

Percepções de estudantes do Ensino Médio sobre a natureza da ciência e o papel do cientista

Jober Vanderlei de Vargas Machado
Marlise Ladvoat Bartholomei-Santos

RESUMO

A alfabetização científica é uma das principais preocupações das atuais políticas públicas educacionais, porém, para promovê-la, não apenas se deve ensinar ciências, mas ressaltar a importância da ciência na sociedade, destacando sua natureza e como esta é produzida. Estudantes trazem concepções de ciência agregadas à melhoria de tecnologia e das condições de vida das pessoas e também visões estereotipadas de cientistas, possivelmente promovidas pela mídia. Esse trabalho teve como objetivo avaliar as concepções que alunos do Ensino Médio possuem sobre ciência e o papel do cientista na produção de novos conhecimentos, comparando suas concepções antes e após realizarem atividades destinadas a promoção da autonomia para a pesquisa. Após participarem de todas as atividades, a maioria dos estudantes modificou sua opinião tanto quanto à visão de ciência quanto à visão do cientista, considerando que a ciência tem como principal objetivo realizar pesquisas para que novos conhecimentos sejam produzidos e o cientista tendo o papel da promoção dessa busca, com a responsabilidade de apresentar esses dados para a sociedade. Esse trabalho demonstra a necessidade de serem realizadas atividades voltadas à iniciação científica dos educandos, sendo relevantes para a formação de cidadãos críticos e atuantes no processo de tomada de decisões.

Palavras-chave: Concepções de alunos sobre Ciência. Natureza da Ciência. DAST. Alfabetização científica.

High School students' perceptions about nature of science and the scientist's role

ABSTRACT

Scientific literacy is among the main concerns of the current public education policy, but to be promoted it is necessary not only to teach science but also to highlight the science's importance to the society, emphasizing its nature and how it is produced. Students hold conceptions about science that are aggregated to technology and people's life quality improvement and also a stereotyped view of scientists, possibly promoted by media. This study aimed to investigate the conceptions held by High School students about science and the scientist role in the production of new knowledge. We compared students' conceptions before and after the achievement of activities assigned to

Jober Vanderlei de Vargas Machado é Mestre em Biodiversidade Animal. Atualmente, é docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – CCNE, da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: jobervm@hotmail.com

Marlise Ladvoat Bartholomei-Santos é Doutora em Ciências Biológicas. Atualmente, é docente do Departamento de Ecologia e Evolução (CCNE), Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: Marliselbs@gmail.com
Recebido para publicação em 29 maio de 2017. Aceito, após revisão, em 20 jul. 2017.

Acta Scientiae	Canoas	v.19	n.4	p.665-678	jul./ago. 2017
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

promote the autonomy in research. After taking part in all activities, most students changed their views about science and scientists, considering that science has the main goal of producing new knowledge through research and scientists should promote these searches, with the responsibility of presenting the data to the society. This study shows the need of achieving activities directed to the students' scientific initiation, which is relevant to the formation of citizens that are critical and active in taking decisions.

Keywords: Students' conceptions about science. Nature of science. DAST. Scientific literacy.

INTRODUÇÃO

Uma das atuais preocupações das políticas públicas educacionais brasileiras é a promoção da alfabetização científica da população, pois uma das formas de transformação das pessoas em cidadãos conscientes e participativos nos processos de tomada de decisões perpassa por uma população capaz de interpretar os objetivos da ciência e também a função dos cientistas na produção de novos conhecimentos. Sendo assim, a compreensão da natureza da ciência é considerada um aspecto essencial para a promoção da alfabetização científica da população, tendo as condições de realizar a avaliação informada, crítica e responsável diante das propostas científicas e tecnológicas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002; BEYOND, 2000).

A ciência ligada aos adventos de novas tecnologias acarreta várias transformações em nossa sociedade, influenciando em vários aspectos de nosso cotidiano. Segundo Chassot (2000), a ciência é apresentada como uma produção cultural, mas marcada principalmente por uma visão ocidental caracterizada pela nossa educação eurocêntrica, o que vai de encontro com a visão de cientista que muitos dos docentes passam aos alunos, mesmo que intuitivamente, de que o cientista é um homem, isolado em um laboratório, próximo a uma bancada cheia de reagentes químicos em vidrarias e rodeado por equipamentos elétricos e nas paredes símbolos como raios, indicações de perigo ou até mesmo fórmulas específicas (CHAMBERS, 1983; SYMINGTON; SPURLING, 1990; BARMAN, 1997).

A ciência ensinada na escola em geral mostra uma realidade muito distante do trabalho do cientista. Ao aproximar as ciências do dia a dia do aluno, a aquisição de informações torna-se um processo de aprendizagem positivo (RUDOLPH, 2005), pois a atividade científica, qualquer que seja ela, é realizada em grupos de pesquisa que interagem entre si e colaboram para o desenvolvimento de um tema de investigação (BRASIL, 2013).

Atividades científicas podem ser desenvolvidas acerca de temas escolhidos pelos próprios educandos, uma vez que a escolha desses temas não necessariamente está relacionada com uma simples curiosidade sobre o funcionamento do mundo, mas envolve também pressões sociais, políticas e econômicas. Porém, para atingirmos um processo de construção do conhecimento através de uma educação científica deve-se primeiramente realizar a alfabetização científica dos educandos, pois a alfabetização científica deverá

desenvolver o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão desenvolver-se na vida diária (CHASSOT, 2003).

Uma ferramenta utilizada para verificar a percepção que os alunos possuem sobre a ciência e o papel do cientista foi desenvolvida inicialmente por Chambers (1983), através de um teste cuja sigla, em inglês, é DAST (*Draw A Scientist Test*). O teste consiste na solicitação para que os participantes desenhem um cientista. Através do teste foi constatado que os alunos recorriam sistematicamente a um conjunto de estereótipos: o jaleco branco, os óculos, a barba, símbolos de investigação (instrumentos e equipamento científicos), símbolos de conhecimento (por exemplo, livros e arquivos/ficheiros), fórmulas e a utilização da expressão “*eureka*”. Por outro lado, Symington e Spring (1990) apontaram algumas limitações no teste inicial, reforçando que os alunos pareciam estar desenhando o que percebiam ser o estereótipo público de um cientista, apresentado pela mídia e não necessariamente a sua própria percepção, havendo a necessidade da utilização de perguntas-chaves para notar a verdadeira percepção que os estudantes possuem sobre o cientista. Mas, o fato de os desenhos demonstrarem uma imagem estereotipada de cientista e de suas atividades profissionais reforça que esta temática deve ser bastante aprofundada nos debates previstos para que se possa avançar em direção a uma percepção mais adequada e até mesmo menos preconceituosa a esse respeito (ZANON; MACHADO, 2013).

Para um ensino de ciências mais efetivo é necessária a realização de atividades que venham a promover a autonomia dos alunos para desenvolverem pesquisas com temas de interesse dos mesmos, pois o aluno que vive a experiência de aprender ciência fazendo ciência consegue superar dificuldades próprias e coletivas, pois a ciência não é uma atividade simplesmente mental, ela exige de cada um de nós um aprendizado que não se limita exclusivamente ao intelecto. O objetivo desse trabalho foi avaliar as concepções de alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio sobre Ciência e o papel do cientista na produção de novos conhecimentos, antes e após o desenvolvimento de atividades durante todo um ano letivo voltadas à promoção da autonomia para a pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido com 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública do estado do Rio Grande do Sul. Os alunos foram divididos em cinco grupos e, sob a orientação do professor, mas com estímulo à autonomia, realizaram as seguintes atividades de iniciação científica: escolha de um tema para pesquisa, elaboração de um referencial teórico, redação de um projeto de pesquisa, execução do projeto conforme o cronograma estabelecido e produção de um artigo científico. As atividades foram conduzidas de modo a ajudar a construir uma consciência da natureza da ciência nos educandos. Os temas desenvolvidos pelos alunos foram os seguintes: Importância da prática esportiva no cotidiano; Avaliação da produtividade e do poder germinativo de sementes de aveia; Avaliação do paradigma: “Escola prepara para a vida”; Danos

causados à saúde do agricultor; Desenvolvimento de um escapamento para motocicletas de competição “*off-road*”; Moda através do século XX.

Os participantes foram esclarecidos sobre a importância desse trabalho e preencheram os Termos de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE). Uma vez que muitos dos alunos eram menores de 18 anos, os pais realizaram o preenchimento dos termos e autorização para que os alunos participassem da pesquisa. Este trabalho teve a aprovação junto ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (CEP – UFSM), protocolado sob o número CAAE 45740515.0.0000.5346.

Antes do início das atividades, os alunos responderam a duas perguntas, a primeira sobre o significado de ciência e a segunda sobre o papel do cientista na produção do conhecimento. As respostas a estes dois questionamentos foram analisadas através do método de análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2005), o qual é uma abordagem qualitativa que aborda tanto a análise de conteúdo das respostas obtidas como a análise de discurso, facilitando assim a interpretação dos dados obtidos e a criação de categorias para agrupar os mesmos. As mesmas perguntas foram respondidas pelos alunos ao final das atividades, no término do ano letivo.

Em um segundo momento foi solicitado aos alunos que desenhassem um cientista desenvolvendo ações voltadas ao seu trabalho, sendo que os alunos poderiam, além de desenhar, descrever as ações desse cientista. Para analisar estes dados foi utilizado o método DAST, descrito inicialmente por Chambers (1983) e modificado (DAST-C) por Symington e Spurling (1990), Jarvis e Rennie (1995) e Burman (1997). Ao final do ano letivo foi solicitado aos alunos que desenhassem novamente um cientista, a fim de comparar as visões antes e após a realização das atividades de iniciação científica.

No presente estudo foram criadas duas categorias adicionais às usadas pelos autores supracitados: “Outros locais de trabalho dos cientistas (fora de laboratórios)” e “etapas do próprio trabalho científico”, pois os alunos também fizeram desenhos que mostravam a si próprios atuando em trabalhos de pesquisa. Também houve uma modificação do método descrito inicialmente para esse teste, pois foi criado um *score* com a finalidade de mensurar se a imagem estereotipada do cientista aparecia em muitos desenhos. Esse *score* foi contabilizado da seguinte maneira: quando os alunos demonstraram em seus desenhos uma das categorias descritas por Chambers (1983) e Symington e Spurling (1990) foi somado um ponto ao *score* (visto que representavam o estereótipo), porém quando realizaram um desenho demonstrando as categorias adicionadas aqui, foi subtraído um ponto do *score* do aluno no teste (visto que representavam uma visão não estereotipada do cientista).

Para avaliar se houve mudança nas percepções dos estudantes sobre o cientista e suas atividades profissionais, os *scores* iniciais e finais obtidos pelos alunos foram comparados utilizando-se o teste *t* de Student, o qual é adequado para amostras pequenas, implementado no programa *BioEstat* 5.3 (AYRES et al., 2007).

RESULTADOS

Na análise da concepção inicial que os alunos possuíam sobre ciência constatou-se que a grande maioria interpretava a ciência como “*o estudo da vida e de fórmulas*”, conceito que ainda está atrelado à ideia da disciplina de Ciências que os alunos possuem no Ensino Fundamental. Outra concepção também relevante no discurso dos estudantes foi a de que “*a ciência é utilizada para servir ao ser humano e desenvolver novas tecnologias*”. Os alunos também ressaltaram que a ciência tem como objetivo buscar a “*cura para doenças*” e “*desenvolver novos alimentos*”. A Tabela 1 demonstra as categorias que emergiram da análise das respostas dos alunos sobre o conceito de ciência, juntamente com o número de alunos que apontou cada concepção.

TABELA 1 – Conceitos iniciais apresentados pelos alunos sobre ciência, antes da realização de atividades de iniciação científica.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem %
Estudo da Vida e fórmulas (disciplina do ensino Fundamental)	10	50
Busca de novos conhecimentos	3	15
Desenvolver novas tecnologias	2	10
Responsável por realizar experimentos	2	10
Utilizada para servir ao ser humano de maneira tecnológica	2	10
Estudo no laboratório e em sala de aula	1	5
Total	20	100

Fonte: a pesquisa.

Também foi solicitado aos alunos que descrevessem o papel dos cientistas na produção da ciência. A maioria dos alunos apresentou a concepção de que “*os cientistas têm a função de realizar pesquisas*”, porém alguns alunos demonstraram o discurso de que os cientistas devem “*pesquisar e descobrir novos dados que devem ser apresentados à sociedade*”. Cabe ressaltar que alguns alunos ainda demonstraram a ideia de que os cientistas devem “*descobrir novos benefícios*” e esses devem vir a servir apenas para os seres humanos. A tabela 2 apresenta o papel dos cientistas na concepção inicial dos alunos.

TABELA 2 – Papel do cientista para os alunos, antes da realização de atividades de iniciação científica.

Papel do cientista	Número de alunos	Porcentagem %
Realizar pesquisa	9	45
Pesquisar e descobrir novos dados que devem ser apresentados a sociedade	5	25
Descobrir novos benefícios	4	20
Demonstrar a relação teoria e prática	2	10
Total	20	100

Fonte: a pesquisa.

Após a realização das atividades de iniciação científica ao longo do ano letivo, foram realizadas aos alunos as mesmas duas perguntas sobre o conceito de ciência e sobre o papel do cientista. A tabela 3 demonstra a visão dos alunos quanto ao conceito de ciência, demonstrando uma mudança em relação às concepções iniciais. A maioria dos alunos ressaltou que *“a ciência é responsável pela busca de novos conhecimentos”* (40%) e também que está voltada à *“realização de pesquisas sobre determinados temas”* (30%).

TABELA 3 – Conceitos apresentados pelos alunos sobre ciência, após a realização de atividades de iniciação científica.

Categorias	Número de alunos	Porcentagem %
Busca de novos conhecimentos	8	40
Realizar pesquisas sobre um determinado tema	6	30
Compreender os eventos que ocorrem em nosso cotidiano através de uma análise ampla	4	20
Ciência como significado da disciplina Ciências (EF)	2	10
Total	20	100

Fonte: a pesquisa.

Uma das categorias emergidas na análise das concepções iniciais, apresentadas na tabela 2, apareceu novamente e com o maior número de alunos na análise realizada após o desenvolvimento das atividades, na qual foi considerado que o papel do cientista é *“pesquisar e descobrir novos dados que devem ser apresentados a sociedade”* (65%). Esse resultado mostra uma mudança considerável na concepção dos alunos sobre o papel do cientista na sociedade, ressaltando sua função ética enquanto agente ativo no processo de produção de novos conhecimentos e divulgação destes resultados a todos.

TABELA 4 – Papel do cientista para os alunos após a realização de atividades de iniciação científica.

Papel do cientista	Número de alunos	Porcentagem %
Pesquisar e descobrir novos dados que devem ser apresentados à sociedade	13	65
Descobrir novos benefícios	5	25
Demonstrar a relação teoria e prática	1	5
Não respondeu	1	5
Total	20	100

Fonte: a pesquisa.

A comparação dos desenhos feitos pelos alunos, de um cientista realizando suas atividades, antes e após a realização das atividades de iniciação científica ao longo do

ano letivo, analisados através do teste DAST (Tabela 5 e figura 1), também demonstrou a mudança de concepção dos estudantes. As sete categorias descritas inicialmente por Chambers (1983) e modificadas por Symington e Spurling (1990) apresentaram modificações em suas frequências entre os desenhos iniciais e finais. No final do ano letivo, os desenhos que apresentavam jaleco, óculos, barba, livros e armários, instrumentos de laboratórios, expressões e fórmulas diminuíram sua frequência (figuras 2 e 3). Quanto ao gênero dos indivíduos, foi possível observar que a maioria dos participantes, nos desenhos iniciais, representou um cientista do sexo masculino, porém no desenho final os alunos não disponibilizaram tanta atenção à caracterização do sexo do cientista. O mesmo ocorreu quanto à idade. Inicialmente os alunos representaram em seus desenhos indivíduos de meia idade ou até mesmo idosos e ao final muitos realizaram desenhos de si próprios realizando as atividades desenvolvidas no decorrer da disciplina.

TABELA 5 – Indicadores da imagem-padrão de um cientista presentes nos desenhos dos estudantes, de acordo com o DAST (CHAMBERS, 1983), DAST-C (SYMINGTON; SPURLING, 1990) e indicadores adicionados no presente estudo representando imagens não estereotipadas.

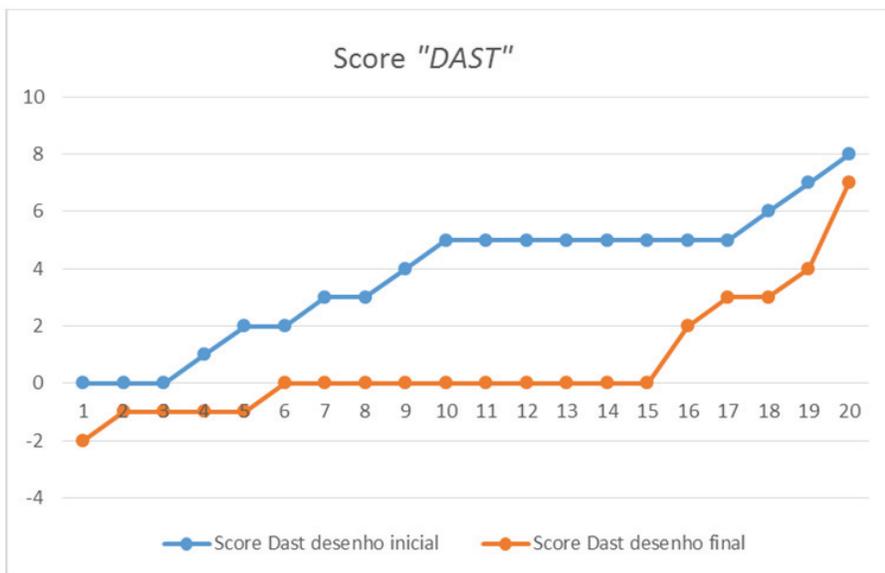
Indicadores DAST	Desenho Inicial	Desenho Final
Jaleco	8	2
Óculos	5	3
Barba/bigode	4	2
Livros/ armários	3	4
Instrumentos de laboratórios de química e biologia	17	5
Aparatos eletrônicos e tecnológicos	2	5
Expressões e fórmulas	3	2
Indicadores DAST-C		
Homem	12	7
Mulher	4	2
Sexo Indefinido	4	11
Meia idade/ idoso	7	1
Cientista trabalhando em laboratório	14	4
Indicadores de imagem não estereotipada		
Outros locais de trabalho (exceto laboratório)	6	16
Etapas do próprio trabalho	-	16

Fonte: a pesquisa.

Com a finalidade de verificar se a visão estereotipada de cientista foi bastante expressiva entre os estudantes participantes deste trabalho, criou-se um *score*, de forma que para cada um dos indicadores verificados por Chambers (1983) e por Symington e Spurling (1990) foi somado um ponto na concepção de cada aluno; porém para cada um dos dois indicadores novos adicionados neste trabalho (Outros locais de trabalho e Etapas do próprio trabalho) foi subtraído um ponto do *score* criado para o “DAST”, visto que

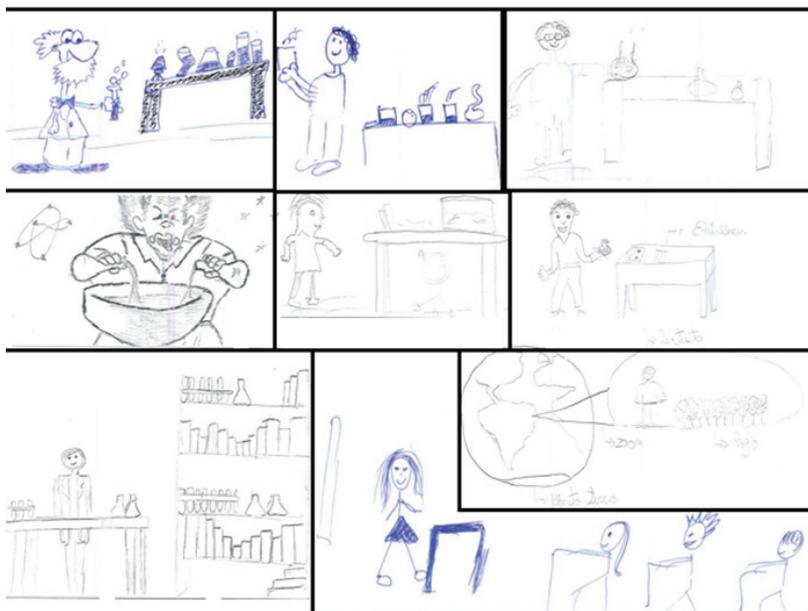
representam imagens não estereotipadas. As diferenças entre os *scores* iniciais e finais foram estatisticamente significativas ($t = 4.4577; p < 0.0001$), evidenciando a mudança na percepção dos estudantes. A figura 1 demonstra como a concepção dos alunos modificou-se após estes terem participado das atividades voltadas à iniciação científica. As figuras 2 e 3 destacam a mudança de concepção através dos desenhos de alguns alunos sobre a representação do cientista.

FIGURA 1 – Pontuação dos alunos obtida no “DAST”.



* Linha Azul: primeiro desenho.
* Linha Laranja: segundo desenho.
Fonte: a pesquisa.

FIGURA 2 – Representação inicial de cientista dos alunos.



Fonte: a pesquisa.

FIGURA 3 – Representação de cientista após a realização das atividades de iniciação científica ao longo do ano letivo.



Fonte: a pesquisa.

DISCUSSÃO

A imagem inicial que os estudantes apresentaram sobre ciência, caracterizando esta como o estudo da natureza e da vida, com o objetivo de buscar novas formas de melhorar a vida das pessoas, principalmente quanto às tecnologias e melhoria da saúde, além de ser reforçada pela mídia, também é apresentada por vários materiais didáticos e discursos de vários educadores que ministram as disciplinas da área das ciências da natureza. Frequentemente, a ciência é caracterizada como uma verdade absoluta, que não deve ser questionada, demonstrando que o conhecimento é construído a partir de um método específico que não prevê erros (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002). Outra ideia errônea que também está presente no discurso de nossos discentes, segundo Moreira e Ostermann (1993), é a de que quando se faz necessário comprovar a veracidade de algo se usa a frase “isso é cientificamente provado”.

Além da ideia equivocada de ciência que os estudantes possuíam no início do terceiro ano do Ensino Médio, antes da realização de atividades de iniciação científica, também apresentavam uma visão estereotipada de cientista, o qual foi caracterizado geralmente como uma pessoa do sexo masculino, que vive em um laboratório rodeado por equipamentos tecnológicos, reagentes em bancadas, além de livros e manuais, usando como vestimenta um avental branco e na maioria das vezes idoso, com barba e cabelos despenteados, de forma semelhante a outros estudos já realizados (CHAMBERS, 1983; SYMINGTON; SPURLING, 1990; JARVIS; RENNIE, 1995; BARMAN, 1997; BUSKE et al., 2015). Tais visões incorretas da ciência e do papel dos cientistas na produção de conhecimento possuem origens variadas, como veículos de comunicação de massa, a literatura, o cinema e a própria educação tanto nos níveis básico quanto superior (GIL-PÉREZ et al., 2001; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; CORMICK, 2006). Scheid, Boer e Oliveira (2003) verificaram o conceito de ciências de alunos de três universidades públicas do Paraná do curso de Ciências Biológicas, constatando que parte dos alunos pesquisados relaciona ciência aos conceitos biológicos como estudo da vida e dos seres vivos, assim como os alunos participantes dessa pesquisa no início do ano letivo.

Tais dados demonstram a necessidade da discussão sobre os objetivos da ciência e também do papel do cientista na produção do conhecimento independentemente da idade e das disciplinas que compõem a grade curricular dos educandos (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

O atual ensino de ciências que temos nas escolas, voltado à reprodução por parte dos alunos de conhecimentos “comprovados”, não está de acordo com a ideia de alfabetização científica, pois, segundo Lemke (1997), para ensinar a pensar cientificamente é preciso que o aluno aprenda a observar, descrever, comparar, analisar, discutir, teorizar, questionar, julgar, avaliar, decidir, concluir e generalizar e não apenas fazer anotações passadas pelo próprio professor e reproduzi-las em uma avaliação. Há um consenso entre autores voltados à área de Ensino de Ciências e alfabetização científica de que é mais importante para a educação científica da população a aprendizagem da natureza da ciência, tanto para desenvolver uma melhor compreensão de seus métodos como para contribuir que os

alunos se conscientizem das interações entre ciência, tecnologia e sociedade (VÁZQUEZ; ACEVEDO; MANASSERO, 2000; CHASSOT, 2000, MOREIRA, 2011; CACHAPUZ et al., 2005; DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2007).

É importante ressaltar que durante as atividades desenvolvidas com os alunos, apenas no momento inicial o professor discutiu com os estudantes sobre os tipos de conhecimento e essa discussão ocorreu após os alunos responderem as questões sobre o que é ciência e o papel do cientista. Ao final do ano letivo, após a conclusão das atividades de iniciação científica realizadas pelos alunos, estes apresentaram uma visão mais ampla sobre ciência, o papel dos cientistas frente à produção do conhecimento e até mesmo sobre a visão da figura do cientista. A imagem estereotipada sobre esse profissional, usando jaleco branco, rodeado por muitos equipamentos de laboratório e caracterizado como um homem, geralmente idoso e com cabelos despenteados, não se mostrou tão frequente nos desenhos produzidos pelos estudantes no final desta pesquisa, conforme evidenciado pela análise estatística.

Para melhor avaliar a visão de cientista dos alunos, além do desenho demonstrando o cientista em seu local de trabalho, como sugerido por Chambers (1983), também foi solicitado que os alunos descrevessem a atividade que esse cientista está desempenhando, pois segundo Symington e Spurling (1990), os alunos poderiam estar desenhando o que percebiam ser o estereótipo público de um cientista, e não necessariamente a sua própria percepção, tornando importante a inserção de uma pergunta sobre a descrição da atividade desse cientista. Essa “pergunta chave” pode facilitar a percepção do conceito de cientista ou das diferentes visões da palavra cientista que os estudantes possuem (JARVIS; RENNIE, 1995). Assim, foi solicitado aos estudantes que descrevessem a atividade que o “cientista” desenhado estava realizando.

Os resultados do “DAST” estão mais claros nas figuras 1, 2 e 3. A figura 1 apresenta uma curva com menores valores de *score* nos desenhos dos alunos após a realização de todas as atividades de iniciação científica, quando comparada à curva que representa a caracterização inicial do cientista. A diferença entre os *scores* alcançados nos desenhos iniciais e finais foi significativa ($p < 0,0001$), indicando uma mudança conceitual sobre o cientista e sua atividade profissional. Também é possível visualizar uma ampliação da ideia sobre um cientista e seu local de trabalho na figura 3, em relação à figura 2. Na figura 2 são apresentados alguns desenhos dos alunos com a visão estereotipada tradicional de cientistas, que também foi observada nos trabalhos de Chambers (1983), Symington e Spurling (1990), Jarvis e Rennie, (1995) e Barman, (1997). Porém, as representações estereotipadas dos cientistas tornaram-se menos frequentes nos desenhos realizados ao final das atividades de iniciação científica. Cabe também destacar o último desenho representado na figura 3, no qual o cientista realiza uma pesquisa em computador (possivelmente uma pesquisa bibliográfica, como a realizada pelos estudantes, como parte de suas atividades de iniciação científica) e após ter obtido seus resultados realiza a comparação e discussão dos mesmos, e ao final, apresenta-os à sociedade. A apresentação dos resultados foi bastante significativa para os alunos, uma vez que se observou essa etapa em vários dos desenhos finais da atividade. Outro apontamento significativo é a

caracterização do cientista nos desenhos finais como uma pessoa comum e não mais as imagens estereotipadas apresentadas nos desenhos iniciais.

Apesar de vários alunos apresentarem uma melhora na percepção voltada à imagem do cientista e o papel deste frente à produção de conhecimento, muitos alunos ainda permaneceram com a imagem estereotipada clássica do cientista, mesmo tratando-se de estudantes na etapa final da educação básica. A mudança de percepção por parte dos alunos está associada principalmente ao fato de terem realizado atividades que permitissem a compreensão de como o conhecimento é produzido e divulgado. Também é importante ressaltar que as atividades ocorreram durante um ano letivo apenas, sendo esse tempo muito pequeno para mudar drasticamente concepções tão fortemente construídas ao longo de toda a educação básica. Entretanto, nossos resultados apontam que o desenvolvimento de atividades de iniciação científica no ensino médio contribui para a mudança da percepção sobre a natureza da ciência e o papel do cientista na sociedade.

Uma alternativa para a melhor compreensão do papel da ciência seria a abordagem da filosofia e natureza das ciências dentro de outros componentes curriculares, podendo até mesmo ocorrer nas etapas iniciais do ensino fundamental, através de situações do cotidiano dos alunos. Segundo Maldaner (2000), uma vez que são introduzidos problemas relacionados ao contexto de vida dos estudantes, os conhecimentos científicos são utilizados para a resolução dessas situações, adquirindo um novo sentido e demonstrando aos aprendentes como esse é produzido. Assim, também podem surgir interações entre diferentes componentes curriculares, através de atividades didáticas contextualizadas e interdisciplinares (BRASIL, 2006) que auxiliem na educação científica.

Segundo Teixeira (2003), o ensino das disciplinas científicas nas escolas tem dado ênfase demasiada aos conteúdos, desconsiderando os acontecimentos presentes em sala de aula, marcado principalmente por um notável perfil de trabalho rigoroso e conteudismo, excessiva memorização de terminologias, descontextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo. A problemática visão do cientista que muitos alunos apresentam pode ser reforçada, uma vez que muitos professores não dão tanta ênfase à discussão sobre a natureza do trabalho científico (MENGASCINI et al., 2004; SHEID; BOER; OLIVEIRA, 2003), sendo valorizado o conhecimento científico como uma verdade absoluta e produzido por pessoas dotadas de uma grande capacidade intelectual.

CONCLUSÃO

Atividades voltadas ao desenvolvimento da autonomia da pesquisa possuem grande relevância para a promoção da alfabetização científica dos alunos, sendo não apenas uma meta relevante para as disciplinas que compõem a áreas das ciências da natureza, mas sim para todas as disciplinas que compõem o currículo de toda a educação básica. Nesse trabalho foi possível constatar que a maioria dos estudantes modificou suas concepções sobre a natureza da ciência e também sobre o papel dos cientistas, uma vez que ao longo de um ano letivo tiveram atividades que proporcionaram aos mesmos o entendimento de

como a ciência atua no processo de produção de novos conhecimentos e qual o papel dos cientistas nesse processo. Inicialmente, a maioria dos estudantes afirmou que a ciência é caracterizada como o estudo da vida e de fórmulas, relacionando o conceito de ciência à disciplina de Ciências cursada no ensino fundamental, onde são estudados assuntos referentes aos conhecimentos de biologia, química e física. Ao término do ano letivo, esse conceito modificou-se para uma atividade caracterizada como a construção e produção de novos conhecimentos que devem ser apresentados à sociedade. Esses resultados indicam que a participação em atividades com o objetivo de promover a iniciação científica e a autonomia na pesquisa durante todo o ano letivo ajudou a maioria dos estudantes a compreender como o conhecimento científico é produzido.

REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. *BioEstat – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Instituto Mamirauá, Belém, PA, 2007.
- BARMAN, C. R. Students views of scientists and science: results from a national study. *Science and Children*, v. 35, n.1, p.18-24. 1997.
- BEYOND *Science education for the future*. London: Kings College. 2000.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. Brasília, DF, v.2. 2006.
- BUSKE, R.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; TEMP, D. S. A visão sobre cientistas e ciência presentes entre alunos do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X, 2015, Águas de Lindoia. *Anais...* Águas de Lindoia: X ENPEC, 2015. p.1-8.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Formação de professores do ensino médio, etapa II – Caderno III: Ciências da Natureza* Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; [organizadores: Paulo Carrano, Juarez Dayrell]. Curitiba: UFPR/Setor de Educação. 2013.
- CACHAPUZ, A. et al. *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez. 2005.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional, 2002.
- CHAMBERS, D. W. Stereotypic Images of the Scientist: The Draw a Scientist Test. *Science Education*, v.67, n.2, p.255-265. 1983.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Ed. da Unijuí. 2000.
- _____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação, ANPEd*, v.26, p.89-100. 2003.
- CORMICK, C. Cloning goes to the movies. *Hist. Cienc. Saúde Manguinhos*, v.13, Suppl., 181-212. 2006.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 2.ed. São Paulo: Cortez. 2007.

GIL PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada de ciência. *Ciência & Educação*. v.7, n.2, p.125-153, 2001.

JARVIS, L.; RENNIE, L. J. Children's choice of drawing to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*. v.25, n.3, p.239-252, 1995.

LEMKE, J. L. *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós. 1997.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores*. Ijuí: Ed. Unijuí. 2000.

MORAES, R.; CALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência e Educação*. v.12, n.1, p.117-128. 2005.

MOREIRA, A. M. *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: Ed. EPU, 2011.

MENGASCINI, A. et al. Yo así, locos como los vía ustedes, no me lo imaginaba: las imagines de ciencia e de científico de estudiantes de carreras científicas. *Enseñanza de las Ciencias*, v.22, n.1, p.65-78. 2004.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense do Ensino de Física*. v.10, n.2, p.108-117, 1993.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v.5, n.1, p.51-74, 2006.

RUDOLPH, J. L. Epistemology for the masses: the origins of “The Scientific Method” in American schools. *History of Education Quarterly*. v.45, n.3, p.341-376. 2005.

SCHEID, N. M. J.; BOER, N.; OLIVEIRA, V. L. B. Percepções sobre ciências, cientistas e formação inicial de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. *Anais...* Bauru: IV ENPEC, 2003. ABRAPEC. p.1-11.

SYMINGTON, D.; SPURLING, H. The “draw a scientist test”: interpreting the data. *Research in Science and Technological Education*. v.8, n.1, p.75-77, 1990.

TEIXEIRA, M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v.2, n.2, p.177-190. 2003.

VÁZQUEZ, A.; ACEVEDO, J. A.; MANASSERO, M. A. Progresos en la evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia mediante el Cuestionario de Opiniones CTS. In: SEMINÁRIO IBÉRICO SOBRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS, 2000, Aveiro: *Anais...* Aveiro: Universidade de Aveiro, 2000. p.219-230.

WEINGART, P.; MUHL, C.; PANSEGRAU, P. Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. *Public Understanding of Science*. v.12, n.13, p.279-287. 2003.

ZANON, D. A. V., MACHADO, A. T. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. *Ciências & Cognição*, v.18, n.1, p.46-56. 2013.