



## A Água da Fonte Natural: Sequência de Atividades Envolvendo os Conceitos de Substância e Mistura

**Maria Fernanda Campos Mendonça, Polyana Tomé de Paiva, Thatiany Rodrigues Mendes, Mario Roberto Barro, Márcia Regina Cordeiro e Keila Bossolani Kiill**

Neste artigo, apresentamos o relato de uma ação desenvolvida por bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL - MG) em parceria com uma escola pública. Nessa ação, desenvolveu-se uma sequência de atividades envolvendo os conceitos de substância e mistura de substâncias a partir da abordagem de termos relacionados ao cotidiano dos alunos, contextualizados pela existência de uma fonte de água natural próxima à escola com suspeita de ser imprópria para o consumo humano. A discussão dos resultados das atividades teve como base o modelo de perfil conceitual proposto por Mortimer (1996), o qual permite entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções.

► perfil conceitual, substância, mistura de substâncias ◀

Recebido em 08/06/2012, aceito em 25/01/2013

108

**E**ste trabalho decorre de uma ação realizada pelos bolsistas do subprojeto de Química do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) (MG) em parceria com uma das escolas participantes do programa e em colaboração com seus professores de química. O objetivo principal desse subprojeto é contribuir com a formação dos licenciandos do curso de química por meio da troca de experiências entre professores dessa disciplina do ensino médio e professores da universidade, numa perspectiva de formação inicial e continuada.

Assim, as ações previstas compõem um plano de trabalho pautado nas seguintes atividades: mapeamento da estrutura e do funcionamento das unidades escolares; acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo professor em sala de aula; e planejamento, execução e reflexão de atividades de ensino

para a melhoria da aprendizagem dos conteúdos químicos. O mapeamento caracteriza-se pela identificação do contexto social ao qual a escola se insere e das características sociais e culturais da comunidade escolar. O acompanhamento das atividades desenvolvidas pelo professor em sala de aula é colocado como uma maneira de reconhecer as estratégias metodológicas adotadas para o ensino e as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos químicos pelos alunos. Para o desenvolvimento de atividades de ensino, o subprojeto revela as seguintes possibilidades: proposições de oficinas temáticas; elaboração e aplicação de instrumentos avaliativos diferenciados; desenvolvimento de situações-problema; realização de reforço escolar; desenvolvimento de atividades teórico-experimentais; e jogos didáticos.

Neste artigo, apresentamos o relato do desenvolvimento de uma sequência de atividades que envolveu os conceitos de substância e mistura de substâncias, a partir das concepções dos alunos em relação aos termos poluição, contaminação, pureza, tratamento e

**Neste artigo, apresentamos o relato do desenvolvimento de uma sequência de atividades que envolveu os conceitos de substância e mistura de substâncias, a partir das concepções dos alunos em relação aos termos poluição, contaminação, pureza, tratamento e potabilidade de água, contextualizados pela presença de uma fonte natural de água próxima à escola, considerando o fato da suspeita de que esta estaria imprópria para o consumo humano.**

A seção "Relatos de sala de aula" socializa experiências e construções vivenciadas nas aulas de Química ou a elas relacionadas.

potabilidade de água, contextualizados pela presença de uma fonte natural de água próxima à escola, considerando o fato da suspeita de que esta estaria imprópria para o consumo humano.

Para o planejamento das atividades de ensino, foram utilizados artigos, encontrados em revistas brasileiras da área de química, que relatam trabalhos sobre os conceitos de substância e mistura (Araújo et al., 1995; Rocha e Cavicchioli, 2005; Lacerda et al., 2012). Nesses artigos, em geral, são apresentados trabalhos de pesquisas que abordam as dificuldades de compreensão dos referidos conceitos pelos alunos ou a proposição de estratégias didáticas diferenciadas para o ensino destes. Araújo et al. (1995) tiveram como objetivo pesquisar sobre o modo como o conceito de substância é aprendido e organizado por alunos do ensino médio em relação a outros conceitos de química e como isso está relacionado com o livro didático utilizado por eles. Os autores apontam dificuldades de compreensão dos conceitos, as quais são relacionadas à forma como esses conceitos são abordados nos livros didáticos e aos vários significados que eles apresentam no contexto cotidiano. Embora exista uma definição mais moderna para o conceito de substância, a visão aristotélica é a que prevalece, atribuindo à substância o sinônimo de coisa, material ou elemento.

Em relação ao uso de estratégias didáticas diferenciadas para o ensino de substância e de mistura de substâncias, Rocha e Cavicchioli (2005) propõem o uso de estruturas simples e de baixo custo, feitas de miçangas de diferentes cores e tamanhos, para representar átomos, moléculas, elemento químico e substância. Lacerda et al. (2012) elaboraram e aplicaram uma situação-problema referente à agricultura, enfatizando a fertilidade do solo e utilizando dois recursos didáticos: as estruturas de miçangas e o jogo de palavras cruzadas.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho relatado neste artigo foi verificar em que medida a sequência de atividades contribuiu para a compreensão dos conceitos de substância e mistura de substâncias pelos alunos. Para tal, os dados de aprendizagem foram coletados antes e após o desenvolvimento das atividades e analisados segundo o referencial teórico da noção de perfil conceitual proposto por Mortimer (1996).

## Referencial teórico

O referencial teórico que fundamenta a discussão deste estudo pauta-se na noção de perfil conceitual proposta por Mortimer (1996, p. 23). Assim,

*[...] essa noção permite entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada em um determinado contexto.*

É importante notar que o contexto influencia as várias formas de pensar, podendo as pessoas dispor de diferentes ideias para diferentes contextos, o que requer uma análise do contexto social em que ocorreu a atividade de ensino. Além disso, o processo de aprendizagem não é percebido como a mudança de concepções antigas por novos conceitos científicos, mas como um processo que requer a negociação de novos significados num espaço comunicativo em que estão presentes, convivendo mutuamente, diferentes perspectivas culturais (Mortimer e Scott, 2002).

Cabe ressaltar que a noção de perfil conceitual origina-se como uma extrapolação no que Bachelard (1996) chamou noção de perfil epistemológico. Para esse autor, pode-se traçar um perfil epistemológico para um dado conceito, tomando como base as diferentes correntes filosóficas das ciências da natureza. Assim, durante o curso de desenvolvimento do perfil, os conceitos encontram-se de certa forma presos a pontos de vista filosóficos e denominam-se como animista, realista, empirista e racionalista. Desse modo, a evolução filosófica de certo conceito científico consiste em transitar por todas as zonas do perfil conceitual, estando cada uma delas relacionadas a uma perspectiva filosófica específica, pautada em componentes epistemológicos distintos.

Nesse sentido, adaptando-se as ideias de Bachelard (1996) ao conhecimento químico, os conceitos podem ser relacionados com os seguintes componentes, em termos de um perfil conceitual:

*[...] o realismo ingênuo, que é basicamente o pensamento do senso comum; o empirismo, que ultrapassa a realidade imediata através do uso de instrumento de medidas, mas que ainda não dá conta das relações racionais; o racionalismo clássico, em que os conceitos passam a fazer parte de uma rede de relações racionais; o racionalismo moderno, em que as noções simples da ciência clássica se tornam complexas e partes de uma rede mais ampla de conceitos; e também um racionalismo contemporâneo, ainda em desenvolvimento, que englobaria os avanços mais recentes da ciência através de estudos sobre a forma, fractais e sistemas não lineares, que permitem a incorporação, como objeto de estudo, de sistemas complexos e/ou caóticos, como reações distantes do equilíbrio, sistemas irreversíveis etc. (Mortimer, 2006, p. 73)*

Desse modo, essa formulação considera que percepções diferentes podem ser apresentadas para um mesmo conceito, não existindo uma ordem de importância entre estas, mas cada uma compreende um contexto que é indicado a partir das zonas do perfil conceitual. Portanto, segundo a noção de perfil, a construção de novas zonas no perfil conceitual do aluno fundamenta o processo de aprendizagem (Mortimer, 1996). Dessa forma, para compreender a evolução das ideias dos alunos, faz-se necessária a percepção das várias formas de pensar um conceito em sala de aula, considerando o seu contexto de construção.

## Metodologia

Foram tomados como sujeitos desta pesquisa os alunos de quatro turmas de 1<sup>os</sup> anos do ensino médio de uma escola pública, totalizando 116 estudantes. A motivação para a elaboração da sequência de atividades surgiu da discussão dos resultados relativos ao reforço escolar e do mapeamento do entorno da escola.

Esse mapeamento permitiu a identificação da existência de uma fonte de água natural com suspeita de ser imprópria para o consumo humano e aparentemente utilizada pela comunidade local. Diante desse contexto, percebeu-se que a contextualização a partir da água da fonte de água natural seria relevante para o ensino de conteúdos químicos. A escolha dos conteúdos químicos a serem abordados, com a referida contextualização, foi definida a partir da percepção, em aulas de reforço escolar, das dificuldades dos alunos em compreenderem os conceitos de substância e de mistura de substâncias.

Para a elaboração das atividades, realizou-se um levantamento bibliográfico, no qual foi possível tomar conhecimento teórico sobre alguns termos envolvidos no estudo da temática e também de recursos e estratégias didáticas utilizadas no ensino dos conceitos de substância e mistura de substâncias. Dentre os materiais consultados, estão principalmente artigos de revistas científicas sobre o ensino de química e de ciências, apresentados no Quadro 1.

O planejamento da ação ocorreu em dois meses e, para

a sua aplicação, foram necessárias 12 aulas, sendo todas de 50 minutos. É importante dizer que a quantidade de alunos alterou-se ao longo da aplicação devido às ausências em algumas aulas. A elaboração e a aplicação das atividades seguiram conforme descrito a seguir.

*1ª etapa: levantamento das informações dos alunos sobre a água da fonte natural e das concepções sobre poluição, contaminação, tratamento, potabilidade e pureza da água*

Inicialmente buscou-se levantar informações dos alunos sobre a existência e o consumo da água da fonte pela comunidade local e suas concepções sobre poluição, contaminação, tratamento, potabilidade e pureza da água. Os dados foram coletados por meio da aplicação de um questionário contendo oito questões. As questões são apresentadas no Quadro 2, juntamente com seus objetivos.

*2ª etapa: potabilidade, poluição e contaminação da água da fonte*

Nesta etapa, trabalhou-se o conceito de água potável com a finalidade de contribuir com a tomada de decisões quanto ao consumo da água da fonte natural. Para iniciar essa atividade, apresentou-se aos alunos, por meio de registros fotográficos, a localização da fonte no entorno da escola. Uma vez reconhecido o local, foram discutidos o ciclo da água e a formação dos lençóis freáticos com o intuito de fomentar o debate sobre a origem da água presente na fonte.

Em seguida, buscou-se trabalhar o conceito de potabilidade. Para isso, foi proposta uma atividade em que os alunos

Quadro 1: Artigos de revistas científicas sobre o ensino de química e de ciências consultados durante o levantamento bibliográfico.

Levantamento bibliográfico
ARAÚJO, D.X.; SILVA, R.R. e TUNES, E. O conceito de substância em química apreendido por alunos do ensino médio. <i>Química Nova</i> , n. 1, p. 80-90, 1995.
AZEVEDO, E.B. Poluição vs. tratamento de água: duas faces da mesma moeda. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 10, p. 21-25, 1999.
DIAS, M.V.; GUIMARÃES, P.I.C. e MERÇON, F. Corantes naturais: extração e emprego como indicadores de pH. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 17, p. 27-31, 2002.
FELIX, E.P. e CARDOSO, A.A. Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 21, p. 47-50, 2005.
FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. e OLIVEIRA, R.C. Variação de pH em água mineral gaseificada. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 30, p. 70-72, 2008.
GRASSI, M.T. As águas do planeta Terra. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , Cadernos Temáticos, p. 31-40, 2001.
GUIMARÃES, J.R. e NOUR, E.A.A. Tratando nossos esgotos: processos que imitam a natureza. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , Cadernos Temáticos, p. 19-30, 2001.
MAIA, A.S.; OLIVEIRA, W. e OSÓRIO, V.K.L. Da água turva à água clara: o papel do coagulante. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 18, p. 49-51, 2003.
OKI, M.C.M. O conceito de elemento: da modernidade à antiguidade. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 16, p. 21-25, 2002.
OLIVEIRA, R.J. O mito da substância. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 1, p. 8-11, 1995.
ROCHA-FILHO, E.C.; TOLENTINO, M.; SILVA, R.R.; TUNES, E. e SOUZA, E.C.P. Ensino de conceitos em Química III. Sobre o conceito de substância. <i>Química Nova</i> , n. 4, p. 417-419, 1988.
SANCHES, S.M.; SILVA, C.H.T.P. e VIEIRA, E.M. Agentes desinfetantes alternativos para o tratamento de água. <i>Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.</i> , n. 17, p. 8-12, 2003.
WARTHA, E.J.; ALVES, L.C.; SÁ, L.P.; SANJUAN, M.E.C. e SANTOS, C.V. Uma proposta didática para a elaboração do pensamento químico sobre elemento químico, átomos, moléculas e substâncias. <i>Experiência em ensino e ciências</i> , n. 1, p. 7-20, 2010.

Quadro 2: Questões para o levantamento de informações e os objetivos que foram trabalhados em cada etapa.

Questões	Objetivos
1. Vocês conhecem ou sabem da existência de uma fonte de água natural próxima à escola?	Identificar as informações que os alunos possuem sobre a existência da fonte natural e sobre o consumo da água pela comunidade local.
2. Vocês conhecem alguém que faz uso dessa água? Se sim, com qual finalidade?	
3. Você acha que a água dessa fonte natural pode ser ingerida?	Identificar as informações que os alunos possuem sobre a suspeita acerca da água da fonte estar imprópria para o consumo.
4. Desenhe como você imagina que a água chega até a torneira da sua casa.	Identificar as concepções que os alunos têm a respeito da origem da água que chega a suas casas.
5. O que significa água potável? Diferencie por meio de desenho água potável de não potável.	Identificar as concepções sobre o conceito de potabilidade da água.
6. Quais os tipos de água que você conhece? Destas, quais são potáveis?	
7. O que você entende por poluição de água e quais são seus agentes poluidores?	Identificar as concepções sobre poluição e agentes poluidores de água.
8. A mãe de Carlos lhe disse que toda água potável é pura. Você concorda?	Identificar as concepções sobre o conceito de água pura.

deveriam classificar quatro amostras desconhecidas de água em potáveis ou não potáveis. As amostras estudadas foram: (1) água filtrada; (2) água filtrada com vinagre; (3) água filtrada com corante alimentício; e (4) água filtrada com cloreto de sódio (sal de cozinha).

Nesse momento, para fomentar a discussão dos alunos quanto à natureza das amostras e direcionar o estabelecimento de critérios para a classificação delas, os bolsistas realizaram um trabalho de mediação no sentido de conduzir os estudantes a se basearem não apenas na aparência para diferenciá-las. Para isso, foram utilizados exemplos como as águas de mares, rios, gaseificadas, sulfurosas etc. na tentativa de fazer uma comparação com as amostras disponíveis para a análise.

A partir dessa atividade, buscou-se levar os alunos a compreenderem que a potabilidade da água não se refere apenas ao fato de ela estar límpida. Frente a isso, é importante ressaltar que a água potável é aquela considerada própria para o consumo, sendo inodora, incolor e insípida.

Para trabalhar com o termo poluição, os alunos se apropriaram de figuras sobre amostras de água de rios, mares e cachoeiras em diferentes condições e as categorizaram em poluída ou não. O critério para discutir o termo poluição foi a presença ou a ausência de agentes poluidores como, por exemplo, plásticos e detergentes (espumas). No caso do termo contaminação, este foi discutido com os alunos por meio de uma questão que buscou problematizar a contaminação do solo da região em que se localiza a fonte de água natural. O critério adotado para problematização foi a presença de agentes patogênicos.

### 3ª etapa: tratamento de água e suas etapas

Uma vez reconhecida a origem e as características da água da fonte natural, discutiu-se a procedência da água utilizada nas residências. Para tanto, foram considerados

os processos físicos e químicos do tratamento de água, de modo a levar os alunos a compreenderem a importância de se adicionar substâncias químicas a esses processos.

As etapas do processo de tratamento de água foram abordadas por meio de um vídeo que apresentou o processo desde a captação da água nas represas até sua distribuição para a população (Sabesp, 2012). Após os alunos assistirem ao vídeo, foi solicitada a construção de maquetes, nas quais eles deveriam representar os seguintes processos: decantação, coagulação e floculação, filtração, oxidação, desinfecção, fluoretação e correção de pH. Para a confecção das maquetes, os alunos foram divididos em grupo de quatro componentes cada, sendo que cada grupo representou uma das etapas. O material produzido pelos alunos fomentou a discussão sobre tais processos.

### 4ª etapa: água pura e composição de águas utilizadas para o consumo humano

Sabendo da procedência da água da fonte natural e da água tratada, realizou-se uma atividade experimental intitulada: *Medindo o pH de diferentes amostras de água* com o objetivo de discutir a diferença entre água potável e água pura. As amostras de água analisadas foram: água destilada, água gaseificada, água da escola e água da fonte natural. Antes da realização do experimento, fez-se uma apresentação e discussão sobre os conceitos de substâncias de caráter ácido ou básico, substâncias indicadoras de ácido e base e pH.

O experimento foi realizado em grupo de quatro alunos, sendo que cada um deles recebeu as quatro amostras de água, as substâncias indicadoras de ácido e base e o indicador universal. O uso desses dois indicadores ocorreu com o intuito de comparação, uma vez que, no primeiro caso, tem-se um resultado qualitativo e, no segundo, dados de natureza quantitativa. É importante dizer que, antes de os alunos realizarem

o experimento, trabalhou-se conceitualmente o significado químico do termo pH.

#### 5ª etapa: mistura de substâncias, substâncias e elemento químico

Nessa etapa, buscou-se discutir os conceitos de mistura de substâncias, substâncias e elemento químico a partir das concepções dos alunos, levantadas com a seguinte questão: *Proponha uma representação para a substância água*. Os objetivos dessa atividade foram: (a) identificar as concepções dos alunos referentes ao conceito de substância a partir das representações da substância água; e (b) verificar a contribuição da sequência de atividades para o entendimento desse conceito e do conceito de mistura de substâncias.

Após o levantamento das concepções, foi realizada outra atividade em que se fez uso de cliques coloridos para representar átomos e moléculas, contribuindo, assim, para a discussão desses conceitos, conforme proposto por Wartha et al. (2010). Cabe a ressalva de que, por meio do uso desse recurso, os alunos podem vir a compreender os conceitos de mistura de substâncias, substâncias e elemento químico como sendo conjunto de substâncias diferentes, conjunto de moléculas e conjunto de átomos com mesmo número atômico, respectivamente. Esse entendimento é importante por possibilitar a compreensão de que as substâncias são uma porção da matéria que apresentam somente um tipo de constituinte.

### Resultados e discussão

Aqui serão apresentados e discutidos alguns dos resultados obtidos com a realização das atividades desenvolvidas pelos alunos participantes do programa, a fim de avaliar até que ponto a proposta de ensino contribuiu para a evolução dos conceitos de substância e mistura de substâncias. Para o tratamento dos dados, considerou-se a noção de perfil conceitual de Mortimer (2006), pois ao final da sequência de atividades, os alunos em suas respostas ainda expressavam

aspectos não científicos sobre os conceitos abordados.

Com base no modelo de perfil conceitual, a aprendizagem em ciências está vinculada a dois processos: a obtenção de novas zonas do perfil conceitual, o que equivale a adquirir novas formas de ver e pensar um determinado conceito; e a tomada de consciência por parte dos alunos sobre essas formas de pensar, considerando também em que contexto cada uma delas podem ser empregadas.

Para a classificação das categorias que se expressam pelas diferentes zonas do perfil conceitual, foram consideradas tanto as concepções alternativas dos alunos, identificadas durante a realização da sequência de atividades e nos artigos científicos pesquisados, quanto à história da ciência, conforme sugerido por Mortimer (2006). Segundo esse autor, tais aspectos contribuem não só para identificar as características do perfil conceitual, mas também para identificar obstáculos ontológicos e epistemológicos envolvidos na aprendizagem de conceitos.

Os obstáculos epistemológicos originam-se de ideias equivocadas adquiridas durante o processo histórico de construção de um conceito, dificultando, assim, a aprendizagem científica destes. Obstáculos ontológicos também podem dificultar tal aprendizagem, considerando que os alunos atribuem aos conceitos características que não são de sua natureza real (Martins, 2006). Exemplos de obstáculos epistemológico e ontológico citados por Mortimer (2006) para o perfil conceitual de átomo foram, respectivamente: (a) a inexistência de espaços não preenchidos entre as partículas materiais que é característica da 1ª zona do perfil; e (b) atribuição de propriedades macroscópicas às partículas, de modo que estas não são representadas como um modelo, mas como uma cópia original da realidade, atrelada a uma visão substancialista, característica da 2ª zona do perfil conceitual.

Tomando como base os aspectos citados no parágrafo anterior, elaboraram-se duas zonas para o perfil conceitual de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3: Zonas de perfil conceitual de substância, elaboradas para a análise das informações feitas pelos alunos.

Zonas do perfil	Descrição/características	Obstáculo ontológico	Obstáculo epistemológico
1ª zona: realista	A elaboração do conceito ocorre no plano das ideias do senso comum, formuladas de maneira intuitiva e vinculada à percepção sensorial.	A matéria é concebida como sendo contínua, não existindo espaços vazios entre as partículas materiais. Essa visão estava presente na história do atomismo do século XVII e contribuía para a falta de consenso a respeito da natureza das partículas (seriam elas átomos - do grego, indivisíveis - separados pelo vácuo?).	A existência da substância está diretamente vinculada à percepção do próprio material.
2ª zona: racionalismo clássico	Os conceitos são elaborados a partir de ideias científicas, baseadas em explicações racionais.	A não aceitação do atomismo pela falta de evidências empíricas, que perdurou por todo o século XIX e a personificação de espécies químicas, características comuns de uma visão animista.	Atribuição de um modelo macroscópico para as espécies químicas que constituem as substâncias (átomos, moléculas e íons).

Tabela 1: Concepções dos alunos referentes às questões propostas no Quando 2.

Questões	Respostas dos alunos	%
1	Reconhecem a existência de uma fonte de água natural nas proximidades da escola.	98
2	Conhecem pessoas que fazem uso da água da fonte natural para diversos fins.	77
3	Consideram a água da fonte natural própria para a ingestão.	58
4	Reconhecem que a água, antes de chegar às residências, passa por um processo de tratamento para torná-la potável.	98
5 e 6	Concebem água potável como sendo aquela de aparência límpida.	78
7	Concebem água poluída como aquela de aparência escura, sendo o lixo, por exemplo, o principal agente poluidor.	82
8	Diferem água potável de água pura.	32

Como o objetivo dessa sequência de atividades não foi abordar os conceitos de substância e de mistura de substâncias em termos de interações interatômicas ou intermoleculares, a análise aconteceu até a visão clássica, não transcendendo às visões da química moderna. Assim, buscou-se, a partir das duas zonas elaboradas, acompanhar a evolução conceitual dos alunos no que concerne aos conceitos de substância e de mistura de substâncias.

A evolução esperada para os conceitos de substâncias e mistura de substâncias pode ser descrita conforme a sequência: (a) o conceito de substância está diretamente vinculado à percepção do próprio material que, neste estudo, referiu-se à água da fonte natural e a outros tipos de água potáveis; (b) tomada de consciência de que o material do qual o objeto é constituído é independente do objeto, ou seja, a substância água é independente da água potável que consumimos; (c) o material (diferentes tipos de água) é compreendido como formado por várias substâncias (água, sais minerais, gases e outros). Essa evolução levaria os alunos compreenderem que a maioria dos materiais que encontramos em nosso cotidiano constitui-se de misturas de diferentes substâncias.

Um momento para além dessa proposta estaria no fato de que as substâncias possuem constituintes elementares que, combinados de forma diferentes, caracterizam-nas e lhes conferem propriedades específicas, assim como, por exemplo, as moléculas de água presente na substância água encontram-se fortemente atraídas por ligações de hidrogênio.

Analisando os materiais de aprendizagem coletados em cada uma das etapas, observou-se que os dados obtidos na primeira etapa das atividades, com uso do questionário do Quadro 2, revelaram informações importantes acerca

das concepções dos alunos sobre a fonte de água natural, a poluição, a contaminação, o tratamento, a potabilidade e a pureza da água. As respostas dos alunos, anteriores à instrução, estão organizadas na Tabela 1.

As respostas dos alunos às questões 1, 2 e 3 apontam que a maioria dos alunos tem conhecimento da existência da fonte de água natural próxima à escola, bem como o uso de sua água pela comunidade local. Apesar de um pouco mais da metade dos alunos acreditarem que a água dessa fonte seja própria para o consumo, alguns deles relataram o contrário, conforme as respostas a seguir:

“[...] disseram que essa água não poderia ser ingerida, na verdade eu não sei se pode ou não.”

“Uma pesquisa feita no ano passado comprovou que a água está contaminada.”

Quanto à água que é fornecida pelas redes de abastecimento da cidade, os alunos reconhecem a existência de um processo de tratamento para torná-la potável antes de chegar às suas residências. Entretanto, desconhecem quais são os processos realizados em cada etapa do tratamento, conforme mostra a Figura 1.

Na Figura 1, o aluno representou três etapas do processo de tratamento de água para explicar como se torna potável. Na primeira etapa, a água é representada com coloração escura, indicando a não potabilidade. À medida que a água passa pelas etapas 2 e 3, adquire gradualmente uma coloração mais clara, revelando-se límpida.

Para a diferenciação entre água potável e poluída, por meio de desenhos, os alunos elaboraram uma representação que trata o processo exclusivamente em termos de aspectos

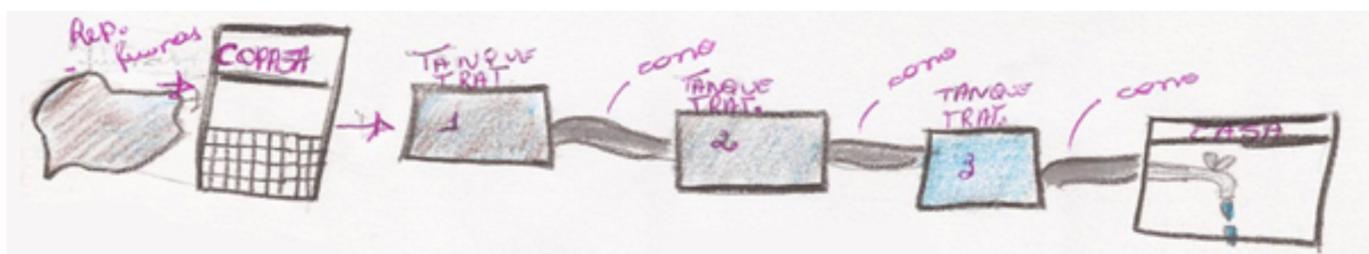


Figura 1: Desenho de um aluno representando o trajeto da água da estação de tratamento até as residências.

visualmente perceptíveis, sendo a água potável representada pela cor clara e a água poluída pela cor escura, conforme a Figura 2.

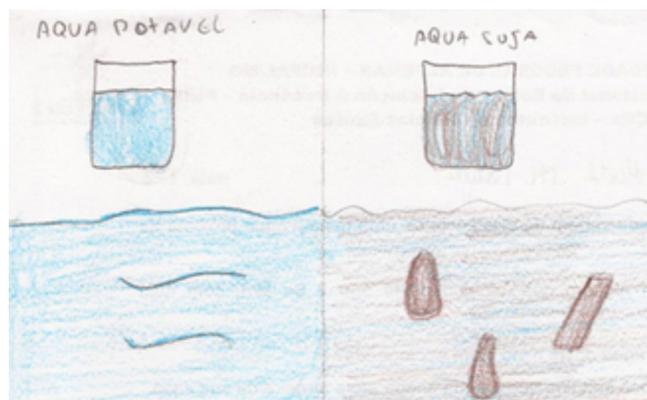


Figura 2: Representação de água potável e de não potável.

Outra informação obtida por meio dos desenhos apresentados na Figura 2 refere-se à concepção de poluição. Seu entendimento está vinculado aos aspectos visuais tais como a presença de lixo, não sendo considerados os aspectos não visíveis, associados à contaminação.

Em relação à diferença entre água potável e água pura, a maioria das respostas aponta para uma não diferenciação entre estas, conforme mostram as informações do Grupo A. Por outro lado, as respostas elaboradas pelo Grupo B mencionam que água potável não é o mesmo que água pura.

#### Grupo A

“Sim, pois na minha opinião, a água potável é uma água que é limpa e pura.”

“Sim, se é água potável, é porque pode ser ingerida, se pode ser ingerida, é por que é pura.”

“Sim, porque é limpa.”

#### Grupo B

“Não é pura, pois quando a água passa pelo processo de filtração nela são colocados vários produtos para poder ser usada.”

“Se ela passar por tratamento, não se torna pura, porque possui cloro, entre outras, aí acaba se misturando.”

“Não, porque tem sais minerais.”

“Não. Porque às vezes ela precisou de alguma substância para ficar potável.”

Para a elaboração das respostas às questões do levantamento de concepções, os alunos fizeram uso de conhecimentos do senso comum. Assim, pautaram principalmente em aspectos sensoriais como, por exemplo, a cor da água para se referirem

às diferenças entre água potável e poluída e entre potável e pura. As informações apresentadas pelos alunos sobre o tratamento e a composição da água, seja potável ou pura, também mostraram aspectos do senso comum como, por exemplo, o uso dos termos produto, cloro, sais minerais e mistura para indicar que a água potável é uma mistura de várias substâncias.

Essas respostas revelaram ideias que são características da 1ª zona do perfil conceitual de substância. Tal aproximação pode ser justificada pelo contexto em que foi aplicado o questionário de levantamento de concepções e pela proximidade daquilo que estava sendo abordado com o cotidiano dos alunos. Como se tratava de um momento anterior à instrução, era esperado que, em suas respostas, apresentassem conhecimentos que lhes são mais familiares.

Uma vez identificadas as concepções dos alunos referentes à noção de pureza da água, propusemos a discussão desses conceitos em contexto científico. O primeiro conceito discutido com os alunos foi potabilidade, mediante a realização da atividade de identificação de amostras de água potáveis, conforme apresentada na 2ª etapa do desenvolvimento das atividades. Para a classificação das amostras de água, os alunos levaram em consideração os seguintes aspectos: incolor, inodora e insípida, considerados necessários para caracterizar uma água como sendo potável.

À primeira vista, os alunos classificaram a amostra 3 (água filtrada com corante alimentício) como não sendo potável devido à sua aparência escura. A análise das demais amostras foi conduzida por meio de comparações com amostras conhecidas de água, tais como água do mar, água sulfurosa e água gaseificada, em que os aspectos cheiro e sabor pudessem ser levados em consideração durante a análise. Assim, os alunos concluíram que as amostras 2 (água filtrada com vinagre) e 4 (água filtrada com sal de cozinha) não eram potáveis por apresentarem, respectivamente, odor e sabor desagradáveis. Desse modo, apenas a amostra 1

(água filtrada) apresentou as características de água potável.

Essa atividade fez com que os alunos apresentassem, em suas respostas, não apenas elementos pertencentes ao campo perceptível (aspectos sensoriais) ou próprios do senso comum, mas também aspectos diretamente relacionados à definição de água potável, tais como as características insípida e inodora. Ainda que considerar a água potável como sendo aquela de aparência límpida e a água escura como imprópria para o consumo não seja errôneo, é preciso avançar no sentido de considerar outros aspectos, como a presença de

substâncias que podem alterar as propriedades da água.

Antes de discutir o conceito de pureza, buscou-se

Para a elaboração das respostas às questões do levantamento de concepções, os alunos fizeram uso de conhecimentos do senso comum. Assim, pautaram principalmente em aspectos sensoriais como, por exemplo, a cor da água para se referirem às diferenças entre água potável e poluída e entre potável e pura. As informações apresentadas pelos alunos sobre o tratamento e a composição da água, seja potável ou pura, também mostraram aspectos do senso comum como, por exemplo, o uso dos termos produto, cloro, sais minerais e mistura para indicar que a água potável é uma mistura de várias substâncias.

trabalhar os processos de tratamento de água para que, posteriormente, os alunos pudessem refletir sobre a diferença entre água pura e potável. Desse modo, foi solicitada aos alunos a construção de maquetes sobre os processos de tratamento de água apresentados no vídeo trabalhado na 3ª etapa do desenvolvimento das atividades. Durante as apresentações dos trabalhos pelos alunos, discutiu-se tanto a relevância de cada etapa do processo de tratamento para tornar a água potável quanto a importância de se adicionar determinadas substâncias químicas durante estas.

Por meio dos relatos, os alunos revelaram conhecer os processos físicos de filtração e decantação, sendo o primeiro comum em diferentes situações do dia a dia como a preparação do café, o filtro de água e o aspirador de pó. O conhecimento adquirido por meio do trabalho com as maquetes é revelado nas explicações dos alunos, pois consideraram que a filtração é o processo de retirada de sujeira e a decantação é o processo de afundar a sujeira, conforme descrito a seguir. Até o momento, os conceitos científicos de tais termos ainda não haviam sido trabalhados em detrimento dos aspectos sensoriais referentes a esses processos.

Etapa de filtração: *“Nesse processo de tratamento de água, a sujeira fica retida numa espécie de filtro, como esse aqui [apontou para a maquete], então a água que sai está limpa, separou a sujeira da água.”*

Etapa de decantação: *“Quando a sujeira junta uma com a outra, ela fica pesada e desce para o fundo, separando do resto.”*

As dificuldades dos alunos em explicar os processos de oxidação, coagulação, desinfecção e correção de pH eram esperadas, pois tais explicações envolvem o conceito de reação química que ainda não havia sido trabalhado em sala de aula. Desse modo, esses processos foram apresentados considerando os aspectos do senso comum, como no caso da explicação proposta pelo aluno para o processo de oxidação, em que se abordou o fenômeno da ferrugem utilizando pregos e esponja de aço. Assim, em vez de propor uma definição conceitual, usou-se de evidências de um fenômeno para explicá-lo.

Após as discussões sobre os processos de tratamento de água, os alunos perceberam que para a água chegar até o consumidor em sua forma potável, substâncias químicas específicas eram adicionadas durante o processo de tratamento com as funções de coagular, desinfetar e neutralizar.

Partindo-se das ideias construídas nas etapas anteriores, buscou-se discutir, então, o conceito de pureza. Isso ocorreu a partir da realização de uma atividade experimental intitulada: *Medindo o pH de diferentes amostras de água*, em que foram analisadas as seguintes amostras: água destilada, água gaseificada, água da escola e água da fonte natural, utilizando-se

o parâmetro pH. Os dados experimentais indicaram que a amostra de água destilada apresentava um valor de pH próximo de sete, dando indícios de se tratar de uma amostra de água com características mais próximas daquela considerada pura, ou seja, aquela que seria constituída apenas pela substância água que, por autoprotólise, gera íons hidrônio e hidroxila. Os valores de pH encontrados foram: pouco maior do que sete para a água gaseificada e pouco menor que sete para água da fonte natural. Essas observações, juntamente com a mediação dos bolsistas, levaram os alunos a concluir que não se tratava de amostras de água pura, apesar de serem potáveis. Desse modo, os alunos associaram os valores de pH encontrados com a presença de outras substâncias, com caráter básico ou ácido, nas amostras analisadas.

Assim, os registros escritos pelos alunos nos relatórios revelaram justificativas que apresentam um conhecimento químico mais elaborado, conforme abaixo, se comparados com as concepções iniciais, as quais eram baseadas em argumentos do senso comum. Alguns desses registros são:

*“Na água quimicamente pura, os íons  $H^+$  estão em equilíbrio com os íons  $OH^-$ , seu pH é 7, sendo neutra.”*

*“Água pura é aquela que não possui outras substâncias além da  $H_2O$ .”*

Portanto, à medida que a temática água foi sendo abordada, dentro de um contexto científico, no momento da instrução, em que

os fenômenos estudados passaram a ser explicados com base em pressupostos teóricos, as ideias dos alunos foram evoluindo. O entendimento dos fenômenos, que antes se fundamentava apenas em aspectos sensoriais, ou do senso comum, foi acrescido de aspectos científicos.

Até então, os conceitos de substância e de mistura de substâncias ainda não haviam sido definidos cientificamente. Para tanto, remeteu-se a tais ideias partindo de aspectos do cotidiano dos alunos. Propôs-se, com a próxima atividade, apresentar uma ideia mais complexa de substância em termos de seus constituintes.

Antes de discutir com os alunos sobre aspectos que consideram a matéria em termos atômico-moleculares, fez-se um levantamento das concepções sobre a substância água. Foi solicitado que representassem, por meio de um desenho, como imaginavam a substância água. Os desenhos foram analisados com base nas zonas do perfil conceitual, elaboradas para o conceito de substância. De 96 questionários coletados, 23 estavam em branco. Portanto, fizeram parte dessa análise 73 representações elaboradas pelos alunos. Do total respondido, 49 foram classificadas como pertencentes à categoria referente à 1ª zona do perfil conceitual, e 24, à 2ª zona do perfil.

Os desenhos elaborados pelos alunos foram diferenciados

**Os desenhos elaborados pelos alunos foram diferenciados em modelos sensoriais e racionais. Nos modelos sensoriais, identificou-se a representação de objetos e/ou recipientes e a ideia sensorial da água (cor e fluidez). Já nos modelos racionais, foram apresentados os constituintes da substância água (átomos e moléculas) com identificação destes. Foram encontradas representações que apresentaram tanto aspectos sensoriais quanto racionais, mas houve prevalência de uma delas.**

em modelos sensoriais e racionais. Nos modelos sensoriais, identificou-se a representação de objetos e/ou recipientes e a ideia sensorial da água (cor e fluidez). Já nos modelos racionais, foram apresentados os constituintes da substância água (átomos e moléculas) com identificação destes. Foram encontradas representações que apresentaram tanto aspectos sensoriais quanto racionais, mas houve prevalência de uma delas.

Os desenhos de caráter sensoriais foram classificados como pertencentes à 1ª zona do perfil conceitual, em que a substância água é representada como um copo contendo água, um rio com coloração azul ou água contida em algum recipiente, remetendo à ideia de que a matéria é contínua ou ainda representada por sua fórmula molecular ( $H_2O$ ), sem o entendimento do seu significado. Já as representações em que são propostos modelos com base em átomos e moléculas para a substância água classificaram-se na 2ª zona do perfil conceitual.

Os desenhos em que a substância água é representada por bolinhas sem referência a átomos ou moléculas foram enquadrados na 1ª zona do perfil, como ocorre na Figura 3 (a), em que as bolinhas podem ser entendidas como grãos de matéria e não como átomos ou moléculas. Nessa representação, o aspecto sensorial é bem marcante, uma vez que a substância água é entendida como sendo água potável como pode ser evidenciado pelo fato de o aluno desenhar a água saindo da torneira. Na Figura 3 (b), a representação da substância água é bem próxima da primeira. A diferença está no distanciamento entre as bolinhas e na apresentação de uma legenda para estas. Nesse caso, o aluno nomeia as bolinhas por moléculas, sem se referir aos constituintes destas, os átomos. Ainda que pelo desenho do aluno fique evidente que ele reconhece que as substâncias sejam formadas por moléculas, o que indica um avanço de suas ideias, a visão sensorial é mais expressiva, pois a substância água ainda é entendida como sendo água potável, ao propor em sua representação um copo contendo água.

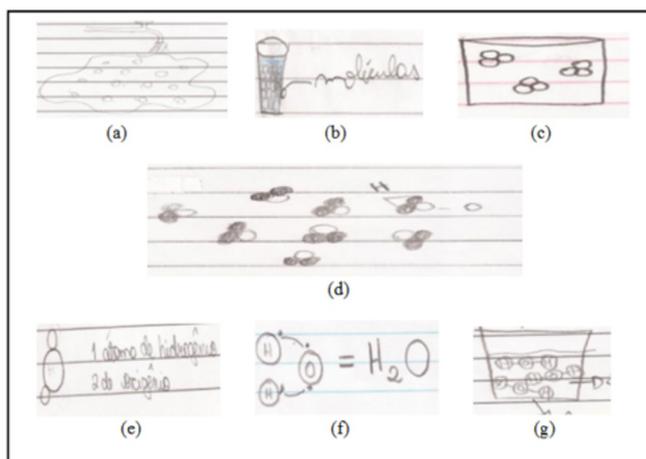


Figura 3: Representações dos alunos para a substância água.

Nos desenhos de 3 (c) a 3 (g), os alunos elaboram modelos para a substância água, baseando-se em seus constituintes

(moléculas) e nos componentes destes (átomos), sendo assim, exemplos de desenhos classificados na 2ª zona do perfil conceitual. Na Figura 3 (c), a substância água é representada por um conjunto de três bolinhas interligadas, que representam os átomos que constituem a molécula. Na Figura 3 (d), os átomos são identificados por seus símbolos químicos e diferenciados por bolas preenchidas e não preenchidas do mesmo tamanho. A diferença entre os átomos de hidrogênio e oxigênio por tamanhos aparece na figura 3 (e), estando o segundo em tamanho maior que o primeiro. Nas Figuras 3 (f) e 3 (g), os átomos da molécula de água não estão se tocando, mas são separados por linhas, tratando-se de um modelo diferente dos apresentados nas Figuras 3 (c) e 3 (d), mas em ambos os casos, as representações sugerem que as moléculas são formadas por ligações entre átomos.

Conforme discutido, nas Figuras 3 (a) e (b), as representações dos alunos sugerem a ideia de que a substância água e água potável sejam a mesma coisa. Entretanto, na Figura 4, o aluno faz uma legenda para seu desenho que, apesar de se tratar de uma representação para a água potável, indica a presença da substância água e de outras além desta.

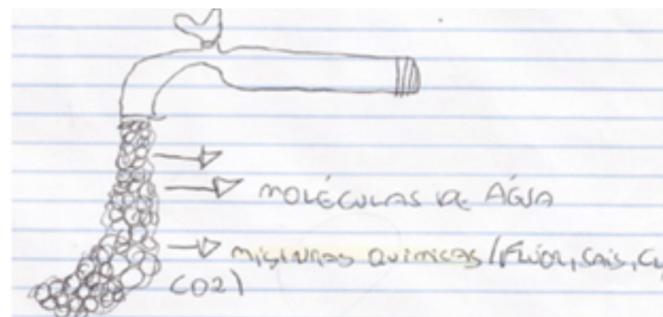


Figura 4: Desenho de um aluno para representar a substância água.

Na Figura 4, o aluno representa a substância água potável como uma mistura de substâncias, na qual se inclui a substância água. Desse modo, pode-se dizer que as atividades desenvolvidas até o momento contribuíram para a evolução das ideias dos alunos referentes aos conceitos de substância e mistura de substâncias.

Ao se comparar as representações da Figura 5 – referentes à questão 5 do Quadro 3, feitas antes da sequência

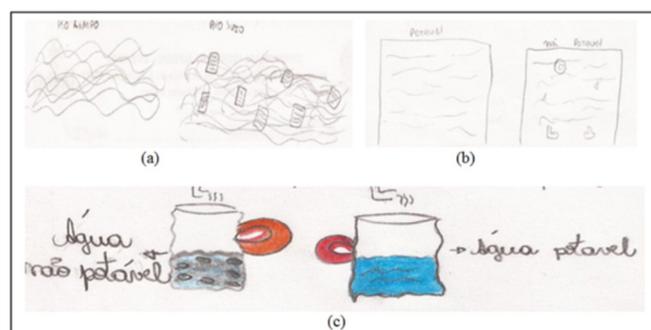


Figura 5: Representação elaborada pelos alunos para diferenciar água potável de não potável.

de atividades – e as representações da substância água das Figuras 3 e 4, observa-se que houve uma evolução referente à compreensão da natureza particular da matéria. No primeiro caso, as representações foram trabalhadas em um contexto diretamente relacionado a aspectos do cotidiano dos alunos como a água da fonte natural e outros tipos de água potáveis. Já no segundo caso, em que o fenômeno tinha sido discutido com base em alguns aspectos científicos, esperava-se que os alunos apresentassem uma evolução em termos da compreensão da matéria como sendo descontínua, diferentemente do caráter contínuo apresentado nas Figuras 5 (a), (b) e (c).

Levar os alunos à compreensão de que a matéria é descontínua e de que as substâncias são constituídas de moléculas e estas, por sua vez, constituídas de átomos foi o objetivo da última etapa da sequência de atividades, na qual foi proposto o uso de cliques coloridos para representar átomos, moléculas, elemento químico e substância.

A atividade com os cliques foi realizada com a mediação dos bolsistas e a participação dos alunos, que consideraram: (a) elemento químico como aquilo que é representado na tabela periódica, que constitui a matéria e que consiste na junção de átomos; (b) substância sendo a junção ou a mistura de dois ou mais elementos ou de moléculas; e (c) molécula como sendo pequenas partículas constituídas por átomos ou um conjunto de átomos.

Esses últimos dados revelam que as ideias dos alunos referentes aos conceitos de substância e de mistura passaram por uma evolução sutil ao passo que ainda estão distantes de pertencerem, exclusivamente, à 2ª zona do perfil conceitual. A evolução ocorreu em relação ao modo de pensar os conceitos trabalhados e está relacionada ao uso de termos químicos associados ao aspecto atômico-molecular da matéria, uma vez que, anteriormente à sequência de ensino, os alunos compreendiam a matéria como sendo contínua, que é uma característica marcante da 1ª zona do perfil.

Wartha et al. (2010) destacam que, apesar de algumas limitações, a atividade com os cliques, mediada pelo professor, pode contribuir para os alunos superarem a ideia de que a matéria é contínua, estática e sem espaços preenchidos, levando-os a construir um pensamento científico. Destacam ainda que, a princípio, os alunos podem não aceitar essa nova forma de pensar, mas à medida que essas ideias passarem a ser discutidas e modelos científicos elaborados, a aceitação ocorre.

Com base nessas afirmações, pode-se dizer que a sequência de ensino contribuiu para que os alunos compreendessem que a matéria se explica pela sua natureza atômico-molecular, que são características da 2ª zona do perfil conceitual de substância, ainda que não tenha sido observado o uso adequado dos termos relacionados aos conceitos em um contexto científico. Uma possível justificativa para isso seria o fato de

não ter sido trabalhada a questão da tomada de consciência pelos alunos de seu próprio perfil conceitual e seu contexto de aplicação.

### Considerações finais

Com base nas análises realizadas, pode-se dizer que a sequência de atividades contribuiu para a superação de obstáculos de aprendizagem. Tais obstáculos envolvem os conceitos de substância e mistura de substâncias, referentes à descontinuidade da matéria e a percepção da substância

como o próprio material. Isso foi possível devido à abordagem que considera os aspectos atômico-moleculares da matéria. No entanto, segundo o referencial de análise proposto, a aprendizagem dos conceitos de substância e mistura de substância não se concretizou em termos científicos, pois apesar de os alunos terem adquirido uma nova forma de pensar tais conceitos, ampliando

assim o seu perfil conceitual, eles não se conscientizaram a respeito do contexto mais indicado para se aplicar cada uma das zonas do perfil elaborado.

Ao se comparar os dados de aprendizagem obtidos antes da sequência e após a sequência de atividades, evidencia-se que houve uma mudança na forma de pensar os conceitos de água pura e água potável, como pode ser observado nos seguintes trechos: “[...] *se é água potável, é porque pode ser ingerida, se pode ser ingerida, é por que é pura*” (antes da instrução) e “*Água pura é aquela que não possui outras substâncias além da H<sub>2</sub>O*” (após a instrução).

Outra evidência da mudança na forma de pensar o conceito de substância e mistura de substâncias pode ser percebido ao se comparar os desenhos da Figura 5 com os das Figuras 3 e 4. No primeiro caso, o contexto de aplicação do conceito foi o do senso comum, associado à potabilidade da água e, no segundo, o contexto de aplicação referiu-se ao contexto científico ao qual foi associada à visão atômico-molecular.

Esses exemplos exprimem que, à medida que se caminha pelo perfil conceitual, o conceito vai se tornando cada vez mais complexo, uma vez que as primeiras ideias que os alunos apresentam são referentes às suas concepções que, muitas vezes, não advêm de uma formação escolar. Vale destacar que, apesar da aquisição de ideias científicas, as anteriores não devem ser abandonadas, como esperado na mudança conceitual. Os alunos devem ser levados a reconhecer o campo e o contexto em que as ideias do senso comum devam ser aplicadas, que acontece quando estes têm consciência de seu próprio perfil (Mortimer, 2006).

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes pelo financiamento, à

Escola Estadual Samuel Engel e aos professores de química pela parceria no programa PIBID/UNIFAL.

**Maria Fernanda Campos Mendonça** (nandacampos.mendonc@gmail.com), licenciada em Química pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), é mestranda em Química Inorgânica pelo Instituto de Química da UNIFAL. Alfenas, MG – BR.

**Polyana Tomé de Paiva** (polyanat.paiva@hotmail.com) é licencianda em Química pela UNIFAL. Alfenas, MG – BR. **Thatiany Rodrigues Mendes** (thaty52@hotmail.com) é licencianda em Química pela UNIFAL. Alfenas, MG – BR. **Mario Roberto**

**Barro** (mrbarro@gmail.com), bacharel e licenciado em Química pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), mestre em Química pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), é doutorando em Química pelo Departamento de Química da UFSCar e professor assistente do Instituto de Química da UNIFAL. Alfenas, MG – BR. **Márcia Regina Cordeiro** (marcia.unifal@gmail.com), bacharel e licenciada em Química pela UFSCar, doutora em Ciências pelo Departamento de Química da UFSCar, é professora adjunta do Instituto de Química da UNIFAL. Alfenas, MG – BR. **Keila Bossolani Kiill** (keilaunifal@gmail.com), bacharel e licenciada em Química pela USP, doutora em Ciências pelo Departamento de Química da UFSCar, é professora adjunta do Instituto de Química da UNIFAL. Alfenas, MG – BR.

## Referências

ARAÚJO, D.X.; SILVA, R.R. e TUNES, E. O conceito de substância em química apreendido por alunos do ensino médio. *Química Nova*, v. 18, n. 1, p. 80-90, 1995.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. Trad. E.S. Abreu. Rio Janeiro: Contraponto, 1996.

LACERDA, C.C.; CAMPOS, A.F. e MARCELINO-JR., C.A.C. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. *Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR.*, v. 34, n. 2, p. 75-82, 2012.

MARTINS, A. F. P. Algumas contribuições da epistemologia de Gaston Bachelard à pesquisa em ensino de ciências. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006. *Anais...* Londrina, 2006.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino*

*de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

\_\_\_\_\_. *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

MORTIMER, E.F. e SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma fermenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

ROCHA, J.R.C. e CAVICCHIOLI, A. Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomo, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta, nos ensinos fundamental e médio. *Química Nova*, n. 21, p. 29-33, 2005.

SABESP - *Tratamento de água*. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=P2ShcHsEGts>>. Acessado em: maio 2012.

WARTHA, E.J.; ALVES, L.C.; SÁ, L.P.; SANJUAN, M.E.C. e SANTOS, C.V. Uma proposta didática para a elaboração do pensamento químico sobre elemento químico, átomos, moléculas e substâncias. *Experiência em ensino e ciências*, n. 1, p. 7-20, 2010.

**Abstract:** *Natural water source: sequence of activities involving the concepts of substance and mixture.* This paper presents an account of the action developed by scholarship in the Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID at Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG, in partnership with a public school. In this action, we developed a sequence of activities involving the concepts of substance and mixture, from the approach of terms related to the daily life of students. It was contextualized by the existence of a natural water source near the school, with suspected improper water for human consumption. The discussion of the activities results was based on the model proposed by conceptual profile (Mortimer, 1996), which allows us to understand the evolution of students ideas in the classroom not as a replacement alternative conception for scientific ideas, but as the development of a conceptual profile.

**Keywords:** conceptual profile, substance, mixture.