

Imagens, Analogias, Modelos e Charge: Distintas Abordagens no Ensino de Química Envolvendo o Tema Polímeros

Gilmar Pereira de Souza, Aline Imaculada Pereira, Cristiane Martins da Silva, Daniela Aparecida Gandra, Gabriela de Paula Oliveira, Gabriela Rosa Ramos, Ivna Casela, Jardel Marques Fernandes, Marcelle Cristina Correia Sena, Marina Rodrigues Martins, Marlon de Oliveira do Nascimento, Renata Aparecida Fideles, Stela Nhandeyara do Carmo Ramos, Thayna Dadamos Araújo e Leandro Marcio Moreira

No presente trabalho, a equipe do PIBID Química da Universidade Federal de Ouro Preto proporcionou, aos alunos da educação básica da região, a participação ativa no processo de construção do conceito de polímeros. Para a execução da proposta, foi solicitado aos alunos que selecionassem imagens por meio da internet. A partir daí, atividades desenvolvidas pelos alunos do PIBID baseadas em analogias, modelos e charge foram usadas com o intuito de proporcionar uma ampla discussão sobre simbologia e estrutura em química, ligação química e sobre questões importantes para todos os cidadãos como reciclagem e uso consciente de matéria-prima.

► imagens, analogias, charge, polímeros, PIBID ◀

Recebido em 15/06/2012, aceito em 12/08/2013

200

O grupo PIBID Química da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) vem atuando nas escolas dos municípios de Ouro Preto e Mariana (MG) há cerca de dois anos. O foco central do grupo está no desenvolvimento de propostas pedagógicas diferenciadas para o ensino de química com o propósito fundamental de contribuir com a formação dos alunos do PIBID e de tornar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da educação básica (EB) mais efetivo e estimulante. O grupo é constituído por 16 alunos do curso de Química Licenciatura, professores ministrantes e convidados de outras áreas do conhecimento, 3 professores da EB (supervisores) e 1 professor do Departamento de Química (coordenador do subprojeto).

No desenvolvimento das ações do PIBID Química, corroboramos com a ideia de que a construção do conhecimento não está focada somente em espaços de educação formal como, por exemplo, as salas de aulas e

os laboratórios escolares. Espaços de domínio público são locais educativos em que o estudante tem a possibilidade de entrar em contato com informações científicas, tecnológicas e socioculturais e construir ativamente o seu próprio aprendizado a partir de um processo dinâmico de constante interação entre o indivíduo e o ambiente (Cazelli et al., 2003; Marandino, 2005). Nessa linha, parte de nossas propostas pedagógicas se relacionam com o ensino de química no Museu de Ciência e Técnica da UFOP (MCT UFOP), local em que implantamos duas exposições de longa duração. A primeira, denominada *Química para todos: experiências mais que divertidas*, constitui-se de uma exposição interativa em que experimentos de química são completamente executados pelos visitantes. A segunda, denominada *Química no museu*, permite ao visitante conhecer equipamentos e vidrarias que foram usados nas disciplinas de química desde a criação das Escolas de Farmácia (1839), a primeira do Brasil, e de Minas (1876) de Ouro Preto.

A segunda, denominada *Química no museu*, permite ao visitante conhecer equipamentos e vidrarias que foram usados nas disciplinas de química desde a criação das Escolas de

[...] parte de nossas propostas pedagógicas se relacionam com o ensino de química no Museu de Ciência e Técnica da UFOP (MCT UFOP), local em que implantamos duas exposições de longa duração. A primeira, denominada *Química para todos: experiências mais que divertidas*, constitui-se de uma exposição interativa em que experimentos de química são completamente executados pelos visitantes. A segunda, denominada *Química no museu*, permite ao visitante conhecer equipamentos e vidrarias que foram usados nas disciplinas de química desde a criação das Escolas de Farmácia (1839), a primeira do Brasil, e de Minas (1876) de Ouro Preto.

Farmácia (1839), a primeira do Brasil, e de Minas (1876) de Ouro Preto. Além disso, conta com a exposição de painéis que relatam atividades químicas da região de Ouro Preto, bem como uma breve biografia dos laureados com o prêmio Nobel em Química desde 1901. Em ambas as atividades, alunos do PIBID Química envolveram-se diretamente, o que lhes proporcionou uma imersão em um universo de saber, cultura e conhecimento.

Dessa maneira, a criação desses espaços de educação não formal é certamente a primeira etapa para o desenvolvimento de ações educativas que contribuem para a formação dos graduandos e possibilitam uma maior integração entre a comunidade e a UFOP, além de propiciar possibilidades de fuga ao ensino tradicional. Este tem se caracterizado pela transmissão de uma série de conhecimentos, muitas vezes, obsoletos, desvinculados de um contexto e ao acúmulo destes pelo aluno. Verifica-se um grande distanciamento entre a química escolar e a química da vida (Hodson, 2003). Esse panorama atual do ensino de química reforça a hipótese de que: “[...] o ensino que se faz, na grande maioria das escolas, é - literalmente - inútil. Isto é, mesmo se não existisse, muito pouco (ou nada), seria diferente” (Chassot, 1995, p. 29).

Portanto, para que se possa romper com o ensino tradicional e promover modelos de ensino que ajudem os aprendizes a desenvolverem um entendimento mais coerente, flexível, sistemático e principalmente crítico, propostas e metodologias diversificadas devem ser incentivadas, o que já vem ocorrendo em muitos cenários (AAAS, 1990; Brasil, 1999; 2002; Hodson, 1992; Justi, 2006; Millar; Osborne, 1998; Mortimer et al., 2000).

Acompanhando essa perspectiva de mudança, a outra vertente de trabalho do grupo PIBID Química foca o desenvolvimento de ferramentas lúdicas de baixo custo associado e aulas com estratégias de ensino diversificadas, envolvendo temas do cotidiano. Nessa última, enquadra-se a proposta divulgada neste trabalho, cujo propósito fundamental é fazer uso de imagens, analogias e charge escolhidas pelos alunos da EB para iniciar o ensino do tema polímeros.

Metodologia

Com o propósito de desenvolvermos metodologias diferenciadas e que, ao mesmo tempo, pudessem estimular os alunos do PIBID a compreenderem na prática a importância de promover uma ruptura com o ensino tradicional, resolvemos propor atividades em que imagens seriam utilizadas como iniciadoras e mediadoras no ensino de química. Para isso, foram criadas duas equipes direcionadas a trabalharem em duas escolas participantes do programa: Escola Estadual Horácio Andrade – Ouro Preto – e Escola Estadual Dom Silvério – Mariana.

Cada uma dessas equipes foi composta por sete alunos do PIBID, oriundos do 3º ao 7º período do curso de Química Licenciatura, e um professor supervisor, todos orientados pelo coordenador do subprojeto e por um professor

colaborador, ambos responsáveis por mediar discussões e tomadas de decisão durante o desenvolvimento da proposta. Merece destaque o papel do supervisor que tem participado efetivamente da proposição e execução de atividades distintas do ensino tradicional, bem como da inserção dos alunos do PIBID no espaço escolar.

Numa fase preliminar da proposta, as equipes do PIBID, com base em experiência anterior de regência e participação em aulas de química com o supervisor, selecionaram uma sala de 1º ano do ensino médio em cada uma das escolas, sendo que as turmas atendidas na Escola Estadual Horácio Andrade e Escola Estadual Dom Silvério continham 30 e 37 alunos, respectivamente. Escolha essa fundamentada no fato de que os alunos da EB ainda não tiveram contato massivo com a disciplina de química, e o estímulo a um aprendizado diferenciado poderia vir a proporcioná-los um maior empenho durante o processo de aprendizagem dessa disciplina e temas relacionados.

Definido o público alvo, o grupo PIBID passou então a se reunir semanalmente em reuniões coletivas para discutir como seria essa proposta. Embora se tenha relato de experiências diversas acerca do uso de imagens no ensino (Jones et al., 2005; Figueira; Nagamini, 2005; Kennepohl; Roesky, 2008), a maioria é realizada a partir de imagens selecionadas pelo próprio docente com um propósito específico. Assim, resolvemos desenvolver uma proposta em que os alunos da EB viessem a selecionar as imagens que seriam o alvo de estudo (Moreira; Laia, 2008). A partir daí, as atividades de elaboração, discussão e execução da proposta foram desenvolvidas como retrata, de forma sumarizada, o fluxograma presente na Figura 1.

Resultados e discussão

Tendo em vista o caráter inovador e diferenciado dessa proposta, cada uma das etapas sumarizadas no fluxograma da Figura 1 apresentou peculiaridades tais que achamos por bem discuti-las como resultados da forma como se segue.

Seleção de imagens e tema central

Inicialmente, os alunos da educação básica selecionaram imagens a partir da ferramenta Google Imagens™, mediante uso de computadores conectados à rede mundial de computadores (internet). Cada um passou a selecionar livremente uma imagem de seu interesse. Os *links* de acesso a essas imagens foram salvos em arquivo específico pelos alunos do PIBID para posterior aquisição das imagens escolhidas durante a aula e discussão sobre o seu uso no grupo PIBID. A escola de Ouro Preto, por não possuir tais recursos para atender a todos os alunos da classe, teve de ser suplementada pela equipe do PIBID, o que por si só chamou a atenção dos alunos da EB, já que puderam ter contato no interior da escola com a internet como aporte de seu aprendizado.

Finalizada a etapa de seleção das imagens pelos alunos da EB, a equipe PIBID Química se reuniu com a ideia inicial

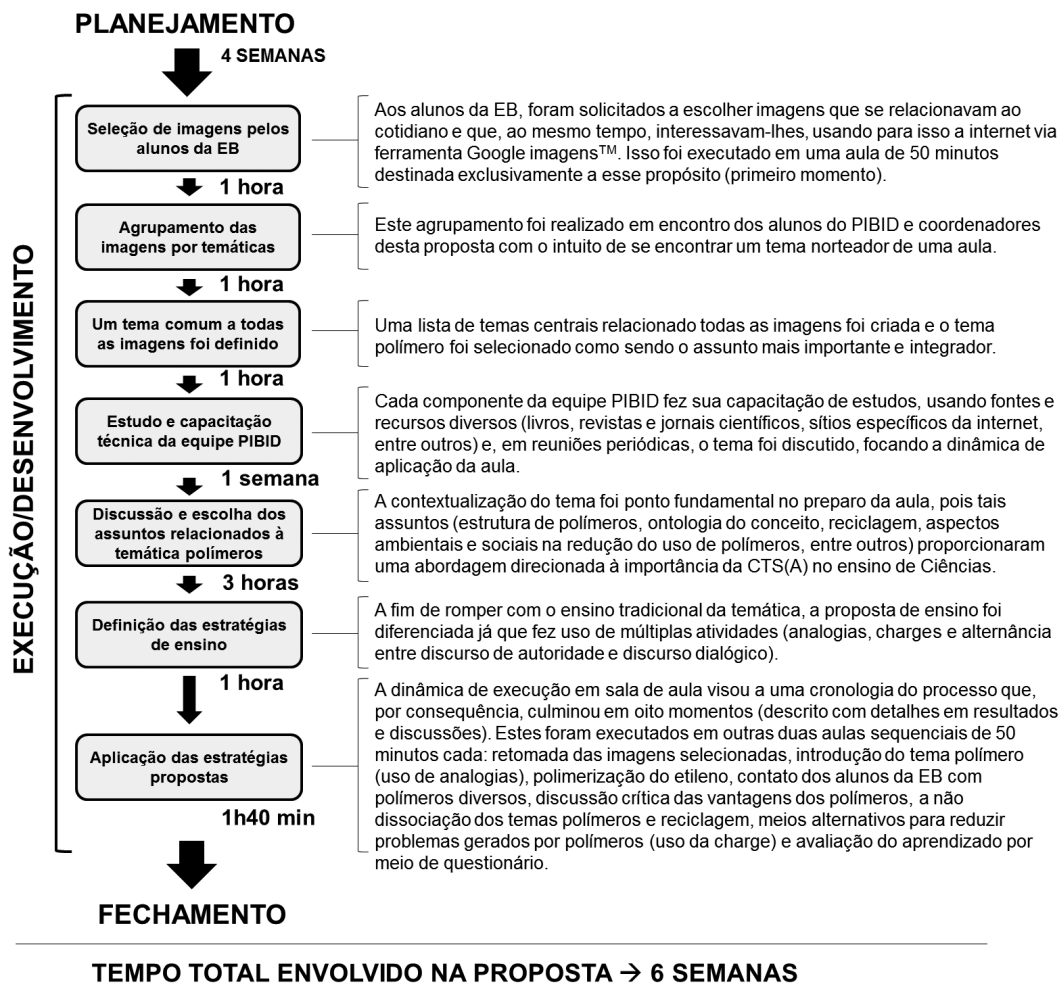


Figura 1: Fluxograma representativo das etapas de elaboração e execução das propostas. Cada um dos processos está cronologicamente representado em série com o tempo médio gasto esboçado abaixo e detalhes da execução representados ao lado.

de escolher algumas dessas imagens que se relacionassem especificamente a temas como tecnologia, atômica, pigmentos, reações químicas, entre outros. No entanto, achamos por bem que todas as imagens escolhidas pelos alunos da EB fossem trabalhadas, visando valorizar a proposta inicial de seleção individual de cada aluno. Dando, dessa forma, a devida importância a cada uma das escolhas, o problema passou então a ser a escolha de um tema de química comum a todas elas.

Com base na perspectiva de cada imagem, estas foram agrupadas em assuntos que apresentavam alguma relação entre si (Figura 2). A partir dessa sumarização, uma série de temas foi sugerida. Após intensa discussão entre os componentes da equipe PIBID, o tema polímeros foi escolhido como norteador da proposta de trabalho, pois por se fazer presente em todas as imagens agrupadas, permitiu discutir assuntos relacionados à simbologia em química, aos modelos de ligação química e a uma abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA). Além disso, a estratégia adotada pôde proporcionar discussões polêmicas sobre o uso desses materiais, levando o aluno a refletir sobre questões importantes como reciclagem e uso consciente de matéria-prima.

Desenvolvimento de um conjunto de atividades envolvendo o tema polímeros

Embora o tema escolhido tenha gerado euforia inicial nos alunos do PIBID, já que se tratava de um assunto complexo com múltiplas informações e conceitos químicos associados, a apreensão inicial culminou com um estímulo ao estudo ou à capacitação. Isso permitiu aos alunos do PIBID vivenciarem na prática toda a importância de um preparo cuidadoso de aula: desde a escolha do tema, o levantamento da proposta, até as formas de avaliação dos alunos e da própria execução. A partir de então, questões de cunho pedagógico passaram a nortear o trabalho da equipe: i) Expor ou desenvolver o conceito polímeros com os alunos?; ii) Usar ou não experimentos?; iii) Analogias resolveriam as dificuldades?; iv) Os alunos da EB tinham concepções conceituais sobre modelos atômicos?; v) Como mostrar na prática que os polímeros fazem parte do nosso cotidiano?; vi) Quais informações científicas seriam importantes para que os alunos da EB refletissem criticamente frente às informações transmitidas pela mídia?

Com base na leitura e análise do Conteúdo Básico Comum de Química – CBC (Romanelli et al., 2007), dos

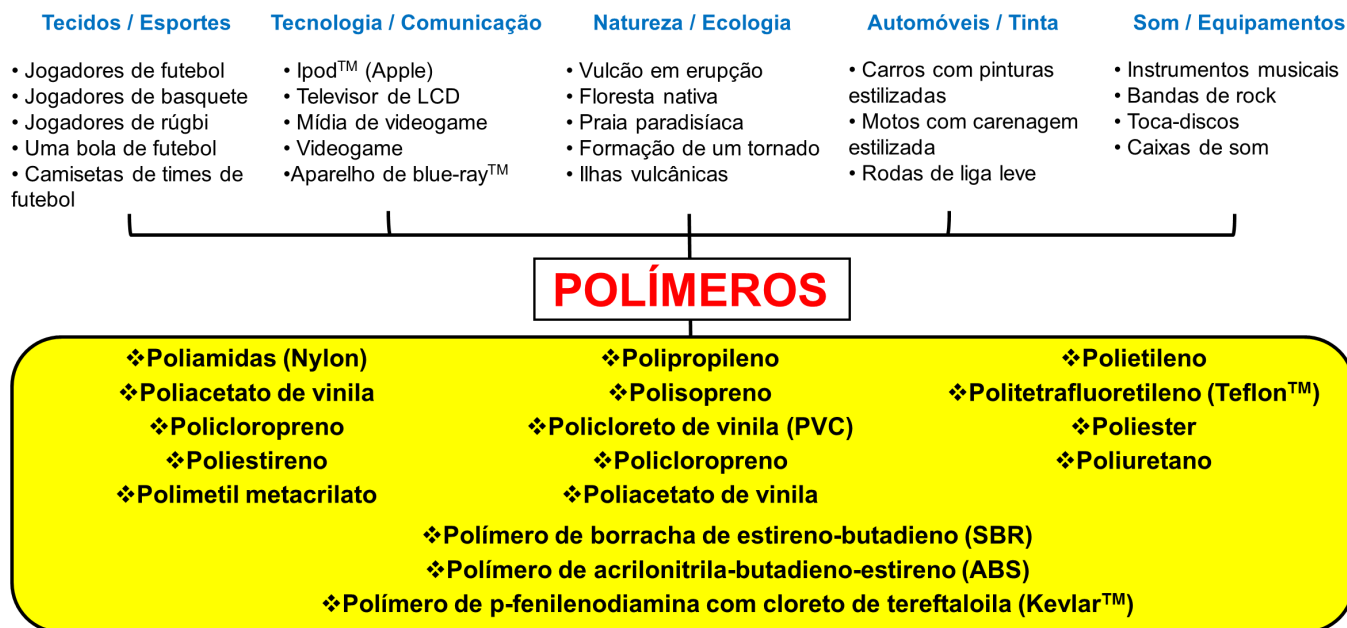


Figura 2: Agrupamento das imagens selecionadas pelos alunos da EB e associação destas com o tema polímeros. As imagens foram selecionadas de sítios diversos usando a ferramenta Google Imagens™.

Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1999; 2002), da proposta curricular do estado de Minas Gerais (Mortimer et al., 2000) e de alguns artigos já publicados na revista Química Nova na Escola (Curi, 2006; Marconato; Franchetti, 2002; Rebelo et al., 2008; 2012), tivemos a certeza de que trabalhar com o tema polímeros, no 1º ano do ensino médio, era possível. Sabendo evidentemente das limitações e que o tema, como qualquer outro, não seria esgotado naquele momento, essa proposta estava de acordo com o uso de um eixo contextual (polímeros) que permite trabalhar ideias e conceitos como: constituição da matéria, ligações químicas, estrutura, propriedades, transformações envolvidas nos processos de produção, nomenclatura e tabela periódica (Mortimer et al., 2000).

Aplicação das estratégias propostas

Primeiro momento – Escolha das imagens. O fato de essa proposta ter se iniciado com a escolha das imagens feitas pelos alunos da EB, ocorrida em uma aula de 50 minutos, tal etapa foi caracterizada como sendo o primeiro momento cronológico importante da atividade. As atividades seguintes foram divididas em oito momentos sequenciais que ocorreram ao longo de três aulas concatenadas (50 minutos cada). Em algumas dessas etapas, as expressões que denotaram a realização dos alunos PIBID para com as atividades propostas serão apresentadas abaixo dos respectivos momentos categorizados, de modo a explicitar algumas das sensações apresentadas por esses futuros docentes e que justificam a importância de atividades diferenciadas no processo ensino-aprendizagem.

Segundo momento – Retomada das imagens selecionadas. As imagens selecionadas pelos alunos da EB foram apresentadas via projeção de slides, já agrupadas por temas em comum

(ver metodologia e Figura 2). Os alunos da EB apresentaram distintas sensações e comportamentos ao verem as imagens. O que se observou foi uma explícita agitação, quase sempre indicando aos amigos sua imagem selecionada e os motivos da escolha. Isso reforça a importância de se valorizar a participação direta dos alunos, não apenas na execução das tarefas propostas, mas também na proposição de atividades e trabalhos, ou seja, no envolvimento ativo do aluno na construção do conhecimento (Driver et al., 1999; Mortimer, 1996).

Com o término da agitação inicial, foi relatada a importância de cada uma das imagens escolhidas pelos alunos, e que juntas poderiam ser abordadas como parte integrante de um tema único, muito importante e que faz parte do contexto do dia a dia deles. Essa abordagem permitiu aos alunos da EB se entusiasmarem com a aula, o que facilitou todo o transcorrer em termos de motivação e disciplina.

Com o propósito de trazer ainda mais esses alunos para o contexto da aula, foi perguntado a eles se conseguiam perceber algo de comum entre as imagens. Embora muitas especulações tenham vindo à tona, em nenhum momento o tema polímero foi levantado pelos alunos da EB. A partir daí, foi conduzida a aula como planejado.

Curiosamente, já no início das atividades, alguns relatos dos alunos do PIBID refletiram a importância de dar voz aos alunos da EB e de envolvê-los na construção do conhecimento como o que segue abaixo:

“Percebi nesse momento que os alunos da EB ficaram felizes por verem que suas imagens apresentavam utilidade”. (Aluno do PIBID)

Terceiro momento - Introdução do tema polímeros por meio de analogia. Foi perguntado aos alunos da EB se eles já

tinham ouvido alguém falar de polímeros. Uma aluna espontaneamente comunicou à turma o significado do prefixo *poli*. Contudo não sabia com o que esse *muito* estava relacionado ao buscar um significado para a palavra polímeros. A partir desse questionamento e pequena discussão iniciada pela aluna da EB, foi dado início ao uso da analogia previamente proposta e discutida com os alunos do PIBID. É importante retratar que, antes do uso efetivo da analogia proposta, foi explicitado aos alunos da EB que o intuito daquela atividade era facilitar o entendimento acerca de um conceito abstrato, mas que estava muito presente no cotidiano deles.

Dando início à proposta de analogia, inicialmente dois alunos foram colocados de mãos dadas, explicitando a todos que a composição recebia a denominação de *dímero*. Um terceiro aluno foi então agregado a essa dupla, formando então um *trímero*. Em seguida, partimos para uma ligação similar entre todos os alunos, o supervisor, além dos alunos do PIBID, retratando dessa forma um *polímero* (Figura 3A) e permitindo a integração de todos os presentes na sala. Foi então discutido com os alunos da EB que os átomos podem se ligar formando *meros*, representados naquele momento pelos alunos, e que a ligação entre os meros conduz à formação de polímeros, ou seja, de estruturas em que muitos átomos estão ligados, formando longas cadeias como se fossem correntes. Nesse momento, procurou-se discutir que os plásticos são constituídos dessas estruturas denominadas de polímeros.

A Figura 2 foi novamente apresentada aos alunos da EB a fim de, mais uma vez, valorizar o trabalho inicial de escolha das imagens feito por eles e de mostrar que há uma diversidade de materiais constituídos de polímeros.

Quarto momento – A polimerização do etileno. Nesse momento, os alunos do PIBID usaram modelos moleculares estruturais (bola-bastão) para representar a molécula de etileno, que foi escolhida devido à sua simplicidade para as discussões posteriores. Mostrou-se aos alunos da EB que as ligações na molécula do etileno podem ser modificadas por meio de reações químicas. Em seguida, várias unidades foram unidas com o propósito de se representar a formação de um polímero, reiterando a importância de cada *mero* (previamente representado por um aluno no modelo de analogia usado) na estruturação final do polímero. Em paralelo à representação da composição desse polímero em modelo estrutural, um dos alunos do PIBID ficou responsável por mostrar no quadro (Figura 3B) as modificações que ocorrem com as ligações químicas quando dois *meros* são unidos e

as reações em cadeia que se prosseguem. Foi explicitado que cada ligação química envolve dois elétrons e pode ser representada nas estruturas químicas por um traço entre os símbolos dos elementos. Em seguida, explicou-se que a polimerização do etileno começa com a quebra de uma das ligações entre os dois átomos de carbono e que um elétron fica em cada uma das extremidades (Figura 3C). As espécies formadas são muito reativas e sua união resulta em macromoléculas denominadas de polímeros. Enfatizou-se que as propriedades dos polímeros variam muito em função dos monômeros utilizados em sua preparação.

O trecho abaixo revela a ansiedade dos alunos do PIBID em esgotar ao máximo o conceito que se pretende ensinar, mesmo em um número bem reduzido de aulas.

“Acho que nesse momento poderíamos ter melhor tratado sobre a tetravalência do carbono (estabilidade), em qual família este pertence com intenção de maior compreensão por parte dos estudantes”.

(Aluno do PIBID)

Dando início à proposta de analogia, inicialmente dois alunos foram colocados de mãos dadas, explicitando a todos que a composição recebia a denominação de *dímero*. Um terceiro aluno foi então agregado a essa dupla, formando então um *trímero*. Em seguida, partimos para uma ligação similar entre todos os alunos, o supervisor, além dos alunos do PIBID, retratando dessa forma um *polímero* (Figura 3A) e permitindo a integração de todos os presentes na sala. Foi então discutido com os alunos da EB que os átomos podem se ligar formando *meros*, representados naquele momento pelos alunos, e que a ligação entre os meros conduz à formação de polímeros, ou seja, de estruturas em que muitos átomos estão ligados, formando longas cadeias como se fossem correntes.

Baseando-se na proposta curricular do estado de Minas Gerais, discutiu-se com grupo PIBID que o ensino do tema polímeros, da maneira como estava sendo planejado, era inovador e não seguia uma sequência linear de pré-requisitos. Conforme relatado no trecho a seguir:

“Os conceitos podem ser abordados em diferentes momentos e níveis de profundidade. A exemplo dos golfinhos no oceano, os conceitos emergem, submergem e emergem novamente em diferentes momentos do curso. Esse movimento vai assegurar um aprofundamento progressivo, mais próximo à realidade dos fenômenos e

das aplicações da Química.” (Mortimer et al., 2000, p. 275)

O tema polímeros é geralmente ensinado no 3º ano do ensino médio, conforme sequência linear da maioria dos livros didáticos. No entanto, procuramos iniciá-lo no primeiro ano do ensino médio devido às possibilidades de motivar os alunos da EB com um assunto bastante atual, muito presente em seu cotidiano, e que permite trabalhar uma postura crítica e reflexiva importante para a tomada de decisões.

Quinto momento – Contato dos estudantes da EB com polímeros presentes no cotidiano. Diversos objetos foram apresentados aos estudantes, permitindo que eles tivessem

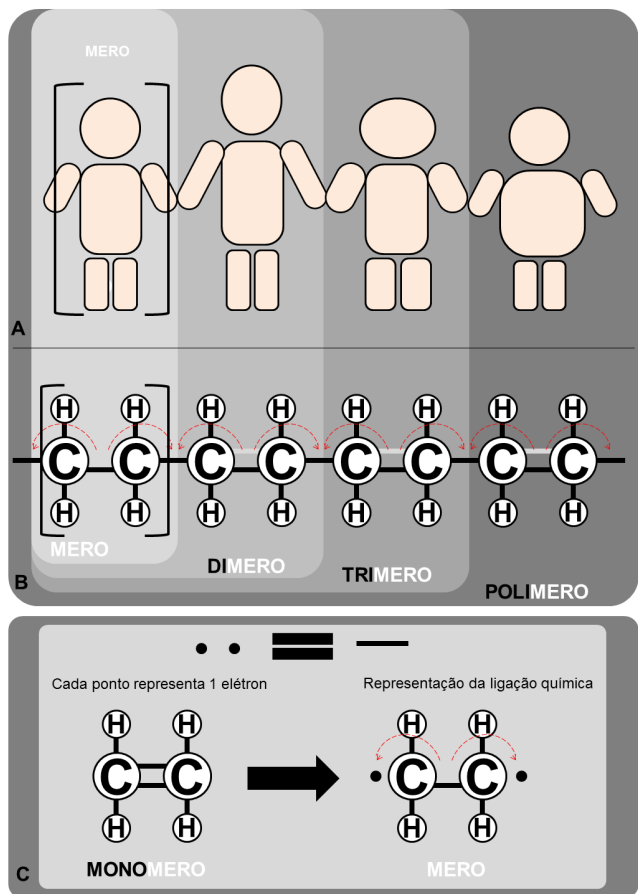


Figura 3: Analogia e modelo usado para trabalhar a formação do conceito polímero com os alunos da EB. (A) O uso do corpo como sendo um *mero* na formação do polímero; a ligação química foi representada pelo unir de mãos. (B) Modelo estrutural (bola-bastão) representando a formação do polietileno. (C) Modelo que expressa como tem início a polimerização do etileno, induzida por uma quebra de uma das ligações entre os dois átomos de carbono, deslocando um elétron para cada uma das extremidades e desencadeando uma reação em cadeia na união dos monômeros.

contato com alguns materiais poliméricos bastante utilizados no dia a dia: mangueira, cabos de fiação, dados de jogos, sacolas plásticas, entre outros. A partir daí, foi então apresentada uma figura esquemática relatando alguns dos principais polímeros usados no dia a dia com seus respectivos monômeros, bem como exemplos de materiais constituídos por esses polímeros (Figura 4).

Cabe ressaltar que esse momento da aula também motivou os alunos da EB, principalmente por relacionar o conceito químico de polímeros com informações do cotidiano, presentes em sua estrutura cognitiva.

“Este foi um momento especial da aula, pois muitos alunos da EB ficaram impressionados ao verificarem a grande presença destes nos seus cotidianos e o quanto úteis são”. (Aluno do PIBID)

Sexto momento – Discutindo criticamente as vantagens dos polímeros. O sucesso do passo anterior foi o ponto de

partida para se discutir sobre a degradação dos polímeros. Os alunos da EB ficaram impressionados com a demora de degradação desses compostos quando dispostos a céu aberto e, naturalmente, iniciaram uma discussão acerca do tema reciclagem. Esse foi um momento importante para mostrar aos alunos que a durabilidade dos polímeros pode ser desejada em algumas aplicações e indesejada em outras, e que nossa sociedade precisa refletir sobre o uso indiscriminado desses materiais. Para enriquecer essa discussão com os alunos, podem ser trabalhados os conceitos sobre lixão, aterro sanitário e aterro sanitário controlado, bem como sobre a degradação de polímeros, tema muito complexo que não pode ser considerado como solução frente à questão dos resíduos sólidos urbanos (Fadini et al, 2001; Cangemi et al., 2005; Maria et al., 2003; Garcia, 2007).




















Sétimo momento – Polímeros e reciclagem, temas indissociáveis. Considerando que plásticos podem ser reciclados e que esse conhecimento está agregado a qualquer esfera social, resolveu-se mostrar aos alunos da EB que há distinções entre os plásticos e que qualquer pessoa seria capaz de identificá-los, sabendo que são compostos por polímeros diferentes e que existe uma norma para classificá-los (Pereira et al., 2002). Foi então pedido a eles que, se acaso tivessem alguma garrafa em posse, verificassem o fundo desta, buscando encontrar o clássico símbolo de reciclagem (três setas formando um triângulo equilátero). Após algum tempo de entusiasmo desses alunos na busca dessa simbologia, foi apresentada a classificação determinada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 1994, resumizada na Figura 5.

Note que, no interior do símbolo de reciclagem, há um número que vai de 1 a 7, dependendo da composição do polímero. Essa simbologia é obrigatória nos objetos compostos por tais polímeros, permitindo a separação dos objetos e levando em consideração que quanto menor o número, mais fácil é o processo de reciclagem.

Deu-se início à discussão acerca dos 3 Rs e sua importância: reduzir (consumir de forma consciente, comprar o que realmente se precisa, não desperdiçar, priorizar materiais que possam ser reciclados), reutilizar (usar o produto comprado de outra maneira, a exemplo de garrafas PET, que podem ser utilizadas para fazer *puffs*, sofás e até mesmo casas) e reciclar (transformar o material reciclável em produto útil por meio de processos industriais).

“Achei muito importante esse momento da aula, pois muitos não tinham esse conhecimento sobre essa simbologia, então despertou grande interesse por parte deles.” (Aluno do PIBID)

Oitavo momento – Existe alternativa pra reduzir problemas gerados por polímeros? Nesse momento, foi apresentado aos alunos que essa preocupação já existe e que alguns materiais estão sendo quimicamente modificados para isso. Sacolas oxibiodegradáveis foram apresentadas aos alunos da EB como um exemplo prático. Primeiramente foram

Monômeros	Polímeros	Exemplos
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ Etileno	$[\text{CH}_2-\text{CH}_2]_n$ Poliétileno	 Aparelhos de barbear  Baldes  Sacos
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ Propileno	$[\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2]_n$ Polipropileno	 Copos  Brinquedos
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ Estireno	$[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)]_n$ Poliestireno	 Isopor  Embalagens  Caixas para CD
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ Butadieno	$[\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2]_n$ Polibutadieno	 Bolas de golfe  Materiais de laboratório  Pneus
$\text{Cl}-\text{CH}=\text{CH}_2$ Cloreto de vinila	$[\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})]_n$ Cloreto de polivinila - PVC	 Tubos  Cadeiras  Partes da guitarra
$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{H}-\text{N}(\text{H})_2-(\text{CH}_2)_6-\text{N}(\text{H})_2$ Ácido adípico Hexametildiamina	$[\text{N}(\text{H})-(\text{CH}_2)_6-\text{N}(\text{H})-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(=\text{O})]_n$ Nylon	 Tênis  Tecidos  Materiais esportivos
$\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Ácido tereftálico Etileno glicol	$[\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})]_n$ Poli(tereftalato de etileno) - PET	 Frascos  Blusas

Fonte das imagens: Wikimedia Commons

Figura 4: Apresentação aos alunos da EB de outros polímeros importantes corriqueiramente encontrados em objetos do dia a dia.

 1 PET	Poli (Etileno Tereftalato) Garrafas para água mineral e refrigerantes, fibras sintéticas, entre outros.	 2 PEAD	PoliEtileno de Alta Densidade Engradados de bebidas, baldes, garrafas para álcool/produtos químicos de uso domésticos, bombonas, tubos, filmes e embalagens diversas	 3 PVC	Poli (Cloreto de Vinila) Tubos e conexões para água, condutes, fios e cabos, garrafas de água mineral ou detergentes líquidos, lonas, vestimentas, brinquedos, cosméticos, entre outros
 4 PEBD	Poli (Etileno de Baixa Densidade) Sacos usados em indústrias e para lixo, embalagens para acondicionar alimentos, filmes plásticos em geral.	 5 PP	PoliPropileno Seringas descartáveis, utensílios de utilidade doméstica, peças para veículos, embalagens em geral, fios e fibras têxteis, entre outros.	 6 PS	PoliEstireno Copos descartáveis, embalagens em geral, estruturas que envolvem aparelhos de TV e som.
 7 OUTROS	Outros Resinas plásticas não inseridas nos contextos anteriores.	Fonte: Associação Brasileira de Embalagens			

Figura 5: Classificação padrão dos polímeros recicláveis.

questionados se pela etimologia da palavra era possível compreender o que essas sacolas tinham de tão especial. Percebeu-se, no entanto, que isso era uma tarefa complexa para os alunos, possivelmente por uma carência do uso de abordagens com discussões de temas do cotidiano pela maioria dos professores da EB (Mortimer, 1996; Ricardo; Zylbersztajn, 2002). A partir de então, foi conduzido o trabalho de discussão sobre o tema, fazendo uso de uma charge elaborada por alunos do PIBID (Figura 6).



Figura 6: Charge desenvolvida pelos alunos do PIBID com o intuito de criar uma discussão crítica sobre produtos oxibiodegradáveis. A charge é composta de quatro episódios seriados, importantes no desenvolvimento do pensamento científico. (A) Aquisição da informação; (B) Momento de indagação e crítica à informação; (C) Elaboração experimental para checar a informação; (D) Resultado final, que por consequência induz o aluno a repensar a informação.

Uma cópia da charge foi entregue a cada um dos alunos da EB. Uma leitura em voz alta com entonação foi feita por um aluno do PIBID com o propósito de chamar a atenção para o que estava sendo proposto nos quadrinhos. Ao término da leitura, algumas perguntas foram propostas aos alunos da EB, estimulando-os a pensarem sobre a história e sobre as problemáticas vislumbradas na charge: i) Será que ela desaparece ao final desses 18 meses?; ii) O que vocês acham que gerou a desconfiança de João pela sacola?; iii) Quanto tempo um plástico não oxibiodegradável demora para se degradar?; iv) Se acaso João morasse em um local onde as temperaturas fossem frequentemente mais elevadas, será que a sacolinha degradaria totalmente?; v) Reduzir 20% do plástico em uma sacolinha é significativo para a preservação da natureza?

A partir dessas perguntas e da interação com os alunos diante das respostas, pôde-se trabalhar o conceito oxibiodegradável, suas vantagens e desvantagens e se realmente o tempo para degradação das sacolas na natureza, informados pelos fabricantes, está de acordo com ensaios físicos, químicos e biológicos.

O uso da charge motivou os alunos da EB a uma discussão e reflexão sobre um importante tema presente em seu cotidiano e qual seria o papel deles como cidadãos frente ao problema estudado.

Cabe ressaltar que não é necessário ser um exímio desenhista para produzir uma charge como a da Figura 6. A simplicidade dos desenhos não foi um obstáculo para o

entendimento dos alunos. Assim, acreditamos que esse recurso é acessível à maioria dos professores e que pode ser utilizado como uma ferramenta de ensino para auxiliar os alunos da EB a analisarem e a criticarem situações presentes em seu cotidiano, à luz de conceitos químicos.

Nono momento – Avaliação do aprendizado dos alunos da EB. Com o intuito de se verificar o nível de compreensão dos alunos acerca do tema polímeros e dos demais discutidos, os dados foram coletados usando-se o questionário: 1) Você acha que a química está presente no seu dia a dia? Justifique; 2) A partir da aula, o que você entendeu sobre o significado de polímeros?; 3) Para você, qual a importância de se reciclar materiais?

O questionário foi respondido por um total de 64 alunos da EB de ambas as escolas, e as análises foram realizadas sem distinção das escolas, uma vez que não foram consideradas informações socioeconômicas dos alunos.

A questão 1 foi estrategicamente aplicada aos alunos da EB antes do início das atividades propostas e também ao seu término. A análise dos dados dessa questão culminou na criação de categorias apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Categorização das respostas dos alunos referentes à questão 1.

Categorias	Antes da proposta	Depois da proposta
	% dos alunos	% dos alunos
Está presente e justificaram	59,4%	75,0%
Está presente, mas não justificaram	0%	15,6%
Não está presente	20,3%	6,3%
Não opinaram	20,3%	3,1%

A partir dos dados da tabela, pode-se inferir que, após a aplicação da proposta, 90,6% dos alunos reconhecem a presença da química em seu dia a dia. No entanto, desse total, 75,0% produziram pequenos textos com justificativas muito breves e com poucas relações com conhecimentos científicos, e 15,6% não apresentaram justificativas. Ficou, portanto, constatado a dificuldade apresentada pelos alunos da EB na leitura e produção de textos. Isso fez o grupo PIBID pensar que uma boa estratégia para dar continuidade à proposta desse trabalho seria o planejamento e a aplicação de atividades que incentivassem os alunos à leitura e à produção de textos.

Um aspecto que merece ser destacado é que a porcentagem de alunos que produziram textos, mesmo que curtos, subiu de 59,4% para 75,0% após a aplicação da proposta, mostrando que esta foi capaz de motivá-los. Aliado a isso, observa-se uma redução na porcentagem de alunos que acreditam que a química não está presente do seu dia a dia.

Algumas das frases dos alunos da EB revelaram a presença de uma visão maniqueísta, atribuindo à química uma responsabilidade permanente pelas catástrofes ambientais,

pelos fenômenos de poluição e pela artificialidade de produtos, conforme exemplificado a seguir:

“... Porque se você olhar para a natureza e ver algo de errado, para mim é química.” (A1)

Também foi verificado em algumas falas dos alunos o distanciamento entre a química escolar e a química do dia a dia:

“Está presente na hora de fazer os exercícios ou algo que preciso fazer da escola.” (A2)

A questão 2 foi aplicada somente após a proposta de ensino do tema polímeros. Em relação às concepções prévias dos alunos da EB, as discussões iniciais mostraram que o tema era desconhecido. A Tabela 2 apresenta as categorias criadas para auxiliar na análise dos dados.

Tabela 2: Categorização das respostas dos alunos referentes à questão 2.

Categorias	% dos alunos
Polímeros são constituídos de várias partes iguais	37,5%
Polímeros são constituídos de várias partes	6,3%
Polímeros são materiais ou objetos	23,4%
Polímeros são formados pela união de várias moléculas	14,0%
Polímeros estão presentes em tudo no dia a dia	6,3%
Não opinaram	8 (12,5%)

Os resultados da questão 2 mostraram que, da mesma forma que na questão 1, os alunos produziram textos muito curtos. Não se verifica em nenhuma das respostas uma relação entre os níveis de conhecimento fenomenológico, teórico e representacional. No entanto, 14% dos alunos já apresentam respostas sobre constituição e formação dos polímeros, no nível submicroscópico, aceitas em ciência, como os exemplos:

“Eu entendi sobre o significado sobre os polímeros que é a união, de moléculas que se juntam.” (A3)

“No meu entendimento, polímeros são conjuntos de meros, formado por diferentes átomos com a finalidade de se formar uma substância.” (A4)

As categorias *Polímeros são materiais ou objetos* e *Polímeros estão presentes em tudo no dia a dia* (Tabela 2), 23,4% e 6,3%, respectivamente, e as análises das anotações de campo mostraram que os alunos estão acostumados a lidar com aspectos fenomenológicos e representacionais, mesmo assim, de maneira superficial em detrimento de aspectos teóricos.

Verificou-se que 37,5% dos alunos concebem os

polímeros como sendo constituídos de várias partes iguais. Isso era esperado pela equipe do PIBID, uma vez que os exemplos mais discutidos com os alunos da EB foram de homopolímeros. Essa visão simplificada poderá ser ampliada em outros momentos da formação desses alunos, uma vez que, em um ensino não linear, os conceitos podem ser abordados em diferentes momentos e níveis de profundidade.

A questão 3, apresentada somente ao término da proposta, revelou que os alunos reconheceram a importância da reciclagem na preservação do meio ambiente e na melhoria da qualidade de vida. Abaixo, seguem algumas frases dos alunos da EB que exemplificam essa constatação:

“A importância de reciclar que vai melhorar quase tudo, ex.: como o ar que respiramos, diminuir com o efeito estufa, melhorar a saúde de nossas matas etc.” (A5)

“É importante para a conservação do meio ambiente, para não destruí-lo, garantir um futuro melhor para os meus filhos e netos.” (A6)

“Reciclar é importante para que não tenha tanta poluição no planeta.” (A7)

Os alunos do PIBID vivenciaram que uma maneira de lidar com o desinteresse e a indisciplina dos alunos da EB é planejar e conduzir aulas que sejam diferenciadas, que levem em consideração as concepções deles e que os considerem como agente do processo de construção do seu conhecimento.

“Ao final da aula, percebi que os alunos gostaram muito da aula devido à grande empolgação e participação destes e também pelo modo como conduzimos e planejamos esta.” (Aluno do PIBID)

Considerações finais

Trazer para o ambiente de sala de aula diferentes metodologias de ensino que estimulem os alunos da EB a questionarem e discutirem temáticas contextualizadas é imprescindível para o desenvolvimento do pensamento científico e a formação de uma sociedade mais crítica. O tema polímeros e as abordagens usadas neste trabalho vão ao encontro desse propósito, demonstrando – via desenvolvimento, aplicação e avaliação – que o aprendizado oriundo desse processo pode formar cidadãos que conheçam os problemas que os rodeiam e tenham informações importantes para debates e tomada de decisões.

Os alunos do PIBID Química tiveram a oportunidade de colocar em prática aulas que fogem do clássico tradicionalismo em ensino de química, gerando uma perspectiva de melhoria da qualidade do ensino baseado em melhoria da capacitação e do envolvimento desses futuros docentes. Esperamos que este trabalho possa contribuir com outros grupos PIBID, licenciandos em Química, professores e alunos da educação básica, trazendo melhorias nos processos de

ensino e aprendizagem. Além disso, busca-se com a proposta ora apresentada sinalizar a importância de programas como o PIBID na melhoria da qualidade da educação nacional.

Agradecimentos

Aos diretores, coordenadores e professores das Escolas Estaduais Desembargador Horácio Andrade – Ouro Preto (MG) e Dom Silvério – Mariana (MG), em especial aos professores Décio Damião Rodrigues e Marize Alves de Carvalho pela participação e suporte aos alunos do PIBID. Aos coordenadores institucionais do PIBID na UFOP, Prof. Cláudio Lúcio Mendes e Luciano Campos da Silva, pela gestão, e à secretaria Tainara pela eficiência e apoio constante. Agradecemos também a CAPES pelo investimento no PIBID que nos possibilitou desenvolver atividades de melhoria do ensino de química na região, bem como proporcionar aos alunos do PIBID uma formação inicial de qualidade.

Gilmar Pereira de Souza (gsouza@iceb.ufop.br), licenciado em Química pela UFMG, mestre em Ciências: Química Inorgânica pela UFMG e doutor em Ciências: Química Inorgânica pela UFMG e Université Pierre et Marie Curie, é professor adjunto do departamento de Química e do mestrado profissional em

Ensino de Ciências da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Aline Imaculada Pereira** (lynnepereira86@hotmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Cristiane Martins da Silva** (crismdsilva@hotmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Daniela Aparecida Gandra** (danigandra10@yahoo.com.br), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Gabriela de Paula Oliveira** (gabirose10@hotmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Gabriela Rosa Ramos** (gabrielarosaramos@yahoo.com.br), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Ivna Casela** (ivna_marisinha@hotmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Jardel Marques Fernandes** (jardelmfop@hotmail.com), graduando do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Marcelle Cristina Correia Sena** (marcelle.c.sena@gmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Marina Rodrigues Martins** (marina.r.martins@hotmail.com), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Marlon de Oliveira do Nascimento** (marlon_89@rocketmail.com), graduando do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Renata Aparecida Fideles** (raf.kuana@yahoo.com.br), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Stela Nhandeyara do Carmo Ramos** (stelanhandeyara@yahoo.com.br), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Thayna Dadamos Araújo** (thaynadadamos@yahoo.com.br), graduanda do curso de Química Licenciatura da UFOP. Ouro Preto, MG – BR. **Leandro Marcio Moreira** (lmmorei@gmail.com), bacharel e licenciado em Biologia pela USJT, especialista em Biologia Molecular pela USJT, mestre e doutor em Ciências modalidade Bioquímica pelo IQ-USP, é professor adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da UFOP. Ouro Preto, MG – BR.

Referências

AAAS. Science for All Americans. *Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology*. Washington: AAAS, 1990.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. *PCN+: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M.; CLARO NETO, S. Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. *Química nova na escola*, n. 22, p. 17-21, 2005.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M. e LEAL, M. C. (Eds.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Access; Faperj, 2003. p. 83-106.

CHASSOT, A. I. *A educação no ensino de química*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1995.

CURI, D. Polímeros e interações intermoleculares. *Química Nova na Escola*, n. 23, p. 19-22, 2006.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola (Química Ambiental)*, n. 1, p. 9-18, 2001.

FIGUEIRA, R. C. L.; NAGAMINI, E. Alternativas didáticas: uma proposta para o ensino de química nuclear. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS,

5, 2005. *Anais...* Bauru, n. 5, p. 1-11, 2005.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, v. 14, n. 5, p. 541-566, 1992.

_____. Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 6, p. 645-670, 2003.

GARCIA, E. E. C. *Plástico e meio ambiente: uma visão através da avaliação do ciclo de vida ACV*. In: CICLO DE DEBATES COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL, 1, 2007. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2007/08/eloisa_elen.pdf. Acesso em: 01 jun. 2013.

JONES, L. L.; KENNETH D.; JORDAN, K. D.; STILLINGS, N. A. Molecular visualization in chemistry education: the role of multidisciplinary collaboration. *Chemistry Education Research and Practice*, n. 3, p. 1-15, 2005.

JUSTI, R. La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 24, n. 2, p. 173-184, 2006.

KENNEPOHL, D.; ROESKY, H. W. Drawing attention with chemistry cartoons. *J. Chem. Educ.*, v. 85, n. 10, p. 1355-1360, 2008.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. *História, Ciências, Saúde – Manuais*, n. 12, p. 161-181, 2005.

MARCONATO, J. C.; FRANCHETTI, S. M. M. Polímeros superabsorventes e as fraldas descartáveis: um material alternativo para o ensino de polímeros. *Química Nova na Escola*, n. 15, p. 42-44, 2002.

MARIA, L. C. S.; LEITE, M. C. A. M.; AGUIAR, M. R. M. P.; OLIVEIRA, R. O.; ARCANJO, M. E.; CARVALHO, E. L. Coleta seletiva e separação de plásticos. *Química Nova na Escola*, n. 17, p. 32-35, 2003.

MILLAR, R.; OSBORNE, J. *Beyond 2000: science education for the future*. London: Kings College; London School of Education, 1998.

MOREIRA, L.M.; LAIA, M. L. Uma maneira interativa de ensinar Genética no Ensino Fundamental baseada no resgate da História e na introdução lúdica de técnicas moleculares. *Genética na Escola*, v. 3, n. 2, p. 47-63, 2008.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual em ensino de ciências: para onde vamos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E. F.; ROMANELLI, L. I.; MACHADO, A. H. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química nova.*, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

PEREIRA, R. C. C.; MACHADO, A. H.; SILVA, G. G. (Re) Conhecendo o PET. *Química Nova na Escola*, n. 15, p. 3-5, 2002.

REBELLO, G. A. F.; ARGYROS, M. M.; LEITE, W. L. L.; SANTOS, M. M.; BARROS, J. C.; SANTOS, P. M. L.; SILVA, J. F. M. Nanotecnologia, um tema para o ensino médio utilizando a abordagem CTSA. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 1, p. 3-9, 2002.

REBELO, I. S.; MARTINS, I. P.; PEDROSA, M. A. Formação contínua de professores para uma orientação CTS do ensino de química: um estudo de caso. *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 30-33, 2008.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O ensino das ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos parâmetros curriculares nacionais. *Cad. Bras. Ens. Fís.*,

v. 19, n. 3, p. 351-370, 2002.

ROMANELLI, L. I.; DAVID, N. A.; LIMA, M. E. C.; SILVA, P. S.; MACHADO, A. H. *Proposta curricular, conteúdo básico comum de química, ensino médio*. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, 2007.

Para saber mais

SPINACÉ, M. A. S; PAOLI, M. A. A tecnologia da reciclagem de polímeros. *Química Nova*, v. 28, n. 1, p. 65-72, 2005.

FAEZ, R.; REIS, C.; FREITAS, P. S.; KOSIMA, O. K.; RUGGERI, G.; PAOLI, M. A. Polímeros condutores. *Química Nova na Escola*, n. 11, p. 13-18, 2000.

MARCONATO, J. C.; FRANCHETTI, S. M. M. Decomposição térmica do PVC e detecção do HCl utilizando um indicador ácido-base natural: uma proposta de ensino multidisciplinar. *Química Nova na Escola*, n. 14, p. 40-42, 2001.

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

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Analogias em livros didáticos de química: um estudo das obras aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio 2007. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 121-143, 2009.

MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S. Livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 5, n. 2, p. 67-91, 2000.

Abstract: *Images, analogies, models and charge: different approaches in teaching chemistry involving the subject polymers.* In the present work, the PIBID Chemistry team of the Federal University of Ouro Preto allowed the students from a High School from the city of Ouro Preto and Mariana to actively participate in tasks that stimulate the understanding of ideas about polymer concepts. To implement this proposal, the students were asked to select images from the Internet. Thereafter, the activities performed by PIBID students based on analogies, models and charge were used in order to provide a broad discussion on symbologies and chemical structures, chemical bonding and on important issues such as recycling and responsible use of raw materials.

Keywords: Images, analogies, charge, polymers, PIBID.