



ATUALIZAÇÃO CURRICULAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA OITAVA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXÕES PARA UMA PROPOSTA

UPDATING OF THE CURRICULUM FOR THE TEACHING OF SCIENCES IS MATHEMATICAL IN THE EIGHTH SERIES OF THE FUNDAMENTAL TEACHING: REFLECTIONS FOR A PROPOSAL

Alfredo Müllen da Paz¹

Lúcio Ely R. Silvério², Ligia Catarina Mello³, José Análio de Oliveira Trindade⁴, Márcia V. Cardoso⁵, Claires M. S. Boldo⁶, Iara Zimmer⁷.

¹Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, apaz@ca.ufsc.br

²Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, lsilverio@hotmail.com

³Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, ligia.mello@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, analio@ca.ufsc.br

⁵Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, marciavc@ca.ufsc.br

⁶Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, boldo@cefetsc.edu.br

⁷Universidade Federal de Santa Catarina/Centro de Educação/Colégio de Aplicação, iaraz@ig.com.br

Resumo

O projeto de pesquisa em ensino de Ciências e Matemática explorou a problemática da memorização e reprodução de conceitos científicos desprovidos de significados pelos estudantes da oitava série do ensino fundamental de algumas escolas públicas. A partir da coleta de informações nas escolas sobre: material didático utilizado, dinâmica das aulas, apresentação dos conteúdos nos planos de ensino e nos livros didáticos oficiais recomendados buscou-se responder à seguinte questão: *Que atividades didáticas podem ser propostas nesta fase de ensino, de forma a integrar conhecimentos de Física, Química e Matemática aos da área biológica para desenvolver competências e habilidades nos estudantes de Ciências?* Neste trabalho são apresentadas reflexões sobre a análise de duas coleções de livros didáticos e de diferentes planos de ensino de Ciências, as quais serviram de instrumento para construção e aplicação de uma atividade didática piloto em uma turma do Colégio de Aplicação.

Palavras-chave: Currículo, Ensino de Ciências, Ensino Fundamental.

Abstract

The research project in teaching of Sciences and Mathematics explored the problem of the memorization and reproduction of scientific concepts unprovided having meant for the students of the eighth series of the fundamental teaching of some public schools. Starting from the collection of information in the schools on: used didactic material, dynamics of the classes, presentation of the contents in the teaching plans and in the recommended official text books it was looked for to answer to the following subject: What didactic activities can be proposed in this teaching phase, in way to integrate knowledge of Physics, Chemistry and Mathematics to the of the biological area to develop competences and abilities in the students of Sciences? In this healthy work presented reflections on the analysis of two collections of text books and of different plans of teaching of Sciences, which served as instrument for construction and application of a pilot didactic activity in a group of the School of Application.

Keywords: Curriculum, Teaching of Sciences, Fundamental Teaching.

INTRODUÇÃO, O CONTEXTO DO RELATO

Documentos oficiais como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) apontam que atualmente, em muitas escolas públicas, o ensino de Ciências ainda é caracterizado pela memorização e reprodução de conceitos desprovidos de significados pelos estudantes. Apesar de alguns esforços, esse processo vem sendo frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível, permanecendo ainda problemático, principalmente no que se refere ao uso de diferentes fontes de informação, de diferentes metodologias e quanto à superação da visão fragmentada de conhecimentos.

Os fatores que geralmente contribuem para a continuidade desta maneira de ensinar referem-se aos conteúdos geralmente tratados nesta série. Constata-se, muitas vezes, que conhecimentos da Química e da Física aparecem desvinculados de outros assuntos já trabalhados em Ciências desde as séries iniciais. Assim, tópicos dessas disciplinas são abordados de forma resumida e inadequada, antecipando conteúdos a serem explorados no ensino médio (LIMA e AGUIAR JUNIOR, 2000).

O ensino de Ciências tem focado conteúdos complexos e com alto nível de abstração. Definições, conceitos e classificações prevalecem na prática cotidiana da sala de aula, com fragmentação dos conteúdos, no âmbito particular da própria disciplina de Ciências incorrendo, em algumas situações, numa inversão de pré-requisitos que acentuam as dificuldades.

Outro fator preocupante no ensino de Ciências está relacionado com a capacitação do professor que, geralmente, é na área de Ciências Biológicas e apresenta fragilidades na formação em Química e Física. Além disso, existem escolas em que a disciplina é dividida em dois semestres, um com os conteúdos de Física e outro de Química, ministrados por professores com formação nas respectivas áreas. Isso reforça, ainda mais, a fragmentação dos conteúdos, caracterizando a Física, a Química e a Biologia como Ciências que não possuem aspectos em comum como, por exemplo, a natureza humana e alguns objetos de estudo.

Um problema relacionado ao trabalho do professor refere-se ao uso do livro didático como único material de apoio às aulas e como um manual a ser seguido no decorrer da disciplina ministrada. Pesquisas diversas mostram que, mesmo com a criação de programas nacionais que avaliam a qualidade do livro didático, muitos apresentam erros conceituais, figuras ou esquemas impróprios que conduzem à formação de modelos mentais incorretos, causando problemas graves à aprendizagem posterior de outros conceitos (NETO e FRACALANZA, 2003).

Como consequência desse ensino os estudantes continuam com a imagem simplista de Ciência presente no senso comum. A concepção de Química, por exemplo, continua sendo a de uma Ciência abstrata, desvinculada do mundo real e associada a produtos industrializados (LISBOA, 2002) e a concepção de Física está relacionada a algo complexo, matemático e restrito a poucos especialistas (MAURINA e PINHEIRO, 2006).

Constata-se, também, que há uma distância entre os programas de ensino de Ciências e de Matemática, muitas vezes imposta de forma curricular, fazendo com que essas disciplinas funcionem isoladamente, mesmo quando se exige dos estudantes de Ciências que interpretem gráficos e trabalhem com razão e proporcionalidade matemática.

Considerando tal problemática professores de Biologia, Física, Química e Matemática do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (CA/UFSC) desenvolveram o presente projeto de pesquisa em ensino de Ciências e Matemática desde o ano de 2007. O objetivo principal do projeto foi propor atividades didáticas que integrem conteúdos destas áreas e que favoreçam a aplicação de metodologias diferenciadas para o ensino de Ciências na oitava série do ensino fundamental desta Escola.

A pesquisa em questão possuiu um caráter qualitativo e, de forma global previa, em um primeiro momento, um levantamento bibliográfico sobre o assunto pesquisado, a análise de livros didáticos de Ciências recomendados pelo MEC e a análise de planos de ensino de escolas públicas de Florianópolis-SC; e, num segundo momento, propor atividades didáticas que atendam a problemática pesquisada. Com essa experiência, será possível buscar alternativas curriculares mais atuais e adequadas à disciplina de Ciências no ensino fundamental do CA/UFSC.

KRASILCHIK (1987) recomenda que, para a construção de um currículo integrado para o ensino de Ciências, é necessário mapear os conteúdos das Ciências, de forma que passem a ser relevantes e formem um todo integrado com as outras disciplinas do currículo escolar. As modificações metodológicas introduzidas no currículo, entre as quais se salientam as atividades práticas, devem demandar a participação dos educandos para a solução de problemas, devendo este comportamento ser extrapolado inclusive para outros tipos de atividades.

Por outro lado, considerando que a presente pesquisa apontou para uma reestruturação curricular no ensino de Ciências do CA/UFSC, vale lembrar que as tendências enfatizadas nos PCNs (BRASIL, 1998) indicam que o currículo escolar, enquanto instrumento da cidadania democrática, deve contemplar conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana. A vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva visam à integração de homens e mulheres no triplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva. Por sua vez, os documentos oficiais apresentam a reorganização curricular como eixo central, baseada na integração, via interdisciplinaridade e contextualização.

Essa perspectiva curricular evidencia a necessidade de um trabalho integrado e contextualizado para os conhecimentos de Ciências. A orientação geral está calcada na busca por temas relacionados à vida social e ao trabalho, associando os conteúdos aos processos tecnológicos para, a partir deles, construir os conceitos fundamentais de Ciências.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES - RESULTADOS

O grupo de professores envolvidos no projeto realizou o levantamento bibliográfico relativo ao tema, discutiu com pesquisadores da própria UFSC sobre o assunto e obteve, junto às escolas públicas da Grande Florianópolis, extrato de oito (08) planos de ensino de Ciências e Matemática, bem como algumas informações sobre material didático e dinâmica dessas aulas. A partir dos planos de ensino elaborou-se um instrumento de análise que permitiu levantar e comparar os dados de cada plano de ensino. Os resultados obtidos com as análises serviram de referência para a construção e aplicação, numa das oitavas séries, da atividade didática “Sabões e Detergentes”, que possibilitou realizar na prática uma abordagem interdisciplinar no tratamento de conceitos de Química, Física e Biologia, bem como uma aproximação aos conteúdos de Matemática na Escola.

A partir do levantamento bibliográfico relativo ao assunto realizou-se a análise dos livros didáticos de Ciências mais comuns nas escolas e recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD/MEC (BRASIL, 2007). Em função do grande número de publicações foram escolhidas, para uma análise mais detalhada, duas coleções de livros com um perfil didático distinto, tanto na apresentação dos conteúdos como na metodologia proposta. As obras foram: *Ciências Naturais* (SANTANA e FONSECA, 2006) e *Construindo Consciências: Ciências/Apec – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências* (DE CARO *et al*, 2006). A análise desses livros didáticos não teve a finalidade de classificá-los ou de avaliar seu rigor metodológico-científico, critérios já considerados pelo PNLD/MEC. Assim, procurou-se verificar se os conteúdos de Física, Química, Biologia e Matemática mantêm entre si relações de proximidade e como são abordados no conjunto das obras.

O referencial de análise dos livros escolhidos baseou-se na proposta curricular da Secretaria de Educação do Estado do Paraná (PARANÁ, 1991) que construiu um instrumento didático para essa função. A escolha desta ferramenta permitiu, ao analisar os livros didáticos, observar: a formulação de conceitos científicos; as ilustrações; a concepção de homem; a seqüência dos conteúdos e sua coerência; e a proposição de atividades. A este instrumento de análise acrescentou-se um item que não havia na proposta, ou seja, a aproximação com a Matemática.

Após o processo de análise dos livros didáticos realizou-se o levantamento das informações que podem ser obtidas dos planos de ensino, a saber: como os professores concebem seu plano de ensino; como avaliam esses objetivos; e como organizam a seqüência dos conteúdos. Ficou evidente que uma análise mais detalhada poderia ser necessária, indicando se as experiências interdisciplinares fazem ou não parte do planejamento do professor e, em caso afirmativo, que tipo de atividade vem sendo desenvolvida.

A partir da sistematização das informações obtidas nas análises de livros didáticos e de planos de ensino, na continuação do trabalho foram contatados os professores de Ciências e Matemática das oitavas séries do CA/UFSC (membros deste projeto). Tendo conhecimento dos conteúdos a serem abordados no período de novembro a dezembro

construiu-se e aplicou-se uma atividade didática (piloto) integradora dos conhecimentos de Física, Química, Biologia e Matemática, em uma turma de oitava série, cujo tema foi “Sabões e Detergentes” (ver Apêndice). Tal estratégia de ensino foi concebida como forma de sistematizar e testar a execução e aplicabilidade de uma atividade interdisciplinar envolvendo um tema gerador.

Do ponto de vista experimental, a abordagem do tema “Sabões e Detergentes” é de rápida execução, com utilização de materiais de baixo custo. Nela, aspectos macroscópicos relacionados à observação, manipulação de equipamentos, uso de reagentes químicos, etc. podem ser evidenciados, com aprofundamento de conceitos, definições e modelos explicativos. Sendo assim, uma das vantagens da atividade proposta foi a oportunidade que ela ofereceu para se trabalhar de maneira interdisciplinar, fazendo a integração entre os diversos componentes curriculares de Biologia, Física, Química, Matemática (reagentes, produtos, agentes, tensão superficial, áreas, etc...) com os temas transversais (meio ambiente) e com a realidade.

A tônica da atividade foi possibilitar aos educandos construir, desenvolver e aplicar idéias e conceitos, com compreensão e atribuição de significado ao que foi, dentro das limitações iniciais, realizado, evitando assim a simples memorização e mecanização.

A abordagem temática foi organizada e desenvolvida em três momentos, quais sejam: 1º) Problematização: Com toda a turma reunida, foi apresentado um vídeo sobre o tema e lançadas algumas indagações iniciais; 2º) Atividade experimental: foi realizada em duas aulas de cinquenta minutos, em que uma metade da turma fazia sabão e detergente, enquanto a outra metade calculava a área de papelão necessária para confeccionar uma embalagem para barras de sabão de mesma massa e de diferentes formas. A seguir, os grupos trocavam de atividades, mas em ambos os momentos foram feitas conexões com as diversas áreas de conhecimento envolvidas, com os temas transversais e com a realidade, como também com outras áreas que poderiam vir a ser envolvidas como Artes, Geografia, História e Língua Portuguesa; 3º) Fechamento: ocorreu a discussão final e a avaliação do relatório das atividades realizadas pelos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação científica e tecnológica atual de muitos de nossos estudantes ainda se encontra desprovida de significado, principalmente pela falta de experiências efetivas de interdisciplinaridade. A escola tradicional, com as séries, organização dos horários e turmas com número excessivo de educandos, está sendo alvo de críticas. O processo de globalização atual e a diferença existente entre o mercado de trabalho de hoje e o do passado fazem surgir, então, a necessidade de um sistema em que as disciplinas apareçam de forma contextualizada e integrando as diferentes áreas do conhecimento. A interdisciplinaridade e a versatilidade dos currículos têm sido exigências prementes do mercado de trabalho do novo milênio. Mais do que nunca professores devem repensar constantemente sua prática pedagógica e direcionar seus esforços na busca de uma pedagogia renovada e significativa para o educando.

Professores comprometidos com um projeto de ensino integrador necessitam estar sempre atualizados no contexto de outras disciplinas, a fim de poderem interpretar as mudanças sociais e ajustar seu trabalho pedagógico de forma a responderem muitas das questões dirigidas à escola moderna. A necessidade de retirar os educandos da passividade de um conhecimento descontextualizado pode servir como estímulo para que os professores

atuem como formadores de cidadãos ativos, cumprindo sua pressuposta função de educadores.

A criatividade na elaboração de atividades didáticas interdisciplinares adequadas pode indicar caminhos para o planejamento de uma disciplina escolar mais atrativa e motivadora para os estudantes. Uma aproximação mais sistemática com os conhecimentos da Matemática deverá favorecer este processo, tornando mais agradáveis e significativos os currículos da disciplina de Ciências e também da própria Matemática.

Tendo em vista a importância de propor atividades integradoras de conhecimentos de Química, Física, Biologia e Matemática nas aulas de Ciências da oitava série e considerando os encaminhamentos dados no relatório parcial deste projeto de pesquisa, foram propostas ações para o ano de 2008, para as quais serão tecidas algumas considerações:

1. Elaboração de critérios para a análise de livros de Ciências, recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Após avaliar os livros didáticos verificou-se que as coleções *Ciências Naturais* (Santana e Fonseca, 2006) e *Construindo Consciências: Ciências/Apec – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências* (DE CARO *et al*, 2006) avançam no sentido de propor alternativas para solucionar os problemas discutidos neste trabalho, procurando superar aspectos como linearização e fragmentação dos conteúdos. Cabe destacar que, na Coleção *Construindo Consciências: Ciências/Apec – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências* (DE CARO *et al*, 2006) são levadas em conta, ainda: a importância de se considerar as idéias prévias dos estudantes; a necessidade de maior comunicação entre os saberes das várias disciplinas que compõem a área das Ciências Naturais; a escolha de determinadas "idéias-chave" como forma de estruturar o saber nessa Disciplina; e a necessidade de promover reflexões sobre a natureza das ciências e suas relações com a tecnologia e a sociedade contemporânea. Nenhuma das coleções analisadas faz menção à necessidade de uma aproximação curricular com a Matemática. Quando ocorre tal aproximação, a mesma se restringe ao tratamento da informação (interpretação de gráficos, unidades de medidas, porcentagem).

Portanto, ao examinar essas duas coleções de forma mais aprofundada pôde-se concluir, como NETO e FRACALANZA (2003), que elas atingem, pelo menos, a pretensão dos livros em difundirem as orientações e currículos oficiais, contribuindo para que o professor consiga perceber como tais diretrizes podem se concretizar na prática escolar.

2. Elaboração de questionário para a análise de planos de ensino de Ciências e de Matemática de escolas públicas da Grande Florianópolis.

A partir da análise dos planos de ensino de Ciências da oitava série pôde-se perceber que alguns professores apresentam realmente um plano de ensino, onde fazem referência aos objetivos gerais, específicos, conteúdos, metodologia e avaliação. Por outro lado, outros professores tratam o plano de ensino como uma mera listagem de conteúdos, sem mencionar estratégias de ensino ou formas de avaliação. Não é freqüente o registro, nos planos analisados, se é adotado algum livro didático específico. Embora muitos sejam relacionados nas referências bibliográficas, o professor não faz menção aos motivos dessa escolha.

Com relação aos conteúdos apresentados nos planos e/ou nas listagens conteudistas são feitas referências aos conteúdos de Química, Física e Matemática, cuja seleção aborda tópicos que são pré-requisitos para o Ensino Médio. Na quase totalidade dos documentos analisados não é possível identificar: a) uma integração entre os conteúdos de Biologia,

Química e Física, bem como uma aproximação com a Matemática; b) quais os recursos didáticos que são utilizados na preparação das aulas e se a escola adota algum livro didático, apesar de indicar várias referências bibliográficas; c) qual a dinâmica e a metodologia das aulas; d) como é o processo de avaliação.

Esses resultados ensejam alguns questionamentos para os professores: Como é organizado o processo ensino aprendizagem? Para que vão ensinar? O que vão ensinar? A quem ensinar? Como vão ensinar? Como avaliar o progresso da aprendizagem?

A análise indicou que, em geral, as experiências interdisciplinares não fazem parte do planejamento do professor e, nos pouquíssimos casos em que são mencionadas, não são especificados os tipos de atividades desenvolvidas.

Portanto, de maneira geral, não é explicitada a fundamentação teórico-metodológica em que se baseia o trabalho pedagógico, se há coerência entre a fundamentação explicitada (quando isso é feito) e aquela de fato concretizada pela proposta pedagógica. Ou seja, não são explicitados aspectos teórico-metodológicos como: seleção e distribuição dos conteúdos; abordagem dos conteúdos; metodologia de ensino-aprendizagem; contextualização e interdisciplinaridade; avaliação.

3. Seleção de um tema gerador para uma abordagem temática piloto, aplicada numa turma de educandos da oitava série:

O tema “Sabões e Detergentes” foi escolhido para aplicação numa turma da oitava série. Embora utilizado principalmente no ensino da Química, permite uma abordagem integradora de saberes de outras disciplinas. Para a Química, em especial, esse tema possibilita o estudo dos materiais, enfocando conceitos como: interações intermoleculares, solubilidade, transformações das substâncias, dispersões coloidais e tensão superficial. Este último tópico e as noções de densidade foram explorados também pela disciplina de Física, servindo de elo entre os níveis microscópico e macroscópico do conhecimento. Já na Biologia, discutiram-se as questões ambientais e de saúde associadas ao tema. Na Matemática, por sua vez, foram explorados e trabalhados os conceitos de área, massa e volume dos sólidos, através da utilização de embalagens desses produtos (ver APÊNDICE).

Após a avaliação da atividade alguns aspectos ficaram evidentes:

a) A forma clássica e ainda predominante, atualmente, de organização dos conteúdos de maneira linear, como conjunto de disciplinas justapostas, está muito incorporada nos educandos. Mesmo após a realização da atividade alguns responderam as questões de forma compartimentada, separando os diversos componentes curriculares, como Biologia, Física, Química e Matemática.

Assim, para a questão: “*Como você pode relacionar o tema “Sabões e detergentes” com Ciências (Física, Química, Biologia) e Matemática?*”, proposta na discussão da atividade, transcrevemos um depoimento que confirma tal constatação:

Educando A: Matemática: formas, cálculos de volume e áreas; Física: a tensão superficial e a espuma do sabão; Biologia: como nasceu o sabão e a gordura usada. Química: a mistura dos ingredientes.

Como se pôde depreender, o modelo linear disciplinar pode ocasionar um prejuízo na educação como conhecimento, compreensão do mundo e capacitação para viver nele ativamente.

b) Por outro lado, foi positivo perceber, também, que o simples desenvolvimento de uma atividade integradora já possibilitou, a alguns educandos, romper com as idéias de

linearidade e de acumulação de conhecimentos ainda tão dominantes, passando a ter uma concepção de conhecimento como rede de significados. Esta percepção ficou explicitada nas respostas a esta mesma questão:

Educando B: Com a experiência podemos perceber mais ainda o quanto uma matéria está ligada a outra, uma depende da outra para que elas sejam *completas*.

Educando C:...A ciência entra em todas essas matérias que falei acima pois todas essas matérias são uma ciência onde uma está inserida dentro da outra. Elas só são divididas especificamente onde cada um tem sua função, mas todas fazendo parte do mesmo contexto a ciência.

c) Outro ponto a ser destacado quanto à aplicação da atividade foi a ordem de desenvolvimento da mesma. Quando a parte experimental relacionada à síntese de sabões e detergentes é desenvolvida no primeiro momento, ela estimula e favorece o desenvolvimento das atividades matemáticas e das conexões da Matemática com as outras áreas do saber, que ocorrem no segundo momento. No entanto, quando a atividade matemática é realizada antes da síntese de sabões e detergentes, percebe-se que a ênfase dos educandos recai na aplicação direta de conhecimentos matemáticos, mesmo que o professor faça uma exploração verbal mais ampla das conexões da Matemática com as demais áreas de conhecimento envolvidas e com a realidade.

d) A situação didática experimentada mostrou-se viável de ser executada e facilitou a discussão de conceitos científicos tratados nas disciplinas de Ciências e Matemática. Tal constatação parece estar presente igualmente na avaliação feita por alguns dos educandos da série:

e) A abordagem permitiu também melhorar a interação entre os educandos, uma vez que associaram atividades experimentais, pesquisas, discussões em grupo e elaboração pessoal de resultados, fatores intrínsecos na organização do conhecimento científico de forma pessoal.

Para concluir, pôde-se perceber que as experiências interdisciplinares, especialmente quando envolvem abordagem temática, podem atuar como agente metodológico que catalise e facilite o tratamento de determinados conceitos científicos, tanto em Matemática como em Ciências.

Oportunamente, novas experiências deste tipo devem ser propostas com o objetivo de estreitar ainda mais as interações entre Ciências e Matemática e dar significado concreto aos seus conteúdos. Dessa forma, as considerações anteriormente apresentadas nos levaram ao desenvolvimento de um novo projeto de pesquisa, onde pretendemos refletir sobre e propor ações articuladas nesta área, as quais possibilitem o desenvolvimento de atividades didáticas para a oitava série e que possam desenvolver as competências e habilidades propostas para este nível de ensino.

No novo projeto, denominado “As potencialidades didático-pedagógicas de atividades integradoras de Biologia, Física, Química e Matemática no ensino de Ciências na oitava série do ensino fundamental” dar-se-á continuidade às pesquisas realizadas para propor e avaliar as possibilidades e limites da aplicação de atividades didáticas integradoras dos conhecimentos de Ciências e Matemática, em situações reais de sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: Ministério da Educação, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC / SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de Livros Didáticos PNLD 2008: Ciências*. Ministério da Educação - Brasília: MEC, 2007.
- DE CARO, C. M., et al. *Construindo Consciências: Ciências/Apec – Ação e Pesquisa em Educação em Ciências – 1ª. ed.* – São Paulo: Scipione, 2006. 4v.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. S. Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1987.
- LIMA, M. E. C.; AGUIAR JUNIOR, O. *Ciências: Física e Química no Ensino Fundamental*. *Revista Presença Pedagógica*. jan-fev. 2000. Disponível em: <http://ww.editoradimensao.com.br/revistas/revista31trecho.htm> Acesso em: 16 ago. 2005.
- LISBOA, J. C. F. *Escolaridade e o Antagonismo Química - Natureza: representações sociais da química*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- MAURINA, K.; PINHEIRO, T. F. Perspectivas sobre as expectativas dos estudantes do Ensino Fundamental a respeito dos conteúdos/conhecimentos de Física do Ensino Médio. *X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF*. Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/sys/resumos/T0107-1.pdf> Acesso em: 15, ago., 2006.
- NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O. Livro Didático de Ciências: Problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p. 147-157, 2003.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. *Livro didático: escolha inocente?* Curitiba, 1991. p. 29, Cadernos do Ensino Fundamental, 1.
- SANTANA, O.; FONSECA, A. *Ciências Naturais*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 4 v.

ANEXO

ABORDAGEM TEMÁTICA “SABÕES E DETERGENTES”

PARTE 1 - Transformações químicas e propriedades físicas: um conhecimento de longa data - síntese de sabões e detergentes

As transformações químicas sempre fascinaram a humanidade e ocorrem em toda a parte e a todo o momento. A partir delas surgiram processos que ajudaram a melhorar a vida no Planeta. Exemplos: a fabricação de utensílios; o preparo dos alimentos; o processo de digestão; o apodrecimento de frutas; a queima de gases, a produção de pigmentos, etc.

Quando REAGENTES sofrem transformações em relação ao seu estado inicial surgem novas substâncias, os PRODUTOS.

As moléculas dos REAGENTES são rompidas e combinadas de outra maneira,

formando as moléculas finais, os PRODUTOS. Muitas vezes é necessário energia para iniciar uma transformação ou reação química.¹

Sabões e detergentes são compostos químicos destinados à limpeza e sua obtenção resulta de uma transformação química. Os detergentes são produtos sintéticos (não naturais) destinados a remover detritos de superfícies sólidas, lisas ou porosas. O sabão é, na verdade, um tipo mais simples de detergente e compreende todos os sais de ácidos gordurosos.

As propriedades físicas que constituem a ação detergente do sabão são: o AGENTE ESPUMANTE (agitando o sabão na água, produz espuma), o AGENTE EMULGENTE (o sabão estabiliza a emulsão do óleo em água) e o AGENTE MOLHANTE (rompimento da tensão superficial da água).

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL: SÍNTESE DE SABÕES, DETERGENTES E PROPRIEDADES DOS MESMOS.

PARTE A – OBTENÇÃO DE DETERGENTE LÍQUIDO

1. Colocar 400 mL de água no béquer de 500 mL e adicionar 5,0 mL de amida ($d=2,0 \text{ g.cm}^{-3}$). Misturar bem com o auxílio do bastão de vidro.
2. Adicionar cuidadosamente 10 mL de ácido sulfônico.
3. Em seguida, acrescentar lentamente hidróxido de sódio (NaOH 50%), ou quantidade suficiente para atingir o ponto de neutralização.
4. Adicionar uma pequena medida de cloreto de sódio (NaCl), agitando bem a solução.

** O ponto de neutralização é atingido quando a mistura estiver neutra, com proporções iguais de acidez e de alcalinidade. Visualize o processo, utilizando uma tira de papel *indicador universal*.

Para colorir e aromatizar o detergente: coloque cerca de 3 gotas do corante da sua preferência e misture com um bastão de vidro. Para aromatizar, utilize 3 a 5 gotas da essência de sua preferência e misture bem com um bastão de vidro.

PARTE B – PROPRIEDADES FÍSICAS DO SABÃO DETERGENTE

1. Coloque algumas gotas de óleo num recipiente com água pura e veja o que acontece. Junte o detergente na água e veja se houve mudança.
2. Sobre um pouco de flor de enxofre sobre a superfície livre da água pura contida num recipiente e veja o que acontece. Junte o detergente na água e veja se houve mudança.

PARTE C – OBTENÇÃO DE SABÃO

- Em um béquer de 500 mL coloque aproximadamente 80 mL de óleo vegetal (novo ou usado). Acrescente 25 g de soda cáustica diluída e adicione cerca de 25 mL de água quente. Misturar e bater bem até obter uma massa pastosa.

¹ **Energia:** nas transformações químicas, a energia é um “agente” que funciona como uma espécie de ignição, como uma faísca que se produz para iniciar uma reação química, etc. Alguns exemplos: o calor de uma chama, uma faísca elétrica, etc.

- Colocar dentro de um recipiente (copinho de plástico) e deixar secando o sabão.
Para colorir e aromatizar o sabão: Assim que a massa começar a ficar pastosa coloque 5 gotas do corante da sua preferência e misture com um bastão de vidro. Em seguida, acrescente 5 gotas da essência de sua preferência e misture bem com um bastão de vidro.

REFERÊNCIAS:

FONSECA, M. R. M. *Química: Química Geral*. São Paulo: FTD, 2007.
VERANI, C. N., GONÇALVES, D. R. NASCIMENTO, M.G. *Sabões e detergentes como tema organizador de aprendizagens no ensino médio*. Química Nova na escola, nº 12, 2000, p. 15-19.
SOUZA, A.. *Propriedades físicas do sabão*. A fórmula do Alquimista. Disponível on-line em: <http://saponiciencia.wordpress.com/2008/09/12/propriedades-fisicas-do-sabao>
Acessado em novembro de 2008.

PARTE 2 – Embalagens

As embalagens são de grande importância para os produtos. Além de protegê-los valorizam sua apresentação. As embalagens devem impressionar, serem estéticas, de fácil manuseio e protegerem os produtos da ação do transporte e do tempo. Para isso, alguns cuidados devem ser tomados, em particular, com a forma e a resistência.

Existem diversos tipos de embalagem seja na forma, no tamanho e no material, tais como: folhas de papel ou celofane, saco ou sacola de pano, plástico ou papel, caixa de papelão, madeira ou metal, lata de flandres ou alumínio, dentre outros.

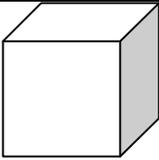
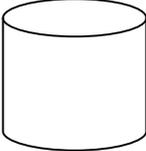
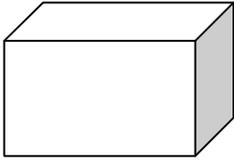
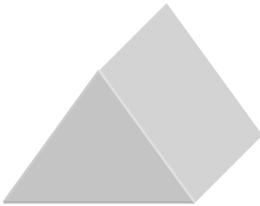
Para criar uma embalagem necessitamos saber qual o produto (tipo, tamanho), para que tipo de consumidor se destina (material, cor, adorno) e como será transportado. O valor da embalagem incide no valor final do produto. Desta forma, quanto mais cara é a embalagem, mais caro fica o produto! Atualmente, ante a concorrência, o fabricante ou comerciante além de procurar oferecer um bom produto, com boa aparência, necessita detectar as diversas variáveis que permitem baratear o produto, em particular a embalagem. Uma preocupação é criar uma embalagem que utilize a mínima quantidade possível de material e o máximo aproveitamento ou volume, sem perder a funcionalidade e a aparência. A presente atividade prática permite desenvolver conceitos de geometria plana e espacial: sólidos geométricos; sistemas de medidas: linear, superfície e massa.

ATIVIDADE PRÁTICA

Relação de material: Régua, diversos blocos (prismas retos e cilindro) de sabão de mesma massa, balança.

PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

1. Use a régua para medir as dimensões dos diversos blocos.
2. Calcule as áreas das diversas faces que formam os blocos e determine a área total das superfícies dos blocos, em centímetros quadrados.
3. Compare as áreas totais dos diversos blocos e anote no espaço abaixo:

	SOMA DAS ÁREAS DAS FACES
	
	
	
	
	

REFERÊNCIAS:

BIEMBENGUT, M. t & BIEMBENGUT, N. *Modelagem Matemática no Ensino*, São Paulo; Contexto, 2000.

FORMULÁRIO

Área do triângulo : $A = \frac{b.h}{2}$

Área do retângulo : $A = b.h$

Área do quadrado : $A = \ell^2$

Área do círculo : $A = \pi.r^2$

Área do hexágono : $A = \frac{3}{2}(\ell^2 \sqrt{3})$