

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

JÚLIA BELINASSO

**SOCIEDADE, CULTURA, EDUCAÇÃO: OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM
PARA GESTÃO ÉTICA DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA**

Porto Alegre, 2009
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

JÚLIA BELINASSO

**SOCIEDADE, CULTURA, EDUCAÇÃO: OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM
PARA GESTÃO ÉTICA DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA**

Trabalho de conclusão apresentado junto à
atividade de ensino “Seminários de Estágio”
do Curso de Química, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Licenciado em
Química

Prof.^a Dr.^a Rochele de Quadros Loguércio
Orientadora

Porto Alegre, 2009

**SOCIEDADE, CULTURA, EDUCAÇÃO: OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM
PARA GESTÃO ÉTICA DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA**

Júlia Belinaso

juliabelinaso@yahoo.com.br

AGRADEÇO

À minha mãe que me mostrou o caminho certo a seguir, que me deu a mão todas as vezes que precisei de ajuda e que não mediu esforços para que eu pudesse dar continuidade aos meus estudos.

À minha irmã Juana, que me apoiou em todos os momentos difíceis desta caminhada e sempre esteve comigo nas horas de alegria e de dificuldade.

À minha dinda Magda, que me sempre me incentivou a ir atrás dos meus objetivos e me apoiou em tudo o que precisei ao longo destes anos.

Ao meu marido Filipe, por me dar força todos os dias, desde o início desta trajetória e não me deixar desistir dos meus sonhos.

A toda a minha família pela força que me deram nesta caminhada.

Aos amigos, colegas e professores, da Área de Educação Química, em especial ao Professor Del Pino e à Shirley, por me ensinarem tudo o que sei sobre educação e me orientarem na busca de novos aprendizados.

Ao Bruno por participar comigo deste projeto e à Professora Rochele pela calma e paciência que teve comigo neste último ano de faculdade.

SOCIEDADE, CULTURA, EDUCAÇÃO: OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM PARA GESTÃO ÉTICA DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA

SOCIETY, CULTURE, EDUCATION: LEARNING PROCESSES FOR ETHICAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AT THE SCHOOL

Resumo: Neste trabalho buscou-se criar uma proposta de estudo dos plásticos a partir das temáticas relacionadas com os cuidados do meio ambiente sugerida pelos alunos. O objetivo deste trabalho foi investigar os entendimentos destes estudantes acerca dos aspectos culturais, sociais, políticos e científicos vinculados ao estudo dos plásticos e de alguma forma contribuir para a diminuição da utilização indiscriminada e acrítica dos mesmos. Foi possível observar a mudança nos entendimentos que estes estudantes tinham sobre fabricação, composição e reciclagem e sua apropriação do conhecimento científico. No entanto, o pouco tempo disponível para a realização do projeto não possibilitou a avaliação da mudança de atitude destes estudantes frente aos problemas causados no meio ambiente, mas evidenciou que essa é uma preocupação chave e que se ampliou do social e cultural midiático para o político social.

Palavras chave: Educação em ciências, Estudo dos plásticos, contextualização das aprendizagens.

Abstract: This paper sought to create a proposal to study plastics from the themes related to caring for the environment suggested by students. The purpose of this paper is to investigate the understanding of those students about cultural, social, political and scientific aspects linked to the study of plastics, and in some way contribute to reduce the indiscriminate, uncritical use of plastics. It was possible to observe a change in the understanding those students had about manufacture, composition and recycling, and their incorporation of scientific knowledge. However, the short time available to carry out this project did not allow to evaluate the change in attitude by those students in the face of the problems caused to the environment, but it became evident that this is a key concern that has broadened from the social and cultural in the media to the social political.

Key words: Science education, Study of plastics, contextualization of learning.

SUMÁRIO

1. Introdução	7
2. Justificativa e Metodologia	8
3. A Escola	10
4. A construção do projeto e algumas análises preliminares	11
5. Relato dos encontros	13
6. Dados e análise discursiva	21
7. Considerações Finais	27
8. Referências Bibliográficas	29
9. Anexos	31

INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas sobre a aprendizagem dos conceitos químicos vêm sendo realizadas e algumas destas investigações evidenciam a impossibilidade de separar o que é estudado da forma como isto é usado no cotidiano do aluno (Lima e Silva, 1997). Nessa perspectiva, percebe-se a necessidade de contextualizar o conteúdo abordado em sala de aula de forma a torná-lo interessante e aplicável no dia a dia do estudante. O formato atual da escola não dá suportes para que a comunidade escolar possa ter uma formação completa, o que lhe permitiria o exercício pleno da cidadania (Lima e Silva, 1997). De acordo com Corazza (2005) o tempo em que vivemos, o tempo da globalização mundial, suplica por uma Pedagogia e um Currículo muito mais cultural e menos escolar. Entendendo-se cultural em sua aproximação com conhecimento científico e de popularização da ciência. Assim, se faz necessária uma constante revisão das estratégias de ensino, de forma a contemplar os possíveis temas culturais que aguçam a curiosidade e o envolvimento dos alunos e associá-los com as demandas do conhecimento científico capaz de auxiliar na interpretação mais acentuada do senso comum.

A sociedade em que vivemos possui uma característica muito marcante, o consumismo. Todas as mercadorias expostas nas lojas e supermercados são elaboradas e embaladas de forma a atrair o público para o seu consumo, sem que este perceba o quanto está contribuindo para o acúmulo de embalagens plásticas no meio ambiente. Segundo Hall (1997) a cultura do consumo está intimamente ligada ao modo com que o meio ambiente doméstico está atrelado às tendências e modas mundiais, assim, somos governados pelo consumo de forma a satisfazermos a necessidade de estarmos dentro dos padrões aceitos pela sociedade.

A praticidade e durabilidade dos plásticos os tornaram mais vantajosos comercialmente que outros materiais, ampliando o seu emprego na fabricação de diversos objetos comumente consumidos por todos (Santos et al, 2005). Entretanto, sua principal característica, a durabilidade, acaba trazendo sérias consequências ao meio ambiente, visto que alguns plásticos podem levar mais de 500 anos para se decomporem na natureza.

Existe, portanto, a necessidade de desenvolvimento de valores dos nossos alunos, pois é através da discussão desses valores como solidariedade, consciência do compromisso social e reciprocidade, que contribuiremos na formação de cidadãos comprometidos com a sociedade (Santos e Mortimer, 2002). Os estudantes precisam ter acesso às informações sobre os produtos disponíveis no mercado a fim de mudarem a postura frente ao consumo

indiscriminado de certos materiais, resultando, por exemplo, na diminuição do consumo de embalagens plásticas.

Tendo em vista que as campanhas de preservação do meio ambiente enfatizam a redução do uso de objetos plásticos e propõem estratégias como o uso de sacolas de pano como forma de amenizar os problemas causados por estes materiais, o estudo de temas como este é uma forma de promover a discussão desta problemática em sala de aula e, assim, agir em microescala e de forma sistemática. Temas químicos sociais são de fundamental importância para o ensino de química para formar o cidadão, pois permitem a contextualização de conteúdos químicos com o cotidiano dos estudantes (Santos e Schnetzler, 1996). Abordagens desse tipo são evidenciadas nos currículos CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade), onde se procura instigar o estudante a refletir sobre questões sociais, ambientais e éticas envolvidas, por exemplo, na produção das mercadorias consumidas por ele (Santos e Mortimer, 2002).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000), os objetivos de cada área de saber do Ensino Médio devem atender ao desenvolvimento de conhecimentos contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea. A ampliação de conhecimentos correspondentes a uma cultura geral é fundamental para as abordagens químicas com um público que já domina alguns conhecimentos ainda que de senso comum, em especial aos alunos da EJA. O aprendizado de alunos do Ensino Médio e da EJA (nas séries correspondentes ao Ensino Médio) deve contribuir para a articulação de uma visão de mundo social e natural, desta forma uma reformulação metodológica e/ou a realização de projetos extraclasse podem auxiliar no desenvolvimento destas habilidades.

Neste contexto buscou-se criar uma proposta de estudo dos plásticos a partir das temáticas relacionados aos cuidados do meio ambiente propostas pelos alunos da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual de Ensino Médio Agrônomo Pedro Pereira. O objetivo deste trabalho é investigar os entendimentos destes estudantes acerca dos aspectos culturais, sociais, políticos e científicos vinculados ao estudo dos plásticos e de alguma forma contribuir para a diminuição da utilização indiscriminada e acrítica dos plásticos.

JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA

O estudo dos plásticos foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Agrônomo Pedro Pereira, localizada na cidade de Porto Alegre. A escola foi escolhida para o

desenvolvimento do projeto por ser esta a mesma onde realizei o segundo estágio obrigatório do curso.

As duas turmas da totalidade 7 da EJA (correspondente ao 1º ano do ensino médio) nas quais o trabalho foi realizado, foram definidas em conjunto com a direção da escola. Estas turmas estavam sem professor de Química desde junho deste ano devido a problemas de saúde e para que estas turmas não ficassem sem aulas de Química, a direção da escola procurou a mim e a outro estagiário solicitando que organizássemos uma forma de trabalhar com elas, sem, no entanto, assumir como docência em função da impossibilidade de atuar na escola sem um professor titular. A oportunidade de organizarmos um projeto extensivo à sala de aula que pudesse envolver o estudo de química juntamente com o interesse destes estudantes em algum tema do seu cotidiano foi o motivador para realizar o curso e o estudo para a realização do Trabalho de Conclusão.

O objetivo da escola era que estes estudantes não ficassem com períodos livres durante a semana, mas não havia interesse em proporcionar as turmas um ensino de química adequado para seu nível de escolaridade. Fomos solicitados apenas para preencher o horário vago, mantendo os alunos ocupados. Pode-se inferir, pelo modo com que nos foi solicitada atividade, que há um descompromisso da escola e da Secretaria de Educação do Estado para com o ensino, em particular da EJA. Nos casos desta natureza, em que um professor é afastado por motivos de saúde, a política mais razoável seria de uma providência pelos órgãos responsáveis evitando que os alunos sejam prejudicados. Porém, essa não é a realidade nem a política vigente, o que desqualifica a escola e o conhecimento necessário para os estudantes.

A proposta do nosso trabalho foi realizar o estudo de um tema que fosse relevante à aprendizagem de conhecimentos químicos assim como a discussão de temas sociais. Neste contexto o tema “plásticos” foi escolhido por nós por ser um assunto bastante abordado nos jornais e na televisão devido aos problemas ambientais que proporciona e por permitir a abordagem de conceitos químicos relevantes à aprendizagem destes alunos.

Espera-se que o envolvimento dos estudantes com as questões abordadas estimule o aprendizado não só dos conceitos científicos, mas também das questões tecnológicas, econômicas e ambientais relacionadas à fabricação e ao uso dos plásticos pela população. Desta forma, espera-se contribuir com o desenvolvimento do pensamento crítico e do conhecimento científico, além de contribuir com possíveis mudanças de atitude frente aos problemas causados pelo uso indiscriminado dos plásticos.

A coleta dos dados necessários para a realização deste trabalho se fez através da triangulação entre os modos: diário de campo, observação participante e questionários. Esta

investigação é de caráter qualitativo e se insere na categoria pesquisa-ação (Morin, 2004), visto que eu agi como professora, recontextualizadora e pesquisadora. A análise dos dados está marcada pelas teorias de conhecimentos prévios dos alunos e curriculares sócio-históricas. O projeto foi construído por mim em conjunto com outro estagiário da escola e a análise dos dados utilizados para a realização deste trabalho de conclusão de curso foi feita por mim, onde foram investigadas duas turmas de EJA da Totalidade 7 (correspondente ao 1º ano do ensino médio), compondo um total de 17 alunos.

A ESCOLA

A Escola Estadual Agrônomo Pedro Pereira está localizada na zona leste da cidade de Porto Alegre, atendendo cerca de 1.500 alunos distribuídos no Ensino Fundamental e Médio, no turno da manhã e da tarde e Educação de Jovens e Adultos, no turno da noite.

A EJA teve início na escola no ano de 2004 e atualmente atende 506 estudantes tendo o seu curso dividido em três Totalidades: Totalidade 7 corresponde ao 1º ano do Ensino Médio, a Totalidade 8 ao 2º ano e a Totalidade 9 ao 3º ano. As disciplinas oferecidas no currículo da EJA são: Sociologia, Filosofia, Português, Matemática, Ensino Religioso, Artes, Física, Inglês, História, Geografia, Literatura, Biologia e Química. Todas as disciplinas oferecidas na escola são comuns ao currículo do Ensino Médio, o que demonstra a não diferenciação da estrutura curricular destas duas modalidades de ensino. Assim como o Ensino Médio, a EJA tem duração de três anos, no entanto com avaliações semestrais destes alunos.

De acordo com o Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul a Educação de Jovens e adultos é uma modalidade de ensino presencial com metodologia de ensino diferenciada, pois deve apresentar características adequadas às necessidades dos estudantes que não tiveram acesso à escolarização na idade apropriada (Rio Grande do Sul, 1999). Ao encontro desta perspectiva, o Projeto Político Pedagógico da escola propõe que a construção do conhecimento deve se dar de forma interdisciplinar e a partir de diferentes metodologias, considerando os sujeitos com suas vivências. No entanto, o que pude observar na escola a partir de conversas com os professores é que a metodologia de ensino usada por estes é comum à aplicada nas modalidades Fundamental e Médio: aulas expositivas, atividades de pesquisa e avaliação através de trabalhos e provas são atividades frequentemente empregadas. Desta forma, não há uma aproximação do que é previsto nos

textos com o que é realizado na realidade escolar, deixando dúvidas quanto à diferenciação metodológica e curricular desta modalidade de ensino quando comparada ao Ensino Médio.

Através das falas informais dos professores, pude perceber que estes preferem dar aulas para turmas de EJA por considerarem os estudantes mais engajados, com vontade de aprender, ou seja, mais comprometidos com a escola. Embora digam isso, reforço a idéia que tive de descompromisso da escola perante a falta de professor capacitado para lecionar a disciplina de Química. Ao meu ver, assim como os adultos demonstram um maior compromisso com os estudos que as turmas de adolescentes, conforme a fala dos professores, reitero que a política mais aceitável nos casos de falta de professor seria a tomada de providências em caráter de urgência a fim de garantir a qualidade do ensino oferecido a estas pessoas.

A CONSTRUÇÃO DO PROJETO E ALGUMAS ANÁLISES PREMILINARES

Definidas as turmas e o tipo de trabalho a ser realizado, determinamos o tempo de execução do projeto. Juntamente com a direção da escola, definimos que teríamos um encontro semanal de duas horas cada, com as duas turmas reunidas em uma só e estes encontros se realizariam durante sete semanas a fim de conciliar o período letivo da escola e o prazo para o término do trabalho de conclusão de curso estipulado pelo Instituto de Química desta Universidade.

Para que pudéssemos conhecer o público com quem trabalharíamos e definir o tema a ser estudado, propusemos um questionário (Anexo 1) que nos forneceu as informações contidas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Informações sobre a turma.

Número de alunos	17
Homens	5
Mulheres	12
Faixa etária	18 – 61 anos
Trabalhadores	9
Possui acesso a Internet	10
Gostam de Química (ciências)	13
Ambientes da escola que gostam de ter aulas	Sala de aula

Tabela 2: Assuntos de interesse da turma.

Assuntos	nº de vezes assinalado
Meio Ambiente	13
Drogas	8
Água	5
Saúde	9
Remédios	3
Lixo	2
Beleza	3
Alimentos	9
Esporte	1
Filmes	1

A partir das respostas deste questionário verificamos o interesse dos estudantes pelo tema “Meio Ambiente” e com isso, buscamos elaborar uma proposta de estudo que envolvesse o tema escolhido e uma problemática tão recorrente nos dias de hoje: os plásticos.

Seis subtemas foram selecionados para serem desenvolvidos ao longo de sete encontros, são eles: 1. Polímeros; 2. Matéria prima dos plásticos; 3. Tipos de plásticos; 4. Lixo; 5. Reciclagem e 6. Reutilização.

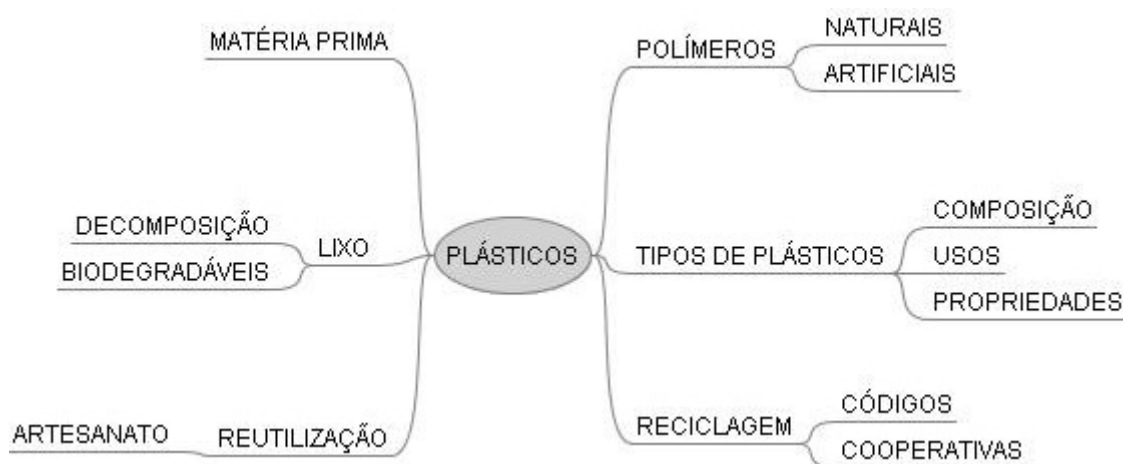


Figura 1: Temas selecionados para serem desenvolvidos ao longo do projeto.

Com o intuito de investigar os entendimentos dos estudantes acerca dos aspectos culturais, sociais, políticos e científicos vinculados ao estudo dos plásticos, elaborou-se um questionário (Anexo 2) para ser aplicado no primeiro encontro e reaplicado no último encontro com a turma. O questionário continha 13 questões com perguntas relacionadas à importância dos plásticos, matéria prima utilizada na fabricação dos plásticos, vantagens e desvantagens do uso, impacto causado na natureza/sociedade, reciclagem e tipos de plásticos.

Segundo Santa Maria *et. al.* (2003) o dia a dia do professor é muito dinâmico e requer a realização de atividades que estimulem o aprendizado. Para isso, são necessárias alternativas que dinamizem as aulas. Desta forma, o estudo dos plásticos contextualizado com o cotidiano pode promover um ensino de química relevante para a vida dos alunos (Lima e Silva, 1997).

A análise do conjunto de dados coletados foi realizada mediante o agrupamento das questões nas seguintes categorias: Opinião, Vivência e Conhecimento. A partir destas categorias foram selecionadas seis questões para serem analisadas, tendo as demais questões e os relatos dos encontros como complemento desta investigação. As questões foram analisadas de acordo com os principais aspectos destacados nas respostas dos estudantes de forma a observar como o projeto interferiu no entendimento destes estudantes acerca dos plásticos.

RELATO DOS ENCONTROS

A estrutura do projeto foi organizada de forma a proporcionar o estudo dos principais assuntos relacionados ao tema e está representada na tabela 2.

Tabela 2: Proposta inicial.

Encontro	Assunto	Metodologia
1º	Polímeros	Texto: <i>Plásticos e o Meio Ambiente</i>
2º	Matéria prima dos plásticos	Pesquisa na Internet
3º	Tipos de plásticos: nomes e estruturas	Aula expositiva e com recurso de vídeo
4º	Classificação dos plásticos quanto as propriedades físicas	Experimento: testes de chama e de densidade
5º	Decomposição	Aula expositiva e com recurso de vídeo
6º	Reciclagem e contexto sócio econômico	Aula expositiva e estudo de reportagens.
7º	Reutilização	Palestra com artesã sobre as utilidades no plástico no artesanato

Devido à contratação de um professor para a disciplina de Química, a estrutura do projeto precisou ser revista a partir do 4º encontro, pois passamos a dispor de apenas um período para a realização do estudo. Abaixo são relatadas as atividades desempenhadas em cada encontro, sendo que o planejamento previsto sofreu alterações no decorrer das semanas em virtude do fato anteriormente exposto.

1º encontro: Aplicação do questionário e estudo do texto “Plásticos e Meio Ambiente”.

Objetivos: introduzir o tema de estudo, estimular o debate e na perspectiva do conhecimento químico começar reconhecer o que são polímeros naturais e artificiais.

Antes de iniciarmos a aula aplicamos, aos 17 alunos presentes, o questionário (Anexo 2) que identifica os entendimentos destes estudantes sobre os plásticos. O tempo utilizado para responder as 13 questões foi cerca de 20 minutos.

Após responderem o questionário iniciou-se a leitura do texto “Plásticos e Meio ambiente” (Anexo 3), adaptado dos livros “Moléculas em Exposição” (Azzellini, Stevani e Bastos, 2001) e “Química & Sociedade” (Santos et al., 2005) que aborda, de forma simples, o que são polímeros naturais e artificiais, além de trazer uma visão crítica do uso dos plásticos pela sociedade.

Durante a leitura do texto foram feitas intervenções com o intuito de esclarecer as dúvidas apresentadas pelos estudantes e ao final da leitura pode-se debater sobre a utilização dos plásticos e os males que o uso indiscriminado vêm causando à nossa sociedade. Os alunos se mostraram motivados pelo tema, expondo as suas vivências no tempo em que muitas embalagens eram feitas de metal, madeira ou vidro. Falaram também sobre as consequências do aumento da produção de plásticos e seu depósito na natureza.

A partir do texto pode-se explicar o que são polímeros e que existem diversos tipos de polímeros naturais e artificiais, sendo que explicação foi um tanto superficial, abordando a ideia de que polímeros são constituídos de grandes moléculas formadas por unidades menores, e podem conter centenas de átomos (Santos et al, 2005). Em função dos alunos estarem sem aulas de química, como já evidenciei, não parecia viável um aprofundamento quanto a composição química destas moléculas, sua estrutura e reações de formação de polímeros, apenas definimos o que é um polímero e exemplificamos.

Cabe destacar que a proposta inicial foi de juntar as duas turmas que estavam sem professor de química e realizar um trabalho em conjunto. No entanto, observei que a ideia de unir as duas turmas não agradou a todos os alunos, pois eles sentem-se desconfortáveis em dividir a sala de aula com outros estudantes. Para tentar amenizar este problema propusemos que as aulas seriam cada semana na sala de aula de uma turma, assim sentiriam-se mais à vontade.

2º encontro: Matéria prima dos plásticos.

Objetivo: Identificar o petróleo como a matéria prima dos plásticos.

A aula foi realizada no laboratório de informática onde os alunos foram solicitados a pesquisar sobre a matéria prima dos plásticos. Observamos que alguns alunos não sabiam como fazer esta busca na Internet e por isso acabaram formando grupos com colegas que dominavam o uso do computador.

Durante a realização da pesquisa estivemos monitorando as informações que eram encontradas nos sites de busca, pois em muitos casos observamos que os alunos apenas copiam as informações do primeiro site que encontram sobre o assunto em estudo. Por isso, procuramos orientar a leitura de diferentes sites disponíveis sobre o assunto, de forma a incentivar a leitura crítica destas informações captadas na Internet. Mesmo assim notamos que os estudantes estão mais preocupados em responder a questão proposta do que entender o que estão copiando dos sites. Os sites mais acessados para buscar as informações são Wikipedia e Yahoo-respostas, ambos sites que são de domínio público, ou seja, podem ser reescritos por pessoas que não são especialistas no assunto e por isso acabam por fornecer informações pouco confiáveis. Evidenciamos que os alunos apenas copiam as informações encontradas na Internet, visto que mais de um trabalho entregue pelos grupos apresentam o mesmo texto.

Segundo Lotito, Gonçalves e Gonsales (2007) para que uma pesquisa na Internet seja significativa no processo de construção do conhecimento do aluno, é preciso haver uma metodologia capaz de desenvolver a aprendizagem relacionada à identificação e seleção de informações relevantes, como levantamento de hipóteses, análise, comparação e síntese. A construção de uma leitura crítica de uma informação desorganizada requer do navegante novas competências (Pozo, 2004) e é importante que professor e aluno desenvolvam as habilidades necessárias à utilização dessas informações. Como esta foi a primeira oportunidade de trabalho com a turma no laboratório de informática e não tínhamos o preparo necessário para orientar melhor a realização da pesquisa, o resultado da atividade não foi conforme esperávamos.

3º encontro: Tipo de plásticos.

Objetivos: identificar pelo nome, pelas características físicas e pela estrutura química os tipos de plásticos mais usados.

Nesta aula utilizamos o recurso de um projetor multimídia para apresentar aos alunos uma apresentação de slides abordando o que são os polímeros, como são fabricados os plásticos e quais os principais tipos de plásticos utilizados no nosso dia a dia.

Primeiramente fizemos uma retomada sobre a estrutura dos polímeros com a apresentação de diferentes estruturas químicas de polímeros e após, apresentamos um vídeo intitulado “De onde vem o plástico?”. Neste vídeo os alunos puderam ter uma noção de como é o processo de fabricação dos plásticos, destacando a importância das refinarias e das indústrias petroquímicas no processo de obtenção da matéria prima utilizada na fabricação de objetos de plástico.

Foram apresentados posteriormente, os principais tipos de plástico, suas estruturas químicas, propriedades e exemplos de aplicação: PET – poli (tereftalato de etileno); HDPE - poli (etileno) de alta densidade; LDPE – poli(etileno) de baixa densidade; PVC – poli (cloreto de vinila); PP – poli (propileno) e PS – poli (estireno). Muitos estudantes se mostraram interessados e participativos, pois não tinham conhecimento de que cada tipo de plástico era utilizado para a fabricação de diferentes objetos.

As estruturas químicas foram mostradas para que os estudantes pudessem visualizar que os plásticos são diferentes por apresentarem estruturas diferentes. Novamente ressalto que não é possível, neste nível de escolaridade, aprofundar o estudo da composição química dos plásticos visto que, os alunos não possuem os pré-requisitos necessários para um maior entendimento do assunto, mas são capazes de entender o conceito de como a estrutura molecular influi na matéria produzida. Para aprofundarmos o estudo da composição química dos plásticos, seria necessário que estes alunos já tivessem estudado nas aulas de química a formação das substâncias, as substâncias orgânicas e suas propriedades.

4º encontro: Separação de plásticos por queima e por densidade. Realização do experimento proposto no artigo “Coleta Seletiva e Separação dos Plásticos” (Santa Maria et al, 2003).

Objetivo: Reconhecer que cada tipo de plástico se comporta de maneira diferente frente aos testes de chama e densidade devido à diferença de composição dos mesmos.

No dia programado para a realização dos testes com os diferentes tipos de plásticos, não pudemos fazê-los devido à contratação do novo professor de Química para a escola. Como não fomos informados antecipadamente da presença deste professor, ele acabou assumindo as turmas e deu aula normalmente. Posteriormente ao imprevisto, apresentamos a nossa proposta de trabalho ao novo professor e juntamente com a direção da escola definimos que o andamento do projeto estava mantido, desde que passasse a utilizar apenas uma hora semanal a fim de disponibilizar o outro período para as atividades da aula de química.

Na semana seguinte o projeto foi retomado e o experimento proposto foi realizado no laboratório de ciências da escola. Num primeiro momento fizemos uma introdução teórica a respeito das propriedades químicas e físicas das substâncias, onde verificamos que alguns estudantes já sabiam definir algumas destas propriedades.

Com o intuito de separar os tipos de plásticos de acordo com a densidade de cada um, definimos, juntamente com a turma, o significado de densidade. Para construirmos esta definição levamos uma balança digital, um pedaço de isopor e um giz de cera, ambos de mesma massa, um cilindro de metal e um cilindro feito de massa epóxi de mesmo volume. Primeiramente propusemos aos estudantes que expusessem as diferenças visíveis do isopor e do giz de cera. Muitos disseram que o giz era mais pesado, embora fosse menor, além de citarem as diferenças de cor e de tamanho, mas com a ajuda de uma aluna pesamos os dois objetos e observamos que os mesmos apresentavam massas iguais. A turma se demonstrou surpresa, pois não esperavam tal semelhança, então salientamos que a composição de cada objeto atribui a ele características diferentes.

Depois de constatada essa semelhança, pedimos à turma que diferenciasse os dois cilindros apresentados. A maioria identificou que eram feitos de materiais diferentes, mas que eram do mesmo tamanho, assim não sabiam dizer se as massas eram iguais ou diferentes. Estes objetos foram pesados e verificamos que o cilindro de metal tinha uma massa muito superior à do outro cilindro, então perguntamos à turma como eles explicariam esta diferença visto que os dois objetos eram do mesmo tamanho. Alguns alunos identificaram que por terem composições diferentes as massas desses objetos também seriam diferentes. Em muitos casos, o ensino de densidade nas aulas de química é introduzido a partir da apresentação da fórmula $d = m/v$, mas quando este aluno é solicitado a aplicar este conceito em diferentes situações ele apresenta dificuldades por ter aprendido apenas a definição e não o conceito (Mortimer, Machado e Romanelli, 2000). Por isso, escolhemos definir densidade juntamente com a turma a partir de modelos simples.

A partir destes exemplos fizemos a definição de densidade como sendo uma propriedade física característica de cada material e que depende da composição deste. A relação entre massa e volume foi apresentada, de forma a explicar as diferenças observadas nos exemplos anteriores.

Levamos para a aula copinhos, sacos, garrafas de refrigerante, filme de PVC e embalagens de produtos de limpeza e com o auxílio de um roteiro (Anexo 4) iniciamos a prática proposta.

Iniciamos pelo teste de chama, onde pedaços pequenos de cada material foram queimados e os alunos puderam visualizar as diferenças que cada tipo de plástico apresenta ao ser queimado. As observações quanto ao tipo de chama, fumaça e cheiro foram anotadas pelos alunos.

Posteriormente, passamos ao teste de densidade. Para comparar as densidades dos plásticos, foram preparadas soluções de sal e de álcool e com o auxílio de um densímetro alternativo, confeccionado com uma caneta onde estava marcada uma escala aleatória, verificamos as diferenças de densidade das soluções com relação à água. Os alunos propuseram que as duas soluções preparadas seriam mais densas que a água por conter substâncias diferentes desta. Embora tenhamos definido o conceito de densidade a partir de modelos, os alunos apresentaram dificuldades em aplicar o conceito, provavelmente por não terem estudado nas aulas de química, anteriores à realização do projeto, que substâncias diferentes são compostas por átomos diferentes. Desta forma, destaco novamente a importância dos pré-requisitos necessários para o aprofundamento dos assuntos estudados.

Para cada líquido foi feita uma marcação na escala do densímetro, possibilitando a diferenciação das densidades destas soluções. Diferentemente da proposição dos alunos, observamos que na solução de álcool o densímetro ficou mais submerso comparando com a água. Por não haver mais tempo para a realização dos testes com os plásticos, encerramos a aula e retornamos na semana seguinte.

5º encontro: Separação de plásticos (continuação) e Reciclagem.

Objetivos: compreender os processos de reciclagem e sua importância. Definir plásticos biodegradáveis.

Iniciamos a aula no laboratório de ciências concluindo os testes de densidade dos diferentes tipos de plásticos, mas a turma não se demonstrou muito interessada, apenas anotaram as observações.

Após, iniciamos uma aula expositiva dialogada sobre reciclagem de plásticos. Primeiramente os alunos foram perguntados sobre as vantagens e desvantagens do uso dos plásticos e dentre diversas contribuições destacamos que a durabilidade do plástico era tanto uma vantagem quanto uma desvantagem para a população. Quando indagados sobre as alternativas para minimizar os impactos causados ao meio ambiente devido ao tempo necessário para decompor o plástico, os alunos mencionaram que era necessário usar sacolas de pano. Considero que esta seja uma manifestação esperada visto que as campanhas em supermercados e na televisão vêm enfatizando a necessidade de mudanças de atitude como esta. No entanto, ressaltei que nem por isso as empresas parariam de fabricar objetos plásticos e que só trocar as sacolas plásticas por sacolas de pano não resolveria o problema ambiental destacado por eles. Apenas dois alunos sugeriram que a reciclagem poderia ajudar a amenizar este problema, embora como veremos a seguir, eles já conheciam a reciclagem como alternativa. Isso pode indicar que os alunos tendem a separar as suas opiniões nos diferentes lugares e tipos de questionamento. No questionário a reciclagem aparece, pois se acionam conhecimento implícitos de senso comum, na sala de aula, sem autoridade para acionarem o conhecimento científico, dificilmente se manifestam.

A partir desta sugestão iniciamos a explicação sobre os plásticos recicláveis e não recicláveis, plásticos biodegradáveis, tipos de reciclagem e a importância da coleta seletiva e dos catadores de lixo no processo de reciclagem. Durante a aula, alguns alunos se mostraram muito interessados, fazendo intervenções para contribuir e dar sua opinião sobre o tema. No entanto, observei que alguns alunos não estavam interessados em participar, embora tenham sugerido o tema Meio Ambiente para ser estudado no projeto, o que me leva a questionar o quanto esse é um tema dos alunos ou um tema que já está posto como alternativa as aulas expositivas e dogmáticas tradicionais.

Quase no final da aula o professor titular da turma entrou no laboratório e avisou que estaria esperando a turma na sala de aula, só que esta intervenção fez com que os alunos se dispersassem e o foco das atenções passou a ser a aula seguinte. Alguns estudantes já foram saindo e isso atrapalhou o andamento da aula. Depois de concluída a discussão sobre reciclagem, entreguei aos alunos quatro diferentes textos para serem lidos em casa e discutidos na aula seguinte.

6º encontro: Discussão dos textos.

Objetivo: debater sobre temas abordados nos jornais e revistas. Compreender que a fabricação e o consumo dos plásticos envolve diferentes setores da sociedade.

Os textos selecionados para serem discutidos em aula (Anexo 5) abordam os seguintes temas: uso de sacolas plásticas mais resistentes, crise mundial e as indústrias do plástico, cotação do petróleo e o preço das embalagens plásticas.

Por estar próximo ao final do semestre letivo da escola e os professores estarem com dificuldades de terminar os conteúdos propostos, tivemos que ceder o período destinado ao nosso projeto para a professora de Biologia. Para que não ficássemos prejudicados com mais esta mudança, o professor de Química disponibilizou o seu período de aula e então pudemos realizar as atividades planejadas. Porém, como os horários das duas turmas são diferentes, tivemos que trabalhar com elas em períodos separados.

Nas duas turmas chegamos perguntando se haviam lido os textos em casa para que iniciássemos a discussão sobre os assuntos propostos, mas nenhum aluno leu e a maioria nem levava consigo as cópias fornecidas na aula anterior. Essa foi mais uma aprendizagem na prática que diversas vezes ouvi nas aulas teóricas sem dar a devida atenção, pois nos tempos atuais da escola e da vida sempre urgente e rápida, o mais adequado é ler os textos em aula evitando a leitura extraclasse.

Por não haver tempo suficiente para que fosse feita a leitura e posterior debate, fizemos uma pequena exposição sobre os assuntos abordados nas reportagens e passamos a palavra aos alunos para que manifestassem as suas opiniões sobre os temas em questão. Nas duas turmas pude observar a falta de interesse por este tipo de atividade, visto que poucos alunos manifestaram suas opiniões, ocasionando um debate entre poucas pessoas. Acredito que pelo fato de muitos trabalharem durante o dia e à noite irem para a escola, eles não tem tempo disponível para realizar atividade em casa. No entanto, as reportagens selecionadas eram de tamanho reduzido justamente pensando no pouco tempo que estes estudantes têm para se dedicar ao estudo fora da sala de aula.

Mesmo tentando estimular o debate, os alunos não se mostraram motivados e tivemos que encerrar a atividade devido ao pouco tempo ainda disponível. Conforme a proposta exposta inicialmente, o questionário respondido na primeira aula foi reaplicado com o intuito de verificar as mudanças nos entendimentos destes estudantes sobre os plásticos. O projeto foi encerrado nesta aula, pois a semana seguinte estava destinada à realização das provas finais

do semestre e assim não teríamos nenhum período disponível para a realização do último encontro, planejado para abordar a reutilização dos plásticos na forma de artesanato.

Assim, mais uma vez cabe ressaltar que os problemas de aprendizagem na escola estão longe de serem gerados pelos alunos. Há toda uma maquinaria que incentiva a desorganização dos tempos, uma falta de qualidade administrativa nas diferentes instâncias e mais que isso, um desrespeito pela sala de aula e pelos projetos de cada professor. Uma tendência a tomar como dada a falência do ensino e uma reiterada busca por (conscientemente ou não) engolir os novos professores nos discursos já presentes de má qualidade do alunado. (Loguercio e Del Pino, 2003).

DADOS E ANÁLISE DISCURSIVA

O questionário, composto de 13 questões, foi dividido em perguntas de opinião, que investigam o que o aluno pensa sobre a importância dos plásticos, suas vantagens e desvantagens para a sociedade; perguntas de vivência, que procuram evidenciar as experiências dos estudantes no que diz respeito ao tipo de objetos de plástico mais usados, o que observam sobre os problemas causados pelo uso indiscriminado dos plásticos e se conhecem iniciativas feitas nas suas cidades para amenizar estes problemas; e perguntas de conhecimento, em que é necessário um aprendizado sobre a matéria prima dos plásticos, sua decomposição, tipos de plásticos mais usados e reciclagem.

Depois de agrupadas nestas categorias selecionei seis questões para analisar as respostas dadas pelos estudantes, antes e depois dos encontros. Utilizei as demais questões e os relatos de sala de aula como complementos desta investigação.

Análise da Questão 1 (Opinião). *Qual a importância do plástico para a nossa sociedade?*

A versatilidade, a praticidade, a leveza, a durabilidade, além do baixo custo de produção, tornaram os plásticos mais vantajosos comercialmente que outros materiais, ampliando o emprego de objetos feitos de plástico (Santos et al, 2005). Resistentes como a madeira e como o ferro além de serem fáceis de moldar, colar e costurar, permitem a fabricação de objetos de melhor qualidade e bem acabados (Canto, 1995). Todos estas

propriedades fazem do plástico um produto fortemente consumido e de grande importância para a sociedade.

Em alguns casos os plásticos são os únicos materiais adequados para um determinado fim devido ao grande número de propriedades dificilmente encontradas em outros materiais: bons isolantes térmico-acústicos, maus condutores de eletricidade, resistentes ao calor, quimicamente inertes, leves, resistentes e flexíveis (Plastivida, 2009). Desta forma não conseguimos imaginar o mundo atual sem a presença dos plásticos.

No entanto, uma propriedade que impulsiona o seu emprego, a durabilidade, também trás inúmeras consequências para a natureza. Alguns plásticos podem permanecer no ambiente por mais de 500 anos, sendo responsáveis pela imensa quantidade de lixo que polui a natureza (Santos et al, 2005). Por isso é necessário avaliar, em termos econômicos e ambientais, quais as vantagens e desvantagens do uso destes materiais.

A importância dada pelos estudantes sobre o plástico na sociedade é, como vimos também nos referenciais, devido a sua abundância, praticidade e necessidade. Os estudantes destacam que a sociedade não vive sem o plástico, mas quando são perguntados se todos os objetos feitos de plástico são indispensáveis (Questão 5) a maioria (70,6%) responde que não. Desta forma, embora considerem que os plásticos são imprescindíveis no dia a dia, os alunos percebem que existe uma possibilidade de substituí-lo por outros materiais na fabricação de diversos objetos. Baseados na sua vivência, como foi demonstrado no primeiro encontro, quando lembraram do tempo em que os refrigerantes eram comercializados em garrafas de vidro e os óleos de soja em latas, os alunos reconhecem que a sociedade depende da praticidade proporcionada pelo plástico, mas que este material não é totalmente insubstituível.

Após as aulas a natureza passa a ser uma questão importante, visto que os estudantes passam a reconhecer que embora indispensáveis, os plásticos causam danos ao meio ambiente. Isto também é evidenciado na Questão 4, quando foram perguntados sobre as desvantagens do uso dos plásticos, onde os estudantes destacam a sujeira e a poluição como principais pontos negativos do uso deste material.

Esta ênfase nos aspectos relacionados à preocupação com a natureza pode indicar que na busca por relativizar, durante os encontros, a importância do plástico e destacar os problemas causados por ele, tenhamos dado mais destaque aos pontos negativos. Ou seja, poderíamos ter dado mais ênfase na importância da reciclagem, da reutilização e da redução produtiva como estratégia para amenizar estes impactos. Isso mais uma vez demonstra que a aprendizagem de ser professor se faz para e com os alunos, o que percebo como positivo na minha aprendizagem.

Exemplos de respostas:

Aluna 2: *“Com o plástico é feito muitos objetos e eles são recicláveis”*.

Aluna 4: *“ Eu acho que o plástico faz parte sim não só da sociedade mas de tudo, porque tem várias coisas que usamos que é de plástico”*.

Aluna 11: *“Toda porque a sociedade não vive sem o plástico”*.

Aluna 13: *“O plástico poderia ser substituído por outros materiais que talvez não poluíssem tanto”*.

Análise da Questão 2 (Conhecimento). *Qual a matéria prima utilizada na fabricação dos plásticos?*

A matéria-prima dos plásticos é o petróleo que é formado por uma mistura de compostos. Como estes compostos possuem diferentes temperaturas de ebulição, eles podem ser separados por um processo conhecido como craqueamento. Um dos produtos deste processo é a Nafta, que é fornecida as indústrias petroquímicas para que estas obtenham os principais monômeros constituintes dos plásticos (Plastivida, 2009).

No primeiro questionário a maioria dos estudantes demonstra não conhecer do que são feitos os plásticos, pois apenas 4 alunos respondem que estes são fabricados a partir do petróleo. Após as aulas percebi uma grande mudança nas respostas, visto que os alunos passam a reconhecer que o petróleo é a matéria prima dos plásticos e outras respostas, como “átomos de carbono”, “produto químico” e “gasolina”, podem ser consideradas aproximadas ao que se esperava como resposta adequada à questão. Quando uma aluna responde que os plásticos são fabricados a partir da gasolina, é possível que esta tenha feito uma associação do petróleo com o combustível, assim, não posso considerar totalmente inadequada. Pensadores em educação em ciências e cognitivistas indicam que essa é uma forma de aprendizagem, pois a partir de uma noção de conhecimento, que se acredita que a estudante tenha apresentado, é possível que ocorra uma ampliação do perfil conceitual desta, se lhe for permitida pelo professor, através da “instrução” (Driver et al, 1999). Por outro lado, Loguercio (1999) indica que algumas vezes o saber do aluno recontextualizado é mais potente como forma de aprendizagem.

Análise da Questão 10 (Conhecimento). *Qualquer tipo de plástico é reciclável?*

Para reduzir as consequências negativas causadas pela produção e pelo descarte dos plásticos, são necessárias mudanças de atitude em diversos segmentos da sociedade (Santos et al, 2005). Em muitas cidades observa-se a presença de coleta seletiva do lixo, o que favorece a posterior reciclagem destes materiais. A cidade de Porto Alegre conta com coleta seletiva em todos os bairros e estes materiais são distribuídos às 16 unidades de triagem, onde o lixo é separado conforme o tipo (plástico, papel, alumínio, vidro) e posteriormente é vendido às indústrias de reciclagem (DMLU, 2009).

Outras atitudes, como as campanhas de redução do uso de sacolas plásticas, também contribuem para amenizar os impactos causados pelo excesso de plásticos no meio ambiente. Recentemente a Assembléia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul aprovou um projeto de Lei que proíbe a disponibilização de sacolas plásticas pelo comércio fora dos padrões estabelecidos pela Norma 14937 da ABNT (Abiplast, 2009). Assim, as sacolas fabricadas devem ser mais resistentes evitando o uso excessivo das mesmas.

Materiais recicláveis são aqueles que após sofrerem transformações químicas ou físicas podem ser reutilizados (USP, 2009). A reciclagem de plásticos pode ser feita desde que se faça a separação do lixo identificando o tipo de material plástico descartado (Franchetti e Marconato, 2003). Nem todos os tipos de plásticos podem ser reciclados, cabos de panela, isopor e tomadas são exemplos destes materiais não-recicláveis.

No questionário inicial, apenas 4 alunos respondem que nem todos os tipos de plásticos são recicláveis. Durante os encontros, procuramos mostrar que os objetos são feitos de plásticos diferentes e que suas propriedades químicas e físicas não são iguais. Assim, enfatizamos que apesar de se falar muito em reciclagem, nem todos os objetos plásticos podem passar por este processo.

Mesmo que não tenhamos aprofundado a discussão sobre a composição química e a estrutura dos diferentes tipos de plástico, os alunos passaram a compreender que nem todos são iguais e que estas propriedades irão determinar se é possível reciclar. No questionário final, dos 15 alunos presentes, 12 responderam que nem todos os plásticos podem ser reciclados, evidenciando uma mudança no entendimento de reciclagem.

Quando são perguntados sobre quais iniciativas têm sido tomadas em suas cidades para amenizar os impactos causados pelo uso dos plásticos (questão 7) os alunos demonstram, tanto no questionário inicial quanto no final, que as principais iniciativas que eles têm conhecimento, são a reciclagem e a substituição das sacolas de plástico por sacolas de pano.

Embora a turma esteja dividida quando são perguntados se conhecem alguma cooperativa de reciclagem (Questão 9), eles reconhecem que muitas pessoas realizam este tipo de trabalho e que esta é uma alternativa para diminuir os problemas causados à natureza.

Análise da Questão 11 (Conhecimento). *Para que servem os códigos de reciclagem?*

Para facilitar a reciclagem, os materiais feitos a partir de plásticos recicláveis são classificados com códigos que identificam o tipo de plástico (Santos et al, 2005). Essa simbologia é empregada no Brasil e em outros países e é definida da seguinte forma: 1 – PET; 2 – HDPE (PEAD); 3 – PVC; 4 – LDPE (PEBD); 5 – PP; 6 – PS; 7 – outros (Franchetti e Marconato, 2003).

Anteriormente aos encontros a maioria dos alunos demonstrou que não conhecia e não compreendia a utilidade dos códigos de reciclagem. Durante as aulas mostramos que existem símbolos que identificam cada tipo de plástico e que desta forma é possível separá-los sem precisar analisar as suas propriedades (conforme fizemos nos experimentos das aulas 4 e 5). Após estas intervenções houve uma mudança significativa no entendimento da utilidade destes códigos, visto que a maioria dos estudantes (70,6%) passa a reconhecer que esta simbologia é utilizada para identificar o tipo de plástico de que é fabricado cada objeto. O emprego das propriedades do plástico para identificar os diferentes materiais é uma forma de aproximar o tema de estudo do cotidiano do aluno (Franchetti e Marconato, 2003), estimulando assim, o interesse e a aprendizagem destes estudantes.

Análise da Questão 12 (Conhecimento). *O que são plásticos biodegradáveis?*

Os plásticos biodegradáveis sofrem degradação com relativa facilidade, se integrando à natureza (Cangemi, Santos e Neto, 2005). Estes plásticos são obtidos a partir de moléculas de polímeros unidas por moléculas naturais naturalmente biodegradáveis. Assim os microorganismos conseguem quebrar estas cadeias poliméricas, acelerando a degradação do plástico (Santos et al, 2005).

Aproximadamente a metade da turma já apresentava, antes das aulas, uma noção do que é um plástico biodegradável. Respostas que enfatizam a menor agressão ao meio ambiente e o tempo de decomposição são observadas tanto no questionário inicial, quanto no final.

Análise da Questão 13 (Conhecimento). *Relacione o tipo de plástico com o seu uso:*

(A) PET (poli(tereftalato de etileno))	() Filmes para alimentos, tubos e conexões.
(B) HDPE (poli(etileno) de alta densidade)	() Embalagens plásticas.
(C) PVC (poli(cloreto de vinila))	() Embalagens, eletrodomésticos e acabamentos.
(D) LDPE (poli(etileno) de baixa densidade)	() Frascos para bebida.
(E) PP (poli(propileno))	() Copos, baldes e brinquedos.
(F) PS (poli(estireno))	() Brinquedos.

Atualmente são conhecidos mais de 60 mil plásticos diferentes (Santos et al, 2005). Os mais comuns utilizados no nosso dia a dia são: PET, HDPE (PEAD), PVC, LDPE (PEBD), PP e PS. Estes plásticos são as matérias-primas para inúmeros objetos, dentre eles os brinquedos, garrafas, filme para alimentos, copos, potes etc.

Por serem constituídos de polímeros distintos, estes objetos apresentam características diferentes como a resistência mecânica e resistência térmica, que podem ser facilmente observadas.

Nesta questão houve uma mudança significativa quanto à percepção de que os objetos utilizados no nosso dia a dia são fabricados com plásticos diferentes. Durante os encontros apresentamos objetos plásticos e suas características diferenciadas. Estes alunos puderam observar que alguns plásticos são mais resistentes que outros, além de observarem os diferentes comportamentos destes objetos quando submetidos a queima e a análise de densidade (aulas 4 e 5). A observação destes materiais e a informação sobre sua composição e propriedades, contribuiram para que os estudantes pudessem identificar os tipos de plásticos mais utilizados.

No questionário inicial, a relação feita entre os nomes dos plásticos e os objetos fabricados com eles evidenciou que os plásticos mais conhecidos pelos alunos são o PET, o PVC e o PEBD. Ao analisar o questionário final, pude perceber que os estudantes passaram a reconhecer com maior facilidade a aplicação dos outros tipos de plásticos, como mostra a tabela 3. Segundo Lima e Silva (1997) o conhecimento vai depender da situação em que ele é aprendido e por isso a estratégia utilizada de levar os objetos para sala de aula e não somente exemplificar, pode ter contribuído para a aprendizagem da diferenciação dos tipos de plásticos.

Segundo estudos feitos por Santos e Schnetzler (1996), apesar de dos educadores ressaltarem a importância da aprendizagem da linguagem química, eles enfatizam que esta não deve ser feita através da memorização de nomes de substâncias, que na maioria não têm relevância social. Assim, mesmo que não tenhamos estimulado o aprendizado dos nomes e da

composição química dos plásticos, os alunos demonstraram reconhecer as diferenças entre eles, sem necessitar memorizar seus nomes.

Tabela 3: Respostas da questão 13.

RESPOSTAS CORRETAS	INICIAL	FINAL
A	12	12
B	1	7
C	8	9
D	7	10
E	1	7
F	1	10

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de contextualizar o que é estudado em sala de aula é bastante discutida nas pesquisas de educação em ciências. Muitos pesquisadores em educação enfatizam a necessidade de contextualizar o conteúdo químico com o cotidiano do aluno como forma de proporcionar o ensino de química para formar o cidadão (Santos e Schnetzler, 1996). De acordo com Corazza (2005) vivemos em um tempo que necessita de mudanças na forma de educar, pois estamos mergulhados em um mar de informações que precisam ser levadas para o contexto escolar. Assim, quando fomos solicitados a trabalhar com duas turmas da EJA, procuramos organizar um projeto capaz de aproximar conceitos científicos com o tema escolhido pelos alunos, o Meio Ambiente.

Nem todas as atividades que foram propostas inicialmente puderam ser realizadas em função da alteração da carga horária oferecida para desenvolver o trabalho. No entanto, muitos alunos se mostraram motivados pelo tema e procuraram contribuir com suas vivências na discussão dos assuntos trabalhados. Assim, reitero a importância de conhecer os interesses dos alunos juntamente com a realidade destes fora da escola, como forma de possibilitar o sucesso de uma proposta de estudo.

Mesmo sem possuírem os pré-requisitos necessários para um aprofundamento no estudo da composição e estrutura química dos plásticos, os alunos passaram a reconhecer as diferenças existentes entre os tipos plásticos e os objetos fabricados com eles. Embora seja possível observar uma mudança no entendimento destes alunos frente ao conhecimento que tinham de plásticos, não é possível evidenciar uma alteração na posição crítica e nas mudanças de atitudes em relação aos cuidados com o meio ambiente. O pouco tempo

destinado ao projeto não possibilita que tenhamos resultados significativos quanto à postura que estes cidadãos possam vir a ter em relação ao uso dos plásticos.

Avalio o projeto como uma experiência relevante à minha formação como professora, pois possibilitou a oportunidade de vivenciar uma forma diferenciada de ensinar que é tão incentivada atualmente. Portanto, educar para o desenvolvimento do pensamento crítico e do conhecimento científico é um objetivo possível de ser alcançado e importante para a aproximação dos conteúdos químicos com a vivência destes cidadãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIPLAST. (2009). Associação Brasileira da Indústria do Plástico. <http://www.abiplast.org.br/index.php?page=noticia&news=981>. Acessado em 21/10/2009
- AZZELLINI, G. C.; STEVANI, C. V.; BASTOS, E. L. (2001). Moléculas em exposição. São Paulo: Edgar Blücher.
- BRASIL. (2000). Secretaria da educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acessado em 09/11/2009.
- CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; NETO, S. C. (2005). Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. Química Nova na Escola, n. 22, p. 17-21.
- CANTO, E. L. (1995). Plástico: bem supérfluo ou mal necessário? São Paulo: Moderna.
- CORAZZA, S. M. (2005). Nos tempos da educação. In: Uma vida de professora. Ijuí: Unijuí.
- DMLU. (2009). Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre. http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=109. Acessado em 21/11/2009
- DRIVER, R. et al. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. Química Nova na Escola, n. 9.
- FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. (2003). A importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. Química Nova na Escola, n. 18, p. 42-45.
- HALL, S. (1997). A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais de nosso tempo. Educação & Realidade, n. 2, v.22, p. 15-46.
- LIMA, M. C. C.; SILVA, N. S. (1997). Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química. Química Nova na Escola, n. 5, p. 6-10.
- LOGUERCIO, R. Q. (1999). Contribuições dos conhecimentos implícitos e interesses dos alunos na construção de um currículo de ciências para a 8ª série do ensino fundamental. Dissertação de Mestrado.
- LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C. (2003). Os discursos produtores da identidade docente. Ciência e Educação, n. 1, v. 9, p. 17-26.
- LOTITO, M. P.; GONÇALVES, M. T.; GONSALES, P. (2007). Internet na escola: da relevância social ao letramento digital. Revista Pátio on line. http://www.revistapatio.com.br/conteudo_exclusivo_conteudo.aspx?id=57. Acessado em: 23/11/2009
- MORIN, A. (2004). Pesquisa – Ação integral e sistêmica: uma antropologia renovada. Rio de Janeiro: DP&A.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. (2000). A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. *Química Nova*, n. 23, v. 2, p. 273-283.

RIO GRANDE DO SUL. (1999). Conselho Estadual de Educação – Comissão de Educação de Jovens e Adultos. Parecer nº 774/99. <http://www.ceed.rs.gov.br/portal/index.php>. Acessado em 18/11/2009.

SANTA MARIA, L. C. et al. (2003). Coleta Seletiva e Separação de Plásticos. *Química Nova na Escola*, n. 17, p. 32-35.

SANTOS, W. L. P. et al. (2005). *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova Geração.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, n. 2, v. 2, p. 1-23.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. (1996) Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão. *Química Nova na Escola*, n. 4, p.28-34.

PLASTIVIDA. (2009). http://www.plastivida.org.br/2009/Plasticos_MateriaPrima.aspx. Acessado em 21/10/2009

POZO, J. I. (2004). A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informações em conhecimento. *Revista Pátio*, n. 31. http://www.revistapatio.com.br/numeros_anteriores_conteudo.aspx?id=386 . Acessado em 23/11/2009

USP. (2009). Instituto de Biociências. <http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/reciclaveis.htm>. Acessado em 21/11/09

ANEXOS

Anexo 1. Questionário para conhecer a turma.

Caro aluno!

Gostaríamos de conhecê-lo melhor. Para isso necessitamos que responda as seguintes questões. Procure ser sincero em suas respostas, pois elas serão importantes para o nosso trabalho.

1) Nome: _____ Idade: _____ Turma _____

2) Você trabalha? Qual a sua profissão? Qual a carga horária no trabalho?

3) Quais as matérias você mais gosta de estudar? Por quê?

4) Você tem acesso a Internet? Onde?

5) O que você deseja fazer após terminar todas as totalidades?

6) Você gosta de Química e de Ciências? Por quê?

7) Dos ambientes da escola, em quais você gosta de ter aula (laboratório de ciências, sala de informática, sala de vídeo, sala de aula)?

8) Quais assuntos você tem interesse?

Meio Ambiente

Drogas

Água

Saúde

Remédios

Lixo

Beleza

Alimentação

Outros

Anexo 2. Questionário para verificar os entendimentos dos estudantes sobre os plásticos.

Questionário:

1. Qual a importância do plástico para a nossa sociedade?
2. Qual a matéria prima utilizada na fabricação dos plásticos?
3. Dos materiais que você usa diariamente, quantos são feitos de plástico? Dê exemplos.
4. Quais são as vantagens e desvantagens do uso dos plásticos?
5. Todos os objetos feitos de plástico comercializados são indispensáveis?
6. Que impacto o uso de plásticos está ocasionando no ambiente?
7. Que iniciativas têm sido tomadas em sua cidade visando diminuir esse impacto?
8. Redução produtiva, incineração, degradação, reciclagem: qual a solução para o problema ambiental acarretado pelo uso de plásticos?
9. Você conhece alguma Cooperativa de Reciclagem?
10. Qualquer tipo de plástico é reciclável?
11. Para que servem os códigos de reciclagem?
12. O que são plásticos biodegradáveis?
13. Relacione o tipo de plástico com o seu uso:

(A) PET (poli(tereftalato de etileno))	() Filmes para alimentos, tubos e conexões.
(B) HDPE (poli(etileno) de alta densidade)	() Embalagens plásticas.
(C) PVC (poli(cloreto de vinila))	() Embalagens, eletrodomésticos e acabamentos.
(D) LDPE (poli(etileno) de baixa densidade)	() Frascos para bebida.
(E) PP (poli(propileno))	() Copos, baldes e brinquedos.
(F) PS (poli(estireno))	() Brinquedos.

Anexo 3: Texto “Plásticos e Meio Ambiente”

Plásticos e Meio Ambiente

Você pode pensar em polímeros como sendo totalmente fabricados e portanto artificiais, mas eles são muitas vezes a tentativa de químicos de suplementar e melhorar polímeros biológicos que a natureza produz. Algodão, marfim, couro, linho, papel, borracha, seda, madeira e lã são materiais maravilhosos feitos a partir de polímeros biológicos que plantas e animais produzem, e os quais evoluíram para servir a propósitos úteis como fornecer camadas externas protetoras, isolamento, reforço, armamento e assim vai. Os seres humanos aprenderam que, com pequenas modificações, eles podem transformar estes polímeros em artigos muito úteis, como carteiras e pastas, preservativos, ingressos e palitos de dente.

Às vezes, nós queremos polímeros com características que nunca evoluíram na natureza, como isolamento inquebrável para cabos elétricos, roupas que podem ser retiradas da mala depois de uma longa viagem e permanecer sem rugas, ou panelas em que possamos fritar um ovo sem que ele grude. Para estes polímeros nós devemos procurar por químicos.

Polímeros são moléculas um tanto quanto especiais, consistindo em longas cadeias, normalmente constituídas de átomos de carbono, aos quais outros átomos, como o hidrogênio, flúor e cloro estão ligados. O nome antigo para polímeros é plástico, e você provavelmente conhece muitos deles pelos nomes: polietileno, Teflon, mas estes são apenas uns poucos que desempenham um papel importante em nossas vidas. Qualquer papel que os polímeros desempenham causa, em muitos de nós, a necessidade de tomar fortes atitudes em relação a eles. Alguns de nós os admiramos, muitos de nós os ignoramos, mas um número crescente os despreza e alguns os detestam e vão evitá-los a qualquer custo.

As atitudes em relação ao plástico mudaram durante a segunda metade do século passado. Nos anos 30, quando o celofane, PVC e o náilon foram lançados, os plásticos eram bem-vindos. Isso chegou a ser chamado de Era do Plástico, e havia uma aprovação geral, particularmente de jovens e influenciáveis designers que receberam bem o novo material que a química produziu, e aquilo pareceu imune à degradação e decomposição.

Mas não foi só a versatilidade, praticidade e leveza que levaram ao amplo emprego dos plásticos. O principal fator foi econômico: o custo de produção de materiais feitos de plástico é menor, tornando-os mais vantajosos comercialmente. Uma propriedade que impulsiona o emprego de plásticos é a sua durabilidade. Assim, a grande quantidade de plástico jogada no ambiente pode permanecer inalterada durante séculos.

Para reduzir satisfatoriamente as conseqüências negativas decorrentes da produção e do descarte dos plásticos, são necessárias mudanças profundas em diversos segmentos de nossa sociedade. A indústria precisaria considerar não apenas o custo financeiro, mas também o custo ambiental do plástico. O governo precisaria incentivar pesquisas e estabelecer políticas de reaproveitamento de plásticos. A população deve aprender a usar racionalmente tudo que é produzido com plástico, diminuindo seu consumo para reduzir os problemas ambientais que ele causa.

Anexo 4. Roteiro da prática

SEPARAÇÃO DE PLÁSTICOS POR QUEIMA E POR DENSIDADE

- **Teste de chama:**

Para a distinção dos tipos de plástico, é possível fazer um teste simples de chama com cada um deles.

1. Com o auxílio de uma pinça, queimar um pequeno pedaço de plástico na chama.
2. Observe as mudanças ocorridas durante a queima e anote.

OBSERVAÇÕES:

- **Testes de densidade:**

1. Preparação das soluções:

- **Solução de sal:** em uma proveta juntar um copinho de café de sal adicionando água até atingir 80 mL.

- **Solução de álcool:** em outra proveta junta-se um copinho de água com um copinho de álcool.

2. Avaliar as diferenças de solubilidade dessas soluções:

- Utilizando o densímetro, verificar as diferenças de densidade de cada solução.

OBSERVAÇÕES:

3. TESTE

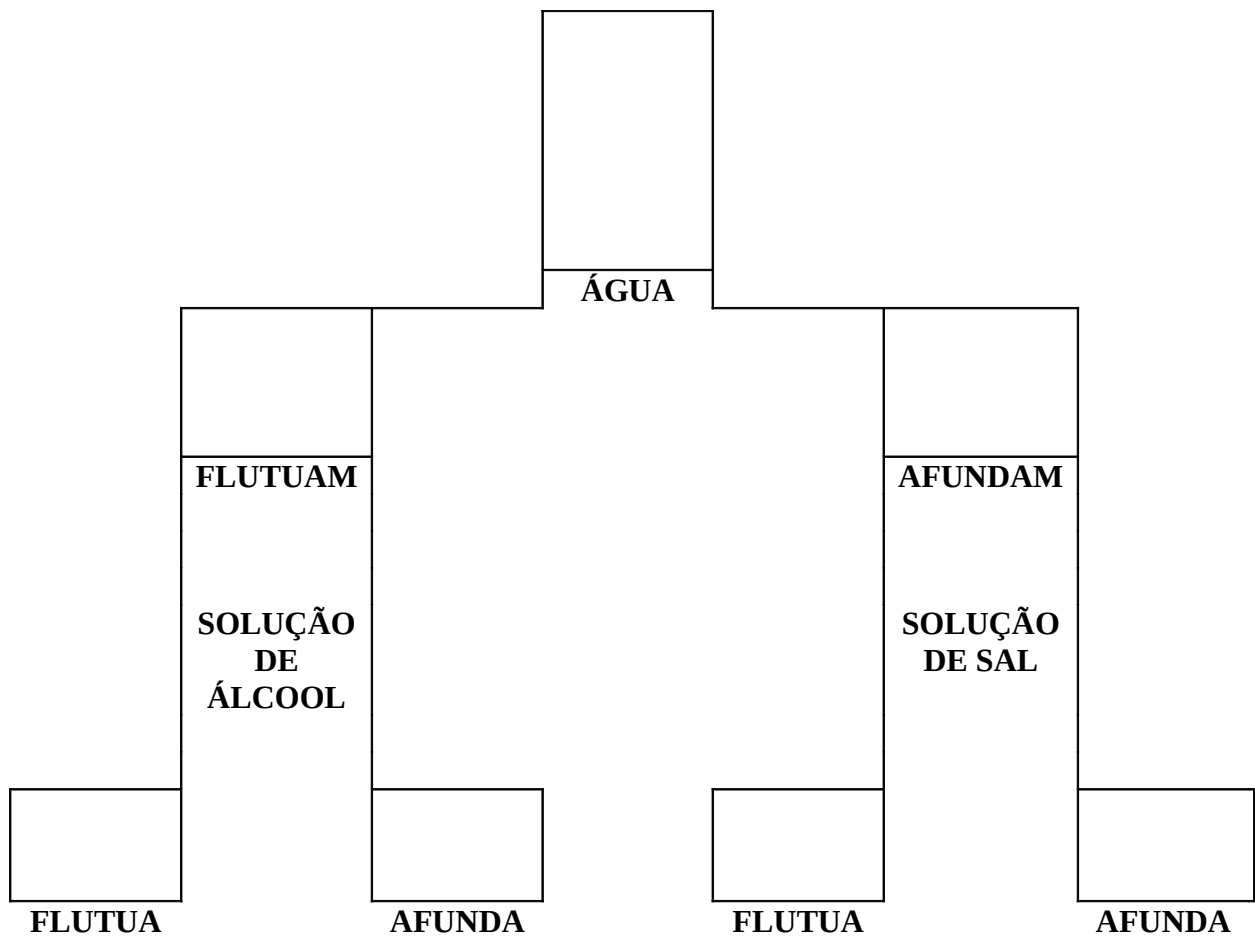
- colocar pedaços de vários plásticos no pote de solução de sal e agitar;
- deixar repousar por 10 minutos.
- observar.

OBSERVAÇÕES:

- repetir o teste com a solução de álcool.

OBSERVAÇÕES:

Proponha a separação dos plásticos de acordo com o esquema:



Estes resultados são coerentes com os valores de densidades da tabela?

Anexo 5. Reportagens

a. Site <http://www.plastivida.org.br>

05/10/09 - Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul aprova Projeto de Lei em favor das sacolas plásticas

A Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul aprovou em 29 de setembro, às 18 horas, por 42 votos a favor e 3 contra, em Porto Alegre, o Projeto de Lei (PL) 219/08 de autoria do Deputado Giovani Cherini, que “proíbe a disponibilização de sacolas plásticas por supermercados e outras casas de comércio fora dos padrões estabelecidos pela Norma 14.937 da ABNT”.

A decisão é altamente disciplinadora, porque obrigará o varejo e a cadeia produtiva a colocar no mercado somente sacolas plásticas fabricadas dentro da Norma Técnica. Por serem mais resistentes, essas embalagens deverão levar a uma redução de seu consumo em torno de 30%.

Para se transformar em Lei, o PL deverá ser sancionado pela Governadora do Rio Grande do Sul, Yeda Crusius, no prazo máximo de 15 dias.

A Plastivida faz questão de cumprimentar o Deputado Cherini pela autoria desse PL que certamente trará benefícios imediatos e contribuirá para a conscientização ambiental de toda a população gaúcha.

b. Site <http://www.plastivida.org.br>

PROJETOS AMBIENTAIS: Sacolinhas Plásticas *Programa de Qualidade e Consumo Responsável de Sacolas Plásticas*

O objetivo desse Programa é **reduzir em 30%** o desperdício da quantidade de sacolas plásticas distribuídas pelo varejo, através de sacolas plásticas mais resistentes certificadas pela Norma ABNT 14937.

Os parceiros nessa iniciativa são:

- ABIEF - Associação Brasileira da Indústria de Plásticos Flexíveis
- Abras - Associação Brasileira dos Supermercados
- INP - Instituto Nacional do Plástico
- Plastivida Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos

Através de pesquisa realizada pelo Ibope, a Plastivida identificou que:

- 100% da população reutilizam as sacolas plásticas como sacos para descarte do lixo doméstico;
- 71% consideram as sacolinhas plásticas como a forma ideal de transportar as compras no dia-a-dia.

No entanto, a baixa qualidade das sacolas plásticas tem levado a população a utilizá-las em duplicidade (13%) ou usar somente a metade da sua capacidade (61%), atitudes essas que levam a um grande desperdício. Esse problema pode ser resolvido desde que as sacolas plásticas sejam feitas de acordo com a Norma Técnica ABNT 14937 e devidamente identificadas com o Selo de Qualidade INP/ABIEF, que garantem o transporte até 6kg sem quaisquer riscos de rasgarem.

Projetos-piloto foram realizados em São Paulo (redes Pão de Açúcar, Carrefour, VIP e Alvorada), Porto Alegre (redes Zaffari e UnidaSul) e Salvador (rede GBarbosa, Hiperideal e rede Mix), autorizando-nos a apostar que uma redução de 30% das sacolinhas plásticas no prazo de um ano é altamente factível. A bandeira Pão de Açúcar e as redes Zaffari e UnidaSul, entre outras, já adotaram o uso das sacolas dentro da Norma em todo o país.

Desta forma, bilhões de sacolinhas deixarão de ser produzidas, mas todos continuarão a usufruir dos benefícios e das comodidades oferecidos por estas embalagens plásticas.

c. Site [http:// www.abiplast.org.br](http://www.abiplast.org.br)

29/09/09 - Pior da crise passou, mas otimismo deve ser realista

BRASÍLIA - Depois da tempestade vem a bonança? Não necessariamente. Ainda é preciso ter muitos cuidados após os temporais. Deve-se apostar no retorno gradativo à normalidade do mercado e da economia. Estados Unidos e países europeus ainda estão saindo do pior período da crise financeira internacional e continuam tendo enorme peso na economia mundial.

O Brasil é uma exceção, pois não sofreu grandes impactos e conquistou credibilidade internacional durante a fase crítica da crise. 2010 será um ano bom para o País e o mundo. O setor de Plásticos está sendo reativado, de acordo com o mercado, sem dar motivos para grandes euforias.

A monopolização da exploração do petróleo na camada do pré-sal pela Petrobras é preocupante. Monopólios nunca são bons. As taxas de juros estão caindo no Brasil, mas continuam comprometendo a economia. É praticamente impossível ser competitivo no mercado externo por causa delas. Essas são algumas das opiniões de Mehreg Cachum, presidente da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast), expostas durante entrevista à Agência Sebrae de Notícias sobre o cenário atual e futuro da economia e mercado nacionais.

ASN - A tempestade passou? Podemos ficar otimistas? Porque o Brasil escapou da crise, na sua opinião?

Merheg - Acho que a tempestade passou, mas temos que ter muita cautela. Devemos cultivar um otimismo controlado e realista. O mundo norte-americano e europeu têm peso. Eles ainda estão saindo da crise. O Brasil não passou pela crise. A nossa posição é bem diferente e a saída desse período está sendo mais tranquila.

ASN - Como o setor de Plásticos está reagindo? Qual é a expectativa para o final deste ano e para 2010?

Merheg - No último trimestre deste ano estamos numa ascendência suave, sem grandes euforias. Para 2010, a expectativa é de que será um ano bom, de continuidade do crescimento, talvez com força maior do que no último trimestre de 2009. Provavelmente isso vai ocorrer com o mundo todo. O Brasil está numa posição bastante privilegiada e com credibilidade.

ASN - 2010 será um ano eleitoral. Isso influenciará os negócios do setor de Plásticos?

Merheg - Nosso setor está sendo reativado no ritmo do mercado. A lógica é recontratar e contratar, fazer novos investimentos no parque industrial e em tecnologia de ponta. Com certeza vamos faturar mais em 2010. Será um ano com características especiais de retomada da economia e eleições. Deve haver ampliação das fábricas. Nosso otimismo não é exagerado, é realista.

ASN - O que falta para melhorar ainda mais os negócios dessa cadeia produtiva?

Merheg - O governo precisa encarar a questão da carga tributária, que continua penalizante. Pensar no lançamento de novos impostos, como o da saúde neste momento, é um absurdo. Fico preocupado com a posição da Petrobras na exploração do pré-sal. Monopólio não é bom, nunca foi. É importante que a cadeia de petróleo e gás não esteja só na mão da Petrobras. É a empresa mais importante do País. Gostaria que o País tivesse dez Petrobras.

ASN - E as taxas de juros?

Merheg - Os juros estão em declínio, mas ainda estrangulam muito a economia brasileira. Nossos concorrentes na China e Estados Unidos pagam muito menos tributos. Quere-

mos ser competitivos, mas com a carga mais elevada do mundo, é impossível. O governo está matando a galinha dos ovos de ouro com esses juros. O sistema financeiro está cada vez mais forte e poderoso. As pequenas empresas estão cada vez menores, recorrem aos bancos e quebram, pagando as maiores taxas de juros do mercado. Para a grande empresa é sempre diferente, pois são atendidas pelo BNDES, com taxas menores. Não digo que deveria ser o contrário, mas que houvesse, pelo menos, mais equilíbrio nas taxas de juros para pequenas e grandes empresas. Já ajudaria muito.

d. Site [http:// www.abiplast.org.br](http://www.abiplast.org.br)

26/06/08 - Cotação do petróleo, que atingiu US\$ 140, é repassada às embalagens

Cotação do petróleo, que atingiu US\$ 140, é repassada às embalagens

Ao contrário da gasolina, que tem o preço controlado pelo governo, o custo de outros derivados do petróleo acompanham a aceleração do barril, que já chegou próximo aos US\$ 140. Segundo fabricantes que dependem dos subprodutos, como a indústria de embalagens de plástico, o preço já subiu 30% nos últimos 12 meses, obrigando o segmento a repassar o aumento para o consumidor. Isso deixa mais caro itens de uso diário dos consumidores, como as sacolas de supermercado e os sacos plásticos, usados para acondicionamento do lixo doméstico. De acordo com levantamento da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast), entre abril de 2007 e 2008, a nafta (derivado do petróleo e matéria-prima básica para a indústria de transformação) subiu 38% – de janeiro a abril deste ano, a aceleração foi de 6%.

Outro exemplo é a resina termoplástica, utilizada principalmente na fabricação de embalagens de alimentos, que teve reajuste no mesmo período de 31%. “O Brasil é auto-suficiente na produção de petróleo e, por isso, deveria formar o preço do produto. No país, os preços pagos pela tonelada da nafta são os mesmos praticados no mercado europeu, o que enfraquece a competitividade da indústria nacional”, avalia o presidente da Associação Brasileira da Indústria de Embalagens de Plástico (Abief), Rogério Mani. “Não faz sentido países europeus, que não produzem a matéria-prima, pagarem os mesmos preços do Brasil. Se novos reajustes do petróleo afetarem a matéria-prima, o repasse da indústria será imediato”, avalia. A movimentação de preços já chama atenção de consumidores, como a aposentada Ermelinda Rocha. Atenta às campanhas de uso consciente das sacolas plásticas, ela se

preocupa com o meio ambiente e com o orçamento doméstico. “Os sacos de plástico são muito caros, por isso, uso de forma moderada as sacolas de supermercado para acondicionar o lixo. Sei que a embalagem não é de graça. O preço está incluído na conta. Mas, ainda assim, o saco de lixo pesa mais no bolso.” A preocupação da consumidora tem fundamento. Com a alta do petróleo, o custo de embalagens de plástico deixou de ser irrelevante. De acordo com a Associação Mineira de Supermercados (Amis), corresponde de 0,5 a 1% do custo total das empresas.

Meio ambiente

Anualmente, são utilizadas no país aproximadamente 18 bilhões de sacolas plásticas. Grandes cadeias de hipermercados chegam a distribuir mais de 20 milhões delas por mês. Os esforços para reduzir o consumo são ambientais, mas também econômicos, já que o investimento é longe de ser insignificante. “Fico na dúvida se quem paga pelo saco plástico contribui mais com o meio ambiente”, questiona Ermelinda. O geólogo da Fundação S.O.S Mata Atlântica, Vinícius Madazio, explica que a nafta, matéria-prima de ambas as embalagens é a mesma, e por isso, para o meio ambiente, é indiferente se o lixo vai para a sacola ou para o saco. “A questão é que, quando paga por um produto, o consumidor tende a fazer uso mais responsável. No caso da sacolinha, muitos excessos são cometidos, exatamente porque quem compra não enxerga o valor. A grande questão não é deixar de usar o plástico, mas usá-lo de forma responsável. Reduzir o número de sacolas levadas para casa é o primeiro passo”, sugere.