



Relato

IDEIAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A QUÍMICA E A ATUAÇÃO DO QUÍMICO

Gabriela Martins Piva

Gustavo Bizarria Gibin

Resumo

Neste trabalho foi realizada uma atividade de divulgação científica em diversas escolas de Ensino Médio públicas do interior paulista, para estabelecer um diálogo a respeito das ideias dos alunos sobre a Química e a atuação do químico. Foi observado um avanço na compreensão dos alunos tanto sobre o que é a Química, bem como sobre como um químico se parece e como trabalha. É proposto que seja abordada a discussão sobre a natureza da Ciência de forma extensiva durante toda a Educação Básica.

Palavras-chave: química, natureza da ciência, cientista, ideias de alunos, divulgação científica

Introdução

No senso comum existe um vínculo entre as palavras Química e nocivo, o que causa distanciamento da sociedade com essa Ciência e dificulta a compreensão das contribuições dadas para diversos aspectos da vida atual. Essa visão popular pode estar relacionada com a falta do consumo de informação científica (TERUYA et al., 2013). Portanto, é fundamental promover ações que visam a divulgação científica, ampliando tanto a visibilidade da Química quanto do profissional da Química, já que esse também possui uma imagem distorcida pelo senso comum.

Assim, é notória a ausência de afeição dos jovens alunos do Ensino Médio pelas carreiras das Ciências Exatas e da Natureza. A falta desse interesse também está relacionada a outros motivos, como: socialmente as carreiras mais valorizadas são a tríade Medicina-Engenharia-Direito; o desenvolvimento da Ciência não é um tema nacional, como Economia e Política. Por fim, há uma relação social direta entre as Ciências Básicas e a Educação e, como não tem sido prioridades nacionais e ser professor não tem sido valorizado por um longo tempo na sociedade brasileira, logo ocorre essa ausência de interesse (ARROIO et al., 2006).

A visão sobre o cientista que os alunos possuem também se encontra deturpada. Essa imagem é relacionada com pessoas solitárias, gênios, do gênero masculino, semelhantes ao Albert Einstein e, também, são estabelecidas relações somente com vidrarias empregadas em laboratório (SOARES e SCALFI, 2014).

A divulgação da Química pode torná-la acessível a todos, principalmente aos jovens, e pode ser um caminho para promover uma melhor compreensão sobre essa Ciência, ao reduzir possíveis visões deformadas e/ou simplistas. As visões deformadas podem estar atreladas a abordagens ineficientes no ensino formal de Ciências (GIL PEREZ et al., 2001). Algumas das visões deformadas em relação ao trabalho científico são visões individualistas e elitistas, na qual os conhecimentos científicos são desenvolvidos por gênios isolados sem considerar a produção coletiva; visão socialmente neutra, em que esta não possui relações entre a sociedade e seus problemas; visão exclusivamente analítica, interpretando a Ciência como partes limitadas dos estudos, ignorando as complexas relações existentes; visão rígida, ao considerar a produção de conhecimentos como algo mecânico. No entanto, deve-se ter cautela ao realizar a divulgação científica, pois não deve possuir a pretensão de estabelecer uma única "imagem correta", como se houvesse um modelo exclusivo da Ciência, mas sim de corrigir os equívocos e visões deformadas (GIL PEREZ et al., 2001).

O trabalho de Aires et al. (2003) expõe que a divulgação científica está atrelada a diversos meios distintos. Assim, além do próprio ensino formal, a Ciência é apresentada por outros meios, como revistas, jornais, filmes, palestras, teatros, museus, etc.

Metodologia

Esse trabalho consiste em um relato de experiência, na linha temática de divulgação científica. Foram realizadas palestras em escolas públicas de Ensino Médio para fazer a divulgação da Química, abordar as suas aplicações científicas e sua relevância positiva na sociedade. Assim, desejou-se promover melhorias nas eventuais ideias equivocadas e/ou simplistas dos alunos sobre a Ciência Química e sobre o trabalho dos cientistas.

O trabalho envolveu a participação de seiscentos e sessenta alunos da segunda e terceira série do Ensino Médio. Assim, os participantes tinham em média 16 e 17 anos, e o número de alunos do gênero feminino e masculino foi semelhante. Houve a colaboração de onze escolas públicas localizadas na região de Presidente Prudente, no oeste do Estado de São Paulo. O critério utilizado para a seleção das escolas foi a manifestação de interesse na realização da palestra quando estabelecido um contato.

A aplicação da atividade nas escolas foi dividida em três etapas: pré-teste, palestra e pós-teste. O pré-teste foi aplicado antes da palestra, para que os conhecimentos prévios dos alunos sobre a Química fossem coletados.

Após a entrega do primeiro teste, a palestra foi ministrada. Nesse momento trocaram-se ideias com os alunos e discutiu-se com eles o que é a Ciência, o que é a Química, quais são as áreas de atuação da Química, como um químico se parece e como

trabalha. Foi utilizado um recurso visual, ao projetar figuras relacionadas ao tema, com intuito de estabelecer mais clareza na fala da palestrante e chamar mais a atenção dos alunos para o diálogo desejado. A duração estipulada era de uma hora e a variação de tempo ocorria principalmente de acordo com o grau de participação dos alunos. O formato de palestra foi escolhido para que os alunos pudessem interagir entre si e com a palestrante para tirar suas dúvidas sobre o tema ou, simplesmente, completar as informações de acordo com suas vivências.

Na terceira etapa, um teste final foi aplicado, a fim de analisar como as ideias iniciais desses alunos sobre a Química foram alteradas.

Tanto no pré-teste quanto no pós-teste, as questões solicitavam aos alunos para refletir e escrever com suas próprias palavras sobre o que é Química, a atuação da Química e sua relevância na sociedade. Além disso, ao utilizar desenhos como recursos, os alunos poderiam expressar como um químico se parece, de acordo com sua percepção. Assim, por meio de palavras e desenhos nos testes aplicados, esperava-se que os alunos conseguissem expor suas ideias sobre o tema abordado.

Em relação à análise dos dados, foi utilizada a análise do conteúdo (BARDIN, 1977). A autora aponta que nessa forma de análise, surgem associações espontâneas entre as palavras, que são codificadas na forma de categorias, que permitem a realização da análise da comunicação. Assim, as respostas dos alunos foram analisadas segundo o conteúdo apresentado. Foram criadas categorias segundo as expressões utilizadas pelos alunos e por fim, foram quantificadas as respostas dadas. Portanto, as categorias definidas foram as seguintes:

- **Inadequadas:** apresentaram uma visão deformada ou inadequada sobre a Química ou sobre o papel do cientista;
- **Superficiais:** demonstraram uma visão rasa, porém coerente, sobre a Ciência Química;
- **Ótimas:** foi apresentado um conhecimento coerente e mais aprofundado sobre a Química e seus aspectos gerais;

Resultados e discussão

Durante a palestra os alunos se mostraram bem interessados, fizeram perguntas e complementaram o que era discutido com suas próprias ideias. Isso é importante para despertar o interesse desses alunos pelo curso de Química, pois há uma expressiva evasão, conforme Teruya et al. (2013).

A atividade foi realizada nos espaços cedidos pela escola, como salas audiovisuais, pátio, etc. Em nenhuma ocasião houve um problema em relação ao conforto do espaço físico, o que oportunizou uma atividade agradável tanto para a palestrante, quanto para os alunos.

Nas escolas em que o número de alunos das segundas e terceiras séries do Ensino Médio era mais elevado, a palestra foi realizada mais de uma vez, para que a quantidade de

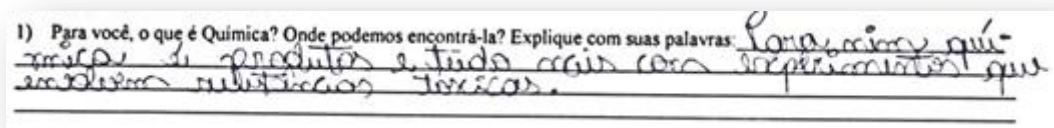
pessoas não prejudicasse o diálogo desejado. O tempo de duração da palestra em cada turma foi em média de uma hora, com variações de cerca de dez minutos, dependendo da participação dos alunos.

A seguir serão apresentadas as principais respostas dos alunos. Cabe ressaltar que algumas respostas observadas no pré-teste foram recorrentes e, por isso, criaram-se expressões únicas para evidenciá-las e melhor discuti-las. Os alunos e as escolas referentes a essas respostas serão mencionadas por meio de códigos a fim de preservar a identidade dos participantes.

Das respostas categorizadas como inadequadas, duas visões sobre a Química e seus aspectos gerais apareceram regularmente: (1) Química é diretamente relacionada como algo nocivo e (2) a Química é vista como uma disciplina escolar extremamente complexa. Duas respostas que exemplificam essa categoria são exibidas nas Figuras 1 e 2, apresentadas a seguir.

Figura 1 - Resposta inadequada sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno A da Escola Z.

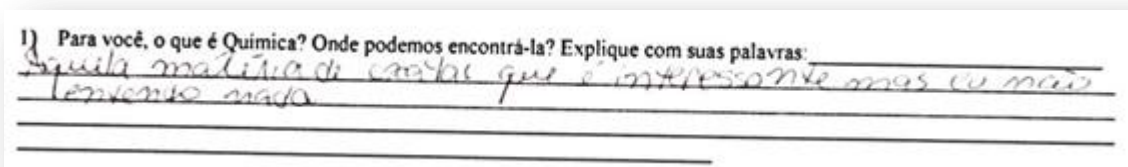
"Para mim química é [sic] produtos e tudo mais com experimentos que envolvem substâncias tóxicas [sic]".



Como pode ser observada na Figura 1, a Química foi definida como: "Para mim química é produtos e tudo mais com experimentos que envolvem substâncias tóxicas [sic]". Essa resposta ilustra que muitas vezes foram utilizadas expressões atreladas ao caráter nocivo atribuído à Química, tais como: "algo não natural", "substâncias tóxicas", "produção de bombas" ou "algo perigoso". Isso evidencia o vínculo da Ciência Química com aspectos negativos, o que pode estar relacionado com a falta de consumo de informação científica pela população e/ou abordagens ineficientes no próprio ensino de Ciências, como mencionado por Teruya et al. (2013) e Gil Perez et al. (2001), respectivamente.

Figura 2 - Resposta inadequada sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno B da Escola Z.

"Aquela matéria de exatas que é interessante mas eu não entendo nada".



Na Figura 2 é evidenciada a ideia apresentada por diversos alunos de que a Química é algo complexo, definida como "Aquela matéria de exatas que é interessante mas eu não entendo nada". Desta forma, nota-se que há relatos de dificuldades na compreensão da

disciplina por parte dos alunos, o que pode ocasionar uma falta de motivação ao estudar Química. Cardoso e Colinvaux (2000) citam problemas no modo como a disciplina é apresentada, como a falta interação entre o conteúdo e o cotidiano e, além disso, a complexidade na aprendizagem, uma vez que há diversos conceitos abstratos que são ensinados de forma confusa e superficial.

Na categoria de respostas superficiais foi destacada a visão dos alunos que citaram a Química em apenas um segmento da sociedade, ignorando a diversidade de atuação dessa Ciência. As figuras 3 a 8 apresentadas a seguir exemplificam essa categoria.

Figura 3 - Resposta superficial sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno C da Escola Y.
"Química para mim é um profissional [sic] que ajuda na produção de medicamentos".

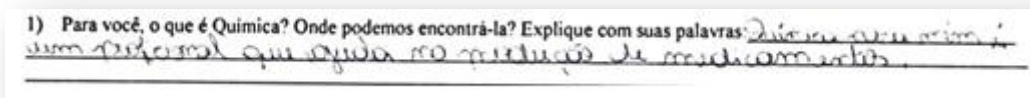


Figura 4 - Resposta superficial sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno D da Escola W.
"Podemos encontrar em medicamentos".

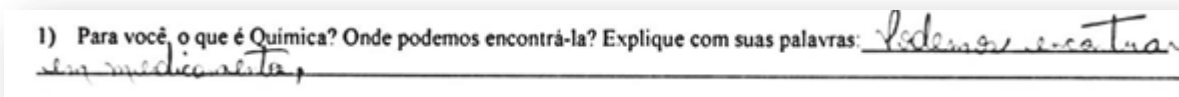


Figura 5 - Resposta superficial sobre a imagem de um químico Aluno C da Escola Y.
"Vacina Contra o Câncer".



Pode-se observar que em algumas situações a Química foi vinculada somente a área farmacêutica, sem explorar outras atuações, descrita como "Química para mim é um profissional que ajuda na produção de medicamentos" (Figura 3) e "Podemos encontrar em medicamentos" (Figura 4). Além disso, ao representar um químico em um desenho (figura 5), o Aluno C representou um evento como "a descoberta da cura do câncer" por meio de uma vacina. Essas respostas revelam que há uma visão limitada da atuação da Química, uma vez que essa Ciência possui inúmeras aplicações em diversas outras áreas. Essa visão limitada,

apresentada pelos alunos, foi influenciada de forma positiva após a discussão realizada durante a atividade, visto que a palestra abordou diversas áreas de atuação da Química.

Figura 6 - Resposta superficial sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno E da Escola Z.
"Química são diferentes experimentos com substâncias"

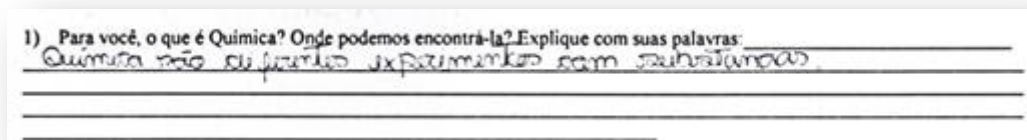


Figura 7 - Resposta superficial sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno F da Escola Z.
"Um materia [sic] da escola, que você se especializa na faculdade através [sic] de experimentos".

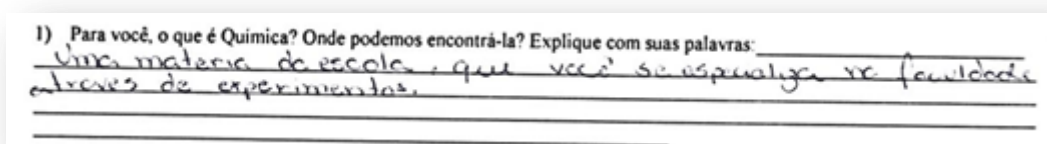
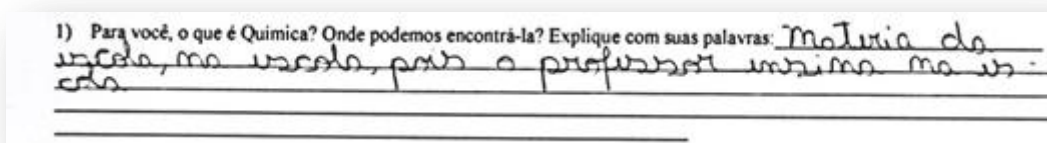


Figura 8 - Resposta superficial sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno G da Escola X.
"Materia [sic] da escola, na escola pois o professor ensina na escola"



A Química também foi descrita se limitando apenas a laboratórios, experimentos e ao ensino, como ilustram as figuras 6 a 8. Os alunos apontaram que a "Química são [sic] diferentes experimentos com substâncias" (Figura 6), "Uma matéria da escola que você se especializa na faculdade através de experimentos" (Figura 7) e "Matéria da escola, na escola, pois o professor ensina na escola" (figura 8). Apesar de não serem consideradas respostas inadequadas, indicam uma visão muito simplista do que de fato é a Química e podiam ser mais bem desenvolvidas.

Tais respostas destacam o fato de que a divulgação dessa ciência deve ser ampla, ressaltar as diversas áreas de atuação e minimizar os equívocos, sem que se estabeleça a interpretação que há apenas uma "imagem correta", assim como apontam Gil Perez et al. (2001).

Sobre as respostas ótimas, destacaram-se aqueles alunos que mencionaram com suas próprias palavras que a Química consiste no estudo da matéria que atua em diversas áreas na sociedade, assim como representa a resposta do Aluno J, indicada na figura 11. Além disso, apontaram que a imagem do químico é diversificada, portanto, existe a ideia de que pessoas que atuam nessa ciência não seguem um padrão específico.

Figura 9 - Resposta ótima sobre a imagem de um químico pelo Aluno H da Escola X.



Figura 10 - Resposta ótima sobre a imagem de um químico pelo Aluno I da Escola U.

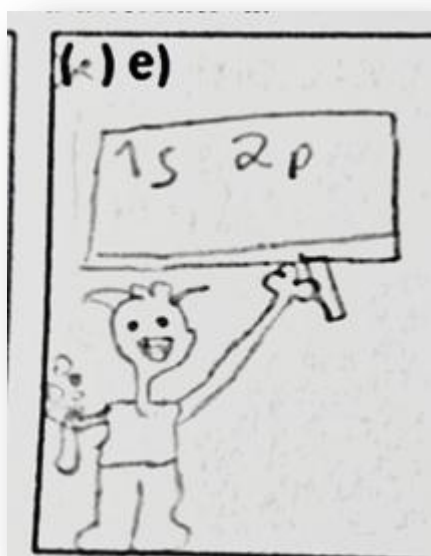


Figura 11 - Resposta ótima sobre a Química e seus aspectos gerais do Aluno J da Escola W.

“A Química é, na minha opinião, o estudo de substâncias, moléculas que compõem uma matéria. Ela é muito importante no desenvolvimento de medicamentos, estudo do corpo humano, fenômenos naturais, entre outros”

1) Para você, o que é Química? Onde podemos encontrá-la? Explique com suas palavras: A Química é
uma matéria que estuda as substâncias moléculas que compõem
uma matéria. Ela é muito importante no desenvolvimento de medicamentos,
estudo do corpo humano, fenômenos naturais, entre outros.

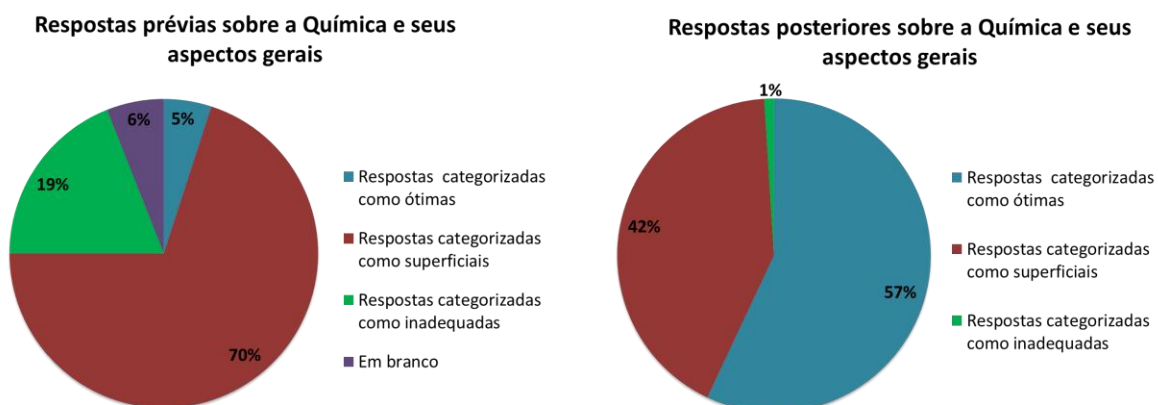
A figura 9 representa a figura de uma química como uma pessoa do gênero feminino e de aspecto juvenil. Além disso, foi uma tentativa de desenhar a palestrante, sendo assim, apesar do desenho estar relacionado a um ambiente de laboratório, ao produzir uma figura com aspectos da palestrante, indica que os alunos reconheceram que a divulgação científica pode ser feita pelo próprio cientista, que trabalha dentro da sociedade e para a sociedade. É importante apontar que apesar de existir o estereótipo de que os cientistas são homens e em muitas áreas, como engenharias, existe uma predominância masculina, as mulheres atuam com destaque em diversas áreas científicas. Souza e Silva (2016) relatam que, mesmo na área da Física, os alunos apresentam certa resistência em representarem mulheres em suas concepções sobre como um cientista Físico se parece.

Na figura 10 é apresentada a imagem de uma pessoa ensinando conceitos químicos, o que se interpreta como a representação de um professor de Química. Essas respostas foram consideradas ótimas, pois exibem outra perspectiva da imagem de um químico, já que mostra um avanço da imagem estereotipada relatada por Soares e Scalfi (2014), como uma pessoa do gênero masculino, que trabalha sozinho e com aspectos semelhantes a famosa imagem de Albert Einstein.

Na figura 11, a definição da Química e sua atuação é descrita pelo aluno como "A Química é, na minha opinião, o estudo das substâncias, moléculas que compõem uma matéria. Ela é muito importante no desenvolvimento de medicamento, estudo do corpo humano, fenômeno natural, entre outros." Essa resposta foi escrita de maneira simples com as palavras do próprio aluno, porém expressa bem a ideia de que a Química é o estudo da matéria e que é importante em diversas áreas.

Desta forma, de acordo com as categorias especificadas e exemplificadas acima, na figura 12 é apresentada a síntese das quantidades das categorias observadas nas respostas do pré-teste e do pós-teste. Foi possível observar que a atividade permitiu um avanço na imagem que os alunos possuem sobre a Química e que as ideias equivocadas e/ou simplistas apresentadas foram reduzidas.

Figura 12 - Categorias das respostas sobre a Química observadas no pré-teste e no pós-teste, respectivamente.



Foi possível observar que houve um aumento significativo nas respostas consideradas ótimas (de 5% para 57%). Em outras palavras, após a palestra os alunos conseguiram apresentar um conhecimento mais aprofundado e coerente sobre a Química e seus aspectos gerais. Por consequência, houve uma diminuição expressiva nas respostas superficiais (de 70% para 42%), que apresentaram um conhecimento raso sobre o assunto em questão. Sendo assim, a atividade permitiu o desenvolvimento de uma visão mais sofisticada nos alunos sobre a natureza da Ciência e da Química.

Outro fator relevante observado é que as respostas inadequadas, que apresentam uma visão deformada dos alunos sobre o tema, tais como a Química como algo nocivo (“tóxico”, “perigoso”, etc.), diminuíram após a palestra (de 19% para 1%). Além disso, aqueles alunos (6%) que não responderam o pré-teste conseguiram elaborar respostas sobre o tema no pós-teste, pois nesse último não houve nenhuma resposta em branco.

Considerações finais

Notou-se que, por meio da palestra realizada, houve um avanço na visão que os alunos do Ensino Médio das escolas públicas possuíam sobre a Química e sobre quem é o profissional da Química. Assim, uma possibilidade para desenvolver uma melhoria na percepção sobre as Ciências, inclusive a Química e sobre o trabalho do cientista / químico, é fazer tal divulgação científica, discutindo a natureza da Ciência.

Entretanto, a atividade foi desenvolvida de forma pontual. É necessária a reflexão de que a discussão sobre a natureza da Ciência (e conseqüentemente da Química) seja realizada de forma consistente ao longo de todo o trajeto da Educação Básica, dentro das próprias disciplinas pelos professores. Os alunos ao concluir o Ensino Médio devem ter uma compreensão adequada sobre como a Ciência funciona e como é construída, quais são as suas contribuições para a sociedade e como os cientistas trabalham. Para isso, a História e a Filosofia da Ciência pode ser utilizada como guia na realização de atividades direcionadas, como: discussão sobre episódios relevantes da História da Ciência (especificamente da Química); abordar a relevância das sociedades científicas atualmente; discutir problemas sociais, ambientais ou tecnológicos atuais que envolvem a Ciência ou a Química para a sua resolução; a questão ética envolvida nos processos de desenvolvimento de novos medicamentos ou cosméticos, dentre outras possibilidades.

Referências

- AIRES, J. A. et al. Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista Ciência Hoje das Crianças. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru, 2003.
- ARROIO, A.; et al. O show da química: motivando o interesse científico. Química Nova, v. 29, n. 1, p. 173-178, 2006.
- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. Química Nova, v. 23, n.2, p. 401-404, 2000.
- GIL PEREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, v. 7, n.2, p. 125-153, 2001.
- SOARES, G; SCALFI, G. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste "Desenhe um cientista" (DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN. Buenos Aires, 2014.
- SOUZA, G. S. S.; SILVA, B. V. C. Um estudo exploratório sobre a concepção do cientista e do seu local de trabalho por estudantes de Física. Ciência em Tela, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2016.
- TERUYA, L. C. et al. Imagem pública e divulgação da química: desafios e oportunidades. Química Nova, v. 36, n. 10, p. 1561-1569, 2013.

Sobre os autores

Gabriela Martins Piva

Licencianda em Química pela UNESP Presidente Prudente. Atua nas seguintes linhas de pesquisa em Ensino de Química: concepções de estudantes sobre conceitos químicos e metodologias de ensino de Química.

E-mail: gabipiva@outlook.com

Gustavo Bizarria Gibin

Licenciado em Química pela UFSCar. Mestre em Química pelo Programa de Pós Graduação (PPGQ) em Química-UFSCar e doutor em Ciências também pelo PPGQ-UFSCar. Docente da UNESP, Campus Presidente Prudente no curso de Licenciatura em Química e é credenciado no Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos.

E-mail: gustavo.gibin@unesp.br

IDEAS OF HIGH SCHOOL STUDENTS ON CHEMISTRY AND THE ROLE OF CHEMIST

Abstract

This work was carried out in an activity of scientific dissemination in several public high schools in the Southwest region of São Paulo state, in Brazil, to promote a dialogue ideas about Chemistry and the chemist's professional activities. It was possible to observe advancements on students' understandings of what Chemistry is as well as of how chemists look like and work. It is proposed to discuss extensively the nature of Science throughout Basic Education.

Keywords: chemistry, nature of science, scientist, students' ideas, scientific divulgation.

IDEAS DE ALUMNOS DE LA ESCUELA SECUNDARIA SOBRE LA QUÍMICA Y LA ACTUACIÓN DEL QUÍMICO

Resumen

Se realizó en este trabajo una actividad de divulgación científica en diversas escuelas secundarias públicas del interior paulista, para establecer un diálogo en las ideas de los alumnos sobre la Química y la actuación del químico. Se observó una mejora en las ideas de los estudiantes tanto sobre lo que es la Química, así como sobre cómo un químico se parece y cómo trabaja. Es propuesto que sea abordada la discusión sobre la naturaleza de la Ciencia de forma extensiva durante toda la Educación Básica, y una posibilidad es el estudio de la Historia y Filosofía de la Ciencia dentro de las disciplinas de Ciencias.

Palabras clave: química, naturaleza de la ciencia, científico, ideas de estudiantes, divulgación científica.