

Percepções sobre a história da ciência e imagem de Marie e Pierre Curie

Gabriele Leske Engemann¹(FM)*, Marcia Borin da Cunha¹(PQ)
gabriele_nsr@hotmail.com

¹Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Mestrado em Educação na Linha de Ensino em Ciências e Matemática.

Palavras-Chave: História, grupo focal, Ciência

RESUMO: No Ensino de Química, imagens e elementos textuais sobre cientistas presentes nos livros didáticos (LD) de química podem promover percepções nos estudantes sobre características e aspectos políticos, sociais e culturais da época de atuação destes. Mas, como os estudantes percebem os cientistas? Partindo da teoria sociocultural sobre percepção de Vygotsky, analisamos as percepções formadas a partir do cientista Marie e Pierre Curie disponível no LD de Química de Mortimer e Machado (2013). O objetivo foi observar e interpretar as possíveis percepções de Ciência e cientista que podem ser produzidas a partir da abordagem histórica. A elaboração de dados foi realizada por 10 estudantes em um grupo focal. As análises podem desvendar como a história da ciência é apresentada pelo LD e qual a influência desta abordagem para o ensino de ciências. Todos estes elementos são considerados importantes no entendimento das teorias científicas e na formação do senso crítico do estudante.

A PERCEPÇÃO NA TEORIA SOCIOCULTURAL

Segundo Cunha (2009), na teoria de Vigotski, a percepção é entendida como um conjunto das funções sensoriais interligadas ao sistema psicológico superior. Portanto, quando o estudante entra em contato com uma imagem ou informação este contato gera uma percepção, partindo dos sentidos. Esta percepção começa a fazer parte de um processo cognitivo, que é individualizado e próprio de cada estudante. Assim se forma o conhecimento, em uma aquisição de informações interligadas e relacionadas à vivência sociocultural, que é intrínseca a cada estudante.

Vigotski (2007), ao tentar desvendar o processo cognitivo realizou experiências com seres humanos no estágio infantil, nas quais as crianças puderam falar sobre figuras e a sua compreensão, tendo em vista os mecanismos psicológicos superiores.

Para Luria (1988) desde cedo, as crianças são estimuladas pelos adultos a adquirirem suas crenças, costumes e culturas e os significados são repassados às crianças pelos adultos, que são os mediadores. Com o passar do tempo, estas informações que são desenvolvidas e configuram-se como significados próprios de cada indivíduo.

Luria (1988) relata o comparativo que fez entre dois grupos. Um grupo de pessoas que não frequentaram a escola formal de ensino, que viviam em vilas e grupo e outros com maior escolaridade, que experimentavam as influências do realinhamento social em curso. Na forma de debates, conversas e discussão, os resultados foram convergidos à “[...] organização da atividade cognitiva das pessoas paralela às alterações na organização social de suas vidas de trabalho” (LURIA, 1988, p. 44).

Conforme explicações de Luria (1988), ao disponibilizar figuras geométricas, como por exemplo, círculo, semitriângulo, semicírculo, quadrado pontilhado, quadrado e triângulo, a classe das pessoas analfabetas definia estas formas como sendo prato, tenda, bracelete, contas de vidro, espelho, relógio e paineleiro, respectivamente. Já sujeitos que frequentaram escola formal estabeleceram que o círculo e semicírculo

pertenciam a classe das figuras geométricas: círculos. Assim, este grupo conseguiu relacionar estas figuras e as outras em suas classes. Por outro lado, os camponeses não conseguiam fazer esta relação. Estas ideias estão fortemente ligadas aos objetos do seu ambiente mais familiar e aparecem em suas percepções.

“Sujeitos com um nível de maior de escolaridade podem classificar tais estímulos com base em uma única propriedade ‘ideal’, mas isto não é uma realização natural e inevitável da mente humana” (LURIA, 1988, p.46). Luria conclui que “[...] caracterizar estes resultados consiste em dizer que a função primária da linguagem muda à medida que aumenta a experiência educacional da pessoa” (*Ibid*, p.51).

Assim, neste trabalho, consideramos os sentidos receptivos às informações, que são interligados ao processo psicológico superior do estudante em conjunto as vivências socioculturais, para a formação de percepções da ciência e da imagem do cientista no cognitivo de cada sujeito da pesquisa e na interação com um grupo de colegas no grupo focal. As percepções dos estudantes frente às informações de um livro didático podem contribuir para a aprendizagem ou desconstruí-la, quando as informações apresentadas são equivocadas. Essa percepção formada na interação com um livro didático, que apresente a história da ciência com veracidade de fatos, desenvolve o senso crítico sobre a Ciência, tendo acréscimos de informações e conhecimento, promovendo a cultura científica nos estudantes.

A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO

Os autores referenciados neste trabalho retratam o valor de se ensinar a história da ciência em conjunto aos conceitos e teorias científicas, relatando a necessidade de estudá-los de forma mais abrangente ao que se refere à história de fato. Ou seja, considerar que as teorias são estabelecidas e podem ser suscetíveis às mudanças, podem ser falseadas ou sobre elas acrescentadas novas informações que demonstram que a ciência não é estática. Além disso, orientam estudar a Ciência, envolvendo o contexto social, político, cultural e econômico em que esta foi desenvolvida, assim como a preocupação de como é a imagem e ciência acerca de determinado cientista disposta nos LDs de Química. Tudo isso permite estimular o senso crítico dos estudantes, tornando-os mais opinativos sobre os acontecimentos em relação à ciência e sociedade e sobre as abordagens históricas presentes no ensino formal.

[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral da matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995. p.165).

Para Sequeira e Leite (1988) a História da Ciência promove a compreensão do desenvolvimento dos conceitos científicos, assim como a própria ciência. Porém,

quando não ensinada de forma completa, pode ocasionar problemas, como falseamento e distorção da História, resultando em “[...] incorreta imagem da ciência, do conhecimento científico e dos cientistas” (SEQUEIRA e LEITE, 1988, p. 32).

Segundo Bastos (1998) o ensino de forma geral, no que se refere à História da Ciência

[...] incorre em erros factuais grosseiros; ignora as relações entre o processo de produção de conhecimentos na Ciência e o contexto social, político, econômico e cultural; dá a entender que os conhecimentos científicos progrediram única e exclusivamente por meio de descobertas fabulosas realizadas por cientistas geniais; glorifica o presente e seus paradigmas, menosprezando a importância das correntes científicas divergentes atuais, a riqueza dos debates ocorridos no passado, as discontinuidades entre passado e presente etc.; estimula a idéia de que os conhecimentos científicos atuais são verdades imutáveis (BASTOS, 1998, p.43).

De acordo com Trindade *et al* (2010), as abordagens históricas nos livros didáticos ou são consideradas um conjunto de anedotas, ou se resumem a “[...] pequenas biografias daqueles que foram considerados os ‘grandes gênios da ciência’” (TRINDADE, 2010, p. 120). Estas contam de forma hilária e incrédula sobre as teorias desenvolvidas e sobre os cientistas, como por exemplo, “Arquimedes correndo nu pelas ruas gritando eureka, Newton sentado sob uma macieira enquanto as maçãs caem sobre sua cabeça” (TRINDADE, 2010, p.120), entre outros.

Estas abordagens são exemplos de simplificar a História ocorrendo distorção do seu conteúdo, não retratando reais problemas, situações, preocupações, pressões da sociedade e os estudos envolvidos para que determinada teoria e conceitos científicos fossem elaborados e comprovados. Abordagens equivocadas e/ou distorcidas podem levar os estudantes a formarem percepções de que as leis e teorias científicas foram óbvias para qualquer pessoa enquanto que, “[...] na realidade, isso pode só ter acontecido em consequência de muito trabalho, discussão e até mesmo conflito” (SEQUEIRA e LEITE, 1998, p. 33).

Distorce também a imagem do cientista, que em suma aparece de modo formal, usando terno e dificilmente em seu laboratório. Segundo Mauad (2008) as imagens nos contam histórias, inventam vivências, atualizam memórias, imaginando a história, estabelece um diálogo de sentidos com outras referências culturais. Para esse autor, a fotografia é uma fonte histórica que demanda, por parte do historiador, um novo tipo de crítica, não importando se o registro fotográfico está representando um estilo de vida ou documentando um fato.

Para Trindade *et al* (2010) quando ensina-se abrangendo conteúdo sobre a História da Ciência, os educadores promovem que o estudante estabeleça que “[...] os conhecimentos científicos não estão distanciados das necessidades da sociedade e da época no qual foram elaborados, sofrendo suas influências e, por sua vez influenciando-as” (TRINDADE, et al, 2010, p.119).

LIVROS DIDÁTICOS

Ao analisarmos a imagem e textos sobre cientistas em LDs de Química, faz-se necessário explicar a importância deste material didático para o ensino em sala de aula. Conforme Lajolo (1996) os livros didáticos (LDs) são materiais escolares que influenciam diretamente na qualidade da aprendizagem e na sua utilização. O LD deve estar em função da aprendizagem que ele patrocina. As ilustrações que nele contém,

devem “[...] refinar, matizar e requintar o significado dos conteúdos e atitudes que essas linguagens ilustram” (LAJOLO, 1996, p.5). Assim, sobre livros que não possuem informações corretas a autora (1996) afirma:

Certos livros didáticos, algumas vezes, contêm afirmações que de uma perspectiva ética ou de uma perspectiva científica não são verdadeiras. No entanto, por diferentes razões, compreensíveis mas não justificáveis, tais livros e suas incorreções, com ou sem a aval dos professores, estão nas salas de aula, nas mãos dos alunos e talvez em suas cabeças (Ibid, 1996, p. 7).

Além disso, não há como justificar que nos LDs a História da Ciência possa aparecer simplificada demasiadamente, fora de seu contexto social, político e econômico e relatada de forma errônea, salientando Histórias fabulosas sobre cientistas que evoluíram a Ciência em instantes.

Conforme Mogilnik (1996) cabe aos professores de Ciências possibilitarem aos estudantes condições e informações que os conduzam ao conhecimento e, para isto, o professor utiliza de seu conhecimento específico e sobre o processo de ensino e aprendizagem para analisar os conteúdos e conceitos relevantes. Outro passo importante do professor para com o LD no Ensino Médio é a sua escolha, que perdurará no período de 3 anos.

Para Lajolo (1996) devem-se analisar os LD na íntegra “[...] de capa a capa, da folha de rosto até a última página” (LAJOLO, 1996, p. 7), e todos os professores envolvidos no ambiente em que os livros serão adotados, devem participar desse processo de avaliação. Pois,

Assim, a qualidade dos *conteúdos* do livro didático – informações e atitudes – precisa ser levada em conta nos processos de escolha e adoção do mesmo, bem como, posteriormente, no estabelecimento das formas de sua leitura e uso (Ibid, 1996, p.6).

Relata-se que os LDs não devem ser utilizados como forma de roteiro para as aulas de Química, mas deve atender ao projeto pedagógico da escola de modo a complementar as atividades previstas, sendo este um recurso a mais para os estudantes utilizarem como fonte de informação e conhecimento. Portanto este deve apresentar as informações da ciência e cientistas de uma forma completa acerca de determinada lei ou teoria científica.

METODOLOGIA

Neste trabalho, apresentamos um recorte da dissertação de Gabriele Leske Engelmann com orientação de Marcia Borin da Cunha, que será apresentada no ano de 2016 para o Mestrado em Educação da linha de Ensino em Ciências e Matemática da Unioeste - *Campus* Cascavel.

Na dissertação completa, analisamos todas as imagens e textos de cientistas dos quatro livros disponibilizados pelo Guia de Livros Didáticos do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2015 (2014), em uma pesquisa de campo de forma individual. De forma coletiva, analisamos uma imagem e texto de cientista por LD, na dinâmica de grupo focal. Entretanto, para o presente trabalho, devido ao limite de páginas sorteamos um grupo focal, que discutiu somente a imagem de Marie e Pierre Curie.

Escolhemos um grupo focal (GF), pois conforme vários autores como Berg, 1995; Carey, 1994, Morgan, 1997 apud De Antoni *et al* (2001) um GF é um processo dinâmico suficiente para uma análise qualitativa, pois há sinergia do grupo, que permite que cada grupo focal seja compreendido como um contexto diferenciado. Sinergia é a “[...] união de duas ou mais forças que produzem um efeito maior do que a soma dos efeitos individuais” (Bronfenbrenner, 1989 *apud* De Antoni, 2001, p. 4).

Neste tipo de atividade, o pesquisador participa do grupo focal conduzindo tópicos de discussão mantendo o foco da pesquisa, estimulando os participantes a interagirem sem interferir, ensinar e corrigir os participantes.

No trabalho completo, para cada GF, selecionamos uma imagem de cada livro didático, seguindo um critério aleatório: sorteio de uma imagem em cada livro. Como foram quatro livros, conseqüentemente, quatro imagens. Neste trabalho, abordaremos a discussão de um desses GFs, também escolhido por meio de sorteio. Ao grupo foi apresentada a imagem de Marie e Pierre Curie e seus respectivos elementos textuais, entretanto, analisaremos somente a discussão da imagem de Marie e Pierre Curie devido à extensão dos resultados.

A imagem de Marie e Pierre Curie está apresentada na Figura 1, presente no LD de Química de Machado e Mortimer (2013, p.161). Em conjunto a esta imagem, está apresentado no LD um texto sobre a história da ciência destes cientistas. Entretanto aqui, não analisaremos as percepções dos estudantes referentes ao texto, somente analisamos as percepções sobre a imagem.



Figura 6.16
Litografia de uma caricatura do casal Marie e Pierre Curie, que desenvolveu pesquisas sobre a radioatividade.

Figura 1: Imagem de Marie e Pierre Curie

Para conduzir a pesquisa, necessitamos um roteiro norteador de 3 a 6 pontos de discussão, para estimular a interação entre os participantes de grupos de 10 estudantes cada, conforme complexidade do assunto ao apresentar a imagem do cientista.

- 1) O que vocês percebem ao analisar esta imagem de cientista?
- 2) Qual a contribuição deste cientista para a ciência?
- 3) Vocês acham suficiente analisar somente a imagem do cientista para saber o porquê sua representação consta em um livro didático?

Os grupos focais foram filmados e tiveram o áudio gravado. As respostas destas questões foram transcritas, e posteriormente divididas em categorias para análise dos dados qualitativos. A finalidade do grupo focal conforme De Antoni (2001) pode ser utilizado em pesquisas que necessitem de um método independente, e pode ser incluído como uma fonte complementar de dados em estudos que dependem de outro método primário, no caso a descrição individual sobre a imagem do cientista.

Os dados obtidos pelo grupo focal sobre os textos e imagens dos cientistas foram analisados utilizando pressupostos da análise do conteúdo, conforme Bardin (2011). Este método permite compreender categorizar as falas dos estudantes e analisar as possíveis percepções produzidas pelos estudantes.

1. Leitura inicial das respostas para delimitação de categorias. A análise de conteúdo implica no tratamento da informação contida nas mensagens, que passarão nesta etapa por um processo de delimitação das unidades de codificação que podem ser, a palavra, a frase, o minuto (BARDIN, 2011).

2. Definições de categorias conforme o conteúdo presente nas respostas dos professores, pois a categorização busca entender a totalidade de um texto, passando pelo crivo da classificação (BARDIN, 2011).

3. Separação por conteúdo das respostas dos professores nestas categorias.

4. Análise interpretativa sobre os relatos dos professores nas categorias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1, estão apresentadas as categorias do grupo focal quando estes estavam em contato com a imagem dos cientistas. Observamos que em algumas situações os estudantes utilizavam brevemente o texto que acompanha a imagem, mas na maioria, as percepções foram formadas a partir da imagem.

Quadro 1: Percepções dos estudantes sobre a imagem dos cientistas Marie e Pierre Curie

Categorias	Nome	Trechos
1	Percepções sobre feitos científicos e objetos da imagem	E5: Alguma reação! E1: Pelo jeito que eles tão olhando, tem um vidrinho parece na mão deles. E6: Sobre ela já ouvi falar um pouco né, sobre raio-X, alguma coisa do tipo, mas nunca li mais do que isso, só li que ela estudou radioatividade com o marido dela. Só isso também. E7: A radioatividade! E6: O estudo do Polônio né. E6: O raios-X, que é usado depois nos hospitais também. E5: Até hoje, aprimorado.
2	Percepção sobre quem está fazendo a análise no laboratório	E1: Acho que o casal. Meninas: Mais ele. E4: Eu acho que o homem tá fazendo e a mulher tá ajudando. E10: Ela está observando ou apenas auxiliando ele. E6: Talvez ela também tá fazendo mas o destaque tá só

		nele.
3	Percepções sobre a mulher como cientista na época desta abordagem histórica	<p>E5: O destaque tá só nele. Ela não carrega livro e...</p> <p>E6: Ela tá atrás dele assim do lado.</p> <p>E5: Como se fosse só pra confirmar o que ele falasse.</p> <p>E7: Posição mais machista.</p> <p>E7: Colocando o homem na frente da mulher sempre.</p> <p>E7: O homem sustentava a mulher, o homem era o chefe da casa.</p> <p>E1: A mulher não podia trabalha só podia ficar em casa trabalhando cuidando dos filhos.</p> <p>E5: Mulher não era inteligente, mulher não... Mulher não era inteligente, não podia trabalhar, não podia fazer pesquisa, mesmo que fizesse não teria crédito.</p> <p>E6: Foi ela que descobriu aquilo.</p> <p>E2: Ser reconhecida, pelo fato de ela ser mulher ela não era totalmente reconhecida por...pelo povo, vamos dizer assim.</p> <p>E7: A mulher não era auto capaz de sobrepor o homem, até digamos pelo fato de força.</p> <p>E7: Acho que ela é capaz, porém naquela época o homem era o principal.</p> <p>E4: E tinha um certo preconceito também contra a mulher na época, a mulher não podia, mesmo ela querendo, porque mesmo ela fazendo uma descoberta ela não tinha como mostrar isso pro público porque às vezes ela poderia sofrer preconceito, ser alvo de explorações.</p> <p>E5: Porque pra ser descoberto tinha que ser descoberto por um homem.</p> <p>Porque se fosse pela mulher não seria divulgado.</p>
4	Imagem ineficiente para identificar as informações sobre a história acerca dos cientistas	<p>E6: Até porque, pela imagem você nem têm certeza se eles descobriram algo mesmo, nem o que é, porque eles só estão olhando. É o vidrinho nem aparece direito na verdade.</p> <p>E6: Só se ler.</p> <p>E4: É, só se ler, porque se tiver só a imagem nem daria pra saber o que que é radioatividade.</p>
5	Percepção sobre motivos da imagem estar em um livro didático	<p>E6: Também é saber como que o cientista trabalhou, que ele não criou isso assim do nada né, descobriu isso. Ele mostra os aparelhos, os livros, não é uma coisa que vem do nada.</p>
6	Tipo de apresentação da	<p>E6: É que eu já conhecia, já tinha visto a foto dela, a foto mesmo, então pode ser por isso que eu já sabia que era</p>

	imagem	uma caricatura. E6: Caricatura! E9: Uma pintura. E6: Mas é uma caricatura. Não é uma imagem assim fiel. E9: É está escrito embaixo, mas se você não tivesse olhado embaixo seria uma caricatura igual. E5: Foto? Em mil oitocentos e pouco? E6: Não, mil novecentos e pouco. E5: A, mil e novecentos. E6: Não é exatamente foto, como era foto antigamente, era foto mas era uma pintura, ah, já era diferente dessa pintura.
7	Representação pouco chamativa para a leitura	E5: Eu acho que tinha que ter alguma coisa que destacasse mais, um título maior. E6: Cores. E5: Cores, destaque assim, sei lá. E6: Por exemplo o título podia ser uma cor mais viva, e quando por exemplo no texto quando citasse o nome dele podia ser de outra cor assim. Isso ajuda na atenção. E5: Ou o texto ocupar em duas folhas pra colocar... E4: Mais imagens também. E5: Mais imagens, letra maior e destaque mesmo.
8	Não acha necessária a leitura sobre história e cientista.	E1: Porque também na maioria das vezes a gente vai direto ver a pesquisa deles né, não vai ver quem que eles são,/.../ a gente vai ver, a gente tem que estudar isso aqui e vou estudar só isso aqui, não o que está do lado.

Categoria 1 (Percepções sobre feitos científicos e objetos da imagem):

Quando os estudantes analisaram a imagem dos cientistas, suas percepções foram recorrentes aos equipamentos, o reconhecimento que tiveram da cientista Marie Curie devido às vivências que alguns estudantes já tiveram com seus feitos científicos, como o conhecimento sobre a radioatividade ou uso de raios-x. Os estudantes conseguiram fazer uma relação sobre suas percepções prévias destes cientistas de que a ciência por ela produzida é utilizada na atualidade.

Categoria 2 (Percepção sobre quem está fazendo a análise): A imagem, conforme falas dos estudantes, apresentam o cientista homem em primeiro plano e consideraram que ele é o autor principal das teorias científicas e, que Marie apenas o auxiliava. Estas percepções podem ter sido apresentadas devido a Marie estar atrás de Pierre, e ele estar com uma postura superior a ela com uma vidraria de laboratório.

Em contrapartida a esta análise, embora não sendo analisado neste trabalho, quando foram questionados após a leitura do texto, o estudante E1 relatou: *Que é tudo ao contrário do que a gente pensou, pelo menos o que eu entendi. Porque parece que ele que tava fazendo sua pesquisa por cristais, e abandonou a sua pesquisa pra ajudar a mulher dele. E aqui na imagem a gente achou que era o contrário, que a pesquisa era dele e a mulher dele estava ajudando. Mostra que tá tudo invertido.*

Após a leitura, os estudantes perceberam que não foi Pierre o autor da ciência abordada neste contexto, e sim Marie Curie, apresentando uma crítica a forma como está apresentada a imagem.

Categoria 3 (Percepções sobre a mulher como cientista na época desta abordagem histórica): Observamos que os estudantes percebem que na época de atuação destes cientistas, a mulher não poderia ser considerada cientista, pela discriminação que havia naquele tempo. Tais informações caracterizam uma ciência masculina, pois a presença da mulher cientista. Conforme Leta (2003) teve mudanças somente após a segunda metade no século XX, quando o movimento de libertação feminina e luta pela igualdade de direitos permitiram a elas, com aumento de recursos humanos, o acesso cada vez maior a educação científica e às carreiras ocupadas essencialmente e tradicionalmente por homens.

Embora não atribuíssem valor a cientista Marie Curie, os estudantes analisaram a imagem conforme a época de sua atuação. E suas percepções foram decorrentes da consideração da mulher da época, e não com percepções de uma perspectiva atual da própria ciência, ou seja, se Marie não possuía credibilidade como cientista, quando desenvolveu seus experimentos, era uma necessidade que Pierre publicasse e assumisse o que sua mulher desenvolveu, uma vez que se ela publicasse, não teria valor. Que vai de encontro ao que citamos anteriormente, “[...] os conhecimentos científicos não estão distanciados das necessidades da sociedade e da época no qual foram elaborados, sofrendo suas influências e, por sua vez influenciando-as” (TRINDADE, et al, 2010, p.119). Se fossemos perceber essa imagem com uma perspectiva atual, poderíamos dizer que a imagem deveria destacar Marie Curie, embora para a época, esta não seria uma representação realista de como de fato, a história da ciência aconteceu.

Categoria 4 (Imagem ineficiente para identificar as informações sobre a história acerca dos cientistas): Os estudantes consideraram que observar somente a imagem não revela informações sobre os feitos científicos destes cientistas, sendo assim, a própria a história da ciência apresentada. Relataram a necessidade da leitura.

Categoria 5 (Percepção sobre motivos da imagem estar em um livro didático): Ao relatarem sobre os possíveis motivos desta imagem de cientistas estarem em um livro didático, alguns estudantes perceberam que estas informações constam no livro por que precisamos saber as origens da ciência. O estudante E6 percebeu que a ciência não é evolução constante e instantânea, e que a imagem apresenta os equipamentos e livros que remetem aos estudos para elaboração das teorias, que são representadas pela história.

Categoria 6 (Tipo de apresentação da imagem): Os estudantes perceberam a imagem como sendo caricatura e/ou pintura, pelo fato de apresentarem vivências sobre como são fotos antigas e como é Marie em uma foto, sendo portanto, diferente da caricatura. Os estudantes relataram com firmeza de que era uma caricatura.

Categoria 7 (Representação pouco chamativa para a leitura): A forma como o livro apresentou o cientista e a história da ciência acerca dele, os estudantes consideraram que poderia ser mais atrativa e convidativa para a leitura. Sugeriram que poderia haver mais cor e texto com maior destaque, por exemplo.

Categoria 8 (Não acha necessária a leitura sobre história da ciência e cientista): Nesta categoria, o E1 relatou que o foco dos estudos muitas vezes é na teoria e conceitos científicos, e “/.../não o que está do lado” referindo-se que a história da ciência e imagem dos cientistas, quando representado na forma de quadros separados do texto, é uma opção de leitura, não convidativa e sem relevância em relação aos conceitos científicos. No entanto, para Marcuschi (2001) *apud* Nakamoto

(2010), sobre quadros e estes tipos de representações textuais “[...] melhoram o “aspecto visual, mas são menos densos e mais dispersivos” (p.50), ou seja, “[...] podem levar a um não aproveitamento do que se está lendo realmente (NAKAMOTO, 2010, p.31).”

Para Marcuschi (2001) uma bibliografia que está supostamente distribuída em um lugar bem visível na página, “[...] operam como elementos descontínuos e não são dados como legíveis em sequências obrigatórias no ato da leitura (MARCUSCHI, 2001, p. 98)”.

Percebemos em algumas situações que embora não solicitássemos, os estudantes utilizaram as informações acerca do cientista apresentadas no texto, no decorrer de alguns trechos.

Na segunda análise, solicitamos que os estudantes lessem o texto que acompanhava a imagem, análise esta que será representada na íntegra em conjunto às análises de todos os cientistas, na dissertação que será publicada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As percepções formadas sobre a imagem dos cientistas causam equívoco em comparação a história da ciência por eles apresentada. Conforme o que disseram os estudantes, o homem é enaltecido na imagem enquanto que a mulher permanece em segundo plano, quando na realidade, a história apresentada no texto é sobre a ciência desenvolvida por Marie Curie. Entretanto, os estudantes perceberam a ciência conforme a época em que ela ocorreu, evidenciando a falta de valor que se atribuía a cientista mulher. Assim, constatamos que embora a imagem não corrobore ao que o texto aborda, ela representa o que a época quis evidenciar sobre este casal de cientistas.

De uma forma geral, os estudantes questionaram e criticaram a forma de representação dos cientistas no livro didático, referindo-se que a apresentação na forma de caricatura não condiz a imagem real dos cientistas, que a abordagem poderia ser mais convidativa a leitura, e assim constatamos que os estudantes não se interessam para a leitura da mesma, e isto pode promover a percepção somente da imagem, causando equívocos sobre quem de fato desenvolveu a ciência mas tendo uma percepção conforme o que a sociedade da época queria provocar. Tendo em vista as primeiras análises, quando os estudantes utilizaram a imagem, consideramos necessária a leitura do texto que acompanha a imagem, para haver esclarecimentos quanto a abordagem histórica tal qual ela é e acham necessário que se estude as origens da história da ciência.

Inferimos que as análises que os estudantes fizeram sobre estes cientistas são importantes no desenvolvimento do senso crítico destes, pois eles puderam observar, opinar, atribuir características físicas e intelectuais ao cientista, criticar negativa ou positivamente as situações enfrentadas por estes profissionais para os estudos de determinadas teorias. Deste modo, acreditamos que os livros didáticos de Química devem apresentar estas imagens de maneira que corrobore ao que a própria história da ciência quer abordar, caracterizando principalmente a época em que os cientistas atuaram, demonstrando problemáticas enfrentadas por eles e principalmente, não causando equívocos em percepções que os estudantes farão, ao ter contato com a história e imagem de determinado cientista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, F. História da Ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: NARDI, R.; **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998, p. 43-52.

BRASIL. Guia Nacional de Livros Didáticos: PNLD 2015: Química. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. Disponível em: < <http://www.fnede.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9010:pnld-2015-quimica>> Acesso em 5 nov. 2014.

CUNHA, M. B. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, USP, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02032010-091909/pt-br.php>> Acesso em: 2 jul.2014.

LAJOLO, M. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. In: BRASIL, **Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEDIAE/INEP**. Em aberto: Livro Didático e Qualidade de Ensino. Brasília: 1996, p. 3-9.

LETA, J. **As mulheres na ciência brasileira**: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. São Paulo, 2003. v.17. n. 49. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000300016> Acesso em: 31 jul. 14.

LURIA, A. R. Diferenças culturais do pensamento. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 3. ed. Tradução de Maria Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988, p. 39-58.

MARCUSCHI, L. A. O hipertexto como um novo espaço de escrita em sala de aula. **Revista Linguagem & Ensino, Pernambuco**, v.4, n.1, Universidade Federal de Pernambuco, 2001. Disponível em:<http://www.ufrgs.br/limc/escritacoletiva/pdf/hipertexto_como_novo_espaco.pdf> Acesso em: 31 jul.14.

MAUAD, A. M. Fotografia e História – possibilidades de análise. In: CIAVATTA, M.; ALVES, N. **A leitura de imagens na pesquisa social: História, Comunicação e Educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 19-36.

MOGILNIK, M. Como tornar pedagógico o Livro Didático de Ciências? In: BRASIL, **Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – SEDIAE/INEP**. Em aberto: Livro Didático e Qualidade de Ensino. Brasília: 1996, p. 53-63.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**, 1: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013. Obra em 3 volumes.

NAKAMOTO, Persio. **A configuração gráfica no livro didático**: um espaço pleno de significados. São Paulo: FEUSP, 2010.

SEQUEIRA, Manuel; LEITE, Laurinda. A História da Ciência no Ensino-Aprendizagem das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**.1 (2), 29-40. Portugal, 1988. Disponível em: < [http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988,1\(2\),29-40\(ManuelSequeira%2526LaurindaLeite\).pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988,1(2),29-40(ManuelSequeira%2526LaurindaLeite).pdf)> Acesso em: 20 mar 2016.

TRINDADE, L. dos S. P.et al. História da Ciência no Ensino: alguns desafios. In: BELTRAN, M. H. R.; TRINDADE, L. S. P. **História da ciência: tópicos atuais**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2010, p. 119-132.

VIGOTSKY, Lev Semenovitch. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7ª ed. Org. Michael Cole, etalli. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.