outra coisa dentro?

3.1.2.4 Sugestão de questionamentos:

Como vocês acham que são os materiais por dentro? Como os materiais são constituídos? Como investigar uma coisa que não vemos? Que procedimentos podemos tomar?

3.1.3 Atividade: Propriedades gerais – a matéria ocupa espaço

3.1.3.1 Objetivo:

Entender que todo tipo de matéria ocupa lugar no espaço.

3.1.3.2 Material:

Uma seringa (sem agulha).

3.1.3.3 Procedimento:

Puxe o êmbolo da seringa e depois tape a ponta, com o dedo.

Em seguida, tente empurrar o êmbolo.

3.1.3.4 Sugestão de questionamentos:

O que tem dentro da seringa? O que acontece quando puxamos o êmbolo? Por que não conseguimos empurrar o êmbolo até o final? O ar está ocupando espaço? Por que o dedo está doendo?

3.1.4 Atividade: Propriedades gerais – medindo o volume

3.1.4.1 Objetivos:

Verificar que o “espaço” que a matéria ocupa pode ser medido; identificar maneira de medir volume de corpos com formas regulares.

3.1.4.2 Material:

Um cubo de cartolina, com 10 cm de aresta (se puder, mande fazer um cubo de lata ou vidro para poder comparar com litro), um cubo de cartolina com 8 cm de aresta, um recipiente graduado com capacidade para um litro, se tiver.

3.1.4.3 Procedimento:

Medir os lados dos cubos e fazer os cálculos. Se tiver um cubo de vidro ou lata, encha de água e depois faça a comparação com 1 litro, usando um recipiente graduado, se não tiver proveta, use um copo de liquidificador.

3.1.4.4 Sugestão de questionamentos:

Quanto de água cabe na caixa d'água de sua casa? Como podemos medir? Existe outra unidade para medir o volume, além do litro? Qual é o tamanho da caixa d'água? E o tamanho desse cubo? Tamanho tem alguma coisa a ver com o espaço ocupado? Como podemos chamar esse espaço? Como podemos medir o volume desses cubos? Em um litro quantos centímetros cúbicos existem? Como podemos verificar?

3.1.5 Atividade: Propriedades gerais – a matéria possui volume

3.1.5.1 Objetivos:

Verificar que o “espaço” que a matéria ocupa pode ser medido; identificar processos para medir volume de corpos com formas irregulares.

3.1.5.2 Material:

Uma proveta (ou um copo), uma pedra, uma bolinha de vidro e uma borracha.

3.1.5.3 Procedimento:

Coloque água na proveta até um certo volume e peça aos alunos que observem a marcação. Se usar o copo, coloque água até mais ou menos $\frac{1}{3}$ e marque com uma caneta para retro-projetor. Em seguida coloque a pedra. Observe o que aconteceu com o volume da água. Tire a pedra e repita a operação com os outros objetos. Pode usar um corante para o nível da água na proveta ficar mais visível.

3.1.5.4 Sugestão de questionamentos:

Esta pedra está ocupando espaço? Qual o tamanho do espaço que ela ocupa? E a bolinha de vidro? E a borracha? Como podemos medir? (Neste ponto é importante a ajuda da professora, pois às vezes, os alunos não conseguem encontrar a solução) E se usarmos água? Como devemos proceder? Vocês já viram isto acontecer alguma vez?

3.1.6 Atividade: Propriedades gerais – massa

3.1.6.1 Objetivo:

Medir a massa de alguns objetos.

3.1.6.2 Material:

Balança, objetos variados.

3.1.6.3 Procedimento:

Colocar os objetos na balança, um a um, medir a massa e anotar.

3.1.6.4 Sugestão de questionamento:

Todos os corpos possuem massa? O que é a massa? Como podemos medir a massa? Os objetos de mesmo tamanho possuem mesma massa? Por quê? Massa e peso são a mesma coisa? O que é peso? Objetos de mesma massa possuem o mesmo volume? Por quê?

3.1.7 Atividade: Propriedades gerais – compressibilidade

3.1.7.1 Objetivos:

Verificar que a mesma quantidade de matéria pode ocupar um volume menor; identificar a compressibilidade como uma propriedade geral da matéria.

3.1.7.2 Material:

Seringa (sem agulha), água.

3.1.7.3 Procedimento:

Puxe o êmbolo da seringa para que ela fique cheia de ar. A Seguir, tape a ponta da seringa e empurre o êmbolo. Repita a operação com água.

3.1.7.4 Sugestão de questionamentos:

O que tem dentro da seringa? O que acontece se empurrarmos o êmbolo? O que acontece com as partículas de ar? Com a água aconteceu a mesma coisa? A matéria pode ser comprimida? O que significa isso? Pode acontecer com todo tipo de matéria? Você conhece outros exemplos?

3.1.8 Atividade: Propriedades gerais – compressibilidade

3.1.8.1 Objetivos:

Verificar que uma mesma quantidade (massa) de matéria pode ocupar volumes (espaços) diferentes; identificar compressibilidade como propriedade geral da matéria.

3.1.8.2 Material:

Um copo pequeno, um chumaço de algodão maior que o copo.

3.1.8.3 Procedimento:

Aperte o algodão até que fique todo dentro do copo.

3.1.8.4 Sugestão de questionamentos:

Esta quantidade de algodão (massa) pode ocupar um espaço menor? E maior? Podemos colocar todo o algodão neste pequeno copo? O que aconteceu com o algodão? Por quê? Você já viu este fenômeno acontecer em outra ocasião? Com que tipo de matéria? Toda matéria pode ser comprimida? E a matéria líquida? E a matéria sólida? E a madeira? E se levar uma martelada?

3.1.9 Atividade: Propriedades gerais - compressibilidade

3.1.9.1 Objetivos:

Verificar que uma mesma quantidade de matéria pode ocupar volumes diferentes; verificar que nem sempre o volume é uma boa medida para indicar a quantidade real de um material.

3.1.9.2 Material:

Um copo, um pouco de pó de café, um pistilo. .

3.1.9.3 Procedimento:

Coloque pó de café levemente no copo até enchê-lo; depois vá apertando com o pistilo, até que o pó fique bem comprimido.

3.1.9.4 Sugestão de questionamentos:

Por que o volume apresentou diferença? Houve mudança na massa? (Pode medir a massa antes da atividade) Então o que podemos concluir? O volume é uma boa medida para indicar a quantidade de pó de café? E para a água, é uma boa medida? Por quê?

3.1.10 Atividade: Propriedades gerais– divisibilidade

3.1.10.1 Objetivos:

Verificar que a matéria pode ser dividida até um certo limite; identificar a divisibilidade como propriedade geral da matéria.

3.1.10.2 Material:

Um recipiente com capacidade de 1 litro, dois recipientes com capacidade de $\frac{1}{2}$ litro, 4 recipientes com capacidade de $\frac{1}{4}$ de litro, contagotas, folha de papel, tesoura.

3.1.10.3 Procedimento:

a) Encha o recipiente de 1 litro com água e pergunte se podemos dividir esse material. Reparta a água em dois recipientes de $\frac{1}{2}$ L e depois em 4 de $\frac{1}{4}$ de L; depois pergunte se ainda podemos dividir; tire uma gota com o conta-gotas e pergunte até quando podemos dividir esse material.

b) Peça que os alunos recortem a folha e de papel em 2 partes, depois em 4 e sucessivamente, até ficar em pequenas partes.

3.1.10.4 Sugestão de questionamentos:

Podemos dividir a matéria líquida? E a matéria sólida? Até quando podemos dividir um material? Qual o limite? Até quando podemos dividir a água?

3.1.11 Atividade: Propriedades específicas- organolépticas – cor

3.1.11.1 Objetivo:

Reconhecer que podemos usar os sentidos para identificar propriedades

específicas da matéria.

3.1.11.2 Material:

Dois copos, suco de cenoura e beterraba (ou similares).

3.1.11.3 Procedimento:

Observar os copos com os dois sucos de cores diferentes. **Atenção: não podemos provar substâncias desconhecidas, pode ser perigoso.**

3.1.11.4 Sugestão de questionamentos:

Qual o suco de cenoura? Como sabemos? O que usamos para descobrir? É possível identificar propriedades dos materiais com nossos sentidos? Que propriedades são essas? Que outras características da matéria podemos identificar com nossos sentidos? Podemos usar esse recurso com todo tipo de material? Por quê?

3.1.12 Atividade: Propriedades específicas- organolépticas – odor

3.1.12.1 Objetivo:

Identificar propriedades organolépticas.

3.1.12.2 Material:

Papel alumínio, chocolate, banana, limão, hortelã.

3.1.12.3 Procedimento:

Enrolar uma amostra de cada material no papel alumínio e identificar pelo cheiro.

Atenção: Não cheire nem prove substâncias desconhecidas, pode ser perigoso.

3.1.12.4 Sugestão de questionamentos:

Como descobrimos quais eram as substâncias? Que propriedades da matéria utilizamos? Podemos utilizar sempre esse processo? Por que algumas substâncias apresentam aroma mais acentuado que outras?

3.1.13 Atividade: Propriedades específicas – organolépticas - textura

3.1.13.1 Objetivo:

Identificar materiais através do tato.

3.1.13.2 Material:

Um prato, óleo, caldo de limão.

3.1.13.3 Procedimento:

Coloque um pouco de óleo e um pouco de caldo de limão, separados, em um prato. Peça a um aluno que, com os olhos fechados, identifique as substâncias.

3.1.13.4 Sugestão de questionamentos:

Que sentido usamos para identificar as substâncias? Como se chamem essas propriedades?

3.1.14 Atividade: Propriedades específicas- solubilidade

3.1.14.1 Objetivos:

Investigar se algumas substâncias são solúveis na água e no álcool; diferenciar soluto de solvente; identificar solubilidade como propriedade específica da matéria.

3.1.14.2 Material:

8 copos, água, açúcar, sal, óleo de cozinha, areia, álcool, colher, etiquetas, caneta.

3.1.14.3 Procedimento:

Coloque água em 4 dos copos e álcool nos outros 4. Identifique os copos (álcool ou água); coloque um pouco de sal, óleo, areia e açúcar, uma substância em cada copo de água e repita a operação para os copos com álcool. Agite e aguarde. Observe.

3.1.14.4 Sugestão de questionamentos:

Por que não vemos o sal e o açúcar na água? E o que aconteceu com o sal e o açúcar no álcool? Agora misture água com álcool. Que aconteceu? Como se chama essa propriedade? Faça uma lista com as substâncias solúveis e insolúveis em água.

3.1.15 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.15.1 Objetivo:

Medir a densidade de uma pedra; constatar que a densidade é a relação entre a quantidade de matéria existente em determinado volume de um corpo.

3.1.15.2 Material:

Uma pedra pequena, uma proveta ou copo graduado, água, balança.

3.1.15.3 Procedimento:

Coloque a pedra na balança para medir a massa; coloque água na proveta e observe a marcação do nível da água; jogue a pedra dentro da proveta com água e observe novamente o nível da água, calculando o volume da pedra. Fazer o cálculo da densidade $d=m/v$.

3.1.15.4 Sugestão de questionamentos:

Como podemos determinar a massa da pedra? Que volume ocupa essa massa? Como podemos determinar o volume da pedra? Como podemos calcular a densidade da pedra? Essa pedra afunda ou flutua na água? Por quê?

3.1.16 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.16.1 Objetivo:

Compreender que a adição de um soluto pode alterar a densidade de um solvente.

3.1.16.2 Material:

1 ovo, 1 copo, água, colher, sal.

3.1.16.3 Procedimento:

Coloque água no copo e adicione o ovo. Observe. Coloque uma colher de sal (se necessário adicione mais sal) na água e adicione novamente o ovo; observe.

3.1.16.4 Sugestão de questionamentos:

O ovo vai afundar ou flutuar na água? Por quê? O que aconteceu para que o ovo flutue na água salgada? Como explicamos esse fato?

3.1.17 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.17.1 Objetivo:

Estabelecer relação entre densidade e flutuação.

3.1.17.2 Material:

Massa de modelar, tigela e água.

3.1.17.3 Procedimento:

Coloque água em uma tigela; faça uma bola com a massa de modelar e coloque na água. Com a mesma massa da bola, modele um barquinho e coloque sobre a água da tigela.

3.1.17.4 Sugestão de questionamentos:

Por que barcos de madeira flutuam na água? E como navios de ferro também flutuam? Por que a bola de massinha afundou na água? Por que o barco feito com a mesma massinha de modelar flutuou? Como podemos explicar? O que tem a ver com a densidade? E com os navios?

3.1.18 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.18.1 Objetivo:

Identificar densidade como propriedade específica da matéria.

3.1.18.2 Material:

Copos, água, óleo de cozinha, álcool.

3.1.18.3 Procedimento:

Vá misturando os materiais: água e óleo; álcool e óleo. Observe. Coloque as substâncias em ordem crescente de densidade.

3.1.18.4 Sugestão de questionamentos:

Se misturarmos água com óleo, o óleo se dissolve? Qual deles ficará em cima? E água com álcool? O óleo se dissolve no álcool? Qual deles á

mais denso? Como podemos descobrir? Se o óleo fosse mais denso que a água, quando houvesse um derramamento de óleo no oceano o problema seria mais fácil ou mais difícil de resolver?

3.1.19 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.19.1 Objetivos:

Verificar que uma mesma substância apresenta diferença de densidade quando em estados físicos diferente; verificar a diferença de densidade entre a água e o álcool.

3.1.19.2 Material:

2 copos transparentes, gelo com e sem corante, água e álcool.

3.1.19.3 Procedimento:

Colocar água no copo, adicionar o gelo e observar; colocar álcool em outro copo, adicionar o gelo e observar; colocar o gelo novamente no copo com água e adicionar álcool, lentamente pela borda do copo e observar. Fazer o experimento com gelo corado e sem corante. O corante é para melhor visualização.

3.1.19.4 Sugestão de questionamentos:

O gelo afunda ou flutua na água? Por quê? E no álcool, o gelo flutua? E se misturamos álcool á água, qual será mais denso? E o álcool congelado será mais denso que o álcool líquido? (o ponto de solidificação do álcool é muito baixo) Podemos pesquisar?

3.1.20 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.20.1 Objetivo:

Analisar composições e comparar densidades.

3.1.20.2 Material:

1 lata de refrigerante normal e 1 lata de refrigerante dietético (fechadas), uma tigela funda transparente, água.

3.1.20.3 Procedimento:

Coloque água na tigela de modo que possa conter uma lata de refrigerante, coloque o refrigerante normal na tigela com água e observe; faça o mesmo com o refrigerante dietético (a diferença é pequena, mas o dietético flutua mais).

3.1.20.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontecerá com as latas de refrigerante na água, vão afundar ou flutuar? Por que o refrigerante dietético flutuou mais?

3.1.21 Atividade: Propriedades específicas- densidade

3.1.21.1 Objetivos:

Verificar qual dos líquidos é mais denso: água ou álcool; entender que podemos identificar substâncias através de suas propriedades específicas.

3.1.21.2 Material:

1 copo transparente, água álcool, óleo de cozinha, conta-gotas, corante (opcional).

3.1.21.3 Procedimento:

Coloque água até a metade do copo, acrescente álcool bem devagar, pelas bordas do copo para que não misture à água; pingue algumas gotas de óleo sobre o álcool. Observe.

3.1.21.4 Sugestão de questionamentos:

Onde ficaram as bolhas de óleo? Por quê? Qual dos líquidos é a água o de baixo ou o de cima? Como podemos saber? Podemos repetir a experiência usando água com corante?

3.1.22 Atividade: Propriedades específicas- ponto de fusão

3.1.22.1 Objetivo:

Identificar o ponto de fusão como propriedade específica da matéria.

3.1.22.2 Material:

Copo, gelo, termômetro de laboratório.

3.1.22.3 Procedimento:

Coloque pedras de gelo em um copo, meça a temperatura e anote. Espere começar a derreter e meça novamente a temperatura; quando a metade do gelo tiver derretido meça novamente a temperatura.

3.1.22.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontece com o gelo fora do congelador? Por quê? Que outros materiais também derretem? O que é preciso para que esses materiais possam derreter? Por que o gelo não derrete imediatamente? A que temperatura o gelo começa a derreter? Como podemos determinar? A metade do gelo já derreteu, por que a temperatura continua a mesma? Esta é a temperatura de fusão do gelo, vocês conhecem a temperatura de fusão de outros materiais? Vamos pesquisar? (mostrar texto ou tabelas com

pontos de fusão) Onde acontecem processos de fusão na natureza? E na sua casa?

3.1.23 Atividade: Propriedades específicas- ponto de solidificação

3.1.23.1 Objetivo:

Identificar o ponto de solidificação como propriedade específica.

3.1.23.2 Material:

1 recipiente (panela ou béquer), 2 termômetros de laboratório, gelo picado, água destilada, sal, colher, tubo de ensaio (ou vidro pequeno).

3.1.23.3 Procedimento:

Coloque a água destilada no tubo de ensaio (volume de 1/3) e introduza o termômetro. No recipiente, vá alternando camadas de gelo picado e sal, mas deixe um espaço para colocar o tubo de ensaio com a água destilada. Coloque o outro termômetro no recipiente com gelo. Anote as duas temperaturas no início da experiência, vá anotando a temperatura a cada 30 segundos. Anote os resultados.

3.1.23.4 Sugestão de questionamentos:

Em que estado físico está a água? O que vocês acham que vai acontecer neste recipiente? Em que temperatura a água começou a congelar? Repita

a operação colocando um pouco de sal na água destilada. O que ocorre de diferente? Que outras substâncias solidificam? Sempre à mesma temperatura? Vocês conhecem o ponto de solidificação de outras substâncias? (mostrar tabelas ou textos com pontos de solidificação de algumas substâncias) Onde acontecem processos de solidificação na natureza? E na sua casa?

3.1.24 Atividade: Propriedades específicas- ponto de ebulição

3.1.24.1 Objetivo:

Identificar o ponto de ebulição com propriedade específica da matéria.

3.1.24.2 Material:

Fonte de calor, tripé, tela de amianto, béquer, água, termômetro, suporte para prender o termômetro.

3.1.24.3 Procedimento:

Coloque água no béquer e ponha sobre a fonte de calor. Prenda o termômetro no suporte de maneira que dentro da água, sem tocar o fundo. Observe e anote.

3.1.24.4 Sugestão de questionamentos:

Em que estado físico a água está? O que acontecerá com a água ao ser aquecida? Em temperatura começou a ferver? Qual a temperatura depois de cinco minutos? Como se chama esse processo? Qual a maior temperatura que a água pode atingir na forma líquida? Por quê? Em qualquer lugar? O que é temperatura de ebulição? Em que processos você já observou a ebulição da água? Acontece na natureza? Você conhece a temperatura de ebulição de outras substâncias? (mostrar tabela ou texto com ponto de ebulição de outras substâncias)

4. UNIDADE II - AS MISTURAS E PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

Na natureza é difícil encontrar uma substância pura, por exemplo, a água dos mares e rios contém várias substâncias dissolvidas, o ar é uma mistura de gases e o leite é uma mistura de várias substâncias. Quando as substâncias presentes na natureza possuem afinidade química elas reagem formando novas substâncias, mas quando essa afinidade não está presente, as substâncias ficam apenas juntas, conservando suas propriedades, e formam assim as misturas.

Quando as misturas apresentam o mesmo aspecto em toda a sua extensão não sendo possível distinguir os seus componentes dizemos que as misturas são homogêneas, como por exemplo a água e sal dissolvido. E são misturas heterogêneas, quando os componentes são facilmente distinguidos dentro do sistema (sistema é tudo aquilo que isolamos com a finalidade de estudo), por exemplo, ferro e enxofre: os fragmentos de ferro mantêm suas características como a cor escura e o enxofre também mantêm suas características como a cor amarela.

A cada aspecto distinto em uma mistura chamamos de fase. Portanto a mistura homogênea apresenta uma única fase (monofásica) e a mistura heterogênea pode apresentar mais de uma fase (bifásica, trifásica). Podemos obter sistemas heterogêneos, isto é com mais de uma fase, considerando apenas uma única substância, desde que esta esteja em estados físicos diferentes. Podemos ter ainda um fase subdividida, como vários cubos de gelo em um copo com água.

“Um dos grandes desafios da Química sempre tem sido a obtenção de substâncias puras a partir de misturas, já que a maioria dos materiais presentes na natureza é formada por misturas de substâncias.” (PERUZZO; CANTO, 2003, p. 28).

Dessa forma a atividade de separar misturas para aproveitar as substâncias tem sido um tarefa constante e essencial nos laboratórios e também em várias atividades humanas que necessitam a obtenção de materiais (MORTIMER; MACHADO, 2003).

A água potável é tratada mas não é pura, entretanto na fabricação de remédios, por exemplo, é necessário a utilização de água pura (destilada). A separação dos componentes do petróleo é um processo indispensável nos dias de hoje. Vários processos utilizando ação mecânica, utilizando as propriedades e/ou mudanças de estado físico são utilizados na separação de misturas.

Como podemos perceber, dentro desse conteúdo específico, as atividades experimentais e o conhecimento que os alunos já possuem serão de grande valia para o processo ensino-aprendizagem. Muitas situações vividas pelos alunos poderão ser aproveitadas como ponto de partida para trabalhar os conceitos científicos. Embora muitas vezes a idéia errada que os alunos fazem de um determinado fenômeno seja difícil de ser mudada de acordo com os conceitos científicos, pode-se fazer uso das atividades práticas, devidamente articuladas com a teoria para tentar aproximar essas idéias aos conceitos científicos.

Ao manusear misturas e propor maneiras para separá-las, os alunos podem refletir sobre situações do cotidiano onde nos deparamos com processos semelhantes. Através de atividades simples podem perceber que para cada tipo de mistura existe um processo de separação diferente.

Essas atividades proporcionam situações para usar a imaginação e proporcionar discussões. Se possível, podemos trazer para a classe várias misturas para que os alunos proponham os melhores processos para separá-las. A partir de atividades práticas a respeito de separação de misturas vários temas ambientais, como água e lixo, podem ser abordados, pesquisados e discutidos. Assim podemos proporcionar aos alunos, através do estudo da Química, um olhar diferente para a realidade ambiental (MORTIMER; MACHADO; 2007).

4.1 ATIVIDADES

*** *Investigando conhecimentos***

Cite cinco produtos que consumimos diretamente da natureza e cinco produtos que passam por um processo de transformação para podermos utilizar.

Como obtemos o sal de cozinha? Como obtemos o oxigênio para nossa respiração?

*** *Problematização***

De onde vem a água que usamos em nossa casa? Como ela chega limpa até nossa casa? Por que precisamos filtrar a água, mesmo depois de tratada?

ATENÇÃO: antes de realizar as atividades práticas leia as normas de segurança em laboratório (vide apêndice).

* As questões sugeridas estão em um item separado do procedimento, mas devem ser introduzidas conforme o andamento do experimento._

4.1.1 Atividade: Simulando o tratamento da água

4.1.1.1 Objetivos:

Identificar processos de separação de misturas no tratamento da água; identificar a água potável como uma mistura homogênea.

4.1.1.2 Material:

Água, terra, folhas, gravetos, cascalho fino, areia, colher, 2 recipientes transparentes (garrafa pet), sulfato de alumínio, hidróxido de sódio.

4.1.1.3 Procedimento:

a) Decantação: colocar a água com terra, folhas e gravetos no recipiente transparente, simulando a água do rio. Adicione um pouco de sulfato de alumínio ao sistema misturando bem. Observe. Adicione um pouco de hidróxido de sódio, pouco a pouco, mexa lentamente com a colher e observe.

b) Filtração: fazer alguns furos no fundo do recipiente coloque uma camada de cascalho no fundo, cubra com uma camada de areia. Despeje a água decantada no filtro e observe.

4.1.1.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontecerá com as partículas de sujeira contidas na água em repouso? Por que algumas afundam e outras não? Qual a função das substâncias adicionadas à água suja? Podemos separar a água da sujeira?

Ficou totalmente limpa? O que mais é necessário para acabar de limpar a água? Depois de filtrada a água ficou totalmente pura? Como podemos obter uma água totalmente pura? O que vocês acham que acontece com a água na estação de tratamento? Qual o nome desses processos? Esses processos eliminam os micróbios da água? O que mais é necessário fazer? Por que ainda temos que filtrar a água em nossa casa? Que doenças podem ser transmitidas através da água? Todas as pessoas recebem água tratada em casa? Por quê? O que deve ser feito nesse caso? E o esgoto também pode ser tratado? Por quê? Como?

*Sugestões de atividades complementares: a) pesquisa sobre microorganismos patológicos presentes na água; b) visita a uma estação de tratamento de água.

4.1.2 Atividade: Filtração

4.1.2.1 Objetivos:

Identificar mistura heterogênea líquido/sólida; entender o processo de filtração; identificar usos desse processo no cotidiano.

4.1.2.2 Material:

Funil, papel filtro (ou filtro para café), recipiente transparente (copo, erlenmeyer), água, areia, colher.

4.1.2.3 Procedimento:

Fazer uma mistura de água e terra ou areia; colocar o papel filtro no funil; ajustar o funil ao recipiente; passar a mistura pelo funil e observar.

4.1.2.4 Sugestão de questionamentos:

Que tipo de mistura é essa? Por que a areia não passa pelo filtro? A água ficou bem limpa? E se quisermos que a água fique mais limpa? Existem outros tipos de filtros? Onde mais se usa esse processo? Que outras misturas podem ser separadas por esse processo?

* Sugestão de atividade complementar: Levar para a sala outros tipos de filtro: máscara, aspirador de pó, filtro caseiro, para análise e discussão.

4.1.3 Atividade: Observando fases

4.1.3.1 Objetivos:

Diferenciar mistura homogênea de heterogênea; identificar fases em uma mistura heterogêneas; entender o conceito de fase.

4.1.3.2 Material:

8 copos transparentes, água, gelo, colher, sal, açúcar, limalha de ferro, areia, óleo, tinta guache.

4.1.3.3 Procedimento:

Coloque água em 7 copos e adicione, no copo 1 uma colher de sal e agite bem, no copo dois uma colher de açúcar e agite; no copo 3 o gelo; no copo 4 o óleo; no copo 5 a areia; no copo 6 a tinta guache e no copo 7 a limalha de ferro. Observe. Depois em um mesmo copo, vá adicionando aos poucos : água, sal, açúcar, óleo, e areia. Observe.

4.1.3.4 Sugestão de questionamentos:

A cada mistura pergunte quais os componentes, qual o número de fases e que tipo de mistura ficou. Quais as misturas homogêneas? Quais as misturas heterogêneas? Podemos dizer que água e gelo é mistura?

4.1.4 Atividade: Retirando sal da água

4.1.4.1 Objetivos:

Observar um processo da cristalização; identificar a mudança de estado físico na separação uma mistura; entender o processo de obtenção do sal nas salinas.

4.1.4.2 Material:

Água, sal, colher, 2 pratos rasos ou tabuleiros, ventilador.

4.1.4.3 Procedimento:

Faça uma solução saturada de água e sal; coloque nos pratos ou tabuleiros; coloque um ventilador ligado sobre um dos pratos. Deixe até evaporar a água.

4.1.4.4 Sugestão de questionamentos:

O que vai acontecer se deixamos essa mistura ao ar livre durante algum tempo? Em qual dos recipientes vai acontecer evaporação mais rapidamente? Que outro fator também pode favorecer a evaporação? Onde observamos esse processo na natureza? Em laboratório podemos controlar esse fenômeno? Qual a relação entre a evaporação o controle da temperatura de nosso corpo?

4.1.5 Atividade: Retirando o álcool da gasolina

4.1.5.1 Objetivos:

Utilizar propriedades específicas para separar substâncias; entender o conceito de solubilidade.

4.1.5.2 Material:

Proveta de 100 mL, 50 mL de gasolina, 50 mL de água.

Atenção: gasolina e álcool são inflamáveis. Evite contato de vapores com a pele.

4.1.5.3 Procedimento:

Coloque a gasolina na proveta; acrescente 50 mL de água. Com um bastão de vidro agite até misturar as duas fases da mistura; a seguir determine o novo volume da fase gasolina e da fase água.

4.1.5.4 Sugestão de questionamentos:

Por que não distinguimos o álcool presente na gasolina vendida nos postos? Ao acrescentar a água, quantas fases ficarão? Qual fase flutuará? De é composta esta fase? Qual propriedade determina que substância fica embaixo? Por que o volume de gasolina diminui? Como podemos calcular o volume de álcool presente na gasolina? Como podemos separar as duas fases?

*Sugestão de atividade complementar: Se deixarmos o sal cair na areia, podemos recuperá-lo? Proponha uma atividade prática para separar o sal da areia.

*Sugestão de pesquisa: Como se dá a separação dos componentes do petróleo?

4.1.6 Atividade: Cromatografia

4.1.6.1 Objetivos:

Identificar algumas tintas como misturas de pigmentos; reconhecer a cromatografia como processo para separar substâncias.

4.1.6.2 Material:

Copo transparente, papel filtro (filtro para café), canetinha, álcool, palito de sorvete, fita crepe.

4.1.6.3 Procedimento:

Coloque álcool no copo (mais ou menos 1 cm). Corte o papel filtro em tiras (2 cm de largura e 10 cm de comprimento); faça um risco de canetinha a mais ou menos 2 cm da ponta da tira de papel (uma cor para cada tira); prenda a outra ponta no palito e fixe com a fita crepe; coloque o palito sobre o copo de maneira que o papel fique dentro do álcool, sem que o álcool alcance o risco de canetinha. Aguarde e observe.

4.1.6.4 Sugestão de questionamentos:

A tinta de caneta é mistura ou substância pura? Como podemos descobrir? O que vocês acham que vai acontecer com o papel ao ser colocado no álcool? E o que vai acontecer com a tinta? Por que em alguns casos houve mudança de cor? Todas as cores sofreram mudanças? Por que algumas não mudaram? O que podemos concluir com esse fato?

* Sugestão de pesquisa: Em que outros processos de identificação de substâncias a cromatografia pode ser útil?

4.1.7 Atividade: Separação magnética

4.1.7.1 Objetivo:

Verificar que as propriedades específicas podem ser utilizadas como maneira de separar substâncias em uma mistura; verificar que nem todos os metais são atraídos por um ímã.

4.1.7.2 Material:

Objetos metálicos (clips, pregos, bijuterias, pedaços de fio de cobre e outros); ímã.

4.1.7.3 Procedimento:

Misturar os objetos metálicos e passar o ímã e observar.

4.1.7.4 Sugestão de questionamentos:

Todos os metais são atraídos por um ímã? Isso pode ser considerado um propriedade da matéria? Que tipo de propriedade é? Como podemos separar os objetos de ferro dos demais metais?

4.1.8 Atividade: Separação magnética

4.1.8.1 Objetivo:

Verificar que o ferro pode ser separado de outras substâncias que não são atraídas por magnetismo usando um ímã.

4.1.8.2 Material:

Limalha de ferro, areia, ímã, placa de Petri ou pires transparente.

4.1.8.3 Procedimento:

Misturar a areia com a limalha de ferro na placa de Petri e passar o ímã.

4.1.8.4 Sugestão de questionamentos:

Como podemos separar o ferro da areia? Por que o ímã atrai somente a limalha de ferro?

4.1.9 Atividade: Mistura homogênea

4.1.9.1 Objetivo:

Identificar um mistura homogênea.

4.1.9.2 Material:

Béquer ou copo transparente, espátula, água, sal, açúcar, álcool.

4.1.9.3 Procedimento:

Colocar água no béquer e adicionar uma ponta de espátula de sal e agitar bem até dissolver; depois adicionar uma ponta de espátula de açúcar e agitar bem até dissolver, depois adicionar um pouco de álcool a agitar.

4.1.9.4 Sugestão de questionamentos:

Esta água está pura? E o sal, é uma substância pura? O açúcar é substância pura? Podemos verificar na embalagem? Que tipo de mistura teremos se adicionarmos um pouco de sal à água? Por que o sal desapareceu? Quantas fases temos nesta mistura? E ao adicionarmos o açúcar, quantas fases ficaram? Que tipo de mistura se formou? O álcool é um substância pura? Após a adição do álcool, quantas fases ficaram? Qual é o tipo de mistura obtida?

4.1.10 Atividade: Mistura heterogênea

4.1.10.1 Objetivo:

Identificar mistura heterogênea e entender a definição de fase.

4.1.10.2 Material:

Béquer, espátula, água, areia, óleo, água.

4.1.10.3 Procedimento:

Coloque água no béquer e adicione um pouco de areia e depois o óleo.

4.1.10.4 Sugestão de questionamentos:

Que tipo de mistura a areia e a água formam? Por que a areia fica no fundo? Quantas fases apresenta esta mistura? Após a adição do óleo, quantas fases ficaram? Que tipo de mistura formou?

4.1.11 Atividade: Misturando e separando

4.1.11.1 Objetivo:

Identificar características de misturas.

4.1.11.2 Material:

3 tubos de ensaio (ou similar), funil, béquer, papel filtro, espátula, água, sulfato de cobre, hidróxido de sódio.

4.1.11.3 Procedimento:

Coloque uma pontinha de espátula do sulfato de cobre num tubo de ensaio e em seguida adicione água até 1 cm, agite, observe e anote. Repita a operação com o hidróxido de sódio. Despeje o conteúdo de um tubo de ensaio no outro. Observe e anote. Deixe em repouso por 10 min. Observe e anote. Agite novamente e despeje no papel filtro.

4.1.11.4 Sugestões de questionamentos:

Sulfato de cobre é substância pura? E a água é substância pura? Que tipo de misturas essas substâncias formam? O hidróxido de sódio é substância pura? Quais as características da mistura de hidróxido de sódio com água? Quais as características da mistura que se formou ao juntarmos o conteúdo, dos dois tubos de ensaio? Que tipo de mistura é? O que acontecerá ao despejamos, a mistura sobre o papel filtro?

4.1.12 Atividade: Destilação de água colorida

4.1.12.1 Objetivos:

Observar um processo de destilação; descrever as etapas da destilação simples; identificar a destilação como um processo de separação de mistura homogênea.

4.1.12.2 Material:

Água, corante, erlenmeyer, tubo de ensaio, mangueira de borracha, rolha com furo, furo, béquer, gelo, fonte de calor, suporte. Pode usar uma chaleira no lugar do erlenmeyer.

4.1.12.3 Procedimento:

Coloque a água com corante no erlenmeyer e tampe com a rolha com furo, coloque a mangueira no furo da rolha e faça o mesmo processo com a outra ponta da mangueira no tubo de ensaio. Coloque o erlenmeyer sobre a fonte de calor e o tubo dentro de um béquer com gelo. Aguarde a água ferver e observe.

4.1.12.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontece quando a água esquenta? E o que acontecerá com as outras substâncias misturadas à água? O que são as gotas na mangueira? Por que foi necessário colocar gelo no béquer? Quais foram as mudanças de estado físico sofridas pela água nesse processo? Onde acontece esse processo na natureza?

4.1.13 Atividade: Preparação de uma mistura homogênea – solução saturada

4.1.13.1 Objetivo:

Entender o que é uma solução saturada.

4.1.13.2 Material:

Sal, dois copos, colher, água, papel filtro, funil, açúcar.

4.1.13.3 Procedimento:

Colocar água em um dos copos e ir adicionando sal e agitando até que o sal não mais se dissolva. Filtrar a mistura. Adicionar um pouco de açúcar à mistura filtrada.

4.1.13.4 Sugestão de questionamentos:

Que tipo de mistura obtemos ao adicionar sal à água, homogênea ou heterogênea? Por quê? Podemos adicionar qualquer quantidade de sal a esta quantidade de água que vai sempre dissolver completamente? Será que o açúcar vai se dissolver na solução saturada de água e sal? Alguma vez você já preparou alguma solução saturada em sua casa?

4.1.14 Atividade: O leite é mistura?

4.1.14.1 Objetivo:

Separar uma porção mais rica em proteínas do leite (caseína).

4.1.14.2 Material:

1 copo de leite desnatado, 3 colheres (sopa) de vinagre, um pedaço de pano fino, 1 colher (chá) de bicarbonato de sódio, água, dois copos de vidro, colher, papel filtro, lupa (opcional).

4.1.14.3 Procedimento:

Coloque o leite em um copo, adicione o vinagre e deixe em repouso por algum tempo. Passe a mistura pelo pano (coando); deixe o material que ficou retido no pano sobre o papel filtro para retirar o excesso de água. Separe esse material em duas partes. Coloque metade em um outro copo com o bicarbonato de sódio e acrescente 150 mL de água, se fizer espuma espere desaparecer e terá uma cola. Espalhe a outra parte um papel filtro e espere até o dia seguinte, lave e verá como ficou endurecido, formou um tipo de plástico. Pode observar com a lupa.

4.1.14.4 Sugestão de questionamentos:

O leite é mistura? É mistura homogênea ou heterogênea? Vamos observar com a lupa? Podemos separar os componentes do leite? Quem já viu o leite congelar? Quem já viu o leite azedar? O que acontece se deixarmos o,leite ferver pó muito tempo? Por que o leite sobe ao ferver? Tem água no leite? Depois que acrescentamos vinagre o leite parece homogêneo? O que aconteceu?

4.1.15 Atividade: Como as partículas se misturam

4.1.15.1 Objetivo:

Através da formação de uma mistura, verificar que as moléculas que formam a matéria estão em movimento.

4.1.15.2 Matéria:

Copo, água, anilina.

4.1.15.3 Procedimento:

Deixar o copo com água algumas horas em um lugar onde possa permanecer sem agitação. Com muito cuidado para não causar agitação externa, adicionar algumas gotas de anilina. Deixe em repouso e observe.

4.15.4 Sugestão de questionamento:

As partículas que formam a matéria estão em movimento ou repouso? Como podemos saber? O vai acontecer se pingarmos essa anilina na água, vai afundar? A anilina afundou, mas depois de algum tempo, sem ninguém mexer, ficou misturada á água, como isto aconteceu? Qual é o aspecto da mistura?

4.1.16 Atividade: Misturas e temperatura

4.1.16.1 Objetivo:

Identificar a influência da temperatura no movimento das moléculas.

4.1.16.2 Material:

Um copo com água fria, um copo com água quente, anilina.

4.1.16.3 Procedimento:

Coloque 3 gotas de anilina em cada copo e marque o tempo que cada mistura leva para se homogeneizar.

4.1.16.4 Sugestão de questionamentos:

Qual a diferença da água dos dois copos? Ao colocarmos a anilina o que vai acontecer? Ficarão coloridos ao mesmo tempo ou não? Não ficaram, por que isto aconteceu?

5 UNIDADE III - REAÇÕES QUÍMICAS-TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA

“O estudo da Química promove o conhecimento dos materiais através de suas propriedades, transformações, produção e utilização.” (NÓBREGA; SILVA; SILVA, 2007)

A Química é a ciência que estuda os materiais, sua utilização, sua transformação, obtenção da natureza e a energia envolvida nesses processos. O homem tem utilizado as reações químicas para melhorar suas condições de vida. Com a descoberta do fogo as civilizações primitivas começaram a transformar seus alimentos, a obter metais e fabricar utensílios mais resistentes. Hoje a indústria utiliza as reações químicas para obter novos materiais, conservar alimentos, obter energia, combater doenças. Vários processos industriais utilizam as reações químicas para gerar seus produtos.

As transformações químicas (reações) dando origem a novas substâncias podem demonstrar o ciclo dos materiais nas transformações que ocorrem na natureza.

É importante que os alunos entendam que vários processos de seu cotidiano são realizados através das reações químicas, como a formação da ferrugem, o cozimento dos alimentos, o apodrecimento dos alimentos, a digestão dos alimentos, o azedamento do leite, amadurecimento dos frutos, queima dos combustíveis, entre outros. Através de alguns experimentos podemos levar o aluno a reconhecer indicações de ocorrências de reação química como mudança de cor, aroma, formação de gás, por exemplo; e também observar fenômenos onde as transformações não resultam em formação de novos materiais, como as mudanças de estado físico. É importante que fique claro para o aluno que a reação química só ocorre quando há afinidade entre os reagentes. Através do manuseio de materiais e realização de atividades práticas podemos facilitar ao aluno a compreensão desses fenômenos e a observação da ocorrência de alguns deles no seu cotidiano. A observação de gravuras, o relato do professor ou a leitura de texto sobre o fenômeno são necessários para a compreensão teórica, mas quando o aluno pode experimentar, observar, manusear, formular hipóteses, usar sua imaginação, a aprendizagem pode

ser bem mais significativa, pois facilita a interação com seu conhecimento anterior e fornece base para fazer a ligação com o seu cotidiano.

As experiências sobre velocidade das reações podem levar o aluno a compreender que o domínio sobre os processos de produção podem afetar a nossa vida, pois dependemos dessa produção, da qualidade e preço dos produtos.

Como já foi comentado, a teoria é fundamental para que o aluno compreenda o fenômeno que está observando na prática. Outro fator importante é a linguagem científica própria da química, que já pode ser introduzida para que o aluno possa se familiarizar, não se trata de decorar nomes e fórmulas, mas de conhecer e reconhecer a nomenclatura e linguagem específica da química.

Durante a realização de um experimento surge situações apropriadas para introduzir nomes e fórmulas de maneira que o aluno possa relacioná-las aos materiais que está manuseando e aos que utiliza no seu cotidiano.

A representação da reação -equação química- pode ser introduzida juntamente com o experimento, usando a terminologia adequada. Mas fica a critério do professor, de acordo com seus objetivos e maturidade da turma. Cada atividade de reação química deve ser trabalhada detalhadamente, concatenando teoria e prática, possibilitando discussões, sempre proporcionando ao aluno condições para reflexão e uso da imaginação. Sugerimos iniciar com uma reação que o aluno já conheça de seu cotidiano, como formação de ferrugem ou combustão; ou com utilização de materiais que lhe sejam familiares. E depois, se possível, fazer demonstrações de reações com materiais de laboratório. Quando os reagentes não forem tóxicos os experimentos poderão se feitos pelos alunos, em grupo ou individualmente, mas se apresentarem algum risco, devem ser feitos pelo professor, como demonstração e os alunos acompanham e observam.

5.1 ATIVIDADES

*** *Investigando conhecimentos***

O que faz os carros andarem? E os alimentos ficarem cozidos? Há alguma semelhança? Por que o ferro enferruja? De onde vem o oxigênio que nós respiramos?

*** *Problematização***

O que está causando a poluição do ar? Como essa poluição pode ser diminuída?

ATENÇÃO: antes de realizar as atividades práticas leia as normas de segurança em laboratório (vide apêndice).

* As questões sugeridas estão em um item separado do procedimento, mas devem ser introduzidas conforme o andamento do experimento._

5.1.1 Atividade: Combustão do álcool**5.1.1.1 Objetivos:**

Verificar evidências de ocorrência de reação química; investigar formação de novos materiais.

5.1.1.2 Material:

3 tampinhas de garrafa (metal), álcool, fósforo, copo de vidro transparente, um pires branco.

5.1.1.3 Procedimento:

Coloque álcool nas três tampinhas e reserve. Guarde o frasco de álcool longe do experimento. Risque o fósforo e queime todo o álcool da primeira tampinha, e coloque o pires branco logo acima da chama. Ponha fogo no álcool da segunda tampinha e cubra com o copo; deixe queimar. Ponha fogo na terceira tampinha, cubra com o copo deixe queimar até apagar, então levante rapidamente o copo e introduza um palito de fósforo em brasa, observe.

5.1.1.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontece quando o álcool queima? Ao queimar, o álcool desaparece? Formam-se novas substâncias? Como podemos saber se foram formadas novas substâncias? De que elementos químicos o álcool é formado? Por que o pires ficou preto? Por que o copo sobre a tampinha ficou embaçado? Por que a brasa do palito apagou após introduzir no copo sobre a terceira tampinha? Que substâncias se formaram na combustão do álcool? É uma reação química? Como podemos representá-la?

5.1.2 Atividade: Combustão da palha de aço

5.1.2.1 Objetivo:

Identificar evidência de ocorrência de reação química.

5.1.2.2 Material:

Cápsula de porcelana, palha de aço, fósforo.

5.1.2.3 Procedimento:

Colocar a palha de aço na cápsula e observar. Acender o fósforo e colocar fogo na palha de aço; deixar queimar um pouco, apagar e observar.

5.1.2.4 Sugestão de questionamentos:

Que mudança podemos observar? Essa mudança pode indicar ocorrência de reação química? De que é feita a palha de aço? O que aconteceu durante a queima? Que nova substância pode ter se formado? Como podemos representar essa reação?

5.1.3 Atividade: Decomposição de água oxigenada

5.1.3.1 Objetivo:

Verificar evidência de ocorrência de reação; entender a ação de um catalisador.

5.1.3.2 Material:

1 batata crua, água oxigenada 10 volumes, faca, 2 pires, fígado de boi, fósforo, tubo de ensaio.

5.1.3.3 Procedimento:

Colocar um pouco de água oxigenada em um pires e observar. Cortar uma batata e despejar um pouco de água oxigenada na parte de dentro e observar. Colocar um pedaço de fígado de boi cru em um pires e despejar um pouco de água oxigenada em cima e observar. Cortar a outra metade da batata em três pedaços, colocar dentro de um tubo de ensaio e despejar água oxigenada em cima. Após ocorrer uma efervescência, aproxime um palito de fósforo em brasa na extremidade livre do tubo e observe.

5.1.3.4 Sugestão de questionamentos:

De que é composta a água oxigenada ? O que são as bolhas que se formam sobre a batata e o fígado? Por que no pires não houve formação de bolhas? Por que a água oxigenada é guardada em frasco fosco? Por que a brasa foi reavivada ao ser aproximar do experimento? Houve reação química? Como podemos representar? No pires também houve reação? Como podemos perceber?

5.1.4 Atividade: Reação de neutralização

5.1.4.1 Objetivos:

Observar uma reação de neutralização; verificar evidências de reação química.

5.1.4.2 Material:

Fenolftaleína, tubo de ensaio (ou copo de vidro), solução de sabão em pó, conta-gotas, vinagre branco ou suco de limão.

5.1.4.3 Procedimento:

Dissolva $\frac{1}{4}$ de colher de café de sabão em pó em água e coloque em um tubo de ensaio; coloque o vinagre em outro tubo; pingue algumas gotas de fenolftaleína no sabão, observe e anote. Despeje lentamente o vinagre no sabão. Observe e anote.

5.1.4.4 Sugestão de questionamentos:

Qual a cor da fenolftaleína no sabão? O que isto indica? Por que ao adicionar vinagre a coloração está mudando? Houve reação química? A que grupo de substância pertence o sabão? E o vinagre? Que tipo de reação aconteceu?

5.1.5 Atividade: Produzindo gás carbônico

5.1.5.1 Objetivo:

Observar evidência de reação química – formação de gás.

5.1.5.2 Material:

Garrafa pequena de refrigerante, vinagre, bicarbonato de sódio, guardanapo de papel, 1 balão de borracha, espátula.

5.1.5.3 Procedimento:

Coloque vinagre até a metade da garrafa, abra o guardanapo de papel e coloque uma ponta de espátula de bicarbonato de sódio e embrulhe. Coloque o guardanapo dentro da garrafa e coloque o balão de borracha no gargalo (cuidado, pois dependendo da quantidade de bicarbonato e concentração de vinagre a reação é rápida e o balão é jogado para fora espirrando vinagre). Observe. Pode ser feita sem o papel, ele retarda a reação para dar tempo de colocar o balão.

5.1.5.4 Sugestão de questionamentos:

Em que é usado vinagre? Em que é usado o bicarbonato? O que acontecerá quando misturamos o vinagre com o bicarbonato? Por que o balão inflou? Houve reação química? Que substância se formou? Como podemos representar esse fenômeno? Vamos escrever o nome dos participantes, reagentes e produtos?

5.1.6 Atividade: Fenômeno físico

5.1.6.1 Objetivo:

Observar um fenômeno físico e tentar diferenciá-lo de um fenômeno químico.

5.1.6.2 Material:

Gelo, água, sal, sal grosso, tubos de ensaio, caixa de isopor, termômetros.

5.1.6.3 Procedimento:

Triture o gelo e misture-o com bastante sal (de preferência sal grosso) e coloque em uma caixa de isopor (pequena). Essa mistura fica numa temperatura abaixo de 0° C. Coloque água em um dos tubos de ensaio e no outro água com sal. Coloque os termômetros dentro dos tubos com água e os introduza na mistura de gelo com sal. Observe.

5.1.6.4 Sugestão de questionamentos:

Que efeito o sal tem sobre o gelo? Em qual dos tubos a água vai congelar primeiro? Houve formação novas substâncias? Que tipo de fenômeno aconteceu?

5.1.7 Atividade: Velocidade das reações

5.1.7.1 Objetivos:

Reconhecer que a temperatura pode influenciar a velocidade das reações químicas; identificar evidência de ocorrência de reação química, formação de gás.

5.1.7.2 Material:

2 comprimidos efervescentes, água quente e água à temperatura ambiente, 2 copos.

5.1.7.3 Procedimento:

Coloque água até a metade dos copos, em um deles, água à temperatura ambiente e no outro, água quente. Jogue, ao mesmo tempo, um comprimido em cada copo e observe.

5.1.7.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontecerá com os comprimidos em cada copo? O que significa a formação de bolhas? Que diferença foi observada no ocorrido em cada copo? O que ocasionou essa diferença? E se usássemos água gelada para dissolver o comprimido? Houve reação química? Quanto à temperatura, o que podemos concluir em relação a reação observada?

5.1.8 Atividade: Velocidade das reações

5.1.8.1 Objetivo:

Reconhecer que a superfície de contato pode influenciar a velocidade das reações.

5.1.8.2 Material:

2 comprimidos efervescentes, dois copos, água, pires, cápsula de porcelana, pistilo.

5.1.8.3 Procedimento:

Triture um dos comprimidos na cápsula. Coloque água até a metade dos copos; jogue, ao mesmo, o comprimido inteiro e o triturado, um em cada copo com água. Observe.

5.1.8.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontecerá em cada copo? Qual das reações será mais rápida? Em qual dos copos a formação de bolhas foi mais rápida? O que indica a formação de bolhas? Nesse experimento, qual foi o fator que interferiu na velocidade da reação? Em que outras reações já observamos esta mesma influência? A digestão dos alimentos é reação química? Que importância tem a mastigação?

5.1.9 Atividade: Reação de neutralização- produção de um sal

5.1.9.1 Objetivo:

Observar uma reação de neutralização.

5.1.9.2 Material:

Hidróxido de sódio, ácido clorídrico, solução alcoólica de fenolftaleína, tubo de ensaio, conta gotas, placa de Petri.

5.1.9.3 Procedimento:

Coloque 3 cm³ de solução de hidróxido de sódio em um tubo de ensaio e pingue 2 gotas de solução de fenolftaleína. Adicione ácido clorídrico até a neutralização. Agite bem. Derrame o conteúdo em um pires bem raso. Coloque em lugar bem ventilado e espere alguns dias.

5.1.9.4 Sugestão de questionamentos:

A que função pertence o hidróxido de sódio? A que função pertence o ácido clorídrico? Por que a solução de hidróxido de sódio ficou vermelha após a adição de fenolftaleína? O que acontecerá se adicionarmos ácido clorídrico a essa solução de hidróxido de sódio com fenolftaleína? Por que a solução voltou a ser incolor? Houve reação química? Que tipo de reação aconteceu? Quais foram as substâncias iniciais? Que substâncias provavelmente foram formadas? Vamos escrever as suas fórmulas? Quais são os reagentes e os produtos desta reação? O que aparecerá depois de alguns dias?

5.1.10 Atividade: Indicadores ácido base

5.1.10.1 Objetivo:

Identificar o caráter ácido ou básico de substâncias caseiras, utilizando o indicador repolho roxo.

5.1.10.2 Material:

Repolho roxo, liquidificador, recipientes para as substâncias, conta-gotas, substâncias diversas como: vinagre, leite de magnésia, suco de limão, pasta de dente, refrigerante, sabão, detergente e outras.

Procedimento: Bata algumas folhas de repolho roxo com água no liquidificador, coe e reserve. Coloque as substâncias nos recipientes e pingue algumas gotas da solução de repolho roxo. Para as substâncias sólidas, como o sabão misture um pouco de água.

Observe se houve mudança de cor e anote. Faça uma tabela separando as substâncias de acordo com o caráter ácido ou básico.

5.1.10.3 Sugestão de questionamentos:

O que são indicadores? Vocês sabiam que o repolho roxo é um indicador? Vocês sabem de que cor o repolho roxo fica no ácido e na base? Qual a utilidade dos indicadores? Que outras substâncias podem ser usadas como indicadores?

5.1.11 Atividade: Indicadores ácido base

5.1.11.1 Objetivo:

Identificar ácido e bases utilizando indicadores.

5.1.11.2 Material:

Papel tornassol azul e vermelho, solução alcoólica de fenolftaleína, recipientes para as substâncias, pinça, conta-gotas, substâncias caseiras diversas (vinagre, detergente, sabão, sabonete, água sanitária, pasta de dente, leite de magnésia, suco de limão, refrigerante, etc.).

5.1.11.3 Procedimento:

Coloque as amostras das substâncias nos recipientes (amoleça as sólidas com um pouco de água) e introduza, com a pinça, o tornassol azul, depois o vermelho, observe a cor e anote. Retire o tornassol. Goteje a fenolftaleína em cada amostra, observe a cor e anote.

Construa uma tabela classificando as substâncias em ácidas, básicas ou neutras.

5.1.11.4 Sugestão de questionamentos:

Essas substâncias são ácidas ou básicas? Como podemos saber se as substâncias são ácidas, básicas ou neutras? Por que as pessoas têm azia? Por que os comerciais de xampu estão sempre dizendo que eles são neutros? Qual a cor desses indicadores nos ácidos e nas bases? A solução alcoólica de fenolftaleína é incolor, somente com ela podemos ter certeza que uma substância é ácida?

5.1.12 Atividade: Sabão - Reação de saponificação

5.1.12.1 Objetivo:

Identificar a fabricação do sabão como um processo que envolve reação química.

5.1.12.2 Material:

50 g de sebo (ou gordura de coco), 15 g de hidróxido de sódio dissolvido em 20 mL de água.

5.1.12.3 Procedimento:

Leve o sebo (ou gordura de coco) ao fogo até que fique completamente derretido. Acrescente, pouco a pouco, a solução de hidróxido de sódio, mexendo sempre com um bastão de vidro ou madeira. Depois de bem mistura mantenha o aquecimento por mais 5 minutos. Retire do fogo e espere esfriar. Se quiser pode usar corante e aromatizante naturais.

5.1.12.4 Sugestões de questionamentos:

Como é feito o sabão? Quais são os ingredientes? Acontece reação química?

5.1.13 Atividade: Reação química

5.1.13.1 Objetivo:

Observar uma reação química com consumo de reagente gasoso.

5.1.13.2 Material:

Um prato, água, esponja de aço, um copo.

5.1.13.3 Procedimento:

Coloque água no prato. Molhe a esponja de aço e prenda-a no fundo do copo. Introduza o copo no prato com água, de boca para baixo. Observe e marque o nível da água dentro do copo. Deixe o experimento em lugar onde possa ficar sem ser tocado durante alguns dias e depois observe.

5.1.13.4 Sugestão de questionamentos:

O que tem dentro do copo antes de colocarmos a esponja de aço? O que vai acontecer com a esponja dentro de alguns dias? Por que a esponja mudou de cor e parece pó? Por que o nível de água subiu dentro do copo?

5.1.14 Atividade: Reação química - produção de gás carbônico

5.1.14.1 Objetivo:

Investigar os produtos de uma reação química.

5.1.14.2 Material:

Recipiente de vidro largo e fundo, um copo de vinagre, bicarbonato de sódio, três velas de tamanhos diferentes, um prato raso.

5.1.14.3 Procedimento:

Fixe as velas no prato, espalhe sobre o prato uma camada fina de bicarbonato de sódio; acenda as velas cubra com o recipiente de vidro; após acender as velas, rapidamente, levante o vidro e derrame o vinagre sobre o prato. Observe.

5.1.14.4 Sugestão de questionamentos:

Houve reação química? Que fato indica que ocorreu reação? O que a formação desse gás ocasionou? O fato de apagar as velas pode indicar que gás foi formado na reação? Quais foram as reações ocorridas dentro do experimento? Quais foram os reagentes da combustão? Quais foram os reagentes da outra reação? Em que o gás carbônico pode ser utilizado?

5.1.15 Atividade: Queima da parafina

5.1.15.1 Objetivo:

Observar um fenômeno químico e um fenômeno físico.

5.1.15.2 Material:

Uma vela, fósforo, uma espátula, um pires branco.

5.1.15.3 Procedimento:

Acender a vela e observar. Colocar o pires em cima da chama e observar. Observar a parafina que escorre.

5.1.15.4 Sugestão de questionamentos:

De que material é feita a vela? O que está ocorrendo com esse material enquanto a vela queima? Que tipo de transformação acontece com a parafina que escorre e se deposita embaixo? Por que o fundo do pires ficou preto? Qual das transformações é reação química e qual é mudança de estado físico?

5.1.16 Atividade: Banho de cobre

5.1.16.1 Objetivo:

Observar uma reação química.

5.1.16.2 Material:

1 limão, 1 prego, 1 moeda de cobre, sal, placa de Petri ou copo.

5.1.16.3 Procedimento:

Esprema o caldo do limão na placa, adicione uma pitada de sal e coloque a moeda e depois o prego. Aguarde cerca de uma hora e observe.

5.1.16.4 Sugestão de questionamentos:

O que pode acontecer com a moeda no limão? O que pode acontecer com o prego? De que material é feito o prego? Por que o prego ficou com essa cor?

5.1.17 Atividade: Reação de deslocamento

5.1.17.1 Objetivo:

Observar evidências de ocorrências de reação.

5.1.17.2 Material:

Sulfato de cobre, palha de aço, copo, espátula.

5.1.17.3 Procedimento:

Dissolva o sulfato de cobre (quantidade correspondente a uma colher de café) em meio copo de água; coloque um pedaço de palha de aço dentro da solução e observe.

5.1.17.4 Sugestão de questionamentos:

O que acontecerá com a palha de aço? Na solução? Por está mudando de cor O que é o sólido avermelhado? Houve reação química? Quais são reagentes e os produtos? Como podemos representar?

5.1.18 Atividade: Fermentação

5.1.18.1 Objetivo:

Entender a fermentação como um processo de reação química.

5.1.18.2 Material:

30 g de fermento biológico, 2 colheres de farinha de trigo, 2 colheres de açúcar, uma garrafa pequena de refrigerante, uma bexiga, água morna.

5.1.19.3 Procedimento:

Misture o fermento, farinha de trigo, açúcar, água morna e coloque dentro da garrafa; a seguir coloque a bexiga na boca da garrafa; aguarde e observe.

5.1.19.4 Sugestão de questionamentos:

Para que serve o fermento na massa do pão? Como o fermento age para a massa crescer? O que são as bolhas na garrafa? Por que a bexiga está ficando cheia? Por que as pessoas colocam uma bolinha de massa de pão em copo com água antes de assar o pão?

5.1.19 Atividade: Amolecendo a casca do ovo

5.1.19.1 Objetivo:

Observar uma reação de ácido com um sal.

5.1.19.2 Material:

Um ovo, vinagre, copo.

5.1.19.3 Procedimento:

Coloque o ovo no copo e despeje vinagre até cobri-lo. Deixe em repouso de um dia para outro e observe.

5.1.19.4 Sugestão de questionamentos:

De que é feita a casca do ovo? É um material seco ou flexível? O que vai acontecer com a casca do ovo no vinagre? Por está havendo formação de bolhas? É evidência de reação química? Por que a casca do ovo ficou mole?

5.1.20 Atividade: Tinta invisível

5.1.20.1 Objetivo:

Tornar visível uma escrita com tinta invisível usando uma reação química.

5.1.20.2 Material:

Suco de limão, água, tintura de iodo(cuidado, mancha a pele e a roupa) , colher, pincel, folha de papel branco, conta-gotas, algodão, 2 copos.

5.1.20.3 Procedimento:

Esprema o suco de limão (lave bem as mão depois) e com pincel escreva uma mensagem na foha de papel e deixe secar à sombra; adicione 60 gotas de tintura de iodo a meio copo de água e mexa com a colher.

Molhe o algodão nessa mistura e passe sobre a folha com a mensagem invisível. Em vez de algodão pode usar um pincel grosso.

5.1.20.4 Sugestão de questionamentos:

Os dizeres se tornaram visíveis? Proponha uma explicação para o que foi observado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.H.P. et al. **Ciência e Vida, 8ª série**. 1 ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2007.

BARROS, C.; PAULINO, W. R. **Ciências Física e Química, 8ª série**. São Paulo: Ática, 2005.

CANTO, E. L. do. **Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano, 8ª série**. São Paulo: Moderna, 2004.

CRUZ, D. **Ciências & Educação Ambiental, 8ª série**. São Paulo: Ática, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

FELTRE, R. **Química**. v.1. 6 ed. São Paulo: Modema, 2004.

FONTES NETO, J. A. S. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: perguntas e respostas**. Série Estudos- Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, n. 21, p. 117-130, jan/jun. 2006.

FONTINHA, S. R.; SIVA, P. M. **Matéria e Energia em Transformação**. v. 4. São Paulo: Editora Nacional.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2003.

HAÍDA, K. S.; KAVANAGH, E.; MIOTTO, Z. J.M. **Práticas de Laboratório: Uma Estratégia de Ensino**. Cascavel: ASSOESTE, 1998.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed., São Paulo: Editora de Universidade de São Paulo, 2005.

LEMBO, A. **Química Realidade e Contexto**. v. 1. São Paulo: Ática, 1999.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada dos Professores de Química.** Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

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

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa.** Brasília: Universidade de Brasília. 1999.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa: e sua implementação em sala de aula.** Brasília, UNB, 2006.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química.** São Paulo: Scipione, 2007.

NÓBREGA, O. S.; SILVA, E.R.da; SILVA, R. H. da. **Química.** 1 ed.. São Paulo: Ática, 2007.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação, Superintendência da Educação, **Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.** Curitiba, 2006.

PARKER, S. **Ciência Divertida - Química Simples.** 2 ed. Melhoramentos.

PELIZZARI, A. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel.** Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul.2002.

PEREIRA, A. M.; SANTANA, M. C.; WALDHELM, M. **Ciências, 8ª série** São Paulo: Editora do Brasil, 1999.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Química na abordagem do cotidiano.** v 1. São Paulo: Modema, 2003.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações,** 5 ed., Campinas: Autores Assicuadaism 1995.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; SANCHES, P.S.B. **Ciências Entendendo a Natureza, 8ª série** São Paulo: Saraiva, 2005.

TRIVELLATO, J. et al. **Ciências, Natureza & Cotidiano, 8ª série.** 1 ed. São Paulo: FTD, 2006.

VIGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICE

APÊNDICE

NORMAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

- 1- O local deve ser bem ventilado.
- 2- As portas devem abrir sempre para fora e nunca devem ser trancadas.
- 3- Deve haver extintores de incêndio em local apropriado.
- 4- Deve haver uma caixa de medicamento para primeiros socorros.
- 5- Todos os reagentes devem estar identificados e devidamente armazenados.
- 6- Não deixar material escolar que não esteja sendo usado sobre a bancada.
- 7- As passagens devem sempre estar livres, não deixar mochilas atrapalhando.
- 8- É proibido comer no laboratório.
- 9- É proibido provar, cheirar ou tocar uma substância desconhecida, pode ser perigoso.
- 10- Cabelos compridos devem estar presos.
- 11- Se possível, usar um jaleco nas aulas práticas.

- 12-Não usar jóias ou bijuterias, para não enroscar na aparelhagem ou entrar em contato com algum reagente.
- 13-Na se debruçar na bancada, pois pode conter algum reagente, por exemplo, um ácido.
- 14-Manusear com cuidado a vidraria, pois é frágil e pode quebrar com facilidade.
- 15-Não deixar frascos de reagentes abertos
- 16-Deixar na bancada apenas o material que estiver usando.
- 17-Não deixar substância inflamável perto do fogo.
- 18-Use luva apropriada ou pinça para segurar objetos quentes.
- 19-Ao aquecer substância em tubo de ensaio, nunca apontar a extremidade para si mesmo ou para um colega.
- 20-Nunca misturar substâncias desconhecidas, pode ser perigoso.
- 21-Manter a ordem e falar baixo durante a execução para melhor observação e entendimento da atividade.
- 22-Ficar sempre atento às instruções do professor.
- 23-Identificar todos os materiais, quando necessário.
- 24- Não desperdiçar material.
- 25-Não pipetar com a boca.
- 26-Não colocar a mão na boca, olhos, pele, durante as aulas práticas.
- 27-Não jogar material sólido na pia.
- 28-Em caso de acidente, chame imediatamente o professor.
- 29-Depois a atividade lavar os recipientes e organizar o local.
- 30-Se cair líquido no chão ou na bancada, enxugar imediatamente.
- 31-Depois a atividade, lavar as mãos com sabonete.