

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA CELA DE AULA: A UTILIZAÇÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA PARA ABORDAGEM DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO CÁRCERE

Rodrigo Da Vitória Gomes¹

¹rodrigodavitoriagomes@gmail.com

Joanez Aparecida Aires²

²joanez.ufpr@gmail.com

Roberto Gonçalves Barbosa³

³robertobarbosa@ufpr.br

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: O engajamento da comunidade prisional no mundo da ciência na medida em que proporciona ao estudante possibilidades de conhecer a construção do conhecimento científico, desperta vocações para a reinserção do interno na sociedade. Dessa forma, a presente pesquisa assume um caráter qualitativo, adotando a pesquisa-ação com o objetivo de investigar a utilização da Natureza da Ciência para abordagem de História da Ciência no Ensino de Química no Cárcere à luz do referencial fleckiano analisando as potencialidades e limites da História da Química para a ressocialização de encarcerados. A pesquisa será desenvolvida em um Centro de Detenção e Ressocialização, localizado em uma cidade no Norte do Estado do Espírito Santo, tendo como participantes 30 internos de uma turma de Primeira Etapa do Ensino Médio, modalidade EJA. Assim, espera-se obter e elaborar novas atividades acerca de como o Ensino de Química pode ser desenvolvido dentro de um contexto histórico para a ressocialização.

PALAVRAS – CHAVE: História da Química. Natureza da Ciência. Ludwik Fleck. Epistemologia da Ciência. Educação em Prisões.

INTRODUÇÃO

Ao contrário do que a ideia do senso comum possa trazer, a História da Ciência (HC) não é um conjunto de datas organizadas cronologicamente, nem se resume a anedotas, mitos ou histórias heroicas, e muito menos se resume ao conjunto de biografia de grandes personagens (GAVROGLU, 2007; OKI; MORADILLO, 2008; GOMES, 2020). A História da Ciência estuda o processo de construção de conhecimento do conhecimento científico. Lembrando-se de não olhar para o passado com o olhar de hoje, pois é um grande perigo, que se chama anacronismo, ou seja, utilizar os conceitos e ideias de uma época para analisar os fatos de outro tempo. Dessa forma, a HC estuda a construção do conhecimento dentro da sua época (MARTINS, L., 2005; MARTINS, R., 2006; GOMES, 2020).

Durante algum tempo a ciência foi vista como neutra e independente da atividade humana. Porém, sabe-se que isso não é totalmente verdade e que a ciência é cercada de ideologias, convicções filosóficas e compromissos ontológicos (CHALMERS, 1993; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). Por isso, a HC tem como objeto a ciência como um fenômeno social, cultural e estuda “a história dos homens que se esforçam por investigar e compreender a estrutura e o funcionamento da natureza” (GAVROGLU, 2007, p. 21).

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

A definição de História da Ciência ainda não é consensual entre especialistas, mas vários pontos o são, como por exemplo: a importância da HC no ensino; a HC como ferramenta para estudo e entendimento da Natureza da Ciência; a HC com caráter revolucionário e evolucionário e; etc. (MATTHEWS, 1994; MARTINS, L., 2005; HENRIQUE, 2011). Dentre esses pontos, levanta-se uma especial importância para a HC no Ensino de Ciências e para o entendimento da Natureza da Ciência.

A História da Ciência, em específico a História da Química (HQ), estão referenciadas como parte importante a serem trabalhadas em sala de aula por documentos oficiais, como os Novos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCN+), ao fomentarem a utilização da “[...] história da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos (BRASIL, 2002, p. 66).

Devido a crescente importância da HC e HQ, vários trabalhos têm sido realizados com o intuito de promover e contemplar estes estudos no Ensino por meio da Natureza da Ciência (NdC) (ACEVEDO, et al., 2005; OKI; MORADILLO, 2008; SILVA; MOURA, 2008). Entretanto, grande parte destes trabalhos desenvolvidos não contemplam estratégias para levar a HC e a HQ para Educação Básica que satisfaçam as necessidades da sala de aula.

Tendo em vista que já existem trabalhos com essa abordagem, nesta pesquisa usaremos utilizar uma proposta ainda pouco presente nos trabalhos relativos a HC e NdC, adotando episódios históricos no contexto educacional sob o viés fleckiano. Frente a isto, ‘*Como a epistemologia de Ludwik Fleck pode auxiliar nas compreensões dos processos de construção da ciência?*’ Portanto, esta pesquisa tem esta questão problema e busca explorar toda a riqueza das comunicações entre cientistas de diversas áreas que contribuíram para o desenvolvimento e organização da Química como ciência, além de como a comunicação destes com a sociedade desencadeou na construção dos conceitos que abordamos hoje em sala de aula. Com esse estudo, espera-se obter e elaborar novas atividades acerca de como o Ensino de Química pode ser desenvolvido dentro de um contexto histórico que atenda aos desafios da sala de aula.

O ensino de química para os alunos do Ensino Médio na modalidade regular é desafiador, na modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Sistema Prisional encontramos um desafio ainda maior, tendo em vista que os recursos são limitados para o trabalho dentro das penitenciárias, exigindo do educador uma forma dinâmica na organização dos conhecimentos desta disciplina. Com isso, os educadores devem, para além dos conteúdos necessários e fundamentais a serem ensinados no ambiente escolar, instigar os educandos a pensar, refletir, criticar e transformar o ambiente em que estão inseridos (FREIRE, 2006).

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como Objetivo Geral: Investigar a utilização da Natureza da Ciência para abordagem de História da Ciência no Ensino de Química no Cárcere à luz do referencial fleckiano analisando as potencialidades e limites da História da Química para a ressocialização de encarcerados. Dentre os objetivos específicos, destacamos:

- Trazer discussões teóricas acerca da Epistemologia de Ludwik Fleck; da História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC); e da Natureza da Ciência (NdC) na Educação em Ciências;

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

- Refletir sobre a discussão do processo histórico da ciência na prisão, bem como o engajamento da comunidade prisional no mundo da ciência, como espaço de construção da identidade do homem aprisionado para sua reinserção social;
- Elaborar, desenvolver e analisar uma Proposta Didática para o Ensino de Química utilizando episódios históricos, a partir da qual será possível trabalhar tantos conteúdos de Química quanto explorar a Natureza da Ciência dentro de um contexto histórico;
- Avaliar o uso da Proposta Didática como parte do processo formativo do aluno encarcerado e suas compreensões dos processos de construção da ciência.

Assim, buscaremos abordar o surgimento de novos estilos e coletivos de pensamento, as complicações e o papel da linguagem e da comunicação intercoletiva e intracoletiva das ideias no desenvolvimento do conhecimento científico relativo ao Ensino de Química para Jovens e Adultos em situação de Privação de Liberdade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A importância da educação no Sistema Prisional assume um grande papel na humanização, buscando criar caminhos possíveis para a ressocialização ou reintegração social. Segundo Onofre (2007), a escola é um espaço no qual as tensões se mostram aliviadas, o que justifica sua existência e seu papel na ressocialização do interno, oferecendo ao homem privado de liberdade a possibilidade de resgatar ou aprender outra forma de se relacionar, diferente das relações habituais da prisão, contribuindo assim, para a desconstrução da identidade de criminoso.

No ambiente da sala de aula, portanto, é fundamental que os educadores mostrem os inúmeros benefícios que a educação transformadora e libertadora possibilita, levando o educando a se reconhecer como sujeito da realidade histórica na qual se encontra inserido (FREIRE, 2006; ONOFRE, 2007). Assim, faz-se necessário, a adoção de metodologias capazes de propiciar o desenvolvimento de um trabalho de aprendizagem com habilidade de relacionar os conteúdos didáticos a natureza do seu cotidiano, como a História da Ciência. Nessa direção, o engajamento na comunidade prisional no mundo da ciência, à medida que proporciona aos estudantes a possibilidade de conhecer a construção do conhecimento científico, abre um leque de possibilidades para além do currículo formal, despertando vocações para a reinserção do interno na sociedade, fazendo com que este vá à busca de outras fontes para seu aprendizado científico.

Considerando que a ciência é uma construção coletiva, que ocorre por meio da interação entre os pesquisadores, o que desmistifica o estereótipo do ‘cientista gênio’, a epistemologia de Ludwik Fleck (1896-1961) não só é pioneira nessa compreensão, como permite também compreender como se deu historicamente o desenvolvimento de determinado conhecimento. A partir da concepção Fleckiana, podemos assimilar um modelo interativo do processo de conhecimento, diferente da hipótese de uma visão individualista da ciência, visão esta que a história da Química vem perpetuando. Para Fleck (1986), os fatos científicos são condicionados e explicados sócio historicamente, como faremos nesta pesquisa.

Fleck compreende que a formação de cientistas bem como, a construção do conhecimento se dá por meio da apropriação de um determinado estilo de pensamento, o que oportuniza o “sentir seletivo e a ação consequentemente dirigida” (FLECK, 1986, p.

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

145). Com isso, ao se apropriar de um determinado estilo de pensamento, o cientista em formação passa a fazer parte de um coletivo de pensamento, o qual representa a unidade social de uma comunidade de cientistas, as quais podem contribuir para o desenvolvimento de um fato científico.

Para um maior entendimento sobre a influência da história na construção do conhecimento científico, a obra *'A gênese e o desenvolvimento de um fato científico'* discorre de aspectos relativos ao caráter histórico do saber, no qual Fleck desenvolveu diversos conceitos epistemológicos dentre estes conceitos são citados: 'Fato Científico', 'Coletivo de Pensamento', 'Estilo de Pensamento', 'Harmonia das Ilusões', 'Emergência de um Fato Científico' e 'Protoideia'.

Desse modo, o modelo biológico é tomado por Fleck como referência para desenvolver uma compreensão epistemológica singular da ciência (CONDÉ, 2012), bem como a sua história, trazendo uma nova compreensão sobre a problemática da relação entre sociedade e natureza, na qual o conhecimento incorpora simultaneamente aspectos naturais e sociais. Assim, refletir sobre a atividade científica exige aprendizado, um movimento para alcançar uma compreensão mais elaborada sobre a ciência e seus aspectos sociais, ou seja, evidenciar visões de ciência fleckianas.

METODOLOGIA

Para seu desenvolvimento, esta pesquisa assume um caráter qualitativo, utilizando como estratégia metodológica a pesquisa-ação (THIOLLENT, 2008). O estudo será desenvolvido em um Centro de Detenção e Ressocialização localizado em uma cidade no Norte do Estado do Espírito Santo, tendo como participantes 30 internos de uma turma de Primeira Etapa do Ensino Médio, modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). O desenvolvimento da mesma ocorrerá em seis meses, equivalendo um semestre letivo.

Dessa forma, todo o conteúdo da disciplina de Química para o semestre letivo será ministrado por meio de episódios históricos. Assim, por meio do Currículo Básico Comum da Educação do Espírito Santo (CBC/SEDU/ES), para cada conteúdo a ser construído durante o semestre letivo descrito no quadro 1, será desenvolvido pelo docente e pesquisador dentro de um contexto histórico inserido em uma Proposta Didática (PD).

QUADRO 1 - CONTEÚDOS A SEREM DESENVOLVIDOS NA PESQUISA DE ACORDO COM O CURRÍCULO BÁSICO COMUM DA 1ª ETAPA DA EJA DO ESPÍRITO SANTO

Conteúdos	Episódio Histórico
Propriedades dos materiais e substâncias	Á Definir
Estrutura da matéria e modelos atômicos	Á Definir
Tabela Periódica	Á Definir
Ligações Químicas	Á Definir
Funções Inorgânicas	Á Definir
Transformações químicas	Á Definir

FONTE: Dados da pesquisa (2022)

Na primeira etapa da pesquisa será realizado um levantamento de episódios históricos relacionados aos conteúdos do Ensino Médio/EJA. Na segunda etapa ocorrerá a elaboração de uma PD contemplando os episódios históricos escolhidos, a partir do levantamento realizado previamente. Por meio destes episódios históricos será possível

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

trabalhar tanto os conteúdos de Química quanto explorar a Natureza da Ciência dentro da prisão. Na terceira etapa, ocorrerá o desenvolvimento da Proposta Didática (PD) em sala de aula e avaliação dos resultados. A PD contemplará a utilização dos episódios históricos e atividades diversificadas tais como: reprodução de experimentos clássicos, dinâmicas, etc.

Por fim, ocorrerá uma análise das possíveis contribuições do desenvolvimento da PD para a compreensão sobre NdC por parte dos educandos, tendo por base principalmente o caráter social da ciência na Epistemologia de Ludwik Fleck (1986) como eixo principal. Consideramos que olhar para a história da ciência, a partir da epistemologia fleckiana, nos permite compreender a NdC. Por tal razão, os conceitos fleckianos serão utilizados como categorias de análise dos episódios históricos.

Após o desenvolvimento da PD, faremos a avaliação do uso dessas atividades como parte do processo formativo do aluno encarcerado. Os dados para esta análise serão predominantemente descritivos, sendo eles coletados através de questionários, entrevistas, depoimentos e descrições dos participantes. Neste sentido, a preocupação é analisar os processos vivenciados e não apenas os produtos. A avaliação do uso dessas atividades se dará por meio do método de análise de conteúdo (BARDIN, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a utilização da Natureza da Ciência para abordagem de História da Ciência no Cárcere à luz do referencial fleckiano analisando as potencialidades e limites da História da Química para a ressocialização de encarcerados. Portanto, a partir desta, buscaremos apresentar uma compreensão adequada dos principais aspectos da Natureza da Ciência na construção Histórica da Química a serem identificadas na participação das atividades propostas em uma abordagem da EJA no Cárcere. Assim, a Educação de Jovens e Adultos no Presídio precisa de uma metodologia que se preocupe mais com a realidade dos educandos privado de liberdade, resgatando ou ensinando outra forma de se relacionarem.

Durante a elaboração deste estudo o objetivo foi à produção de uma pesquisa que, ao trazer à tona um posicionamento epistemológico fleckiano, pudesse explorar alguns episódios referentes à História da Química e desmitificar ideias errôneas sobre a mesma. Temos claro que esta pesquisa não abrange toda a extensão desta história, porém, permite compreender alguns aspectos da dinâmica científica em um período polêmico e de grandes feitos científicos.

É importante desenvolver com os estudantes a ideia de que a ciência foi e é construída por cientistas que se dedicam muito, no labor diário dos seus laboratórios, quando também realizam diversas tentativas frustradas, até chegar a um resultado final. Além disso, também é de extrema importância ressaltar que existem diversas pessoas envolvidas em todo o processo de construção do conhecimento; não sendo, portanto, apenas um cientista que ‘descobre’ as tais ‘verdades’ que conhecemos hoje. Mas sim, que os conhecimentos a que hoje temos acesso, são resultado de um longo processo de construção humana, coletiva e dinâmica da ciência.

REFERÊNCIAS

DOI: 10.5380/13ppgecm2023.resumo26p180-186

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA, J. M.; MANASSERO, M. A. Mitos da Didática das Ciências acerca dos motivos para incluir Natureza da Ciência no Ensino das Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002.

CHALMERS, A. L. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CONDÉ, M. L. L. (Org.). **Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012.

FLECK, L. **La gènesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FREIRE, P. **Conscientização: Teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Centauro, 2006.

GAVROGLU, K. **O passado das ciências como história**. Porto: Porto Editora, 2007.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOMES, R. V. **A História da Ciência no Ensino de Química: Um Estudo sobre a Tabela Periódica desenvolvido com futuros Professores**. 159f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário do Norte do Estado do Espírito Santo, São Mateus, 2020.

HENRIQUE, A. B. **Discutindo a Natureza da Ciência a partir de episódios da História da Cosmologia**. 2011. 261f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, R. A. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 255-271, 1994.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência, **Ciência & Educação**, Bauru, n. 14, v. 1, p. 67-88, 2008.

ONOFRE, E. M. **Educação escolar entre as grades**. São Paulo: UFSCar, 2006.

SILVA, C. C.; MOURA, B. A. A Natureza da Ciência por meio do estudo de episódios históricos: o caso da popularização da óptica newtoniana. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 1-10, 2008.