

ANÁLISE DA PRESENÇA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NAS QUESTÕES DE QUÍMICA DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

Antonia Santos Amorim¹
José Carlos Oliveira Santos²

RESUMO

A História da Ciência é considerada um conhecimento indispensável para a humanização da ciência, bem como para o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de conectar ciência e sociedade. É notável que por muito tempo o ensino de ciências tem se mostrado insatisfatório e apresentado uma diversidade de problemas, os quais fazem com que a aprendizagem das disciplinas de ciências da natureza tenha se apresentado pouco significativa. Diante deste problema, vários estudos tem sido desenvolvidos no que se refere a importância da história e filosofia da ciência para o ensino, visto que a utilização de conhecimentos históricos podem atuar de forma bastante significativa no processo de ensino e aprendizagem do indivíduo. Neste contexto, esta pesquisa teve como principal objetivo averiguar e discutir a presença da história da ciência nas questões de química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no período 2010-2015, as quais estão presentes no caderno de questões correspondentes a área de ciências da natureza e suas tecnologias. Para isto, foi feita uma pesquisa quali-quantitativa, pautada em uma investigação documental das questões de química do ENEM no período de 2010 a 2015. Diante da pesquisa realizada pode-se perceber que a maioria dos assuntos abordados é referente a temas atuais, levando a crer que seja esse o motivo dos fatos históricos serem esquecidos.

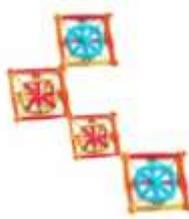
Palavras-chave: História da Ciência, Ensino Médio, Avaliações.

INTRODUÇÃO

O crescimento gradativo nos processos seletivos e conseqüentemente a inserção das novas estruturas curriculares educacionais nos mesmos, tornou-se mais evidente com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96, que permitiu a possibilidade de diversificação dos processos seletivos para acesso aos cursos de graduação no Brasil. Nesse sentido, a criação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), se apresenta como a medida mais expressiva para contemplar as demandas tanto quantitativas, no que diz respeito no aumento de alunos egressos nas

¹ Graduada no Curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, ufcgamorim@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Centro de Educação e Saúde - UFCG, zecarlosufcg@gmail.com.

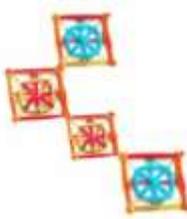


IES, quanto qualitativas, no que se refere às novas propostas curriculares educacionais, em especial a contextualização (BRASIL, 1996).

De acordo com Andriola (2011), a utilização do ENEM como forma de seleção unificada nos processos seletivos das Instituições de Ensino Superior (IES) tem como principais objetivos: democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio.

Tendo em vista que o Exame Nacional do Ensino Médio é um processo seletivo como mencionado anteriormente, e que o mesmo deve estar de acordo com os documentos que regem o ensino, é de fundamental importância que a história da ciência esteja presente nas provas do ENEM, visto que fatos históricos também se apresentam como fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, segundo Niaz (2009), a inclusão e discussão da natureza da ciência em sala de aula são importantes porque esta é frequentemente associada a mitos, como a universalidade do método científico. Isso se deve, muitas vezes, à falta de discussão sobre a natureza da ciência, tanto nas salas de aula do ensino médio, como também durante a formação inicial do professor de química. Portanto o estudo e a discussão de episódios históricos podem propiciar aos estudantes a superação dessas visões inadequadas sobre a natureza do conhecimento científico.

A importância da história da ciência para a educação científica tem sido amplamente reconhecida na literatura nas últimas décadas. Como consequência vem acontecendo ações oficiais e não oficiais no sentido de buscar inserir a história da ciência, inclusive da química, nos currículos que têm emergido de reestruturações curriculares mais recentes. No Brasil, de alguma forma esta tendência aparece explicitada em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs) e as Novas Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação (SANTOS *et al.*, 2016). Nesta direção, o presente trabalho visa contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, evidenciando as mudanças ocorridas no processo seletivo referentes ao ingresso em universidades federais brasileiras, considerando a importância da inserção da temática da história da ciência nas provas do exame nacional do ensino médio (ENEM), correspondentes aos anos de 2010-2015. Nesta oportunidade, apresentaremos uma metodologia que terá por finalidade analisar a presença da história da ciência, no que se refere às questões de química, de forma a



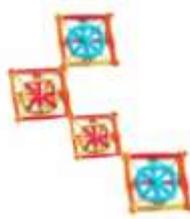
demonstrar sua potencialidade em articular conhecimentos contextualizados integrados às questões das referidas provas do ENEM.

METODOLOGIA

O presente estudo se caracteriza dentro de uma abordagem qualitativa. Na visão de Dalfovo *et al.* (2008), a pesquisa qualitativa é definida como uma investigação que trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise. Dentro de tal conceito, os dados qualitativos incluem também informações não expressas em palavras, tais como pinturas, fotografias, entre outros. É possível classificá-la como uma pesquisa documental e bibliográfica.

De acordo com Gil (2002), a pesquisa documental apresenta algumas vantagens por ser “fonte rica e estável de dados”: não implica altos custos, não exige contato com os sujeitos da pesquisa e possibilita uma leitura aprofundada das fontes. Ela é semelhante à pesquisa bibliográfica, segundo o autor, o que a diferencia é a natureza das fontes, sendo material que ainda não recebeu tratamento analítico, ou que ainda pode ser reelaborado de acordo com os objetivos da pesquisa. A pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo analisar as questões de química da prova de ciências da natureza e suas tecnologias do exame nacional do ensino médio - ENEM, onde o caderno de questões é composto por 45 questões e, no entanto, totalizando 270 questões analisadas, com a finalidade de selecionar as que abordavam conteúdos químicos.

O trabalho teve como principal tipo de pesquisa, uma análise bibliográfica e documental, onde foram analisados artigos com o tema a ser trabalhado bem como, uma análise dos principais assuntos envolvidos nas questões de Química, do ENEM, referente aos anos 2010 à 2015. Portanto um dos principais focos do trabalho foi a análise qualitativa da presença da história da ciência nas referidas questões, visto ser um assunto de extrema importância no que diz respeito ao aprendizado bem como um melhor desenvolvimento na formação dos alunos do ensino médio, pois como sabemos,



nos documentos que regem o ensino no que se refere a história da ciência é essencial a presença da mesma no ensino.

A pesquisa documental foi realizada com finalidade de levantar dados sobre a prova de ciências da natureza do referido exame, na qual constam informações precisas para esclarecimentos e orientações. As análises foram organizadas em quadros e tabelas de acordo com os estudos realizados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Tendo em vista as várias limitações que o modelo transmissão-recepção de ensino apresenta e levando em consideração que o ensino de química encontra-se associado diretamente ao cotidiano, não podendo, portanto apresentar esse caráter de transmissão-recepção faz-se necessário repensar a inclusão de novas tendências que associassem a contextualização do conhecimento químico com os assuntos vistos em sala de aula. Desta forma, várias tendências de ensino e de investigação têm permeado a área de Educação Química, contribuindo para o seu desenvolvimento e para a melhoria da formação docente em química. Desde os anos 60, o movimento de reforma curricular situa-se em oposição ao ensino tradicional de química, centrado em transmissões de conteúdos, enfatizando aprendizagens apenas mecânicas (MALDANER, 2000).

Neste cenário do surgimento de novas tendências no ensino de Química, temos na década de 1920 um grande movimento no setor educacional, conhecido como “escola nova”, o qual criticava a escola tradicional, por não preparar o aluno para viver em sociedade e não assimilar o conhecimento científico. A partir de então, defendia-se a ideia de que a escola formasse os educandos para a vida, acompanhando a evolução tecnológica da ciência, no processo de ensino aprendizagem, ao mesmo tempo em que desenvolvesse oposição, a uma formação meramente letrada (LOPES, 2007).

Esses pensamentos desencadearam uma renovação curricular no ensino de Química. Houve a inserção do método científico, o qual tinha por finalidade formar pequenos cientistas, os quais deveriam desenvolver uma aprendizagem aliada ao método da redescoberta, numa concepção empirista-indutivista, pautada na capacidade de descobrir ciências de forma direta por si mesmo, como resultado de sua experiência concreta na crença de que conhecimentos químicos decorrem diretamente da observação sensorial dos fatos (ROSSA; ROSSI, 2008). Apesar da presença da experimentação no



ensino de química, não foi possível obtermos mudanças significativas, pois a mesma encontrava-se baseada em concepções empiristas-indutivistas, as quais não resultaram em aprendizados socialmente relevantes.

De uma visão pautada na mera aprendizagem por recepção, ou mesmo na aprendizagem por descoberta, que assumem o aluno como tábula-rasa, a partir dos anos 70, a área passa a assumir uma concepção construtivista de aprendizagem, concebendo o aluno como possuidor e construtor de conhecimentos e reiterando que tal conhecimento prévio interfere em novas aprendizagens. Além disso, as investigações passam a adotar uma nova perspectiva epistemológica de Química, ao assumir que a observação científica não é mais objetiva, neutra, verdadeira, mas sim, determinada pelo olhar teórico do pesquisador, ou seja, passa-se a assumir visões mais contemporâneas de ciência e enfoques cognitivistas para o processo de ensino-aprendizagem em química. Tal período, que se denominou movimento das concepções alternativas, implicou a utilização de várias estratégias de ensino que se pautaram na tentativa de promoção de mudança conceitual (SCHNETZLER, 2002).

No ensino de química têm-se discutido que um dos problemas para se trabalhar os modelos de mudança conceitual é a dificuldade de diagnosticar e caracterizar a origem das ideias prévias dos alunos e as dificuldades de se trabalhar com estas. Uma interpretação inadequada da mudança conceitual tem levado a ideia errônea de que descobrir o que pensa o aluno é uma tarefa fácil (NUNEZ; RAMALHO, 2004). Este tipo de modelo baseia-se no planejamento de situações-problema e no trabalho com problemas ao longo de distintas sequências de atividades a serem resolvidas. O aluno é visto como um cientista iniciante que resolve situações-problemas sob a orientação de um pesquisador experiente (professor) em colaboração com seus colegas de grupo.

Muitas propostas foram e são apontadas como possíveis melhorias para o ensino de química. Algumas tendências e perspectivas têm sido predominantemente apontadas como norteadoras de mudanças significativas no ensino de química. Como forma de superar as habituais aulas de química, nos últimos anos a contextualização e a interdisciplinaridade têm desempenhado um papel importante, no que diz respeito a possibilitar novas formas de abordar o ensino de química de forma a proporcionar tanto para os docentes quanto para os discentes uma nova visão dos conceitos químicos abordados dentro de sala de aula. No que se refere, a contextualização, a mesma tem sido defendida por diversos educadores, pesquisadores e grupos ligados ao Ensino de

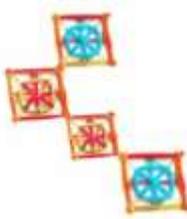


Química como um meio de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitante á aprendizagem significativa de conteúdos. Assim a contextualização apresenta-se como um modo de ensinar conceitos de ciências ligados a vivência dos alunos, ou seja, ela apresenta-se como um recurso pedagógico ou como um princípio norteador do processo de ensino (MACÊDO, 2010).

A contextualização tem sido bastante evidenciada em vários documentos oficiais da educação, a exemplo dos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio PCNEM (BRASIL, 1999), o qual sugere que a contextualização contribua para dar significação aos conteúdos, facilitando assim, o estabelecimento de relações desses conteúdos com outros campos do conhecimento. Para tal o ensino deve enfatizar situações problemáticas reais, de forma crítica, que possibilite ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, concluir, avaliar e tomar decisões a respeito da situação.

A necessidade da interdisciplinaridade por sua vez, mostra-se como pressuposto indispensável no ensino de ciências, especificadamente ao ensino de química (CHASSOT, 2008). Nesse contexto, a necessidade da interdisciplinaridade na produção e socialização do conhecimento no campo das ciências e conseqüentemente no campo educativo, vem sendo discutida por vários autores, principalmente por aqueles que pesquisam as teorias curriculares e as epistemologias pedagógicas. No que se refere ao ensino de química, o que se observa em muitas escolas é que esta disciplina tem sido apresentada de maneira fragmentada, o que provavelmente pode ser a causa da rejeição da química por parte dos alunos, dificultando dessa forma o processo de ensino aprendizagem (LIMA, 2000). Segundo Sá e Silva (2008), a abordagem de conceitos químicos relacionada de forma interdisciplinar promove uma aprendizagem ativa e significativa, onde permite ao aluno aprender com a integração de diferentes saberes.

Dentre as tendências atuais no ensino de química, destaca-se a História desta ciência. A História da Ciência é considerada um conhecimento indispensável para a o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de conectar ciência e sociedade. Nos dias atuais, a história da química também se apresenta como sendo um instrumento que pode possibilitar melhoras no processo de ensino-aprendizagem em química. A ciência tem um papel muito importante na direção e no ritmo da história, da mesma forma que a evolução da ciência é influenciada, e mesmo determinada pela história do desenvolvimento das sociedades. Dessa forma, conhecer como produzimos



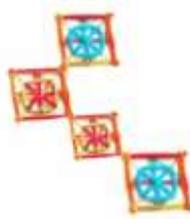
os conhecimentos e como esses conhecimentos são transformados em produtos, em objetos, em instrumentos é muito importante para a compreensão da sociedade contemporânea. Saber como a ciência opera é de fundamental importância para entender a função de instrumentos capazes de contribuir para a melhoria das condições de vida da humanidade e também para julgar bons e maus usos que nossa sociedade faz da ciência e do conhecimento científico (MURRIE, 2006).

No Brasil, indicações para a inclusão da História da Ciência no currículo são antigas. A visão de como empregar a história no ensino mudou bastante, mas as recomendações ao uso da história ainda são presentes. Em nosso país, temos estas recomendações vindas de vários documentos nacionais, como por exemplo, no trecho encontrado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, onde o mesmo relata de forma específica a importância da presença da história, no que diz respeito ao ensino de química (BRASIL, 1999):

[...] o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança. A 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, 1999).

A inclusão da História da Ciência no ensino tem razões que se fundamentam na Filosofia e Epistemologia, onde a própria concepção de ciência adotada interfere na seleção e abordagem dos conteúdos. Considera-se que a incorporação de um maior conteúdo de História, Filosofia e Sociologia da Ciência nos currículos pode contribuir para a humanização do ensino científico, facilitando a mudança de concepções simplistas sobre a ciência para posições mais relativistas e contextualizadas sobre esse tipo de conhecimento (LUFFIEGO, 1994; HODSON, 1985).

De acordo com Oki e Moradillo (2008), ainda que a valorização da História e Filosofia da Ciência na formação profissional tenha crescido, a inclusão da mesma em currículos, no que diz respeito ao ensino, ainda segue um modelo tradicional, no qual, geralmente, disciplinas específicas abordam conteúdos e articulações com a didática de uma forma extremamente frágil. Portanto tradicionalmente, o ensino da História das Ciências por disciplinas específicas não busca fazer uma ampla articulação com conteúdos da Filosofia da Ciência. Nesse contexto, Melo (2005) defende que a História e a Filosofia da Ciência são os fundamentos ou os alicerces para atingir o conhecimento



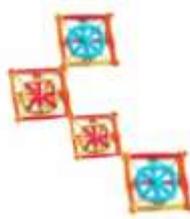
científico, pois a sua inserção no ensino contribui para entender as relações da ciência com a tecnologia, com a cultura e com a sociedade.

De acordo com Cruz *et al.*, (2012), apesar da história da ciência estar ganhando espaço tanto no nível universitário como no nível médio, ainda existe muitos obstáculos que impedem que esse campo de estudo se efetive no mundo acadêmico e cumpra seu papel no ensino, dentre os quais podemos destacar a carência de um número suficiente de professores com a formação adequada para ensinar e pesquisar, pois se aprende acerca da história da ciência com o docente que entenda do assunto, portanto precisamos de professores pesquisadores qualificados para tal ação. Outra barreira é a falta de material didático adequado que possa ser utilizado, focando a história da ciência, pois muitas obras destinadas transmitem informações históricas erradas e deturpam a natureza da própria história. Outro obstáculo que entra em destaque são referentes aos equívocos cometidos em relação à natureza das ciências e seu uso na educação, que quando mal colocada torna-se um empecilho. Muitos materiais reduzem a história da ciência a nomes, datas e anedotas, pois se baseiam em ideias de que a ciência é feita por grandes personagens, parte de eventos marcantes, com data determinada e o estudo isolado dos fatos.

Ensinar ciências enfatizando sua história significa instrumentalizar os cidadãos com conhecimentos para que tenham uma inserção participativa no processo de construção de uma sociedade científica e tecnológica. Portanto os fatos históricos da ciência devem permear o ensino, para que o cidadão tenha um pensamento crítico e possa então apresentar um processo de ensino e aprendizagem cada vez mais significativo. Portanto é possível analisar a importância tanto da alquimia para a química, como da química para a sociedade. No entanto, é indispensável a presença da história da química no ENEM, sendo essa uma forma de potencializar os conteúdos abordados e desenvolver o pensamento crítico do aluno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao decorrer do desenvolvimento desta pesquisa, ao qual já foi citada anteriormente, destinou-se em identificar a presença da história da ciência nas questões de química do Exame Nacional do Ensino Médio no período de 2010 à 2015, permitindo fazer uma avaliação minuciosa no que diz respeito a como estão sendo



abordados os conhecimentos químicos e sua relação com a história da ciência para aqueles que irão ingressar no Ensino Superior.

A área denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias engloba os conhecimentos fundamentais da Química, da Física e da Biologia desejáveis para que um estudante exerça a sua cidadania e, com espírito crítico, possa entender, interpretar e participar ativamente das mudanças sociais, econômicas, políticas e tecnológicas do mundo em que está vivendo. Analisando as questões inerentes as ciências da natureza e suas tecnologias nas provas do ENEM (2010-2015), verifica-se uma presença discreta e superficial da história da ciência, conforme Tabela abaixo.

Tabela 1: Quantidade de questões que relatam a história da ciência nas provas do ENEM 2010-2015.

Ano	Questões
2010	03
2011	02
2012	03
2013	02
2014	04
2015	03

Fonte: Dados da Pesquisa, 2016.

A partir da Tabela 1, podemos analisar que são poucas as questões que abordam a história da ciência. De acordo com a análise documental, pode-se perceber que as questões contidas no caderno de ciências da natureza e suas tecnologias, abordam a história da ciência apenas de forma superficial.

As habilidades descritas na matriz proposta pelo ENEM são abrangentes, pertinentes e favorecem a elaboração de uma prova capaz de selecionar alunos com um perfil interessante para frequentar a vida acadêmica. Apesar de reconhecermos que, devido à limitação do número de questões, é difícil abordar toda a matriz.

Durante a averiguação se constatou se quer em apenas uma questão teve a intenção de mencionar, ainda que indiretamente a história da ciência química. Foi possível observar que, apesar de não conter a história da ciência nas questões referentes a química, apresenta-se nas provas analisadas uma vasta quantidade de assuntos químicos que permitiria abordar a história da ciência química de forma a enriquecer e contextualizar ainda mais os assuntos químicos abordados nas provas do ENEM, visto que a história da ciência é de extrema relevância no que diz respeito ao ensino/aprendizagem. Este fato ocorreu na questão 62, do caderno de questões de 2011, referente a Biologia.



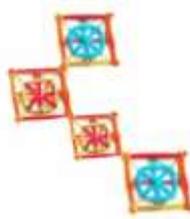
De acordo com a análise das provas, referentes às questões de química, observou-se que as mesmas contêm assuntos que abrangem as principais áreas: físico-química, analítica, inorgânica, orgânica e ambiental, porém não leva em consideração importantes fatos históricos, os quais poderiam estar inseridos nas mesmas, visto que, são questões contextualizadas com temas referentes a vários assuntos como já citado, e no entanto a inserção da história da ciência química viria a gerar importantes discussões.

A análise feita das questões de química nos permitiu construir os quadros abaixo, os quais abordam dois assuntos que são comuns a todas as provas analisadas na área de Química referentes ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Os mesmos apresentam um breve panorama de fatos históricos desses assuntos, onde relatam grandes descobertas e seus principais idealizadores, e neste contexto podemos analisar sua importância para o desenvolvimento da ciência química, onde os mesmos poderiam estar presentes nas provas do ENEM.

Os assuntos abordados no ENEM apresentam um contexto histórico de fundamental importância onde os mesmos deveriam estar inseridos em questões contidas no exame nacional do ensino médio. Por meio da análise, é possível perceber que há sim a possibilidade de inserir a história da Ciência Química no caderno de questões sem deixar de relatar na pergunta o conhecimento químico específico o qual se pretendeu abordar, visto que as questões são interdisciplinares e bem contextualizadas. No entanto, apenas questões de biologia e física continham relatos superficiais da história da ciência, onde os principais temas abordados foram: breves históricos de problemas ambientais, genética, importantes teorias e grandes descobertas.

Diante das análises de vários artigos, pode-se perceber também que o fracionamento do conhecimento, que é algo característico do ensino atual, pode ser superado com o auxílio da história da ciência. Portanto, é importante compreendermos que os documentos oficiais recomendam o uso da História da Ciência no ensino, onde a mesma é apresentada como fundamental e indispensável na aprendizagem.

A educação defendida nos documentos oficiais que regem o ensino reconhece a história da ciência como elemento cultural e como um saber essencial para a formação de cidadãos. No entanto, o bom professor de Ciências deve entender como é importante enfatizar de forma motivadora a mesma, sendo essencial que ele saiba como é constituído o conhecimento científico e quais são suas diferenças dos saberes populares.



A Química tem a sua própria linguagem, que é muito rica e precisa ser conhecida. Os fenômenos químicos têm características singulares e a compreensão delas deve ser a meta. As situações-problema com que diariamente nos deparamos pedem que a preparação dos alunos privilegie diferentes formas de representação, organização e interpretação, típicas da disciplina. A construção da argumentação passa pelo conhecimento das situações concretas que devem ser devidamente exploradas nos conteúdos desenvolvidos. Assim, um programa bem detalhado e claro seria essencial para orientar alunos e professores. Seria, então, interessante uma orientação a respeito de quais habilidades poderiam ser exploradas no estudo de objeto de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Exame Nacional do Ensino Médio é um processo seletivo de grande importância quando se refere ao ingresso às universidades federais brasileiras. Portanto o desenvolvimento deste trabalho proporcionou a oportunidade de analisar a existência de uma tendência pedagógica atual, a história da ciência, onde a mesma é de fundamental importância para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos alunos.

De acordo com a pesquisa realizada pode-se perceber que os assuntos abordados no ENEM, deixa a desejar no que diz respeito a química, pelo fato de não abordar a história da ciência nas questões, visto que de acordo com vários autores estudados e em consonância com documentos que regem o ensino, os mesmos destacam a história da ciência, como fundamental e indispensável, pois a mesma possibilita ao aluno a compreensão do processo de elaboração de conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, W. B. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). **Ensaio: avaliação de políticas públicas educacionais**, v. 19, n. 70, p. 107-126, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 1999.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. São Paulo: Cortez, 2008.



- CRUZ, F. S.; SILVA, T. P.; FERREIRA, K. R. M.; SOUZA, M. M.; BARBOSA, D. B. Analisando possíveis abordagens sobre história da ciência em livros didáticos de química do PNLEM 2012. **Anais do 5º Congresso Norte-Nordeste de Química**. Natal, 2013.
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v.2, n.4, p.1-13, 2008.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- HODSON, D. Philosophy of Science, science and science education. **Studies in Science Education**, n. 12, p. 25-57, 1985.
- LIMA, J. F. L. A contextualização no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 3, n. 1, 2000.
- LOPES, A. R. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- LUFFIEGO, M. Epistemologia, caos y enseñanza de las ciencias. **Ensenanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 89-96, 1994.
- MACÊDO, F. L. **Fermentação Alcólica: um tema gerador para o ensino de química**. Monografia 61p. Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, 2010.
- MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.
- MELO, A. C. S. **Contribuições da epistemologia histórica de Bachelard no estudo da evolução dos conceitos da óptica**. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – UFSC. Florianópolis, 2005.
- MURRIE, Z. F. **Ciências da natureza e suas tecnologias: livro do estudante: ensino médio**. 2. ed. Brasília: MEC/INEP, 298p., 2006.
- NUNEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Fundamentos do ensino- aprendizagem das ciências naturais: O novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.
- ROSSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas: Editora Átomo, 2008.
- SÁ, H. C. A.; SILVA, R. R. **Contextualização e interdisciplinaridade: concepções de professores no ensino de gases**. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0621-1.pdf>>. Acesso em: 02 de março de 2016.
- SANTOS, J. C. O.; SILVA, R. J. D.; JUNIOR, J. C. O.; SILVA, A. S. An Experimental Approach to Chemistry Teaching: Oxygenated Organic Function Identification Tests on Cosmetics. **Academia Journal Scientific Research**, v. 4, n. 3, p. 069-074, 2016.
- SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, supl. 1, p. 14-24, 2002.