

**Visões do professor de Química sobre a Natureza da Ciência, a Experimentação e as
Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)**

**Views of the Chemistry Teacher on the Nature of Science, Experimentation and
Information and Communication Technologies (ICTs)**

**Vistas del Profesor de Química sobre la Naturaleza de la Ciencia, la Experimentación y
las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Recebido: 28/05/2020 | Revisado: 07/06/2020 | Aceito: 10/06/2020 | Publicado: 21/06/2020

Eleonora Celli Carioca Arenare

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6586-6257>

Universidade Federal do Mato Grosso, Brasil

E-mail: eleonoracelliquimica@gmail.com

Ettore Paredes Antunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4200-5980>

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: ettore.ufam@gmail.com

Gerson de Souza Mól

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1964-0513>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: gmol@unb.br

Resumo

Epistemologia e a publicação de registros correlacionados ao Ensino de Química são temáticas interessantes e necessárias para a formação do licenciado em Química. O trabalho que deu origem a esse artigo resultou de atividades desenvolvidas na disciplina de Estágio Docência do doutorado na REAMEC, sendo, entretanto, uma pesquisa bibliográfica e descritiva, realizada na Plataforma Google Acadêmico. Refletimos sobre o contexto do ensinar e aprender Química, dando ênfase ao fazer epistemológico do professor de Química. Ensinar exige pensar, refletir, analisar, comprometimento, motivação, conhecimento do conteúdo curricular. Para isso, faz-se necessário, um pensamento aberto e receptível a novos olhares sobre a Ciência, para que ocorram mudanças reais e verdadeiras construções de conhecimento, partindo do posicionamento de professores formadores nas universidades, com relação à Teoria do Conhecimento, que vivenciam em suas práticas de ensino ao licenciado e

sua forma epistemológica expressa no ato de ensinar e de aprender continuamente, sobre tal Ciência. Concluímos que a construção do conhecimento científico acontece a partir de informações tidas como verdadeiras, fazendo-se, portanto necessário, um profissional professor, conhecedor dos tipos de concepções epistemológicas de Ciência, que permeiam os olhares de alunos em formação inicial, do curso de Licenciatura em Química.

Palavras-chave: Epistemologia; Formação do professor; Ensino de Química.

Abstract

Epistemology and the publication of records correlated to chemistry teaching are interesting and necessary themes for the formation of chemistry graduates. The work that gave rise to this article resulted from activities developed in the discipline of Teaching Internship of the Doctorate at REAMEC, being, however, a bibliographic and descriptive research, carried out on the Google Academic Platform. We reflect on the context of teaching and learning Chemistry, emphasizing the epistemological making of the chemistry teacher. Teaching requires thinking, reflecting, analyzing, commitment, motivation, knowledge of curriculum content. For this, it is necessary, a thought open and receptive to new perspectives on science, so that there are real changes and true constructions of knowledge, starting from the positioning of professors trainers in universities, with respect to the Theory of Knowledge, who experience in their teaching practices to the graduate and their epistemological form expressed in the act of teaching and learning continuously, about such Science. We conclude that the construction of knowledge happens from information considered as true, making, therefore necessary, a professional teacher, knowledgeable of the types of epistemological conceptions of Science, which permeate the eyes of students in initial formation, of the Degree course in Chemistry.

Keywords: Epistemology; Teacher education; Chemistry teaching.

Resumen

La epistemología y la publicación de registros correlacionados con la enseñanza de la química son temas interesantes y necesarios para la formación de graduados en química. El trabajo que dio origen a este artículo fue el resultado de actividades desarrolladas en la disciplina de La práctica docente del Doctorado en REAMEC, siendo, sin embargo, una investigación bibliográfica y descriptiva, llevada a cabo en la Plataforma Académica de Google. Reflexionamos sobre el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de la Química, haciendo hincapié en la fabricación epistemológica del profesor de química. Enseñar requiere pensar, reflexionar, analizar, comprometer, motivar, conocer el contenido curricular. Para ello, es necesario, un pensamiento abierto y receptivo a las nuevas perspectivas de la ciencia, para que haya cambios reales y verdaderas construcciones de conocimiento, desde el posicionamiento de profesores formadores en universidades, con respecto a la Teoría del

Conocimiento, que experimenten en sus prácticas docentes al graduado y su forma epistemológica expresado en el acto de enseñar y aprender continuamente sobre dicha Ciencia. Concluimos que la construcción del conocimiento se produce a partir de la información considerada como verdadera, haciendo, por tanto necesario, un profesor profesional, conocedor de los tipos de concepciones epistemológicas de la Ciencia, que impregnan los ojos de los estudiantes en formación inicial, del Curso de Grado en Química.

Palabras clave: Epistemología; Formación del Profesorado; Enseñanza de la Química.

1. Introdução

É inegável a importância da História e Filosofia da Ciência a visão da Natureza da Ciência, da Experimentação e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para o Ensino de Ciências. A presença desses aspectos favorece a construção de uma base epistemológica, capaz de estruturar sentidos, percepções, olhares, ideias e envolvimento da comunidade da educação científica (Química, Física e Biologia). A abordagem desses aspectos na formação continuada nas áreas de Ciências e nas pesquisas favorecem o desencadeamento de novas percepções com relação à prática de professores em sala de aula e, conseqüentemente, o desenvolvimento de novas metodologias de Ensino.

O presente artigo tem como objetivo relatar observações advindas a partir das atividades desenvolvidas no Estágio Docência, nas quais se apresentaram resultados de estudos sobre as contribuições da Natureza da Ciência, da Experimentação e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para o Ensino de Química. Entretanto, a produção acadêmica desenvolvida, nesse trabalho traz a perspectiva sobre Natureza da Ciência (NdC), abordagens diferenciadas, tendo como pilar as leituras de resumos de artigos teses e dissertações, relacionados ao Ensino de Ciências e Química.

O desenvolvimento desta pesquisa, apesar de ter sido relacionada a momentos presenciais em um estágio, por meio de acompanhamento, estudo, planejamento, observações, discussões em sala de aula, é de cunho bibliográfico. Segundo Fonseca (2002, p.122), “A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos”. A abordagem foi descritiva conduzida na medida em que se apresentaram as contribuições da Natureza da Ciência, da Experimentação e das TICs para o processo de Ensino e da Aprendizagem na área de Ensino de Química.

2. Referencial Teórico

Em relação à Natureza da Ciência voltada para a Química, compreendermos ser de suma importância que, durante a formação, o licenciado em Química conhecer as contribuições de cientistas e pesquisadores considerando contextos históricos e culturais diferenciados, favorecendo a compreensão do que é Ciência e suas contribuições sociais, o que é denominado Natureza da Ciência (NdC).

Colaborando com tal percepção Moura, (2014) enfatiza que a Natureza da Ciência abrange método científico, relações entre experimentos e teorias, elementos (sociais, culturais, religiosos e políticos) que desencadeiam a aceitação ou a reprovação de ideias científicas. Nos últimos anos têm se intensificado os estudos e a produção acadêmica (alfonso-goldfarb; Ferraz; Beltran, 2004; Alfonso-goldfarb, 2008; Beltran; Saito, 2012; Gil-perez, et al, 2001; Praia, et al, 2007; El-hani, 2011; Raicik; Peduzzi, 2015), nesta área, apesar do termo Epistemologia ser um “termo” muito temido, por grande parte de alunos de Graduação e Pós-graduação das áreas das Ciências Exatas, houve nas últimas décadas, um grande avanço relacionado ao desenvolvimento de pesquisas nessa linha de pesquisa, relacionada ao Ensino.

Existem diversos pesquisadores (Abd-el-khalick; Lederman, 2000; Waters-adams; Nias, 2003) que ainda no início do século, identificaram questões errôneas com relação a concepções inadequadas sobre Ciência. Entendemos que se fazem necessárias na contemporaneidade, pesquisas que investiguem e registrem as concepções dos Licenciados em Química das universidades públicas e particulares brasileiras, para que os professores formadores que trabalham nas universidades e a comunidade envolvida na pesquisa, possam refletir, sobre formas, recursos, estratégias e metodologias, capazes de superar concepções com pouca informação, acerca da Ciência.

Moura (2014) aborda as aproximações relacionadas à Natureza, História e Filosofia da Ciência e, destaca alguns autores (Bassalo, 1992; Matthews, 1994; Peduzzi 2001; Martins, 2006), relata também pontos de convergência, aceitos pelos pesquisadores (Pumfrey, 1991; Mccomas et al, 1998; Gil-peréz et al, 2001), envolvendo essas áreas para melhorar o Ensino, relaciona aspectos consensuais:

- 1- A Ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais.
- 2- Não existe um método científico universal.
- 3- A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa.

4- A Ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político etc., no qual ela é construída.

5- Os cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências externas, entre outros para fazer Ciência.

Correlacionando, Natureza da Ciência e Experimentação vários estudos (ART, 1991; Justi, 2010; Carvalho, 2010; Motta et al, 2013), se destacam e de certa forma, todos explanam não ser a experimentação apenas um ato mecânico, mas, uma ação concreta, que exige um certo conhecimento de conteúdo correlacionado ao processo, ou seja, é fato real, a necessidade do professor de Química, dominar o conteúdo curricular, relacionado ao experimento em investigação, análise e estudo.

Muitas pesquisas (Corrêa, 2015; Macedo; Araujo; Braga, 2017) têm sido desenvolvidas para englobar o Ensino de Ciências com relação a TICs, como a ênfase de nosso artigo é relacionada ao Ensino de Química, lemos a produção acadêmica dos principais trabalhos na literatura e (Ferreira, 1998; Gabini; Diniz, 2009; Silveira; Vasconcelos, 2017; Sá, 2017; Silva; Gandra, 2017;) podemos compreender a enorme variedade de abordagens dadas com relação à: recursos midiáticos, concepções, relato de experiência, recursos online e off-line, além de tendências correlacionadas a sala de aula utilizando as TICs.

3. Ensaio Teórico

Segundo Severino (1986), o ensaio é um estudo bem desenvolvido, formal, discursivo e concludente que consiste em exposição lógica e reflexiva e em argumentação rigorosa com alto nível de interpretação e julgamento do autor; no ensaio, este tem maior liberdade para defender determinada posição, pois não precisa se apoiar no rigoroso e objetivo aparato de documentação empírica e bibliográfica, como é feito em outros tipos de trabalhos científicos.

Silveira (1991), destaca que, de acordo com muitas pesquisas, o discursivo científico têm se caracterizado como o discurso do "saber", compreendendo dois discursos produzidos em momentos diferentes: o da descoberta e o da manifestação. O discurso da descoberta é do tipo narrativo, produzido solitariamente pelo cientista na busca da resolução de um enigma, a fim de tomar posse do "saber"; o discurso da manifestação é social, produzido para tornar conhecida à comunidade científica, a descoberta realizada pelo cientista, transmitindo, assim, o "saber" adquirido.

Silveira (1991), salienta que o discurso científico não tem, como discurso "envolvido", a descoberta do escritor-cientista, mas é produzido referindo-se a descobertas realizadas por outros cientistas, manifestando-as como uma nova forma de "saber".

4. O que é Epistemologia para um Professor de Química?

Advindos de uma área com formação específica, em Ciências Exatas, graduados em Química em duas habilitações: Licenciatura e Bacharelado, mas, atualmente com um contato maior em pesquisas da área educativa, compreendemos e estudamos a forma de pensar e agir de nossos colegas de profissão, expressas por meio de sua forma de olhar o mundo científico químico, de acordo com o que suas publicações e registros revelam, possibilitam a ênfase de suas visões Epistemológicas nos trabalhos que lemos, expressos pelos autores, como forma de contribuir para nosso próprio crescimento profissional e intelectual, respeitamos os autores que escrevem tais pesquisas, visto que, compreendemos que os mesmos olham o mundo, pensando em colaborar para a vida em sociedade.

Destacamos que nosso objetivo neste trabalho, não é categorizar colegas de profissão, mas, instigá-los no sentido de que todas as habilitações da área da Química são necessárias e de fundamental importância, para a prática da cidadania e do desenvolvimento ético, profissional e intelectual do indivíduo, enquanto ser humano que contribui ou anseia contribuir para um mundo melhor, não estagnado em preconceitos, mediocridades e protecionismos, dentro da vida e da carreira acadêmica.

Entretanto, quem tem formação, trabalha, pesquisa ou estuda a Ciência “Química”, especificamente na área do “Ensino” compreende os dilemas que na contemporaneidade massacram as pesquisas científicas correlacionadas ao contexto educativo. Muitos profissionais com formação específica nas áreas do Laboratório têm migrado para a área do Ensino, muitas vezes por terem a concepção errônea de que, essa área é mais fácil de compreender, de publicar e de ter um melhor “status” profissional dentro do contexto do mundo científico “Químico”.

A preponderância entre a concepção errônea de tal afirmação é notória na qualidade dos trabalhos desenvolvidos e na falta de argumentações teóricas que subsidiem tais argumentos, reflexo de profissionais que migraram para a área do Ensino.

Assim, como se “nós” enquanto com formação específica na área de ensino em nossa trajetória acadêmica, ousássemos migrar para as áreas laboratoriais... Seríamos um desastre, não especificamos que total, mas, dificuldades surgiriam por possuímos somente a graduação

na área. Porém, como podemos melhorar essa situação caótica refletida na vida acadêmica, que gera algumas vezes embates e uma disputa de egos, visto que, se estudamos um determinado assunto, compreendemos, enquanto humanos que, não sabemos tudo, mas, compactuar com visões distorcidas, seria usar a linguagem científica, de forma, opticamente inviável.

Eis então, um desafio! Entre o calar, o acomodar, o fingir que não ver, que não percebe, ou que não têm noção da fragilidade que envolve a área de Ensino Química no contexto brasileiro.

Carregamos as seguintes concepções relacionadas à vida professoral:

1- Ser professor não é um dom nato ou um simples talento adquirido na trajetória da vida.

2- Ser professor envolve a força e o desejo de aprender continuamente, envolve o carisma do saber lidar com todo tipo de pessoas, independente de crença, postura ética, gênero, raça, posicionamento ideológico e formas de olhar o mundo.

3- Ser professor exige fazer relacionamentos profissionais e manter tais relacionamentos, na perspectiva de troca de informações, ideias, parcerias e desenvolvimento de trabalhos acadêmicos.

4- Ser professor exige contínuas, leituras, pesquisas, habilidades, competências e principalmente, o amor pela profissão “Professor”, visto que, a forma com que o outro me olha ou cria perspectivas em relação ao meu fazer profissional, só pode me atingir se “eu” enquanto pessoa me deixo levar pelo olhar do outro... lembrando que não somos donos da verdade, não temos verdades absolutas, o que hoje, na Ciência é tido hoje como verdade, amanhã pode não ser mais, uma verdade, mas, de certa forma enquanto profissionais da área, devemos ter argumentos teóricos que enfatizem nossas contribuições, colaborações e estratégias para contribuirmos com o grupo de profissionais, pesquisadores e estudantes da área que fazemos parte.

5- Ser professor, principalmente na Universidade é lidar com opiniões diversas e encontrar alunos com todos os tipos de crenças, gênero, formas de pensar e olhar o mundo, tendo a consciência de que seremos também construtores da personalidade de uma geração, subsidiada pela tecnologia que carrega muitas informações, algumas muitas vezes tidas como verdades absolutas, portanto, ser usarmos, o radicalismo, este limitará nossa forma de ensinar e o desejo deles em aprender sobre “Química”.

Epistemologia segundo o dicionário Aurélio é o “entendimento sobre algo; saber”. Para a Epistemologia o conhecimento é entendido como um conjunto de crenças, sendo necessário compreender as suas razões.

Então, epistemologicamente saber o que pensam professores de Ensino de Química é algo difícil, entretanto, somos frutos de nossas palavras ou falta delas, ações, atitudes e comportamentos, que são mutáveis, influenciados pelo contexto social e histórico em que vivemos, submersos em raízes que podemos arrancar, superar, mudar ou transformar, isso depende, obviamos de fatores complexos, envolvidos, em questões familiares, crenças religiosas, questões financeiras e as próprias escolhas que fazemos diariamente em nossa trajetória de vida.

Com base, nessa forma que permeia nosso olhar epistemológico, compreendemos que ninguém (humanamente falando), nenhum doutor ou pós-doutor, possui a superioridade de extinguir, menosprezar e ridicularizar os trabalhos dos outros, podemos sim, criticar, sugerir e contribuir para a melhoria, dos mesmos. Mas, desfazer-se do outro, enquanto profissional e colega de profissão é emergir na prova pura de que, não é o outro que precisa de consertos e sim, quem usa seus conhecimentos, como forma de ridicularização e extinção de alunos que pesquisam dentro da academia, tais profissionais, demonstram uma completa forma de insegurança, falta de equilíbrio e profunda imaturidade profissional.

Entretanto, contribuir para essa mudança de contexto, depende especificamente e individualmente de todos nós, quanto escrevemos, pesquisamos, orientamos, ministramos aulas, participamos de eventos, contribuimos com as pesquisas científicas na área do Ensino, que possamos ter a capacidade de olhar o colega de profissão não como um concorrente, mas, como um profissional da área, que ousa aprender, ousa escrever, deixar seus registros, suas concepções, suas contribuições para a melhoria do Ensino de Química, seja nos espaços formativos ou informais, para pessoas com limitações físicas ou não, para as escolas e universidades públicas ou particulares, para alunos de cursos presenciais ou EAD, para os ribeirinhos da região Norte ou os sujeitos que se acham internacionais da região Sul do Brasil, seja para qualquer nível de formação desde a pré-infância ao pós-doutoramento.

O importante em tal contexto é o registro de atividades na área de Ensino de Química desenvolvidas, que possam subsidiar futuras pesquisas, na busca de se revolver problemas que envolvem o contexto acadêmico, relacionados ao Ensino de Química em diferentes linhas e abordagens de pesquisas.

5. Percurso da Elaboração deste Ensaio Teórico

Escolhemos como método de análise um ensaio teórico por termos possibilidades de expor ideias, críticas reflexões e impressões pessoais, realizando uma avaliação sobre o objeto em estudo. Além de problematizar algumas questões sobre o assunto em estudo, focadas em nossas opiniões pessoais.

De acordo com Adorno:

A ordem das coisas seria a mesma que a das ideias. Já que ordem sem lacunas dos conceitos não se identifica com o ente, o ensaio não almeja uma construção fechada, dedutiva ou indutiva (Adorno, 1986, p. 174).

Meneghetti (2011) destaca que a execução de um ensaio teórico não requer um sistema ou modelo específico, pois seu princípio está nas reflexões em relação aos próprios sistemas ou modelos. Permite a busca por novos enfoques e interação permanente com os próprios princípios da forma. No ensaio, busca-se a construção da forma adequada, mesmo que esta não exista a princípio. Nele, o objeto exerce primazia, mas a subjetividade do ensaísta está permanentemente em interação com ele.

Durante as aulas da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II, enquanto estagiária, tive oportunidade para realizar comentários sobre a Natureza da Ciência, Experimentação e TICs. Foram realizadas explicações e várias observações foram realizadas pelos alunos durante a apresentação dos assuntos.

Desta forma, o trabalho inicialmente teve um caráter bibliográfico em que se buscou nas contribuições das temáticas, acima citadas para a melhoria tanto do Ensino, quanto da Aprendizagem em Química. Durante as aulas informações foram colhidas através de observações realizadas pelo professor da disciplina, por mim, enquanto estagiária e por alunos da turma que contribuíram por meio de suas dúvidas correlacionadas aos assuntos explanados em sala de aula, posteriormente foi feita pesquisa em bases de dados científicas, como alternativa de leitura sobre os assuntos abordados em sala de aula.

Também utilizou-se a Plataforma Google Acadêmico entre os anos de 2013 a 2018, com o propósito de selecionar a produção acadêmica, selecionamos os seguintes descritores: “Ensino de Química”, “Natureza da Ciência”, “Experimentação” e “TICs”. Aleatoriamente, foram lidos os resumos, de alguns trabalhos, os quais estão registrados no discurso de nossa escrita no presente artigo e nos proporcionaram, unirmos as informações coletadas e observadas durante o estágio, dando-nos uma percepção da escrita do presente artigo.

6. Resultados e Discussão

No primeiro semestre de 2018 foi ofertada a disciplina Instrumentação para o Ensino, de Química II, no Departamento de Química/DQ, especificamente no Instituto de Ciências Exatas/ICE, sendo ministrada por professor efetivo da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

No início foi apresentado o campo de estudo sobre Natureza da Ciência, abordando especificamente: Conceitos Fundamentais da Ciência, Concepções sobre Ciência, Concepções Inadequadas sobre Ciência, Conceitos Básicos de Experimentação, Conceitos Fundamentais das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e Ferramentas On-line e Off-line.

Apesar da turma ter alunos de períodos diferenciados, observou-se que nem todos os alunos tinham conhecimentos sobre Natureza da Ciência, pouca leitura e participação muito pequena nos debates e discussões estabelecidos em sala de aula, entretanto, na aula relacionada a Prática, eles foram estratégicos e participaram com bastante motivação, na explanação e Criação de um Experimento para o Ensino de Conceitos Químicos.

Com relação a aula expositiva sobre TICs, foi notório o interesse e o conhecimento expresso pelos alunos com relação as TICs e as ferramentas que envolvem as mesma. Com o advento das Tecnologias é notório a atração que a mesma exerce sobre a comunidade de forma geral, nessa perspectiva observamos que a retórica registrada por (LAMAR; MORELL, 2012), que destaca o quanto a tecnologia pode encantar, envolver, aprisionar, motivar, inovar e construir novas possibilidades, foi uma realidade nas aulas sobre TICs, cabe então ao professor de Química, a busca de novos saberes, que envolvam a Tecnologia e o Ensino.

Os alunos do curso de Licenciatura em Química da UFAM, participaram ativamente durante as aulas e, realmente ficou evidente através da pesquisa bibliográfica que as ideias relacionadas à Concepção da Ciência, de certa forma, determinam o profissionalismo do professor em sala de aula. Colaborando com GIL-PERÉZ et al (2001), que especifica razões para uma imagem deformada da Ciência.

7. Considerações

As concepções sobre Ciência, correlacionadas a sua compreensão, envolvendo a historicidade, a história de vida dos pesquisadores e a cultura proveniente na época, nos dão a oportunidade de percebermos a influência da cultura sobre a Ciência e o quanto esta

influência sobre o desenvolvimento de pesquisas científicas, as relações sociais, as questões éticas, a cidadania e vida em sociedade.

Enquanto professores, temos a oportunidade de criar metodologias de ensino, adaptar novas etapas, as que estão publicadas com utilização de diferentes recursos didáticos. Sabemos o quanto a interação social é fundamental para o desenvolvimento de processos cognitivos, pois nesta interação ocorrem evoluções em nosso processo cognitivo.

Compreendemos ser a Ciência “Química”, uma Ciência Experimental que envolve os aspectos macroscópicos e microscópicos envolvendo inúmeras substâncias de composições estruturais diferenciadas, o que de certa forma, possibilita o desencadeamento de inúmeras dúvidas e conflitos na mente dos professores, quanto ao ensino e nos alunos, com relação ao aprender. Processos estes que têm como oportunidade serem minimizados com a utilização das TICs, dependendo da Epistemologia que permeia a vida profissional do professor de Química e seu compromisso profissional e ético com a sociedade.

O desenvolvimento de cada aula, relacionada a este Estágio Docência tornou-se um momento de muita aprendizagem e de interação com graduandos de Química, que cursaram esta disciplina na UFAM. Vale ressaltar, a importância que este trabalho realizado em sala de aula, com informações tão relevantes pode fazer na vida profissional, dos envolvidos com o processo educativo científico químico, por meio do desenvolvimento de práticas pedagógicas, incentivadoras que envolvam as temáticas em estudo, foi possível a minha compreensão, enquanto aluna em formação profissional, sobre o aprofundamento da prática sobre o assunto.

Com base nas leituras direcionadas em sala de aula, e nos trabalhos citados neste artigo, enquanto aluna e aprendiz, observo e percebo, a ausência de inter-relações entre a Natureza da Ciências, Experimentação e TICs, o contexto interdisciplinar utilizando as três temáticas é inexistente nos trabalhos publicados, entendemos que a formação do conhecimento é algo complexo, que exige um ato de pensar e refletir sobre as informações que buscamos e obtemos pela divulgação científica, existente principalmente na produção acadêmica brasileira registrada.

Entendemos que todo tipo de informação, deve ser analisada, pois esse é um fazer contínuo e necessário para formação e construção do conhecimento científico, mas, este não se forma isoladamente, exige cabeças pensantes e não reprodutores de informações já descobertas, salientamos que é fruto de leituras, estudos e análise contínuas.

Na área de Ensino de Química, a construção do conhecimento, é um processo contínuo, relacional, desgastante e muitas vezes não reconhecido, entretanto, o fruto do conhecimento científico químico, para que aconteça realmente em nosso país, deve ser

efetuado como uma proposta de contribuição social, ética e cidadã, como nossa contribuição enquanto profissionais da área do Ensino de Química para o povo brasileiro.

Referências

Abd-el-khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), p.1057–1095. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.466.265&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 07 jan de 2020.

Adorno, (1986). O ensaio como forma. In Cohn, Gabriel (Org.), *Sociologia: Adorno* p. 167-187). São Paulo: Editora Ática.

Alfonso-goldfarb, A. M.(2008) Centenário Simão Mathias: Documentos, métodos e identidade da história da Ciência. *Circunscribere*, v. 4, p. 5–9. Disponível em; <https://revistas.pucsp.br/circumhc/article/view/679> . Acesso em 04 jan de 2020.

Alfonso-goldfarb, A. M., Ferraz, M. H. M., & Beltran, M. H. R.(2004) A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços. In: Alfonso-Goldfarb, A. M.; Beltran, M. H. R (Ed.). *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*. São Paulo: Educ./ Livraria da Física/ Fapesp, p. 49–73.

Axt, R. (1991). O papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreira, M. A.; Axt, R. (Org.). *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: SAGRA. p. 79-90, 1991.

Bassalo, J. M. F. (1992) A importância do estudo da História da Ciência. *Revista da SBHC*, n. 8, p. 57-66. Disponível em; https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=34. Acesso em 03 jan de 2020.

Beltran, M. H. R., & Saito, F. (2012). História da ciência, epistemologia e ensino: uma proposta para atualizar esse diálogo. *Atas do VIII ENPEC*. Campinas: ABRAPEC, 2012.

Corrêa, A. L. (2015). O Ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais: competências para a mediação pedagógica. Tese (doutorado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 175 f. 2015.

Silva, G. R., & Gandra, L. P. (2017) Aplicação de um roteiro exploratório para o uso da simulação computacional: modelos do átomo de hidrogênio. Uso de simulação computacional no Ensino de Química. Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaIE). Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. 5(1), p.17-31. Disponível em; < <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1572> >. Acesso em 04 jan de 2020.

Araujo, H. A. B., & Braga, M. L. (2017). Ensino de Ciências da Natureza e Arduino: Uma Proposta de Interface para Facilitar Práticas Experimentais. Revista Tecnologias na Educação – Edição Temática V– Simpósio IberoAmericano de Tecnologias Educacionais (SITED 2017). 21(9), 1-13.

El-Hani, C. N. (2011). Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. (In) Silva, C.C. (org) Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, p.3-21, 2011.

Ferreira, V. F. (2020). As tecnologias interativas no ensino. Química nova, v.21, 1998. Disponível em; < <https://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2913> >. Acesso em 03 jan de 2020.

Gabini, W. S., & Diniz, R. E. da S.(2009) Os professores de Química e o uso do computador em sala de aula: Discussão de um processo de formação continuada. Ciência & Educação, 15(2), p. 343- 358, Disponível em; < <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019501007.pdf> >. Acesso em 05 jan de 2020.

Gil, P., Daniel et al.(2001) Para uma Imagem não deformada do Trabalho Científico. Ciência & Educação, 7(2), p.125-153. Disponível em; < <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf> >. Acesso em 05 jan de 2020.

Justi, R. (2010). Modelos e modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: Santos, Wildson Luis Pereira; Machado, Patricia Fernandes

Lootens Maldaner, Otavio Aloisio. Ensino de Química em Foco. Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 2010, p. 209-229.

Lamar, A. R., & Morell, J. C. (2012). Filosofia da tecnologia: mídias eletrônicas na educação. In: Anais Eletrônico - IV EPISTED.- Seminário de Epistemologia e Teorias da Educação, Campinas: Unicamp, 2012.

Macedo, F. C. da S., & Kalhil, J. B. (2014) Tecnologias digitais computadorizadas na Educação em Ciências: podem contribuir? Latin American Journal of Science Education, México, 2(1), p.01-09. Disponível em; <http://www.lajse.org/nov14/22027> . Acesso em 05 jan de 2020.

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, 2006.

Matthews, M. R. (1994). Science teaching - The role of History and Philosophy of Science. New York: Routledge, 1994.

McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998) The nature of Science in Science education: An introduction. Science & Education, 7(6), p. 511-532. DOI: 10.1023/A:1008642510402

Meneghetti, F. K. (2011) O que é um Ensaio-Teórico? Revista de Administração Contemporânea, v. 15, p. 343-348. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552011000200010>

Moura, B. A. (2014). O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=51. Acesso em 05 jan de 2020.

Raicik, A. C., & Peduzzi, L. O. Q. (2015). Uma discussão acerca dos contextos da descoberta e da justificativa: a dinâmica entre hipótese e experimentação na ciência. Revista Brasileira de História da Ciência, 18(1), p. 132-146. Disponível em: <

https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=53 >. Acesso em 05 jan de 2020.

Sà, A. M. Tecnologias educacionais: uma proposta de formação continuada para professores de Química na Educação básica. 2017. 91f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade de Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias.

Silveira, R. C. P. Uma contribuição para o estudo do ensaio científico avaliativo. Letras. v.1, n.2, p.33-42, 1991.

Silveira, F. A., & Vasconcelos, A. K. P. (2017) Investigação do uso do software educativo LABVIRT no Ensino de Química. Revista Tecnologias na Educação. v.23, n.9, p.1-13. Disponível em: < <http://tecedu.pro.br/ano9-numero-vol23-dez2017/> >. Acesso em 05 jan de 2020.

Peduzzi, L. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: Pietrocola, M. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

Praia, J.; Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2007) O papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. Ciência & Educação, 13(2), p.141-156. Disponível em: < <http://tecedu.pro.br/ano9-numero-vol23-dez2017/> >. Acesso em 05 jan de 2020.

Pumfrey, S. (1991). History of Science in the National Science Curriculum: A critical review of resources and their aims. British Journal for the History of Science, 24(1) 61-78, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007087400028454>

Waters-Adams, S. & Nias, J. (2003). Using action research as a methodological tool: Understanding teachers' understanding of science. Educational Action Research, 11(2), 283–300. DOI: 10.1080/09650790300200210

Zanon, L. B., & Maldaner, O. A. (Ed.). (2007). Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: Unijuí.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Eleonora Celli Carioca Arenare – 40%

Ettore Paredes Antunes – 30%

Gerson de Souza Mól – 30%