

Concepções Alternativas sobre Química no ENEQ: história, pesquisa conceitual e formação de professores

Gabriela Almeida^{1*} (IC), Rafaela dos Santos Lima (PQ)², Carolina Queiroz Santana (PQ)³, Michele Marcelo Silva Bortolai⁴ (PQ)

gabie15almeida@hotmail.com

1, 2, 3, 4 – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

Palavras-Chave: *Concepções Alternativas, Aprendizagem em Química, Formação de professores*

Resumo: Devido a natureza essencialmente abstrata da ciência, durante o processo educacional é natural a concepção de visões simplistas e erros conceituais que se distanciam daqueles cientificamente aceitos. Essas concepções, erroneamente formuladas, são consideradas alternativas por não apresentarem estatuto em conceitos científicos e tendem a obstaculizar o processo de ensino e aprendizagem. Tal fato nos leva a buscar e analisar, por meio deste estudo de abordagem bibliográfica, as publicações da última década (2012 a 2022) do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) que pesquisam sobre as Concepções Alternativas. Recorremos à adoção de Focos Temáticos que atribuem sentido de aproximação entre as obras. Percebemos que ainda são incipientes os trabalhos direcionados às Concepções Alternativas no Ensino de Química, necessitando a continuidade de pesquisas nessa linha para a promoção de ações que trabalhem na melhoria da qualidade do ensino.

1. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS: ALGUMAS IMPLICAÇÕES

Estudantes e professores de química comumente carregam em seu arcabouço teórico erros conceituais que são reproduzidos cotidianamente na práxis pedagógica. Os seguintes trechos, são exemplos de erros conceituais relatados em pesquisas relacionadas ao ensino de química: “Teoria de Equilíbrio Químico na minha compreensão é quando reagente e produto se une para formar uma reação, onde apresenta seu ponto de viragem dando seu equilíbrio [...]” (Santos; Andrade; Izaias, 2016, p.10), “o açúcar não se dissolveu na água, apenas se depositou formando um sistema heterogêneo” (Silva; Eichler; Pino, 2012, p.6), “o termo eletrodo quer dizer que ele é um dispositivo bipolar” (Goes; Fernandez; Agostinho, 2016, p.6). Tais exemplos apontam para a relação entre diferentes concepções de mundo e o ensino de ciências.

Durante o processo de ensino e aprendizagem é natural a existência de visões simplistas e erros conceituais que se distanciam daqueles cientificamente aceitos, principalmente no que se refere aos componentes associados às representações tridimensionais (Silva; Correia, 2023), tal como a Química, quando se trata de assuntos de nível submicroscópico que precisam ser representados visualmente, assim quando se aborda os assuntos: modelos atômicos, ligações químicas, força motriz e equilíbrio químico, por exemplo. Todavia, apesar de ser comum a apresentação de concepções inadequadas que são elaboradas naturalmente, cabe destacar que tais concepções podem causar dificuldades ainda maiores no desenvolvimento de novos saberes, de modo que nem sempre são consideradas de interesse escolar (Carvalho; Gil-Perez, 2003). Ressaltamos que o aluno não deve permanecer com o erro, tendo-se em vista que um conteúdo é pré-requisito para a compreensão de outro; do contrário, todo o seu

aprendizado ao longo de um ano letivo tende a estar comprometido. Apesar disso, o Caderno AVA (2000, p.55) nos lembra que “[...] de modo geral os erros devem ser vistos como um indicativo de que o aluno sabe alguma coisa [...] é preciso trabalhar com esses erros e não apenas ignore-los, [...] Essa é uma das contribuições pessoais que o professor pode fazer na busca de diminuir o fracasso escolar (Caderno AVA, 2000, p.55).

Nessa perspectiva, existem conhecimentos que são provenientes da aprendizagem empírica e que, a partir de nossas relações pessoais e de mundo, vão caracterizando concepções informais que são difíceis de serem vencidas ou reinterpretadas. Diante desse cenário, as convicções podem caracterizar-se como “[...] alternativas em relação ao conhecimento científico por estarem fundamentadas em aspectos subjetivos do cotidiano e não na visão de conceitos científicos” (Silva; Amaral, 2016, p.71). O esperado é que essas concepções sejam confrontadas no processo de escolarização, quando o sujeito passa a ter acesso à informações formalizadas, aceitas pela sociedade científica. No entanto, esse cenário não acontece de forma tão linear, se considerarmos que muitas dessas convenções não-científicas podem, talvez, ser reforçadas durante o processo de ensino e aprendizagem, já que alguns alunos tendem a estar satisfeitos com suas concepções próprias, que fazem sentido para eles no momento de auto explicar um conteúdo (Costa, 2017, p.34).

Por essa razão, é ideal que haja conscientização sobre as noções equivocadas que são elaboradas durante o ensino formal, visando uma mudança nas estratégias metodológicas. Assim, tão importante quanto identificar os erros conceituais dos estudantes, é refletir sobre as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula. Esse ponto de vista, porém, nos aponta a imprescindibilidade de não culpabilizar o estudante que tenha concebido erroneamente algum conteúdo, já que “para o aluno chegar ao “errado” ele precisa raciocinar e o entendimento do que foi trabalhado está representado no processo que conduz à resposta errada” (Santos; Pires, 2008, p.3).

Historicamente, o movimento contra as concepções alternativas surgiu na década de 1970, quando notou-se a preocupação sobre a compreensão conceitual distorcida que os alunos apresentavam ao tentar explicar os fenômenos científicos (Santos, 1991). As concepções podem expressar um raciocínio lógico diante das experiências pessoais construídas e adquiridas, mas podem ser consideradas alternativas “por reforçar a ideia de que tais concepções não têm estatuto de conceitos científicos, que diferem significativamente destes, quer a nível de produto, quer a nível de construção [...]” (Santos, 1991, p.96).

Vale enfatizar que é indispensável que o professor tenha acesso às concepções alternativas que os alunos carregam consigo, analisando-as para buscar entender se as suas elaborações se devem a uma interpretação pessoal projetada pelo estudante ou se o conceito foi divulgado incorretamente. Pontua-se, no entanto, que o papel de reverter tais concepções em convenções que sejam adequadas não é uma tarefa tão trivial, por considerar, assim como defendem Silva e Amaral (2016, p.71) que o “aluno dificilmente abandona suas concepções informais, [...] ele não parece perceber a aplicabilidade de conceitos científicos em situações do dia a dia, enquanto algumas de suas concepções informais são úteis em determinados contextos”.

Nesse íterim, devemos idealizar o professor como um agente transformador que é responsável pela formação conceitual dentro de sua práxis docente e pode minimizar os impactos de componentes curriculares articulados por saberes abstratos (Souza, 2015). Assim, é possível agir diante da reflexão sobre as causas das concepções alternativas, principalmente ao considerar que as diferentes convenções técnicas e/ou formais possuem significados que, muitas vezes, distanciam-se da linguagem coloquial, corriqueiramente utilizada no cotidiano.

Nessa perspectiva, a natureza essencialmente abstrata da ciência, principalmente no que diz respeito aos conteúdos conceituais, apresenta um grau elevado de subjetividade (Mozzer; Justi, 2018). Isso significa dizer que a maior parte dos fatos apresentados pelas teorias científicas favorecem o processo de criação de modelos que auxiliem na transposição de um dado fenômeno a partir de sua representação visual. Em função dessa abstração, o ensino de assuntos sistematizados pelo currículo acadêmico-escolar costuma se ancorar em modelos que possibilitem os alunos compreenderem de maneira mais efetiva as entidades analisadas (Mozzer; Justi, 2018).

O ensino de química, por exemplo, tem sido apontado por sua identidade complexa e espacial, fatores que tendem a limitar o processo de aprendizagem por meio de memorização de termos e fórmulas. Para ensinar conceitos químicos, o professor costuma fazer uso de modelos e analogias que facilitem sua compreensão. Esses, conforme citam Barbosa, Romero e Monteiro (2022), estabelecem uma relação entre o alvo (algo previamente desconhecido pelo aluno) e o análogo (referência que seja de seu acesso), ou seja, fornece uma comparação que se baseia em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes (Mozzer; Justi, 2018).

Os modelos analógicos apresentados durante uma aula podem, ainda, contribuir para que os alunos se estimulem a elaborar os seus próprios, estabelecendo uma aproximação mais familiar em todo o desenvolvimento do conhecimento estudado. Esses recursos, no entanto, são elencados por Inocêncio e Midões (2020, p. 1), por apresentarem, também, “aspectos limitantes no processo de ensino e aprendizagem”. Para os autores, com essas ferramentas “há a possibilidade de possíveis interpretações equivocadas, assim como generalizações que podem levar a formas inapropriadas de raciocínio”. Diante deste cenário, os estudantes, muitas vezes, não conseguem perceber os contextos em que se aplicam uma analogia ou um conceito, levando-os a não atribuírem, portanto, diferença entre uma conotação científica e comum, acarretando na formulação de concepções alternativas diante dos conteúdos que lhe são ensinados.

Ancoradas nessas reflexões, esta pesquisa tem o objetivo de mapear e discutir sobre as produções científicas que investigam Concepções Alternativas no Ensino de Química no Brasil, tendo como fonte o banco de dados da década 2012-2022 do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Na primeira seção desta pesquisa, apresentamos ao leitor a metodologia utilizada. Na Segunda seção, apresentamos os resultados da análise, que se divide em segmentos: 1) aspectos regionais e quantitativos da pesquisa; 2) categorização dos resultados por meio de Focos Temáticos. Na terceira e última seção, apresentamos as considerações e a pretensão de continuidade.

2. COMO CHEGAMOS ÀS CONCEPÇÕES?

Esta investigação consiste em uma pesquisa bibliográfica, e sua abordagem fornece “[...] subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica” (Boccatto, 2006). Esse tipo de pesquisa objetiva “[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito [...]” (Marconi; Lakatos, 2010, p.166), e se desenvolve por intermédio do material elaborado.

Dada a singularidade do objeto de estudo, optamos por realizar uma busca nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) como fonte de levantamento de informações. Por se tratar de um dos mais importantes eventos promovidos pela Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBenQ), possui um grande número de trabalhos publicados, possibilitando o acesso a publicações que abordam discussões sobre o conhecimento científico divulgado na área de Ensino de Química no Brasil. Deste modo, para um aprofundamento desta revisão de literatura, a pesquisa delimitou-se a selecionar os trabalhos publicados no ENEQ, no que diz respeito ao período equivalente à última década, portanto, entre os anos compreendidos de 2012 a 2022, tendo que levar-se em consideração de que se trata de um evento bianual.

Diante das publicações do evento, inquietou-nos a pergunta de pesquisa: *Nos últimos dez anos, o que tem sido publicado sobre Concepções Alternativas na área de Ensino de Química nos anais do ENEQ?* Na perspectiva de respondê-la, a seleção dos trabalhos obedeceu à adoção de três critérios: 1º. Anais da década 2012-2022, considerando que a realização do evento ocorre a cada dois anos; 2º. Utilização dos marcadores textuais “Concepções” e “Concepções Alternativas”, para busca do material; 3º. Leitura da redação textual, para verificar quais publicações dissertam sobre o tema.

Para análise dos resultados, recorreremos à utilização de Focos Temáticos (FT), que consistem em uma categorização de trabalhos de acordo com as abordagens de mesmo sentido (Lachel; Nardi, 2010). Isto posto, os trabalhos foram lidos e agrupados segundo o conteúdo que apresentavam. A categorização se deu em torno de três Focos Temáticos, desenvolvidos por Lachel e Nardi (2010) e adaptados de acordo às singularidades e interesses deste estudo (Quadro 1).

Quadro 1 – Focos temáticos adaptados de Lachel e Nardi (2010), utilizados para a classificação dos trabalhos selecionados dos anais dos ENEQs 2012-2022.

Nº	Foco Temático	Descrição
1	Desenvolvimento histórico	Descrevem como o conhecimento relacionado às concepções alternativas se desenvolveu durante o Ensino de Química.
2	Levantamento de concepções alternativas	Estudos que buscaram investigar as concepções alternativas apresentadas por alunos e professores em relação a uma temática específica da Química/Ensino de Química.

3	Formação de professores	Apresentam atividades realizadas de formação inicial e continuada de professores com foco nas concepções alternativas.
---	-------------------------	--

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024), adaptado de Lachel e Nardi (2010)

3. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NO ENEQ: MAPEANDO RESULTADOS

3.1. De norte a sul: desvendando aspectos regionais e quantitativos

Para a seleção da bibliografia, optamos por utilizar marcadores (Concepções e Concepções Alternativas) que nos direcionassem aos trabalhos que dissertam sobre o tema. Ao adotar este primeiro critério, delimitou-se, consideravelmente, a pesquisa, no entanto, percebemos que muitos dos trabalhos apresentavam os termos apenas no título e/ou palavras-chave, mas não necessariamente se aprofundavam sobre o assunto. Em razão disso, todos os trabalhos selecionados foram lidos, na íntegra, e selecionados apenas aqueles que, de fato, abordassem sobre concepções alternativas no ensino de química. Por consequência, apresentamos (Quadro 2) informações acerca da quantidade de trabalhos que foram publicados no ENEQ, na década correspondente ao período 2012-2022.

Quadro 2 – Quantidade de trabalhos apresentados e selecionados nas edições 2012-2022 do ENEQ, a respeito do tema Concepções Alternativas no ensino de química.

Evento/Edição							
Trabalhos publicados	2012	2014	2016	2018	2020	2022	TOTAL
Total de trabalhos apresentados (%)	889 (17%)	1400 (25%)	1602 (29%)	466 (9%)	737 (13%)	437 (7%)	5531 (100%)
Nº de trabalhos que falam sobre concepções alternativas (%)	7 (15%)	25 (54%)	4 (8%)	2 (4%)	7 (15%)	2 (4%)	47 (0,8%)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

O Quadro 2 apresenta que apenas 47 trabalhos sucedem sobre concepções alternativas no ensino de química, dentre um total de 5531 publicações. Em termos estatísticos, esse número representa 0,8% de 100% de publicações. Ou seja, um quantitativo pouco expressivo se considerarmos que, em 6 edições de evento na década analisada, apenas 47 trabalhos tratam sobre o tema. Em uma análise comparativa, apresentamos os dados da XVII edição do ENEQ, que aconteceu em 2014, em Minas Gerais, em que constatamos 25 trabalhos relacionados às concepções alternativas vinculadas ao ensino de química. Esse número diz respeito a 54% de 47 trabalhos analisados. Alegamos, em razão desses dados, ser a edição que possui maior quantidade de publicações com foco no tema, em comparação às outras edições analisadas. Em 2022, três edições depois, o XXI ENEQ, sediado também em Minas Gerais, na cidade de Uberlândia, apresentou 473 trabalhos sobre áreas diversas do conhecimento relacionado ao ensino de química. Destes, apenas 2 trabalhos discorrem sobre as concepções alternativas de ciências/química.

Ao compararmos, percebe-se que em 2014 houve 23 trabalhos publicados a mais em relação à edição de 2022. Outras três edições do evento ocorreram entre um período temporal de sete anos que separa o ENEQ-2014 do ENEQ-2022. Diante desse cenário, o que explica a produção científica divulgada no referido evento em relação às concepções alternativas terem diminuído significativamente ao longo dos anos/edições? Esta inquietude pode ser justificada pelo evento em 2014 ter recebido um maior quantitativo de trabalhos que as outras cinco edições, ou ainda, naquela época a temática “concepções alternativas” talvez tenha sido mais disseminada e discutida na comunidade científica. Outra possibilidade de olharmos para esses dados é a partir da localização regional em que o ENEQ se situou durante o período de análise em que foi realizado.

Dentro do período de análise, notamos que as regiões brasileiras em que houve maior concentração de realização do ENEQ são as regiões Nordeste (edições 2012 e 2020) e Sudeste (edições 2014 e 2022). Percebemos ainda que, ao longo de uma década de Encontro Nacional de Ensino de Química, nenhuma edição ocorreu no Centro-Oeste do país, enquanto que as demais regiões (Norte e Sul), tiveram a oportunidade de realizar uma única edição do evento, cada uma. Os dados apresentados nos fazem questionar qual o quantitativo de trabalhos que dialogam sobre concepções alternativas publicados nas respectivas regiões, no propósito de sondar de onde são os pesquisadores que se interessam sobre o tema e quais regiões brasileiras mais promovem pesquisas dedicadas para as concepções alternativas. Nessa perspectiva, apresenta-se o mapa de produção por regiões brasileiras (Figura 1).

Figura 1 – Número de trabalhos sobre concepções alternativas nas edições do ENEQ (2012-2022) de acordo com as regiões geográficas brasileiras.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024)

Olhar para o mapa da Figura 1 nos traz à tona a compreensão de que há uma variação de trabalhos publicados por instituições de cada região. Podemos avaliar, por exemplo, que na edição de 2022 destacam-se as publicações submetidas nas instituições da região Sudeste. Nos primeiros anos analisados nessa pesquisa (2012 e 2016), sobressai o Nordeste como a região que apresenta maior quantidade de trabalhos sobre concepções alternativas. Em 2018 há um empate entre as regiões Norte e Sudeste; já no ano de 2014, o número de publicações com foco neste tema é maior na região Sudeste. Em 2020, os dados apontam que as publicações sobre o tema foram todas advindas do eixo Nordeste-Sudeste, já que nas demais regiões não houveram publicações em relação as concepções alternativas.

Diante desses elementos de análise, o que todas essas informações têm a nos dizer? Os dados nos mostram que as regiões que mais publicaram foram dos Estados que pertencem a região Sudeste (com 20 publicações) e Nordeste (com 18 publicações), respectivamente. Com números inferiores, seguiram as regiões Norte (com 1 publicação, apenas, dentro do período de análise), Centro-Oeste (3 trabalhos) e Sul (5 trabalhos) nos revelando que, de 47 publicações sobre o tema, somatizam 9 as produções que localizam-se nessas regiões geográficas brasileiras, deste modo, subentende-se ainda que nesses locais pouco se pesquisou sobre o tema no período equivalente a 2012-2022.

Uma justificativa para este cenário pode ser a menor ocorrência de edições do ENEQ nestas regiões. O fato de não ter ocorrido evento no Centro-Oeste do país, por exemplo, nesta década, nos leva a presumir que houve uma diminuição do interesse dos pesquisadores dos Estados deste eixo em publicar/apresentar em outras regiões, dado a fatores, como, deslocamento, hospedagem e necessidades financeiras. Em pesquisa realizada por Alexandrino, Bretones e Queiroz (2022), os resultados apontam que nas três primeiras décadas de realização do evento (1982-2010), a predominância de publicações da área de Educação em Química no ENEQ se concentrou principalmente entre as regiões Sul e Sudeste. Tendo o Centro-Oeste sediado apenas na terceira década (2002-2010) e o Norte nesta última década do evento (a partir de 2012). Precisamos, nesse sentido, dialogar sobre a necessidade de que as instituições a sediar este Encontro Nacional sejam escolhidas pensando na pluralidade de regiões brasileiras.

Ao se analisar as produções por regiões brasileiras, observam-se caminhos possíveis no eixo Nordeste-Sudeste do país, já que foram as regiões responsáveis por 38 das 47 publicações selecionadas. Na totalidade, os autores levaram ao ENEQ trabalhos que se relacionam com a identificação dos erros conceituais apresentados no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos-científicos, formação acadêmica e continuada de professores além de reversibilidade de concepções alternativas no propósito de que a alfabetização científica aconteça efetivamente sem obstaculizar o fazer pedagógico.

3.3. Focos Temáticos: Atribuindo categorias às publicações

3.3.1. FT1: Desenvolvimento histórico

Em dez anos, diante das seis edições analisadas do ENEQ, não houve nenhum trabalho que se debruçasse sobre o desenvolvimento histórico do conceito das

concepções alternativas. Dada a relevância do ENEQ em proporcionar debates científicos para a área de Ensino de Química, tal aspecto, aponta para a existência de uma lacuna, deixando de retratar a história acerca dos erros conceituais dos alunos, bem como aspectos relacionados ao histórico de desenvolvimento de pesquisas sobre concepções alternativas. Destacamos que, entender a raiz dessas concepções, seu surgimento, funcionamento e formulação conceitual, é essencial para que tenhamos conhecimento, e a partir disso, saber como agir em torno das concepções alternativas que se apresentam, corriqueiramente, no processo de ensino e aprendizagem.

3.3.2. FT2: Levantamento de concepções alternativas

No mapeamento e organização deste foco temático, identificamos que a maior parte dos trabalhos que versam sobre as concepções alternativas (Spinelli Junior; Altarugio, 2012; Silva; Eichler; Pino, 2012; Gomes; Pereira, 2014; Pinto; Arroio, 2014; Simões Neto; Amaral, 2016; Goes; Fernandez; Agostinho, 2016; Vieira; Farias; Passos, 2018; Inocêncio; Midões, 2020; Gomes; Mendes, 2020; Sousa; Texeira, 2022, etc) buscaram investigar os erros conceituais apresentados por alunos e professores em relação a um conhecimento específico de Química e de Ensino de Química, sendo a edição de 2014 a que possui um maior quantitativo de publicações (13 publicações) e as edições de 2018 e 2022, as que possuem um número menos expressivo de trabalhos acerca desse FT (2 publicações, cada).

Esse tipo de trabalho é importante para mostrar o cenário diante das concepções alternativas que mais se apresentam em torno dos conteúdos químicos-científicos. Nessa perspectiva, concordamos com o Caderno AVA (2000), ao nos trazer à tona que as concepções conceituais distorcidas e/ou errôneas precisam ser vistas como um indicativo de que o aluno já possui algum saber, ainda que seja distante daquele cientificamente aceito. Este tipo de pesquisa permite que o professor conheça o quê de concepções alternativas têm sido formuladas e os conteúdos que as contemplam, para que ressignifique sua conduta pedagógica em busca da superação dessas concepções.

Há, nesse sentido, uma grande concentração de publicações que retratam as concepções alternativas que os alunos apresentam (Freitas Junior; Lima, 2012; Fernandes; Ladeira; Altarugio, 2012; Silva; Eichler; Pino, 2012; Diniz Júnior; Silva; Amaral, 2014; Pinto; Arroio, 2014; Silva; Amaral, 2016; Simões Neto; Amaral, 2016; Vieira; Farias; Passos, 2018; Baltieri; Bego, 2020; Souza; Teixeira, 2022, etc) na última década do ENEQ, mas uma escassez considerável em número de trabalhos que tratem de como o professor pode pensar a sua prática docente levando em consideração tais concepções.

Nesse ínterim, é necessária a reflexão acerca do questionamento: “os professores são preparados para lidar com os erros conceituais dos alunos?”. Primon (2014), destaca que os participantes de suas pesquisas possuem, em suas práticas profissionais, imitações das práticas de outros professores, baseadas em tentativas e erros. Pensamos, dessa forma, que o processo de ensino, em alguns casos, apresenta-se por meio de imitações que levam os professores a adotarem comportamentos pautados em uma formação acadêmica diferente da sua.

3.3.3. FT3: Formação de professores

Observou-se que alguns trabalhos propuseram um diálogo em termos da formação de professores (Pena; Quadros, 2014; Montenegro; Fernandez, 2014; Pena; Alves; Gauche, 2014; Pitanga; Araujo, 2014; Mateus; Caixeta; Fantini, 2014; etc). Neste caso, todas as produções selecionadas diante dessa categoria, pertencem a edição de 2014, o que nos faz perceber que pouco se tem pensado, em termos de publicações para o ENEQ, em pesquisas que apresentem atividades voltadas tanto para a formação inicial, quanto de formação continuada dos professores, com foco nas concepções alternativas.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), discutem ser imprescindível que o professor/a domine as teorias científicas, mas ele/a precisa, conforme apontam Hoffmann, Nahirne, Strieder (2017, p.93) ser orientado, também, para que consiga estabelecer o elo que liga o “entendimento entre os conteúdos do senso comum, expressos nas concepções alternativas, até a compreensão do conhecimento científico”, para a construção de cidadãos que sejam alfabetizados cientificamente e não tecnicamente. Isto posto, é importante a identificação das concepções alternativas que os professores também apresentam, para que sejam fomentadas medidas que possam favorecer o currículo nas instituições de licenciaturas, e a adoção de estratégias pensadas na formação continuada desses educadores seja contemplada com ações que minimizem o impacto dessas concepções antes que atinjam aos sujeitos para quem se destina a aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recorte empregado para a realização deste trabalho nos levou a refletir sobre a pequena porção de pesquisas que falam sobre concepções alternativas no Ensino de Química no ENEQ. A análise nos levou a um quantitativo de 47 publicações diante de uma totalidade de 5531 trabalhos sobre diversas áreas do conhecimento, ao longo das edições 2012-2022. Identificamos, neste estudo, a necessidade de mais investigações para ampliar a construção de saberes sobre essa temática e promover ações que se direcionam à qualidade do ensino.

Ainda que tenha sido certificada a existência de poucos trabalhos publicados, constatou-se que, diante dos três Focos Temáticos atribuídos para análise dos dados, dois desses FTs apresentaram uma diversidade de estudos articulados entre o levantamento das concepções alternativas de diferentes conteúdos químicos com a formação inicial e continuada de professores. Apesar disso, a análise sucedida reforça a ideia de que é preciso mais pesquisas que discutam sobre concepções alternativas no ensino de química/ciências. Sendo assim, mesmo que exista um número de trabalhos sobre o tema, vários conhecimentos propensos ao assunto “Concepções Alternativas” não foram estudados, até o momento. Com relação à influência das C.A no ensino e aprendizagem de química, é importante ressaltar que pouco tem se explorado a nível de desenvolvimento histórico, ou ainda, sobre as possibilidade de revertê-las em alfabetização científica. Acreditamos que a análise apresentada neste estudo pode ser um ponto de partida para novas pesquisas nessa área.

5. COM QUEM DIALOGAMOS

ALEXANDRINO, Daniela Marques; BRETONES, Paulo Sergio; QUEIROZ, Salete Linhares. Anais dos ENEQ: o que nos dizem sobre a área de educação em química no Brasil? **Química Nova**, v. 45, n. 2, p. 249-261, 2022.

BALTIERI, Ricardo Santos; BEGO, Amandeu Moura. As concepções de ligação covalente e suas implicações na microgênese. *In: XX ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XX ENEQ)*, 20, 2020, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE/UFPE, 2020, p.1-12.

BARBOSA, Everton Koloche Mendes Barbosa; ROMERO, Adriano Lopes; MONTEIRO, Paula Cavalcante Monteiro. Analogias relacionadas ao conteúdo-conceitual quantidade de matéria em livros didáticos de Química do Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. 1-23, jul. 2022.

BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 18, n.3, p. 265-274, set.-dez. p. 2006.

CADERNO AVA. Matemática: uma análise pedagógica. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba 2000. Disponível em:
<https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Avalia%C3%A7%C3%A3o/saeb%20matematica%20pr.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

COSTA, Gabrielle Braga. **Concepções alternativas e visões sobre a natureza da ciência: uma comparação da trajetória dos alunos por meio de uma intervenção pedagógica – estudo de caso**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Duque de Caxias-RJ, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DINIZ JÚNIOR, Antônio Inácio; SILVA, João Roberto Ratis Tenório da.; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Identificando zonas do perfil conceitual de calor que emergem no discurso de um professor de química. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p.1024-1032.

FERNANDES, Mayara; LADEIRA, Patrícia Cristina Costa; ALTARUGIO, Maísa Helena. Concepções de alunos sobre noções importantes para a compreensão de equilíbrio químico. *In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ)*, 16, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2012, p.1-2.

FREITAS JUNIOR, José Amilton; LIMA, João Paulo Mendonça. Concepções sobre o conceito de densidade de alunos do curso de licenciatura em química da universidade federal de Sergipe/campus José Aloísio de Campos. *In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ)*, 16, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2012, p.1-1.

GOES, Luciane F. de; FERNANDEZ, Carmen; AGOSTINHO, Sílvia M. L. Concepções e dificuldades de um grupo de professores de química sobre conceitos fundamentais de eletroquímica. *In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)*, 18, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016, p.1-12.

GOMES, Jacqueline Nascimento; PEREIRA, Lidiane de Lemos. As concepções sobre pilhas no âmbito de um curso técnico em química em Goiás. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p.785-794.

GOMES, Rodrigo Da Vitória; MENDES, Ana Nery Furian. A história da ciência no ensino superior: concepções históricas do conhecimento científico e da tabela periódica de licenciandos em química da universidade federal do Espírito Santo, campus São Mateus. *In: XX ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XX ENEQ)*, 20, 2020, Recife. **Anais [...]**. Recife: UFRPE/UFPE, 2020, p.1-12.

HOFFMANN, Jairo Luiz; NAHIRNE, Ana Paula. Um diálogo sobre as concepções alternativas presentes no ensino das ciências. **Arquivos do MUDI**, v.21, n. 3, p. 90-101, 2017.

INOCÊNCIO, Guilherme Henrique; MIDÕES, Ana Carla Dantas. Concepções alternativas e aprendizagem colaborativa: uma proposta de atividade envolvendo o método Jigsaw no conteúdo de modelos atômicos no curso técnico em química. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, p. 1334-1352, jul. 2020.

LACHEL, Gustavo; NARDI, Roberto. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **Revista Ensaio**, v.12, n. 2, p. 225-238, mai.- ago. 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATEUS, Alfredo Luis; CAIXETA, Maria Emília; FANTINI, Leandro Henrique. Uma sequência de vídeos encadeados para o ensino de conservação de massa. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 3065-3072.

MONTENEGRO, Vanda Luiza dos Santos; FERNANDEZ, Carmen. Conhecimento pedagógico do conceito: um olhar a partir de uma intervenção formativa com professores de química. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 1897-1907.

MOZZER, Nilmara Braga; JUSTI, Rosária da Silva. Modelagem analógica no Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n.1, p. 155-182, abr. 2018.

PENA, Daniela Martins Buccini; QUADROS, Ana Luiza de. Concepções dos estudantes recém-ingressados no curso de licenciatura em química à distância sobre a profissão docente. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 1886-1896.

PENA, Marta de Oliveira; ALVES, Delzimar Prates; GAUCHE, Ricardo. Construção e reconstrução de conceitos químicos com professores de ensino fundamental em curso de formação continuada. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 1918-1929.

PINTO, Danilo José F.; ARROIO, Agnaldo. Interações interpartículas: investigando as concepções de estudantes do ensino médio. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 5155-5164.

PITANGA, Ângelo Francklin. ARAUJO, Maria Inês Oliveira. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) sobre as questões ambientais em um professor universitário. *In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVII ENEQ)*, 17, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: UFOP, 2014, p. 2125-2135.

PRIMON, Cátia Sueli Fernandes. **Fatores que influenciam a formação docente para o ensino superior em química**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SANTOS, Ana Carla de Oliveira; ANDRADE, Tatiana Santos. S; IZAIAS, Renata Daphane. Concepções de equilíbrio e equilíbrio químico: uma alternativa para a construção do conhecimento científico. *In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)*, 18, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016. p. 1-12.

SANTOS, Maria Eduarda Moniz. **Mudança conceitual na sala de aula: um desafio pedagógico.** Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

SANTOS, Sérgio Wilson dos. PIRES, Magna Natalia Marin. **Estratégias para superação do “erro” em matemática – 5ª série.** Londrina: UEL, 2008.

SILVA, Flávia Cristiane Vieira da; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Relações entre diferentes concepções de ácidos e as zonas do perfil conceitual de substância. *In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)*, 18, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016, p. 1-12.

SILVA, Kleyfton Soares da; CORREIA, Paulo Rogério Miranda. Estratégia para identificar erros conceituais de química: incompreensões em torno da aprendizagem de geometria molecular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. 1-21, jan./dez. 2023.

SILVA, Shirley Martim da; EICHLER, Marcelo Leandro; PINO, José Claudio Del. Concepções alternativas de calouros de química para o fenômeno da dissolução. *In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ)*, 16, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2012, p.1-2.

SIMÕES NETO, José Euzebio; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Modos de pensar e formas de falar o conceito de energia por alunos do ensino médio. *In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ)*, 18, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016, p.1-12.

SOUSA, Hilton Wanderson de Souza e; TEIXEIRA, Viviane Gomes. Concepções de licenciandos em química sobre o estado de equilíbrio: um estudo a partir da análise de conteúdo. *In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XXI ENEQ)*, 21, 2022, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2022, p.1-1.

SOUZA, Eduardo Ramons Coimbra de. **O conhecimento abstrato.** São Paulo: Editora UNESP, 2015.

SPINELLI JUNIOR, Ronaldo; ALTARUGIO, Maísa Helena. Concepções dos alunos do ensino médio sobre o conceito de Transformação Química. *In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ)*, 16, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2012, p.1-2.

VIEIRA, Danielle de Oliveira; FARIAS, Sidilene Aquino; PASSOS, Raimundo Ribeiro. Ideias prévias de licenciandos em química ingressantes sobre condutibilidade elétrica. *In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XIX ENEQ)*, 19, 2018, Rio Branco. **Anais [...]**. Rio Branco: UFAC, 2018, p.12-12.