

ANÁLISE DA CARACTERIZAÇÃO DO CIENTISTA EINSTEIN POR ESTUDANTES SECUNDARISTAS A PARTIR DA LEITURA E EXPOSIÇÃO ORAL DE TEXTOS HISTÓRICO- CIENTÍFICOS

Eliane Souza dos Reis Hipólito
Secretaria Estadual de Educação do Paraná
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Marcia Borin da Cunha
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

RESUMO: Historiadores e pesquisadores em ensino de ciências vêm sugerindo a inserção em sala de aula de textos histórico-científicos para abordar a História da Ciência, pois acredita-se que eles contribuam para a compreensão da natureza da ciência. Sendo assim, nosso objetivo foi investigar como os estudantes do ensino médio, a partir da leitura dos textos de Garozzo (2004) e White (2003), caracterizariam o cientista Einstein em uma apresentação de seminários. Essa atividade foi transcrita e a análise dos resultados obtidos nos permitiram inferir que o uso destes textos se configura como uma boa opção para o professor abordar a leitura crítica e para os estudantes compreenderem quais podem ser as motivações de um cientista no processo de construção do conhecimento científico.

PALAVRAS-CHAVE: Seminários, História da Ciência, Natureza da ciência.

OBJETIVOS: Investigar como estudantes secundaristas caracterizam o cientista Einstein a partir de leitura dirigida e exposição oral; verificar se a estratégia adotada contribui para a compreensão da natureza da ciência pelos estudantes; abordar a história da ciência por meio de textos histórico-científicos.

MARCO TEÓRICO

O ensino de Química, ao ser articulado com a História da Ciência permite que a ciência seja entendida como construção do ser humano, a qual sofre influências políticas, sociais, econômicas, religiosas, culturais e, inclusive, relacionadas à tecnologia, ao meio ambiente e a questões éticas.

Considerando que a História da Ciência é parte integrante do conhecimento produzido, o professor poderia inserir alguns episódios da História da Ciência no ensino da Química (BARR, 2013), de forma a promover uma articulação interdisciplinar e contextualizada. Para tanto, sugerimos a leitura

de textos histórico-científicos em sala de aula, pois assim os estudantes têm a oportunidade de observar como acontece a construção, organização e sistematização do conhecimento científico e qual o papel do cientista neste processo, desmistificando a imagem de cientista divulgada pela mídia. De acordo com Martins (2006) o estudo adequado de alguns episódios históricos permite aos estudantes, entre outros fatores, formarem uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, perceberem que a ciência não nasce pronta, na cabeça de “grandes gênios”, ou seja, que a construção do conhecimento é um processo social (coletivo) e gradativo, apresentando limitações. Além disso, esse estudo contribui para a formação de um espírito crítico e a desmitificação do conhecimento científico. Para compartilhar as leituras realizadas pelos estudantes, o professor pode utilizar a técnica de seminário como estratégia didática. O seminário é uma técnica de ensino socializado, na qual os estudantes, em grupos, estudam e investigam um ou mais temas, sob a orientação do professor, podendo utilizar exposição oral, discussão e debate (VEIGA, 1993).

Oki e Moradillo (2008, p. 78) consideram que “A ciência é uma das formas de conhecimento produzidas pelo homem no decorrer da sua história e seu caráter histórico se manifesta nas representações que o homem faz, inclusive para o próprio conhecimento”, porém, ao se abordar o conhecimento científico como pronto e acabado, ocultamos dos estudantes os processos pelos quais ocorre o desenvolvimento da ciência. Em função disso, Sequeira e Leite (1988) ressaltam a importância da inclusão da história da ciência em sala de aula para que os estudantes, ao refletirem sobre o passado, compreendam o presente e possam enfrentar o futuro melhores preparados.

Sendo assim, esta investigação se pauta na análise de como os estudantes secundaristas caracterizam o cientista a partir da inserção de textos histórico-científicos nas aulas de Química do ensino médio e por meio desta análise observar se esta estratégia promoveu a leitura crítica, a oralidade e a compreensão da natureza da ciência

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi realizado no segundo semestre do ano letivo de 2014 com 11 estudantes de duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, sendo cinco estudantes do 2ºA e seis estudantes do 2ºB do período matutino de uma escola da rede pública de ensino de uma cidade do interior do Paraná, no Brasil. O tema escolhido por estes grupos foi “Albert Einstein – a ciência e o poder”. Com o intuito de apresentar uma visão geral do contexto histórico da obtenção dos conhecimentos, selecionamos um texto que abordava as disputas e controvérsias científicas e outro que relatava a biografia do cientista, de forma que eles se complementassem e gerassem interpretações, promovendo a criticidade, a partir do momento em que os estudantes confrontassem os textos. Sugerimos, então, para cada grupo, a leitura de dois textos histórico-científicos: um livro que apresentava 153 páginas e abordava a vida e obra do cientista Einstein, intitulado “Albert Einstein” – *Série: Os homens que mudaram a humanidade* de autoria de Garozzo (2004) e um capítulo que apresentava 65 páginas e versava sobre a construção da bomba atômica, o qual estava intitulado “*Bombas atômicas e seres humanos, os Aliados e as potências do Eixo, 1939-1945*” de White (2003). Informamos que os grupos deveriam apresentar suas interpretações dos textos em forma de seminários nas aulas das semanas subsequentes ao início da atividade. As apresentações dos seminários foram gravadas em áudio e vídeo e transcritas, utilizando códigos sugeridos por Marcuschi (2003). Além disso, nas transcrições, os nomes reais de todos os sujeitos envolvidos na pesquisa foram substituídos por letras identificadoras, sendo A para os estudantes do 2ºA ou B para os estudantes do 2ºB e P para a pesquisadora, seguidas de símbolos de elementos químicos da Tabela Periódica (CUNHA, 2009). A investigação da caracterização do cientista Einstein nestas transcrições ocorreu por análise categorial proposta por Bardin (2011).

RESULTADOS

A partir das transcrições dos seminários podemos observar quais informações foram importantes para os estudantes caracterizarem o cientista Einstein, conforme exposto a seguir.

Na categoria “Caracterização dos cientistas” emergiram sete subcategorias, sendo:

1. Atribuições positivas: o cientista foi retratado como sendo: inteligente, importante, defensor da paz/pacifista, influente. Para exemplificar:

O estudante A-Li relata que Einstein era considerado muito inteligente em matemática e isso começou a lhe causar problemas, pois os professores se sentiam ameaçados com a sua presença, chegando a expulsá-lo da escola: “A-Li: /.../ aí foi passando o tempo (+) o pessoal da escola odiava ele (+) os professores... ele foi *expulso de uma escola* por ser *inteligente* demais tipo (+) os professores não gostavam dele (+) aí ele era *judeu* e os professores eram alemães.” [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

2. Atribuições negativas: retardado, antissocial, esquisito. Por exemplo:

O estudante B-Sc indica que, no texto que havia lido, Einstein era considerado retardado por não ter desenvolvido a fala como as outras crianças de sua idade: “/.../ na infância ele era considerado *retardado* (+) porque ele não falava e não era como as outras crianças da idade dele... ele só aprendeu a falar quando ele tinha nove ((hipótese)) anos” [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

Nessa passagem encontramos, no material fornecido para consulta aos estudantes, que o pai de Einstein concluiu que o filho tinha problemas mentais ao acompanhar seu baixo desempenho nas disciplinas escolares voltadas à área das Humanas, apresentando notas altas apenas em Aritmética (GAROZZO, 2004). Em vários trechos, Garozzo (2004) frisa as discriminações sofridas pelo cientista.

É, entretanto, importante ressaltar que, nessa época (infância de Einstein), a escola não era inclusiva. Então as crianças que apresentavam um comportamento diferente das demais (como notas baixas) eram humilhadas, desconsideradas até mesmo pelos professores, sendo tratadas como inferiores. No caso, no entanto, o que mais causou espanto nos estudantes, foi o fato de o próprio pai discriminá-lo.

O estudante B-Mn ficou com dúvidas quanto ao fato que em determinados momentos, Einstein era considerado retardado e, em outros, muito inteligente. O estudante B-Cr responde à dúvida do colega:

B-Mn: /.../ (+) e eu também fiquei com uma dúvida por causa que a parte que eu li falava bem assim (+) que o Einstein (+) ele tinha notas excelentes e era considerado um dos melhores da classe e na parte que a B-Ti leu falava que as notas dele era ruim e era considerado um retardado... daí eu fiquei assim...

B-Cr: era contraditória... mas as melhores notas dele era na parte de matemática (+) física e química... e nas outras matérias ele era muito ruim. [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014].

Aqui observamos que o estudante B-Mn questiona o que lhe é apresentado sobre Einstein: por que ele era considerado retardado e, ao mesmo tempo, muito inteligente? Isso demonstra que esse estudante conseguiu perceber as classificações atribuídas ao cientista em sua época, contrastando com o estigma que se tem de um Einstein retardado.

O estudante A-Li retratou Einstein como sendo antissocial e esquisito. De acordo com A-Li, essas atribuições são advindas do fato de ninguém gostar dele: “A-Li: é (+) o politécnico em Zurique... /.../ e tava aquela pressão de vestibular (+) e dormitório cheio de gente (+) e ele era bem *antissocial* (+) porque ninguém gostava dele (+) ele era *esquisito* ((risos))...” [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

3. Nacionalidade: os estudantes identificaram que Einstein nasceu na Alemanha, mas não informaram que era naturalizado na Suíça e nos Estados Unidos.
4. Contexto familiar: casado.
5. Condição social: pobre.
6. Religião: judeu.
7. Comportamento e inserção social: Humilhação pela família e/ou colegas; Discriminação na escola/preconceito racial; Reprovação na escola/vestibular; Medo do mau uso do conhecimento científico pela sociedade; Culpabilidade pela forma de aplicação das pesquisas pela sociedade; Arrependimento de seus atos. Por exemplo:

O estudante A-Li relata o fato de Einstein ter reprovado na primeira tentativa para cursar Matemática e Física no Centro Politécnico. “A-Li: /.../ aí ele foi lá e fez (+) primeira vez daí *ele reprovou* (+) aí ele falou não (+) vou tentar tudo de novo (+) aí ele fez e passou /.../...” [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

Durante a apresentação do seminário de Einstein, identificamos quatro (4) estudantes que relataram os preconceitos sofridos por Einstein, por ser judeu. Para exemplificar, trouxemos a fala de A-Na:

A-Na: /.../ daí começa a vim o nazismo e daí ele começou a sofrer preconceito pelos amigos (+) *ninguém mais queria conversar com ele...* os amigos que ele tinha (+) que eram poucos... daí ele vai pro Brasil e pensa que a situação vai melhorar mas (+) piora na verdade... [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

A-Cs observa a preocupação de alguns cientistas quanto aos conhecimentos adquiridos por meio da Teoria da Relatividade caírem nas mãos de pessoas erradas. Segundo A-Cs, esse medo iminente foi balizador para os cientistas recorrerem a Einstein com o intuito de que ele assinasse uma carta alertando ao presidente dos Estados Unidos quanto à possível fabricação da bomba atômica pelos alemães e sugerindo que o país investisse em pesquisas nesse sentido, incentivando a construção da bomba atômica:

A-Cs: é (+) dos carinhas lá que queriam saber sobre sua teoria da relatividade (+) cientistas... daí eles viram que aquilo (+) como era muito perigoso podia cair em mãos erradas (+) então decidiram fazer uma carta ao presidente dos Estados Unidos Roosevelt (+) e pediram para Einstein assinar porque como ele era uma pessoa muito *importante e conhecida e defensor da paz* (+) pediram para ele assinar porque causaria mais impacto... [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014, grifo nosso].

A-K relata que Einstein se sentia culpado pelo rumo que a sociedade havia tomado, utilizando os resultados advindos dos seus estudos para a guerra, morte e extermínio de pessoas:

A-K: /.../ aí os Estados Unidos como viu que a guerra tava ficando intensificada resolveu dar prioridade ao lançamento da bomba... então Einstein como sabia que poderia ser... que ele se sentia culpado né (+) por ele ter “descobrido” a fórmula lá... que foi a base de tudo pra eles construírem essa bomba /.../ [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014].

Além disso, conforme ressalta A-K: “/.../ ele se arrependeu (+) se arrependeu de ter escrito a carta (+) mas só que daí já era tarde...” [sobre Einstein, seminário 20 out. 2014].

Ao questionarmos os estudantes com relação a se eles consideravam Einstein como sendo o “pai da bomba atômica”, assim como a sociedade o havia acusado, percebemos, pelas opiniões deles, que foi a partir dos estudos de Einstein que foi possível criar a bomba atômica. Entretanto, os estudantes consideraram que não foi culpa deste cientista a utilização inadequada dos estudos por parte do poder da época. Os estudantes consideraram que Einstein foi levado a assinar a carta em virtude do contexto da época e da pressão exercida pelos seus colegas cientistas, mas isso não deveria repercutir apenas nele e, sim, naqueles que fizeram uso dessa arma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Investigando a caracterização do cientista Einstein, conseguimos identificar pelas argumentações dos estudantes que eles realizaram uma leitura crítica dos textos que lhes foram apresentados apesar de um dos textos sugeridos para leitura [o de Garozzo (2004)] romantizar a participação do cientista na fabricação da bomba atômica, não estando de acordo com a nova historiografia da ciência. Além disso, observamos que os estudantes perceberam que o cientista pode apresentar dificuldades nos estudos e buscar superá-las; apresentar fragilidade frente à forma como o conhecimento científico pode ser utilizado pela sociedade; que o cientista pode ter tanto qualidades como defeitos, aspectos comuns nos seres humanos. Portanto, acreditamos que esta estratégia didática contribuiu para a desmistificação do cientista e para a compreensão da natureza da ciência.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- CUNHA, M. B. (2009). *A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARP, E. (2013). Contribuições da história da ciência para o ensino da Química: uma proposta para trabalhar o tópico radioatividade. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. (8), 50-67.
- GAROZZO, F. (2004). *Albert Einstein*. Os homens que mudaram a humanidade. 2. São Paulo: Editora Três/Brasil 21.
- MARCUSCHI, L. A. (2003). *Da fala para a escrita: atividades de retextualização*. 4. São Paulo: Cortez.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. (2008). O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência & Educação*, 14(1), 67-88.
- MARTINS, R. A. (2006). Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física.
- SEQUEIRA, M.; LEITE, L. (1988). A história da ciência no ensino: aprendizagem das ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, 2(1), 29-40.
- VEIGA, I. P. A. (1993). O seminário como técnica de ensino socializado. In: Veiga, I. P. A. (Org.). *Técnicas de ensino: por que não?* Campinas: Papirus Editora, 103-113.
- WHITE, M. (2003). *Rivalidades produtivas: disputas e brigas que impulsionaram a ciência e a tecnologia*. 2. Rio de Janeiro: Editora Record.

