



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ensino de Ciências por Investigação

**O USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO FERRAMENTA
PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS**

LUCIANA PEREIRA LOPES

BELO HORIZONTE

2013

LUCIANA PEREIRA LOPES

**O USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COMO FERRAMENTA
PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção de título de Especialista em Ensino
de Ciências por Investigação.**

Orientadora: Ana Cristina Ribeiro Vaz

Belo Horizonte

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Quero agradecer de forma grata e grandiosa a minha querida mãe, que não mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Agradeço a meu pai, sempre presente, que me ensinou o caminho da honestidade e responsabilidade.

Agradeço também ao meu esposo, Magno que de forma especial me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, quero agradecer também aos meus filhos, Pedro e Eduardo, que embora não tivessem conhecimento disto, mas iluminaram de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos.

À Ana Cristina pela dedicação na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia. E pelo carinho em um momento muito difícil da minha vida.

À tutora Janaína Ferreira, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão.

Aos meus alunos pela contribuição valiosa na coleta de dados.

E a Direção da Escola Municipal Vereador Bendito Batista que permitiu a realização deste trabalho.

“(...) a incrível falha das escolas tradicionais, até estes últimos anos inclusive, consiste em haver negligenciado quase que sistematicamente a formação dos alunos no tocante à experimentação.”

“(...) uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão...”

Jean Piaget (Para onde vai a Educação?)

RESUMO

Uma atividade experimental deve ser desenvolvida com o pretexto de estimular os alunos à pesquisa. Para que isso ocorra as práticas devem ter em primeiro lugar um enfoque problematizador, levantando questões que são problemas no cotidiano dos alunos, chamando-os a realidade. O trabalho foi realizado em duas turmas do 3º ano do 3º ciclo (9º ano) do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Contagem (MG). O objetivo da pesquisa foi verificar se as atividades experimentais com enfoque investigativo favorecem o aprendizado em Ciências. O conteúdo abordado em todas as atividades propostas foi densidade. A metodologia aplicada consistiu em: aula teórica, atividade experimental tradicional para as duas turmas, atividade experimental investigativa para uma turma e aplicação do pós-teste para as duas turmas. Para a coleta dos dados, houve observação em sala de aula e no laboratório onde foi verificada a participação dos alunos na aula teórica e nas atividades práticas propostas, utilizou-se para isso anotações, além de fotos das atividades realizadas com os alunos e a correção do pós-teste e uma discussão em sala sobre as atividades realizadas. Percebe-se que as atividades práticas investigativas são um atrativo para os alunos e devemos dar mais importância para a investigação, onde eles podem aprender mais com a mediação do professor.

Palavras chave: Atividade experimental, Ensino investigativo, Ensino de Química

SUMÁRIO

1. Por que ensinar Ciências?	1
2. A Química no Ensino Fundamental	2
3. Ensino por Investigação	3
4. Atividades experimentais: tradicional X investigativa	4
OBJETIVO GERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
JUSTIFICATIVA.....	7
METODOLOGIA.....	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÕES	23
REFERÊNCIAS	24
Anexo 1 - Sequência didática – Propriedades dos materiais	26
Anexo 2 - Atividade Experimental Tradicional	30
Anexo 3 - Atividade Experimental Investigativa	32
Anexo 4 - Pós-teste	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Identificação dos materiais	10
Figura 2: Colorindo a água com guache	10
Figura 3: Misturando óleo à água colorida	11
Figura 4: Finalizando a mistura do óleo	11
Figura 5: Acrescentado o álcool	12
Figura 6: Resultado final.....	12
Figura 7: Comparação do algodão com o chumbo.....	13
Figura 8: Embalagens originais das substâncias	14
Figura 9: Comparação das massas.....	14
Figura 10: Medição das massas.....	15
Figura 11: Preparo da prática da naftalina.....	15
Figura 12: Naftalina afundando na água	15
Figura 13: Comprimido efervescente dissolvendo.....	16
Figura 14: Naftalina subindo.....	16
Figura 15: Naftalina descendo.....	16
Figura 16: Ovo na água.....	17
Figura 17: Misturando sal à água.....	18
Figura 18: Água salgada	18

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado do pós-teste	19
---	----

INTRODUÇÃO

1. Por que ensinar Ciências?

A influência cada vez maior da ciência e da tecnologia na vida do ser humano juntamente com a rapidez das inovações nesta área, vem despertando interesse sobre o Ensino de Ciências.

A poluição, a destruição dos ecossistemas, os danos causados pelo cigarro, álcool e outras drogas, além da alimentação desequilibrada são alguns dos inúmeros problemas que afetam a vida humana nos dias atuais. Para que esses temas sejam compreendidos adequadamente, é indispensável ter algum conhecimento de Ciências. Além disso, espera-se que todos, como membros de uma sociedade democrática, estejam bem informados para participar de forma esclarecida das decisões que interferem na vida de todos. Por isso, o Ensino de Ciências vem ganhando destaque cada vez maior na atualidade.

O Ensino de Ciências constitui um meio importante de preparar o aluno para os desafios de uma sociedade preocupada em integrar, cada vez mais, as descobertas científicas ao bem-estar das pessoas. Por isso, sejam quais forem as pretensões e os interesses dos alunos, ou mesmo, as atividades futuras que venham a realizar, eles devem ter a oportunidade de adquirir um conhecimento básico de Ciências, que permita não só a compreensão e o acompanhamento das rápidas transformações tecnológicas, mas também a participação esclarecida e responsável nas decisões que dizem respeito a toda a sociedade.

É importante que o Ensino de Ciências desperte no aluno o espírito crítico e o estimule a questionar. Dessa forma, o ensino contribui para o combate aos preconceitos e posições autoritárias e também para a construção de uma sociedade verdadeiramente democrática, em que os problemas sejam debatidos entre seus membros. De acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais): *“O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a*

tirar conclusões sozinho.” (BRASIL, 1997)

Constata-se, assim, que a Ciência, com todos os seus recursos, pode beneficiar a todos, mas pode também trazer-lhes danos muitas das vezes irreparáveis, devido a interesses econômicos, políticos e sociais. Por isso, é preciso que o conhecimento científico e tecnológico seja empregado para o bem de todos. Com esse objetivo, devem-se criar condições para que todos possam ter uma participação esclarecida e consciente nas decisões do país, discutindo os problemas nacionais e suas soluções.

Em uma sociedade democrática, cabe a cada cidadão fiscalizar a atuação de seus governantes contribuindo para que o uso da ciência traga sempre benefícios. Isso significa que é fundamental garantir a todos o acesso à educação de qualidade, que forneça a base para a compreensão dos fundamentos da ciência.

2. A Química no Ensino Fundamental

A Química parece um bicho de sete cabeças porque nos diversos níveis do ensino, muitos alunos não percebem o significado do que estudam. Na maioria das escolas, o conteúdo de Química não é contextualizado tornando-se distantes e difíceis, sem despertar o interesse e a motivação dos alunos.

Outro aspecto importante é a dificuldade dos professores em relacionar o conteúdo com o cotidiano dos alunos. Assim, a Química é passada de forma tradicional onde o professor explica o conteúdo sem se preocupar com o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto, tornando-a, de acordo com o relato dos alunos, difícil e complicada.

Relacionar a Química ao cotidiano do aluno é uma tentativa de despertar neles o interesse por essa disciplina. Valorizar a construção de conhecimentos químicos pelo aluno e a ampliação do processo de ensino e de aprendizagem ao cotidiano, aliado a práticas de pesquisa experimental e ao exercício da cidadania, possibilita ao professor formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida na sociedade, na qual a Química aparece como relevante instrumento

para investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano das pessoas.

Chassot (1992) relata que *“o conhecimento químico deve permear toda a área de ciências de 5ª a 8ª séries, e não se restringir a um semestre isolado, no final do primeiro grau, onde em geral se antecipam conteúdos do segundo grau”*.

Segundo Zanon (1995), a Química de forma contextualizada deve estar também nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, a maioria dos livros didáticos coloca os conteúdos dessa ciência no último ano do Ensino Fundamental diminuindo o tempo de contato com o conteúdo.

Outro ponto é o fato dos professores da disciplina Ciências terem a formação deficiente neste campo do conhecimento; sendo urgente que a Química seja mais contemplada tanto na formação dos docentes quanto dos alunos, uma vez que seus conteúdos fazem parte do cotidiano de todos.

3. Ensino por Investigação

O ensino por investigação é uma estratégia de ensino que pode e deve ser usada para diversificar a prática do professor no ambiente escolar. Segundo Sá *et al.* (2009), essa modalidade de ensino possibilita ao estudante o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias. Assim, o aluno passa a participar do processo de ensino e da aprendizagem. Para Coll (2002), a aprendizagem significativa está relacionada com a construção de significados como parte central do processo de ensino e de aprendizagem. O aluno aprende um conteúdo quando consegue conferir-lhe significados. Se não há significados, o conteúdo é memorizado para fazer uma avaliação e depois é esquecido.

Uma atividade com caráter investigativo iniciará com uma situação-problema que pode ser trazida pelo professor ou até mesmo pelo aluno. A partir desse ponto, o professor participa do processo, mas somente como mediador, auxiliando os estudantes relacionar as hipóteses levantadas e na sua resolução. No ensino por

investigação, os alunos são postos a realizar pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO, 1998).

Segundo Carvalho *et al.* (2004), a atividade investigativa deve conter um problema em que serão promovidos a reflexão, a discussão, a explicação e o relato. Com isso, os alunos participaram da construção de um conceito e este, com certeza, terá significado para eles.

4. Atividades experimentais: tradicional X investigativa

A experimentação no Ensino de Ciências é defendida por diversos autores, pois representa um recurso pedagógico importante que pode favorecer o aprendizado. Segundo Hodson (apud FERREIRA *et al.*, 2010), os experimentos podem evidenciar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com instrumentos de laboratório, entre outros.

Bevilacqua (2007) cita o relato de Bazin (1987) e expõe que a atividade experimental tem mais importância no aprendizado do que a simples memorização de dados nas aulas teóricas. Já a atividade experimental é um dos instrumentos chave no processo de aprendizagem, pois desperta nos alunos a curiosidade e o interesse. Entretanto, a atividade experimental tradicional, do modo como é desenvolvida na escola, nada mais é do que uma continuação da aula teórica trabalhada em sala de aula, pois o aluno continua não participando do processo. Ele simplesmente irá repetir o que está escrito no procedimento dado pelo professor.

O desenvolvimento de práticas experimentais que incentivem a pesquisa do processo por parte dos alunos, é necessário para substituir o modelo habitual com roteiros de aulas práticas. Não se deve constituir uma investigação meramente experimental, mas proporcionar uma prática que integra outros aspectos da atividade científica igualmente essenciais. Segundo Fracalanza (1992), as atividades experimentais devem ter um problema que tem significado para o aluno para que o mesmo possa buscar as possíveis soluções. A atividade experimental com enfoque

investigativo favorece o aprendizado porque o aluno participa da construção do conhecimento.

A ação do professor no método tradicional se caracteriza pela exposição do conteúdo e explicação dos conceitos na sua forma final onde as respostas são sempre definitivas, os alunos ou estão certos ou errados. Já no método investigativo, o professor é um consultor dos alunos, ele elabora questões investigativas para favorecer a construção dos conceitos, extrai respostas para revelar o que os alunos conhecem ou pensam sobre o conceito e dá a oportunidade aos alunos de procurar as soluções para o problema proposto propiciando assim uma discussão do problema. Incentiva os alunos a explicarem os conceitos conforme suas próprias ideias confrontando suas ideias prévias com os dados e evidências obtidas.

O aluno no método tradicional pergunta esperando a resposta correta fornecida pelo professor aceitando a explicação sem justificativa. Percebe-se pouca interação com os colegas e o docente. Em avaliações, reproduz explicações dadas pelo professor e/ou pelo livro didático. No método investigativo, o aluno é estimulado a explicar possíveis soluções tentando encontrar a explicação correta a partir das evidências obtidas. Ele se sente animado a realizar pesquisas sobre determinado assunto. Nota-se uma grande interação entre o professor, o aluno e seus colegas, pois o estudante faz questão de repassar o que aprendeu. É incentivado a responder questões do tipo: por que isso acontece? O que ocorreria se ...?

OBJETIVO GERAL

Verificar a contribuição das atividades experimentais com enfoque investigativo para favorecer o aprendizado em Ciências.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o aprendizado entre a atividade experimental tradicional e com enfoque investigativo.
- Relacionar conhecimento científico com alguns fenômenos do cotidiano do aluno.
- Verificar como os estudantes participam do processo de ensino e de aprendizagem quando realizam atividades experimentais com enfoque investigativo.
- Avaliar a percepção dos estudantes a cerca do conceito de densidade após o desenvolvimento de atividades práticas numa abordagem investigativa.

JUSTIFICATIVA

É de conhecimento dos professores da disciplina Ciências o fato de as atividades experimentais despertarem um forte interesse entre os estudantes nas diversas etapas da escolarização (SEREIA & PIRANHA, 2009). Através da minha experiência docente, percebo que os estudantes veem nas atividades práticas um caráter motivador para a aprendizagem.

De fato, as atividades experimentais devem ser voltadas para a aproximação dos estudantes com seu mundo (Terrazan; Lunardi & Hernandez, 2003), favorecendo a aprendizagem.

No entanto, é notório que a experimentação, quando é introduzida nas atividades curriculares, assume o caráter de demonstração, de comprovação dos conceitos e fenômenos discutidos teoricamente na sala de aula, ou ainda, acaba sendo empregada como recurso estratégico para manter a atenção do estudante no objeto de conhecimento (CORACINI, 1998). Contudo, é necessário ultrapassar esta visão e redirecionar as atividades experimentais, tendo em vista que, segundo Carvalho (1998) *“a principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo”*.

Diante disso, pretendo ao trabalhar com meus alunos do nono ano de escolarização constatar se, apesar de já trabalhar na perspectiva teórico-prática com eles, a turma que lhe for possibilitada o trabalho prático na perspectiva investigativa irá ter possibilitados o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas deles, além de possibilitar-lhes a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma escola municipal do município de Contagem, Minas Gerais, com duas turmas (A e C) de 3º ano do 3º Ciclo (9º ano) do Ensino Fundamental.

O trabalho foi realizado em três etapas no período de um mês: inicialmente as turmas, nomeadas A e C, tiveram duas aulas tradicionais onde foi introduzido o assunto **Densidade**. (ANEXO 1)

Na 1ª etapa foi ministrada para as duas turmas uma aula expositiva, para introduzir o assunto, e uma segunda aula para que os alunos fizessem os exercícios do livro.

A 2ª etapa consistiu na realização de um Experimento Tradicional com as duas turmas (ANEXO 2) que é caracterizada pela apresentação de um roteiro pré-determinado, passo a passo, onde o docente ou texto determina o que e como fazer (aquecer, filtrar, pesar, etc.). Nesse tipo de abordagem, o professor é o principal responsável no processo de construção do conhecimento, assumindo a responsabilidade de apresentar as estratégias e os caminhos a serem adotados durante a atividade. Em seguida realizou-se uma Atividade Investigativa apenas com a Turma A cuja escolha foi aleatória. Esta atividade (ANEXO 3) apresentava um roteiro com questões problema onde os alunos deveriam responder de acordo com a análise dos resultados obtidos. Nessa proposta, os alunos assumem a responsabilidade na investigação, apresentando total liberdade na elaboração e execução do experimento.

Para finalizar o processo (3ª etapa) foi aplicado o Pós-teste para as duas turmas. (ANEXO 4)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aula expositiva ministrada nas duas turmas do nono escolar (3º ano do 3º Ciclo do Ensino Fundamental) - Anexo 1/1ª aula/1º momento – apesar de alguns alunos terem respondido que a massa de 1 kg de chumbo é igual a massa de 1 kg de algodão ao ser formulada a primeira questão, a maioria deles respondeu frente a essa questão que 1 kg de chumbo tinha maior massa que 1Kg de algodão; inclusive vários estudantes até utilizaram a palavra peso.

Como resultado da 2ª questão (Anexo 1/1ª aula/1º momento), muitos alunos disseram que era a massa dos dois materiais era a mesma.

Neste momento foi solicitado que os estudantes consultassem o caderno e lessem os conceitos de massa e de volume, sendo dado o seguinte exemplo:

Professora: *“em uma garrafa pet de 1 litro cabe mais algodão ou chumbo?”*

Todos disseram chumbo.

Professora: *“E se colocássemos estas garrafas na balança, qual teria maior massa?”* Alunos: *“A de chumbo.”*

Professora: *“Conseguiram entender o conceito de massa e de volume?”*

O sim foi geral.

Este resultado demonstra que os estudantes da faixa etária trabalhada estão aptos a calcular uma probabilidade, libertando-se do concreto; o que permite que a linguagem se dê em nível de discussão para se chegar a uma conclusão. Como por exemplo: Se lhe pedimos para analisar um provérbio como "de grão em grão, a galinha enche o papo", o adolescente trabalhará com a lógica da ideia (metáfora) e não com a imagem de uma galinha comendo grãos. (2013)

Continuando a aula foi solicitado que os alunos imaginassem um pacote de algodão de 50 g e 50 g de chumbada (aquelas usadas na pescaria), sendo perguntado, em seguida, qual desses materiais que ocuparia maior volume e porque o chumbo parece ter maior massa que o algodão.

Foi constatado que os alunos que conheciam a chumbada, responderam

corretamente que o algodão ocuparia maior volume; novamente sendo constatando que a maioria dos estudantes da faixa etária trabalhada é capaz de ordenar o mundo de forma lógica.

Durante a realização da atividade experimental do modo tradicional (Anexo 2), foi pedido aos estudantes que fossem para as bancadas onde os materiais estavam identificados com placas.



Figura 1: Identificação dos materiais

Em seguida, o roteiro da atividade experimental foi entregue para os estudantes e lido pela professora. Os alunos seguiram as orientações do procedimento presente no roteiro. Primeiramente, coloriram a água com tinta guache vermelha para diferenciar a água do álcool. Depois os alunos colocaram a água colorida em um béquer maior.



Figura 2: Colorindo a água com guache

Posteriormente o óleo foi colocado no béquer maior e em seguida o álcool, seguindo a ordem decrescente das densidades. Neste momento, os alunos questionaram a possibilidade de inverter a ordem da colocação dos líquidos, sendo sugerido que um grupo colocaria os líquidos na ordem crescente das densidades. Após a realização da atividade os alunos perceberam que não importavam a ordem de colocação dos líquidos nos béqueres: no final os líquidos ficaram dispostos de acordo com a ordem decrescente das densidades. Eles então registraram como os líquidos ficaram dispostos e justificaram o porquê desse arranjo.



Figura 3: Misturando óleo à água colorida



Figura 4: Finalizando a mistura do óleo



Figura 5: Acrescentado o álcool



Figura 6: Resultado final

Durante o desenvolvimento do experimento foi percebida a ativa participação dos alunos, eles se envolveram na realização da atividade demonstrando interesse, perguntando e interagindo, procurando responder sempre o que lhes era perguntado. Pode-se assim perceber, como citado no PCN, que o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação com os fenômenos naturais ou tecnológicos, causa uma lacuna na formação dos estudantes e o uso de experimentações, jogos e atividades pedagógicas diferenciadas despertam o interesse dos alunos pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis alcançar em um livro.

Na realização da atividade experimental investigativa, realizada somente com uma turma, os alunos chegaram ao laboratório e receberam um roteiro de aula (Anexo 3) bem diferente da outra atividade prática pois haviam questões-problemas que os levariam a algumas reflexões. Segundo Carvalho *et al.* (2004), “*uma atividade investigativa não deve se restringir somente a uma simples observação e sim ser*

capaz de levar o aluno a reflexão, discussão e explicação.”

Os alunos tiveram a oportunidade de visualizar e pegar um pacote de algodão e chumbada ambos com 50 g e perceberam que apesar de terem a mesma quantidade de massa não ocupavam o mesmo volume e pareciam ser mais “pesados”. Algumas perguntas surgiram:

Aluno 1: Por que a chumbada é mais “pesada”?

Professora: Vamos pensar na fórmula da densidade.

Após este questionamento foi escrita no quadro a fórmula da densidade, sendo percebido que após a sua análise ficou claro para os alunos que a densidade é a relação da massa pelo espaço ocupado pela substância. Assim, quando eles viram que o espaço ocupado pelo algodão era maior do que o do chumbo, obrigatoriamente a densidade do chumbo tem que ser maior que a densidade do algodão.

Aluno 2: Se colocarmos na fórmula da densidade a massa do algodão e dividirmos pelo volume ocupado e fizermos o mesmo para a chumbada os valores da densidade serão diferentes apesar de possuírem a mesma massa.



Figura 7: Comparação do algodão com o chumbo

Em seguida, quando os alunos compararam o espaço ocupado por 1 Kg de sal, 1 Kg de açúcar refinado e 1 Kg de farinha de trigo nas suas embalagens originais, eles concluíram que apesar de todos os materiais terem a mesma massa, o espaço ocupado por cada um é diferente e, conseqüentemente, a densidade de cada um também é diferente.



Figura 8: Embalagens originais das substâncias

Os alunos pegaram nas embalagens e perceberam, assim como, o algodão e a chumbada que as outras substâncias tinham massas diferentes.



Figura 9: Comparação das massas

Foi também colocado em três béqueres o mesmo volume de sal, açúcar refinado e farinha de trigo para que os alunos observassem; sendo perguntado qual das substâncias deveria ter maior massa. Antes de colocar na balança, os alunos pegaram em cada béquer com as substâncias e fizeram suas suposições. Depois cada um deles foi colocado na balança e suas respectivas massas anotadas: massa do sal = 7,1 g; massa do açúcar refinado = 47,2 g e massa da farinha de trigo = 46,3 g. Em seguida os estudantes concluíram que: *“as substâncias com a mesma massa ocupam volumes diferentes e, quando ocupam volumes iguais, possuem massas distintas; logo, materiais diferentes não podem ter densidades semelhantes”*.



Figura 10: Medição das massas



Figura 11: Preparo da prática da naftalina

Na atividade em que os alunos colocaram uma bolinha de naftalina em um copo com água, eles observaram que a naftalina afunda. Quando foi pedido que comparassem as densidades, eles expuseram que a densidade da naftalina é maior do que da água, pois ela afundou.



Figura 12: Naftalina afundando na água

Foi proposto outro procedimento onde os alunos deveriam colocar metade de um comprimido efervescente no copo de água com a naftalina.



Figura 13: Comprimido efervescente dissolvendo

Os alunos disseram que o comprimido dissolveu e muitas bolhas de gás ficaram aderidas a naftalina, fazendo com que ela subisse e descesse.



Figura 14: Naftalina subindo



Figura 15: Naftalina descendo

A densidade da naftalina após a dissolução do comprimido é menor que da água. Esse fenômeno pode ser explicado porque o comprimido efervescente, em contato com água, produz uma reação química que libera gás carbônico (as bolhas que vemos subir). Parte do gás carbônico liberado fica aderido ao restante do comprimido que ainda não reagiu e não se dissolveu, dessa forma a densidade média desse conjunto, constituído pelo que resta de comprimido juntamente com as bolhas de gás carbônico adsorvido, é inferior à densidade da água, e então, flutua (um corpo flutua se a sua densidade média é inferior à da água).

A naftalina adere o gás carbônico que está na água, incorporando bolhinhas na sua superfície, e com isso a sua densidade média diminui e ela flutua. Ao atingir a superfície livre da água, a naftalina libera o gás carbônico e, a seguir afunda, ficando assim muito tempo subindo e descendo dentro da água, até que a concentração de gás carbônico diminua bastante.

Outra etapa da prática foi solicitar que os alunos colocassem um ovo em um copo com água, sendo percebido que ele vai para o fundo do recipiente, o que indica que ele é mais denso que a água.



Figura 16: Ovo na água

Em seguida, ao ser solicitado que os alunos adicionassem sal à água do béquer onde estava mergulhado o ovo, eles perceberam que o ovo flutuou, sendo destacado que isso ocorreu porque o sal é mais denso que a água e com isso a densidade do conjunto “sal + água”, torna-se maior que a densidade do ovo, por isso ele flutuou.



Figura 17: Misturando sal à água

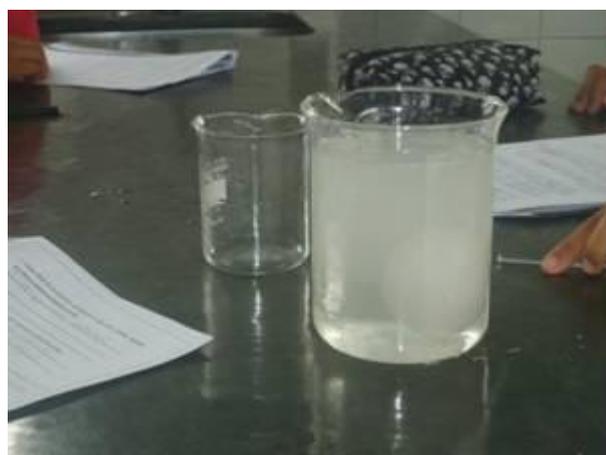


Figura 18: Água salgada

Os alunos concluíram, ainda, que a densidade da água de um rio ou piscina é menor do que da água do mar por isso é mais fácil boiar na água salgada do que na água doce.

O pós-teste (Anexo 4) foi aplicado nas duas turmas. Na turma A vinte e cinco alunos fizeram o pós-teste e na turma C vinte e quatro alunos responderam as questões. Depois de corrigir o pós-teste, as questões foram discutidas com a finalidade de se obter uma impressão sobre as dificuldades e facilidades que os alunos tiveram na realização do teste.

O Gráfico 1 apresenta o resultado do desempenho dos alunos, verificando a porcentagem do número de acertos das duas turmas analisadas. Nota-se que o índice de acertos de grande parte das questões da turma A é maior do que a turma

C fato que aponta evidências sobre a aprendizagem significativa dos alunos, como o entendimento: aluno entende o conteúdo, explica o fenômeno envolvido. Fica evidente que a aprendizagem foi significativa. O aluno da turma A compreende que o algodão apesar de ter a mesma massa que o chumbo ocupa um volume maior, por isso, o chumbo tem maior densidade que o algodão. Demais dados das questões indicaram crescimento expressivo no grau de aprendizado, se analisado as questões individualmente e em sua totalidade.

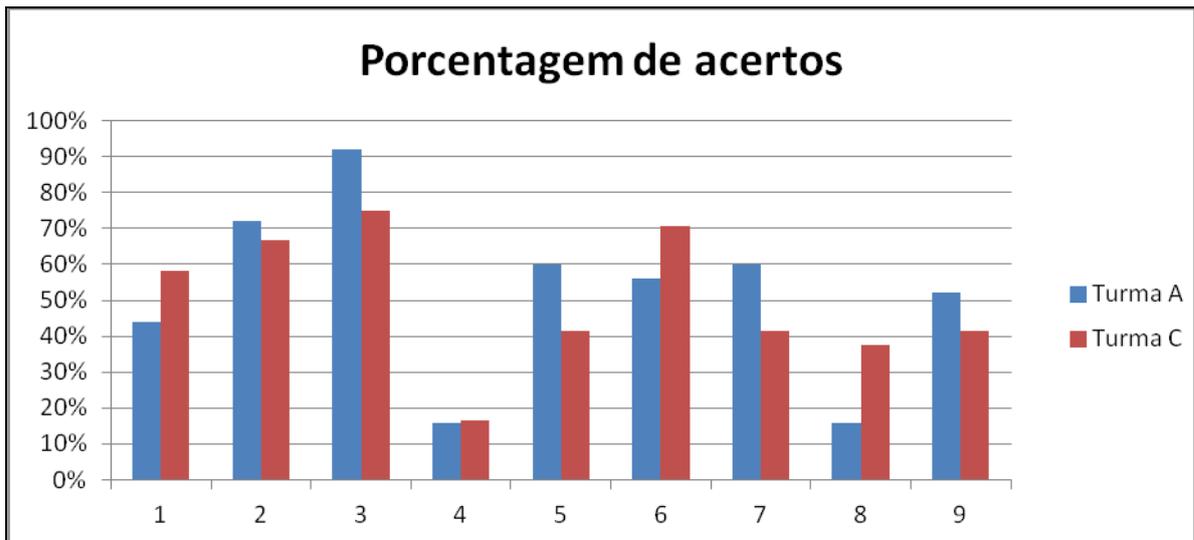


Gráfico 1: Resultado do pós-teste

Segundo Carvalho (2004) a proposta de ensino por investigação deve levar os alunos a participar do processo de construção do conhecimento. Assim, constata-se um maior rendimento nas avaliações, pois ele não somente decorou para fazer um teste e sim aprendeu o conteúdo.

Na questão 01 os alunos tiveram que identificar as densidades de três líquidos de acordo com a posição das bolas apresentadas em um desenho. Nesta questão era de se esperar que as duas turmas tivessem condições para responder. As opções assinaladas pela maioria dos alunos foram à opção a e d (ANEXO 4). O erro constatado possivelmente deve-se ao fato de os estudantes terem confundido que a bolinha que afunda deveria ter densidade maior que da água. Percebe-se que a atividade prática fez diferença para os alunos, pois o índice de acertos foi significativo. Já nas duas práticas realizadas os alunos vivenciaram a situação da questão. Nesta questão o fato da turma A ter feito a prática investigativo não fez diferença.

Na questão 02 foi dada uma tabela com a densidade de alguns materiais que deveriam ser colocados na água, sendo perguntado qual deveria flutuar e qual era a justificativa da indicação. O aluno deveria saber que o material que flutuaria era o de menor densidade que a água. As justificativas propostas pela maioria dos alunos estavam corretas, entretanto, apesar do grande número de acertos, entendeu-se que há alunos que possuem dificuldades com os números decimais. Eles confundiram 1,0 com 10.

A questão 03 solicitava que fosse identificada a relação da propriedade da matéria densidade. Nesta questão constatou-se que a grande maioria dos alunos conseguiu entender que densidade é a relação da massa com o volume. Apesar da resolução dessa questão poder ser devida ao fato de o aluno ter decorado a fórmula da densidade, percebeu-se que os alunos que fizeram a atividade investigativa tiveram um maior número de acertos já que durante a realização da prática puderam diferenciar o volume do pacote de algodão e o volume da chumbada, o mesmo aconteceu com os pacotes de sal, açúcar refinado e farinha de trigo.

Na questão 04, assim como as questões 01 e 02, foi pedido que os alunos identificassem as substâncias de acordo com as suas respectivas densidades. Nessa questão, o índice de acertos ficou bem parecido nas duas turmas analisadas. Em ambas as práticas realizadas, foram trabalhadas as diferenças de densidades.

Na questão 05, item **a** foi pedido que os alunos descrevessem o significado da água ter a de densidade 1g/ml. Como neste tipo de questão, os alunos deveriam analisar a relação entre a massa e o volume a turma que realizou a prática com enfoque investigativo apresentou um maior número de acertos já que a mesma teve a oportunidade de verificar massa e volume de alguns materiais. Os alunos disseram que a massa de 1 mL de água é 1 g ou que o volume ocupado por 1 g de água é 1 mL. A densidade não depende da quantidade do material considerado, isto é, 1 tonelada de água tem a mesma densidade que 1 g de água. Isto é claro se lembrarmos de que o volume ocupado por 1 tonelada de água é muito maior do que o volume ocupado por 1 g de água. Logo, ao calcularmos a densidade da água, dividiremos 1 tonelada por um volume também grande, resultando no mesmo valor de densidade calculado para 1g de água.

No item **b** da mesma questão foi fornecida a seguinte informação: dois recipientes

contendo volumes iguais de água líquida ($d = 1\text{g/ml}$) e mercúrio ($d = 13,6\text{ g/ml}$), pergunta-se qual dos dois recipientes apresenta maior massa? Como os alunos da turma A tiveram contato com as embalagens e puderam perceber que a densidade é a relação da massa e o volume, os mesmos obtiveram mais acertos. Como os volumes eram iguais, o aluno deveria responder que é o mercúrio já que possui maior densidade que a água.

A questão 06 era de cálculos matemáticos. Foi fornecida a densidade do mercúrio e a sua massa e pedia para calcular o volume ocupado. Nas duas turmas nota-se um bom desempenho, a turma C teve um maior número de acertos uma vez que a questão era de aplicação da fórmula da densidade. Neste tipo de questão, todas as turmas tinham condições para alcançar um bom desempenho.

Na questão 07, o item **a** apresentava o seguinte enunciado: “Considere um líquido A que possui densidade igual a 2 g/mL e um líquido B com densidade duas vezes maior que A”. Misturou-se um volume V do líquido A e um volume $3V$ do líquido B, obtendo-se uma mistura homogênea. Calcule a densidade dessa mistura. Esta é uma questão de raciocínio matemático. O item **a** nas duas turmas teve um índice baixo de acertos, pois se percebe que os alunos possuem dificuldades em álgebra matemática. Já no item **b** houve um índice maior de acertos já que as duas turmas tiveram realizaram as práticas em que visualizaram como ficam dispostos os líquidos com densidades diferentes.

Na questão 08, os alunos precisariam identificar quais das propriedades da matéria eram específicas que nos permite distinguir uma substância de outra. Dentre as propriedades específicas, podemos citar: propriedades físicas (ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade); propriedades organolépticas (odor, sabor, cor, brilho, etc.) e propriedades químicas (reações químicas). A turma C teve um número de acertos significativo apesar de ser um tipo de questão em que ambas as turmas tinham embasamento para obter êxito. Na discussão com os alunos sobre as questões os mesmos expuseram dificuldades neste tipo de questão e não no conteúdo proposto.

Na questão 09, os estudantes deveriam identificar três líquidos em frascos de vidro transparentes, fechados, de formas e dimensões iguais, onde cada um continha a mesma massa. Os frascos continha água, clorofórmio e etanol. Os três líquidos eram incolores e não preenchiam totalmente os frascos, os quais não tinham nenhuma

identificação. Os frascos não poderiam ser abertos. Foram informadas as densidades de cada um dos líquidos. A turma A teve o maior número de acertos. As respostas foram pouco elaboradas apesar de que um aluno explicou com bastante clareza a questão.

Aluno 1: “Se eles têm a mesma massa e densidades diferentes, basta analisar o volume ocupado por cada um deles, quanto maior o volume, menor a densidade, portanto, o recipiente mais cheio seria o do etanol, por ser menos denso, o menos cheio seria o do clorofórmio, por ser o mais denso, e o que sobrasse seria o de água, por ter uma densidade que tem valor entre o do clorofórmio e o do etanol”.

CONCLUSÕES

É possível constatar que o uso de uma metodologia de ensino diferenciada pode resultar na construção do conhecimento que vai além da simples transmissão de conceitos. A atividade investigativa possibilita o desenvolvimento das potencialidades dos alunos estimulando o raciocínio e o desenvolvimento do senso crítico, além de incentivar o gosto pela Ciência, que se encontra distante da realidade do aluno.

As distintas estratégias metodológicas utilizadas propiciou que os alunos se envolvessem com o processo de ensino e de aprendizagem, favorecendo a parceria entre a professora e os estudantes. Ambos deixaram de seguir em direções opostas e passaram a buscar alternativas para os problemas, encarando os desafios, enfrentando os obstáculos, enfim passaram a crescer e aprender juntos. Os alunos participaram do processo da aprendizagem, sugerindo, discutindo, argumentando. Uma escola onde o aluno passa a fazer parte do processo de aquisição do conhecimento torna-se atraente e desafiadora, um lugar onde o aluno vai poder utilizar suas aptidões e além de aprender o conteúdo, vai associá-lo ao seu cotidiano.

A estratégia metodológica proposta neste trabalho demonstrou-se eficaz, podendo ser utilizada com outros conteúdos, pois evidencia aspectos importantes no processo de ensino e de aprendizagem. O ponto relevante do trabalho realizado, no entanto, não foi somente o desenvolvimento da atividade de investigação e sim a avaliação das diversas habilidades até então “apagadas” dos estudantes, tais como: raciocínio, discussão, interação com os colegas e professor, planejamento, tomada de decisões, resolução de problemas e de proposição de soluções.

Enfim, seria impossível acreditar que uma estratégia metodológica aplicada a um determinado conteúdo do currículo escolar por si só, caracterize o Ensino de Ciências por Investigação. Mas pode sim, desencadear uma série de mudanças e atitudes que conduzam às necessárias mudanças do Ensino de Ciências no Brasil.

REFERÊNCIAS

- APEC – Ação e Pesquisa em ensino de ciências. Coleção Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 2010.
- BEVILACQUA. G.D; SILVA. R.C. O Ensino de Ciências NA 5ª SÉRIE ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO. Ciências & Cognição; Vol. 10: 84 – 94, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI A. I.; BARROS M. A. & *et all*. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione. 1ª edição, 1998.
- CARVALHO, A. M. P.; *et all*. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa a prática. São Paulo: Editora Thomson, 2004.
- CHASSOT, A.I. Para que(m) é útil o nosso ensino de química. Espaços da Escola. Ijuí: UNIJUÍ, n. 5, p. 43-51, 1992.
- COLL, C. Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos. Porto Alegre, Artmed, 2002.
- CORACINI, R. F. A teoria e a prática: A questão da diferença no discurso sobre e da sala de aula. *Delta*, São Paulo, vol. 14, nº 1, Fev. 1998.
- FERREIA, L. H.; HARTWIG, D. R. & OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*. Vol. 32, Nº 2, 2010.
- FRANCALANZA, H., AMARAL, I.A. GOUVEIA. M.S.F. O ensino de Ciências – no primeiro grau. 6ªed. São Paulo. Ed. Atual, 1992.
- GEWANDSZNAJDER, F. Ciências. São Paulo. Ed. Ática. 3ª edição. Volumes 1 a 4. 2008.
- LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. Aprender ciências – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.
- MELO, E. S. Atividades experimentais na escola. Revista Virtual P@rtes Fevereiro

de 2011. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/educacao/experimentais.asp>>. Acesso em 04/06/2012.

POSSOBOM, C. C. F; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. Disponível em:<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividades_praticas.pdf>. Acesso em: 04/06/.

Psicoloucos. Disponível em: <<http://www.psicoloucos.com/Jean-Piaget/piaget-estagios-de-desenvolvimento.html>>. Acesso em 30 de maio de 2013.

SÁ, E. F. Discursos de Professores Sobre Ensino de Ciências por Investigação. Belo Horizonte: UFMG/FAE, 2009. Tese de Doutorado.

SEREIA, D. A. de O. & PIRANHA, M. M. Aulas práticas investigativas: uma experiência no ensino fundamental para a formação de alunos participativos. Dia a Dia Educação. Cascavel, PR, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf>. Acesso em: 06/10/2011.

TERRAZAN, E. A; LUNARDI, G; HERNANDES, C. L. O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do GTPF/NEC. *IV Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*. Bauru, 2003.

ZANON, L. B & PALHARINI, E. M. A química no ensino fundamental. *Química Nova na Escola*. Aprendizado Real N° 2, p. 15- 18, Nov. 1995

ANEXOS

Anexo 1 - Sequência didática – Propriedades dos materiais**Sequência didática – Propriedades dos materiais****Conteúdo:**

Densidade

Conteúdos específicos:

Massa

Volume

Densidade

Objetivos

Recapitular o conceito de massa e volume.

Introduzir o conceito de densidade

Discutir/Abordar a densidade como propriedade específica da matéria.

Ano

9º ano (3º ano do 3º ciclo)

Tempo estimado

Duas aulas de 50 minutos cada

Desenvolvimento**1ª aula***Primeiro Momento:*

Escrever no quadro as seguintes questões e solicitar que os alunos refletissem sobre cada uma delas:

1ª) O que tem maior massa: 1 kg de chumbo ou 1 kg de algodão?

2ª) O que tem maior massa: 1 litro de chumbo ou 1 litro de algodão?

Dar um tempo aos alunos e depois começar as discussões.

Segundo Momento:

Pedir que os alunos façam consulta ao caderno e procurem o conceito de massa e de volume.

Escrever os conceitos no quadro e solicitar que os alunos leiam.

Escrever o conceito de densidade no quadro.

Terceiro Momento:

Texto colocado no quadro:

Densidade é uma propriedade específica de cada material que serve para identificar uma substância. É a relação entre a massa e o volume de determinado material estando ele no estado sólido, líquido ou gasoso.

Matematicamente, a expressão usada para calcular a densidade é dada por:

$$d = m/v$$

A unidade de densidade no SIM é o quilograma por metro cúbico (**kg/m³**), embora as unidades mais utilizadas sejam o grama por centímetro cúbico (**g/cm³**) ou o grama por mililitro (**g/mL**). Para gases, costuma ser expressa em gramas por litro (**g/L**).

Conforme se observa na expressão matemática da densidade, **ela é inversamente proporcional ao volume**, isto significa que quanto menor o volume ocupado por determinada massa, maior será a densidade. Vocês estão lembrados do exemplo do chumbo e do algodão é por isso que o chumbo parece 'mais pesado'. Na verdade ele tem maior densidade que o algodão.

Desse modo, vemos que a densidade de cada material depende do volume por ele ocupado. E o volume é uma grandeza física que varia com a temperatura e a pressão. Isso significa que, conseqüentemente, **a densidade também dependerá da temperatura e da pressão do material.**

Quadro: Densidade de alguns materiais do nosso cotidiano.

MATERIAIS	DENSIDADE
Leite integral	1,03 g/cm ³
Mercúrio	13,6 g/cm ³
Água	1,0 g/cm ³

Chumbo	11,3 g/cm ³
Diamante	3,5 g/cm ³
Gelo	0,92 g/cm ³
Alumínio	2,7 g/cm ³

Um exemplo que nos mostra isso é a água. Quando a água está sob a temperatura de aproximadamente 4°C e sob pressão ao nível do mar, que é igual a 1,0 atm, a sua densidade é igual a 1,0 g/cm³. No entanto, no estado sólido, isto é, em temperaturas abaixo de 0°C, ao nível do mar, a sua densidade mudará – ela diminuirá para 0,92 g/cm³.

Note que a densidade da água no estado sólido é menor que no estado líquido. Isso explica o fato de o gelo flutuar na água, pois outra consequência importante da densidade dos materiais é que **o material mais denso afunda e o menos denso flutua.**

2ª aula

Solicitar que os façam os exercícios, das páginas 28 e 29 (1 a 6) do livro didático e em seguida corrigir.

Trabalhando as ideias do capítulo

- 01) Por que as propriedades específicas são importantes para o cientista?
- 02) As balanças da figura 2.6 indicam a massa em gramas de 100 cm³ de chumbo e 100 cm³ de ouro. Qual das duas substâncias é mais densa? Calcule a densidade de cada uma delas. Na figura há duas balanças digitais com o registro da massa do chumbo (1130g) e do ouro (1930g).
- 03) Qual a densidade de um corpo com 6 Kg de massa e volume de 0,5 L?
- 04) O que tem maior densidade: 1 g de água ou 10 Kg de água, ambos à mesma temperatura e pressão? Uma barra de ouro puro ou um anel de ouro puro? Justifique sua resposta.

05) O álcool comum tem densidade igual a $0,8 \text{ g/cm}^3$ e a água, igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$. O que tem maior massa: 1 L de álcool ou 1 L de água? E o que tem maior volume: 1 Kg de álcool ou 1 Kg de água?

06) Sabendo-se que a densidade da água é de $1,0 \text{ g/cm}^3$, a do gelo é de $0,9 \text{ g/cm}^3$, a do álcool comum é de $0,8 \text{ g/cm}^3$ e a do mercúrio é de $13,6 \text{ g/cm}^3$, responda em seu caderno:

- a) O gelo e o mercúrio afundam ou flutuam na água? Justifique sua resposta.
- b) O gelo e o mercúrio afundam ou flutuam no álcool? Justifique sua resposta.
- c) O que tem maior massa: 10 cm^3 de mercúrio ou 10 cm^3 de gelo? Por quê?

Avaliação

Como instrumento avaliativo será avaliado a participação, bem como o envolvimento dos alunos em sala de aula, durante a exposição do conteúdo. A verificação da aprendizagem dos estudantes será realizada a partir de um teste (será chamado de pós-teste) com questões objetivas e discursivas.

Anexo 2 - Atividade Experimental Tradicional

	ATIVIDADE EXPERIMENTAL CIÊNCIAS		
	3º ano do 3º ciclo	1º TRIMESTRE	Data: ___/___/___
Professor(a): LUCIANA LOPES			
Aluno (a):	Turma:	Desempenho:	

DENSIDADE DOS CORPOS

No nosso cotidiano são inúmeros os acontecimentos que desconhecemos suas causas, são situações simples, que passam despercebidas ou que não apresentamos interesse em desvendá-las. Você já deve ter visto alguma reportagem sobre acidentes ambientais, onde ocorre um vazamento no casco de grandes navios e estes deixam vazar petróleo nas águas do mar, mas você já se perguntou por que o petróleo/óleo fica na superfície da água?

Esta resposta você pode encontrar estudando a densidade dos materiais. Todo material possui sua densidade, que é a massa por unidade de volume de uma substância. O cálculo da densidade é feito pela divisão da massa do objeto por seu volume, isto é, a densidade existe para determinar a quantidade de matéria que está presente em uma determinada unidade de volume. A densidade dos sólidos e líquidos é expressa em gramas por centímetro cúbico (g/cm^3).

OBJETIVOS

Possibilitar que os alunos questionem, analisem e compreendam por que alguns líquidos flutuam sobre outros.

MATERIAIS

- 1 copo alto de vidro
- 1 medida de óleo de cozinha ou azeite
- 1 medida de água
- 1 medida de álcool etílico
- 1 colher de tinta guache

PROCEDIMENTO

Disponer os ingredientes sobre a bancada ou mesa;

Adicionar a tinta guache à água;

Derramar a água colorida no copo do experimento;

Com o copo levemente inclinado adicionar o óleo, derramando-o pela lateral do copo;

Ainda com o copo inclinado adicionar o álcool da mesma forma, derramando-o pela lateral do copo;

Deixar o copo em repouso sobre a bancada;

Observar o comportamento dos líquidos.

RESULTADOS

DISCUSSÃO

Anexo 3 - Atividade Experimental Investigativa

	ATIVIDADE EXPERIMENTAL CIÊNCIAS		
	3º ano do 3º ciclo	1º TRIMESTRE	Data: ____/____/____
Professor(a): LUCIANA LOPES			
Aluno (a):		Turma:	Desempenho:

DENSIDADEOBJETIVO

Experimentar com o aluno uma das propriedades específicas dos materiais – a densidade.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

50 g de algodão
 50 g de chumbo
 01 bolinha de naftalina
 01 comprimido efervescente
 01 ovo
 1 Kg de açúcar refinado
 1 Kg de farinha de trigo
 1 Kg de sal
 03 copos
 Balança
 Bastão de vidro

DESENVOLVIMENTO

1) Cada aluno deverá comparar a massa, o peso e o espaço ocupado pelos 50 g de algodão e 50 g de chumbo. Responda:

a) O que é mais pesado: 1 Kg de algodão ou 1 Kg de chumbo? Utilizando o conceito de densidade, como você responderia essa charada?

b) Uma pequena esfera de chumbo apresenta pequeno peso. Entretanto, ela afunda em água. Como você explica esse fato?

c) Uma bolinha de gude e uma bolinha de borracha têm a mesma massa? Sabendo que o vidro é mais denso que a borracha, faça um desenho comparando o tamanho das duas bolinhas.

2) Cada aluno deverá comparar a massa e o espaço ocupado pelo 1 Kg de sal, 1 Kg de açúcar refinado e 1 Kg de farinha de trigo em suas embalagens originais. Agora responda:

a) Sobre a mesa encontra-se 1 Kg de sal, 1 Kg de açúcar e 1 Kg de farinha de trigo. Qual desses materiais é o mais denso? Explique.

b) Observe e compare três copos iguais (ou de mesmo tamanho) cheios de sal, açúcar e farinha de trigo, respectivamente. Qual terá o maior peso? Explique.

c) Sabemos que o óleo flutua em água. Na cozinha, podemos observar que o óleo fica sempre por cima dos caldos e seu excesso pode ser retirado com uma concha. Se enchermos dois copos, de mesmo volume, um deles com água e o outro com óleo, qual deles terá maior peso? Explique.

3) O CASO DA BOLINHA DE NAFTALINA

a) Coloque uma bolinha de naftalina num copo com água. O que você observa?

b) Compare as densidades da bolinha e da água.

c) Coloque metade de um comprimido efervescente no copo com a bolinha. Aguarde algum tempo e descreva as alterações ocorridas.

d) Compare a densidade da bolinha com a água após as alterações sofridas.

e) Como você explica esse fenômeno?

4) O CASO DO OVO

a) Coloque um ovo em um copo com água. O que você observa?

b) Compare as densidades do ovo e da água.

c) Adicione sal à água onde está mergulhado o ovo. Com um auxílio de um bastão de vidro, dissolva o sal. Descreva o observado.

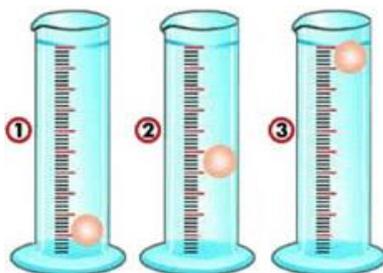
d) Você acha que a densidade da água com o sal é maior, menor ou igual à densidade da água pura? Justifique.

Anexo 4 - Pós-teste

	VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM CIÊNCIAS ASSUNTO: DENSIDADE	
	3º ano do 3º ciclo	1º TRIMESTRE
Professor(a): LUCIANA LOPES		
Aluno (a):	Turma:	Desempenho:

Questão 01

(UFPE - Modificada) Para identificar três líquidos de densidades $0,8 \text{ g/cm}^3$, $1,0 \text{ g/cm}^3$ e $1,2 \text{ g/cm}^3$, o analista dispõe de uma pequena bola de densidade $1,0 \text{ g/cm}^3$. Conforme as posições das bolas apresentadas no desenho a seguir, podemos afirmar que



- a) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, densidades $0,8 \text{ g/cm}^3$, $1,0 \text{ g/cm}^3$ e $1,2 \text{ g/cm}^3$.
- b) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, densidades $1,2 \text{ g/cm}^3$, $0,8 \text{ g/cm}^3$ e $1,0 \text{ g/cm}^3$.
- c) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, densidades $1,0 \text{ g/cm}^3$, $0,8 \text{ g/cm}^3$ e $1,2 \text{ g/cm}^3$.
- d) os líquidos contidos nas provetas 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, densidades $1,2 \text{ g/cm}^3$, $1,0 \text{ g/cm}^3$ e $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Questão 02

Analise a tabela abaixo. Nela podemos observar as densidades de alguns materiais insolúveis na água líquida. Se eles forem adicionados à água líquida e pura, à temperatura ambiente – densidade $1,0 \text{ g/cm}^3$, qual deles flutuará? Justifique sua resposta.

MATERIAIS	DENSIDADE
Carvão	$0,5 \text{ g/cm}^3$
Mercúrio	$13,6 \text{ g/cm}^3$
Chumbo	$11,3 \text{ g/cm}^3$
Diamante	$3,5 \text{ g/cm}^3$
Pau-brasil	$0,4 \text{ g/cm}^3$
Alumínio	$2,7 \text{ g/cm}^3$

Resposta: _____

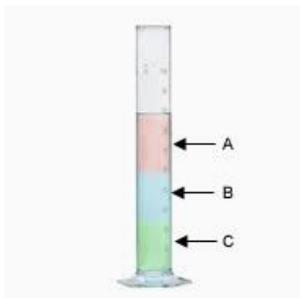
Questão 03

Assinale a alternativa que representa a relação da propriedade da matéria DENSIDADE:

- a) massa/pressão b) massa/volume c) massa/temperatura d) pressão/volume

Questão 04

Três líquidos (água, benzeno e clorofórmio) foram colocados numa proveta, originando o seguinte aspecto:



Substância	Densidade
Água	1,0 g/cm ³
Benzeno	0,90 g/cm ³
Clorofórmio	1,53 g/cm ³

Ao lado da figura acima temos uma tabela com as densidades de cada líquido.

Baseando-se nessas informações e em seus conhecimentos sobre densidade, identifique as substâncias A, B e C com as mencionadas na tabela. Justifique sua resposta.

Resposta: _____

Questão 05

Sabendo-se que a densidade é uma propriedade específica da matéria:

- a) o que significa dizer que na temperatura ambiente e pressão atmosférica de 1 atm a densidade da água é 1,0 g/mL e do _____.

Resposta: _____

- b) Considerando dois recipientes contendo volumes iguais de água líquida e mercúrio, qual dos dois recipientes apresenta maior massa? Justifique sua resposta.

Resposta: _____

Questão 06

Considere que a densidade do mercúrio líquido é de 13,6 g/mL. Sendo assim, qual é o volume ocupado por uma massa de 2720 gramas.

Resposta:

Questão 07

a) Considere um líquido A que possui densidade igual a 2 g/mL e um líquido B com densidade duas vezes maior que A. Misturou-se um volume V do líquido A e um volume 3V do líquido B obtendo-se uma mistura homogênea. Calcule a densidade dessa mistura.

Resposta:

b) Imagine agora que os líquidos A e B citados acima fossem imiscíveis (que não se misturam) e que estivessem dentro de um copo. Mostre a partir de um desenho como seria o aspecto dessa mistura.

Resposta:

Questão 08

Após ler a informação a seguir, faça o que se pede:

Uma pessoa comprou um frasco de uma substância e para se certificar que o conteúdo do frasco não foi alterado com a adição de solvente, basta que ele determine, com exatidão,

- I. A densidade.
- II. O volume.
- III. A temperatura de ebulição.
- IV. A massa.

Assinale abaixo qual das afirmações está correta:

- a) I e II. b) I e III. c) I e IV. d) II e III.

Questão 09

(Unicamp-SP) Três frascos de vidro transparentes, fechados, de formas e dimensões iguais, contêm cada um a mesma massa de líquidos diferentes. Um contém água, o outro, clorofórmio e o terceiro, etanol. Os três líquidos são incolores e não preenchem totalmente os frascos, os quais não têm nenhuma identificação. Sem

abrir os frascos, como você faria para identificar as substâncias?

A densidade (d) de cada um dos líquidos, à temperatura ambiente, é:

$d(\text{água}) = 1,0 \text{ g/cm}^3$ $d(\text{clorofórmio}) = 1,4 \text{ g/cm}^3$ $d(\text{etanol}) = 0,8 \text{ g/cm}^3$

Resposta: _____
