

AS ATUAIS TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS BRASILEIRAS EM ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTADO DO CONHECIMENTO DE PERIÓDICOS ESPECÍFICOS

CURRENT TRENDS IN BRAZILIAN RESEARCH IN CHEMISTRY TEACHING: A STATE OF KNOWLEDGE OF SPECIFIC JOURNALS

LAS TENDENCIAS ACTUALES DE LA INVESTIGACIÓN BRASILEÑA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN ESTADO DE CONOCIMIENTO DE REVISTAS ESPECÍFICAS

Thais Adrienne Silva Reinaldo * , Gabriela Martins Piva ** 
Andressa Algayer da Silva Moretti *** , Ana Maria de Andrade Caldeira **** 
Roberto Nardi ***** 

Reinaldo, T; Piva, G; Moretti, A; Caldeira, A; Nardi, R. (2022). As atuais tendências das pesquisas brasileiras em Ensino de Química: um estado do conhecimento de periódicos específicos. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(3), pp. 465-486. DOI: [1https://doi.org/10.14483/23464712.17177](https://doi.org/10.14483/23464712.17177)

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo do tipo estado do conhecimento sobre as atuais tendências das pesquisas da área Ensino de Química no Brasil. Assim, objetivou-se identificar e compreender os enfoques das investigações, visando contribuir com o entendimento de educadores e pesquisadores acerca das particularidades da área. Para tanto, revisaram-se artigos publicados em dois periódicos brasileiros específicos do Ensino de Química, nos últimos cinco anos, de 2015 a 2019. O processo de análise foi fundamentado no método Análise de Conteúdo e, deste modo, a pesquisa assumiu um caráter qualitativo associado a indicadores quantitativos, visto que estes indicadores forneceram embasamento. Os resultados demonstraram que pesquisas sobre as abordagens e os meios para o ensino, bem como os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, estão frequentemente presentes no Ensino de Química. Tratando-se de docentes e licenciandos, predominam-se estudos referentes aos aspectos da formação inicial e continuada. Em relação às investigações com foco

* Doutoranda em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus Bauru, Brasil. Email: thais.adrienne@unesp.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9735-6083>

** Mestranda em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus Bauru, Brasil. Email: gabriela.piva@unesp.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7589-1982>

*** Doutoranda em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus Bauru, Brasil. Email: andressa.moretti@unesp.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9616-0601>

**** Professora Associada. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus Bauru, Brasil. Email: ana.caldeira@unesp.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1502-2483>

***** Professor Associado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, campus Bauru, Brasil. Email: r.nardi@unesp.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5018-3621>

Recibido: Dic de 2020. Fecha de aceptado: mayo de 2022

nos estudantes, notou-se que os processos de aprendizagem e de significação se destacaram como objeto de estudo. Contudo, conclui-se que a principal tendência são as pesquisas sobre ações e instrumentos didáticos, com ênfase nas temáticas envolvendo questões sociais e ambientais.

Palavras-Chave: Ensino de Química; Levantamento bibliográfico; Objetos de estudo.

Abstract

This paper presents a state of knowledge study on the current research trends in the area of Chemistry Teaching in Brazil. Thus, the objective was to identify and understand the investigative approaches, aiming to contribute to the understanding of educators and researchers about the particularities of the area. To this end, articles published in two Brazilian journals specific to Chemistry Teaching were reviewed in the last five years, from 2015 to 2019. The analysis process was based on the Content Analysis method and, thus, the research assumed a qualitative character associated with quantitative indicators, since these indicators provided a basis. The results showed that research on approaches and means for teaching, as well as the subjects involved in teaching and learning processes, are often present in Chemistry Teaching. In the case of teachers and undergraduates, studies concerning the aspects of initial and continuing training are predominated. Regarding investigations focusing on students, it was noted that the learning and meaning processes stood out as an object of study. However, it is concluded that the main trend is the research on educational actions and instruments, with an emphasis on themes involving social and environmental issues.

Keywords: Chemistry Teaching; Literature review; Study objects.

Resumen

Este artículo presenta un estudio de tipo estado del arte sobre las tendencias actuales de investigación en el área de la Enseñanza de la Química en Brasil. El objetivo fue identificar y comprender los enfoques investigativos, con el objetivo de contribuir a la comprensión de los educadores e investigadores sobre las particularidades del área. Para ello, se revisaron artículos publicados en dos revistas brasileñas específicas de Enseñanza de la Química en los últimos cinco años, de 2015 a 2019. El proceso de análisis se basó en el método de Análisis de Contenido y, así, la investigación asumió un carácter cualitativo asociado a indicadores cuantitativos, ya que estos indicadores sirvieron de base. Los resultados mostraron que las investigaciones sobre enfoques y medios para la enseñanza, tanto como las materias involucradas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, suelen estar presentes en la Enseñanza de la Química. En el caso de profesores y estudiantes de pregrado, predominan los estudios sobre los aspectos de la formación inicial y continua. En cuanto a las investigaciones centradas en los estudiantes, se observó que los procesos de aprendizaje y construcción de significados se destacan como objetos de estudio. Sin embargo, se concluye que la principal tendencia es la investigación sobre acciones e instrumentos educativos, con énfasis en temas relacionados con la problemática social y ambiental.

Palabras-Clave: Enseñanza de la Química; Encuesta bibliográfica; Objetos de estudio.

1. Introdução

O Ensino de Química é uma área de conhecimento recentemente consolidada, razão pela qual revisões sobre as produções da área são meios importantes para o acompanhamento e prosseguimento do seu processo de constituição enquanto área científica.

Soares (1989) afirma que, em um dado momento, o processo de evolução científico sobre um determinado tema dependerá do estudo organizado das informações e resultados já obtidos, pois, é a partir dessa compreensão que se localizam as possibilidades de integração de diferentes perspectivas, bem como as contradições e lacunas existentes.

Assim, com esta finalidade foi proposto e desenvolvido o estudo apresentado neste trabalho. Trata-se de um levantamento bibliográfico, do tipo estado de conhecimento, sobre as investigações brasileiras da área Ensino de Química.

Os trabalhos denominados como estado da arte ou estado do conhecimento, de acordo com Ferreira (2002), visam mapear e discutir aspectos da produção acadêmica de um determinado campo do conhecimento.

Esses estudos são importantes pois, além de ocasionar uma maior visibilidade para a área, possibilitam pautar os enfoques e as características das pesquisas, as condições nas quais são desenvolvidas, assim como as contribuições e as perspectivas da área. Deste modo, proporciona-se um panorama das particularidades das produções referentes a um saber, em diferentes épocas e lugares (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Todavia, ressalta-se a distinção nas denominações *estado da arte* e *estado do conhecimento*, explicitadas por Romanowski e Ens (2006, p. 39-40):

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominada “estado da arte”, recebem esta denominação quando

abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. [...] O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento”.

Neste trabalho, optou-se por analisar as publicações de apenas periódicos específicos da área, referentes a um período determinado e, portanto, apresenta-se um “estado do conhecimento”.

Dentro dessa perspectiva, definiu-se como questão orientadora da investigação: *Quais são as atuais tendências da pesquisa em Ensino de Química no Brasil, de acordo com as publicações em periódicos específicos da área?*

Isto posto, por meio deste estudo, objetiva-se identificar e compreender os enfoques das investigações brasileiras sobre o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos químicos nos últimos cinco anos, 2015 a 2019.

2. A Constituição do Ensino de Química no Brasil

O Ensino de Química tem como objeto de estudo os processos de ensino e aprendizagem de conhecimentos químicos. Assim, as pesquisas da área visam, por meio de seus fundamentos teóricos, procedimentos metodológicos adotados e análise dos resultados obtidos, identificar variáveis que afetam o ensino e a aprendizagem da Química, bem como propor e investigar possíveis modelos de aperfeiçoamento do ambiente escolar.

A origem do Ensino de Química se deu mediante às necessidades de resolver questões que não podiam ser resolvidas por outras áreas pré-existentes da Química, como a Química Analítica, Química Orgânica, Química Inorgânica e a Físico-Química (MÓL; SILVA; SOUZA, 2013; SCHNETZLER, 2002; SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995). Logo, o conhecimento químico, apesar de indispensável, já não era suficiente, como explica Schnetzler e Aragão (1995, p.2):

(...) nós, da área de educação química, nos envolvemos com interações entre pessoas (alunos e professores) e com a dinâmica do conhecimento nas aulas de química. Por isso, precisamos recorrer às contribuições teóricas da filosofia, da psicologia, da sociologia, da antropologia etc., e nelas encontrar suporte para buscarmos também delineamentos metodológicos para a realização de nossas pesquisas.

Uma das conquistas marcantes para os primeiros passos do desenvolvimento da área Ensino de Química no Brasil aconteceu em julho de 1988, com a constituição da Divisão de Ensino na Sociedade Brasileira de Química (SBQ), um espaço muito importante para a comunidade química realizar estudos e pesquisas sobre o ensino (MÓL; SILVA; SOUZA, 2013; SCHNETZLER, 2002).

A SBQ, fundada em 1977, é uma entidade que tem como objetivo representar os químicos brasileiros e, atualmente, conta com treze divisões científicas, sendo a Divisão de Ensino uma das mais antigas (MÓL; SILVA; SOUZA, 2013).

Neste sentido, recentemente, ocorreu um importante marco de representação dos educadores químicos brasileiros. Em 2018 foi oficialmente fundada a Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ), durante o XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). O objetivo da SBEnQ é representar professores e estudantes de instituições públicas e privadas da Educação Básica, Técnica e Superior, ou de outras instituições relacionadas ao ensino e à pesquisa em Ensino de Química e de Ciências (BRASIL, 2020d).

A organização e realização de eventos específicos também foi outra grande conquista (SCHNETZLER, 2002). O Encontro de Debates de Ensino de Química (EDEQ) e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), promovidos a partir do início da década de 1980, são até hoje eventos nacionais muito significativos para a área (SCHNETZLER, 2002).

Além destes, no período de 1988 a 2001, iniciaram-se os eventos regionais, como os Encontros Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química e Ciências (ECODEDCs), Encontros Norte-Nordeste de Ensino de Química (ENNEQs) e Encontros Sudeste de Ensino de Química (ESEQs) (SCHNETZLER, 2002).

À medida que a área se consolidava, crescia o número de trabalhos referentes ao Ensino de Química. De acordo com os dados apresentados por Schnetzler (2002), a seção de educação da revista *Química Nova* passou a publicar um número maior de artigos a partir da década de 1990.

A autora afirma ainda que, em vista dessa demanda, pesquisadores da área passaram a idealizar um mecanismo de divulgação e publicação próprio. Por conseguinte, em julho de 1994, durante o VII ENEQ, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), surgiu a proposta de criação da revista *Química Nova na Escola* (QNEsc).

Assim, em 1995 nasceu a *QNEsc*, com o intuito de propiciar um espaço colaborativo, no qual educadores pudessem contribuir para o ensino e a aprendizagem do conhecimento químico, por meio de debates e reflexões (COLEN, 2012; MORTIMER, 2004).

Tendo como foco temáticas relacionadas ao Ensino Fundamental e Médio, diferente da seção de educação da *Química Nova*, a *QNEsc* visa colaborar com a prática dos professores da Educação Básica (COLEN, 2012; MORTIMER, 2004; SCHNETZLER, 2002).

Ampliou-se, também, a formação de mestres e doutores. Schnetzler (2002) relata que no período de 1971 a 1980 formaram-se quatro mestres e um doutor, em contrapartida no período de 1991 a 2000 formaram-se quarenta e quatro mestres e vinte e três doutores. Sem dúvidas, a formação adequada de profissionais é indispensável para o desenvolvimento da área.

Neste sentido, ao discutir sobre o desenvolvimento das pesquisas da área no Brasil, Carvalho e Bejarano (2000) expuseram que 10% da produção total do Ensino de Ciências, no

período da década de 70 à década de 90, correspondiam ao Ensino de Química.

Estes autores apontaram ainda dados indicativos sobre a grande diversidade nos focos temáticos, categorizando os objetos de investigação da área como: Conteúdo, Método, Currículos e Programas, Recursos Didáticos, Características do Aluno, Características do Professor, Formação de Conceitos, Formação de Professores, História do Ensino de Ciências, Filosofia da Ciência, Organização da Escola, Políticas Públicas, História da Ciência e Outro. Além disso, os autores destacam a frequência de trabalhos que contemplam mais de um objeto de pesquisa.

Santos e Porto (2013) sintetizaram as principais contribuições proporcionadas pelo Ensino de Química à sociedade brasileira, baseando-se nos resultados de dissertações, teses e artigos publicados em livros, periódicos e anais de congressos da área.

Nestes estudos destacaram-se as seguintes contribuições: a adoção de princípios do processo de ensino-aprendizagem ao Ensino de Química, no qual orientaram uma compreensão do processo educativo em sala de aula; a contextualização de conhecimentos químicos, que visa uma formação para a cidadania; a Interdisciplinaridade e História da Ciência, que oportuniza a significação dos conhecimentos químicos; a qualidade da formação do docente em Química, visto a inclusão de disciplinas específicas do Ensino de Química nos currículos dos cursos de licenciatura; a produção de livros didáticos inovadores, que são recursos importantes para mudanças no processo de ensino-aprendizagem bem como possibilitar a compressão sobre a Química e seu papel social; e, por último, a participação de grupos de Ensino de Química na formulação de políticas públicas educacionais.

Além dessas conquistas, no decorrer das décadas, também houve mudanças nos enfoques e nas características das pesquisas da área. Em suma, durante as décadas de 1960 e 1970 as pesquisas eram de caráter prático ou instrumental, se limitando apenas à aplicação de teorias e

modelos das Ciências Humanas (SCHNETZLER, 2002).

Nessa época, havia muitas pesquisas de natureza empírico/descritiva com pouca profundidade teórica que, apesar de apresentarem certo interesse nos resultados relacionados à aprendizagem dos alunos, não buscavam compreender os aspectos mais detalhados da interação dos processos de ensino-aprendizagem (MÓL; SILVA; SOUZA, 2013).

Já a década de 1980 foi marcada, fortemente, pelo movimento das concepções alternativas (SCHNETZLER, 2002). Deste período até a década de 1990, focou-se em pesquisar sobre as formas de raciocínio dos alunos e processos de ensino-aprendizagem. Todavia, a partir de 2000, as pesquisas passaram a dar mais ênfase à prática docente como um objeto de investigação (MÓL; SILVA; SOUZA, 2013).

3. Percorso Investigativo

Nesta pesquisa, buscou-se identificar os objetos de estudo de investigações relacionadas ao Ensino de Química, com intuito de entender os enfoques e direcionamentos da área nos últimos anos. Para tanto, optou-se por realizar um levantamento de publicações em periódicos nacionais, de 2015 a 2019.

Trata-se, portanto, de uma pesquisa do tipo *estado de conhecimento*, segundo a definição de Romanowski e Ens (2006), uma vez que aborda apenas um setor das publicações sobre a temática.

O método de pesquisa utilizado foi Análise de Conteúdo, segundo os pressupostos de Bardin (1977), pois este viabiliza a obtenção de indicadores (quantitativos ou não) para a inferência de significados relativos às condições de produção das comunicações.

Este método compreende um conjunto de técnicas para análise de comunicações, e nesta pesquisa foram utilizadas as técnicas *análise categorial* e *análise temática*.

A técnica análise categorial, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, possibilita a organização dos dados desde sua

coleta, que diante da quantidade de dados obtidos neste tipo de pesquisa, facilita a exploração e a descrição de conteúdos.

Já a técnica análise temática propicia, como explicita Bardin (1977, p.105), a identificação e classificação dos “núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”.

Assim, para o processo de análise, considerando que o estudo proposto demanda uma análise indutiva e interpretativa, o enfoque qualitativo descritivo foi o adotado. Contudo, além dos temas, a frequência de aparição destes foi quantificada.

Por conseguinte, a pesquisa assumiu um caráter qualitativo associado a indicadores quantitativos, porém estes indicadores apenas forneceram embasamento para interpretação e discussão da categorização obtida.

Os procedimentos metodológicos, desde a seleção da fonte de dados até o tratamento dos resultados, são descritos na sequência.

3.1. Seleção dos periódicos

No levantamento bibliográfico proposto, entendeu-se como importante fonte de dados as publicações de periódicos da área Ensino de Química.

Para seleção de periódicos, foram considerados os periódicos classificados como A1, A2 e B1 nas Áreas de Avaliação Ensino ou Educação, pelo Qualis Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (BRASIL, 2020a).

Deste modo, a partir das listas disponibilizadas, dos periódicos classificados no quadriênio 2013-2016, na Plataforma Sucupira da CAPES (BRASIL, 2016), foram selecionados os periódicos da área Educação e da área Ensino. Em seguida, destas listas foram separados os periódicos brasileiros com escopo específico em Ensino de Química. Considerando tal seleção e critérios, os periódicos resultantes foram apenas as revistas

Química Nova na Escola (QNEsc) e Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ).

Sendo assim, estas revistas foram a fonte de dados utilizada para o levantamento realizado. Portanto, é válido salientar que trata-se de uma amostra das publicações na área, visto que há outros tipos publicações, como teses, dissertações e anais de eventos, que abordam temáticas relacionadas a área Ensino de Química, além de periódicos nacionais da área Ensino de Ciências.

3.2. Caracterização dos periódicos

Os dois periódicos selecionados são avaliados, pelo Qualis Periódico da CAPES no quadriênio 2013-2016 (BRASIL, 2016), como B1 na área Ensino, e a revista Química Nova na Escola também como B1 na área Educação.

A revista Química Nova na Escola (QNEsc) integra a linha editorial da Sociedade Brasileira de Química, tendo publicado seu primeiro volume em 1995. Com edições de periodicidade trimestral, objetiva subsidiar o trabalho, a formação e a atualização da comunidade brasileira de Ensino de Química, e, por isto, disponibiliza de forma integral e gratuita todos os artigos publicados em seu sítio eletrônico (BRASIL, 2020b).

Atualmente, a QNEsc apresenta em seus números editoriais 11 seções temáticas, a saber: Química e sociedade; Educação em Química e multimídia; Espaço aberto; Conceitos científicos em destaque; História da Química; Atualidades em Química; Relatos de sala de aula; Ensino de Química em foco; O aluno em foco; Experimentação no ensino de Química; e, Cadernos de pesquisa.

Já a Revista Brasileira de Ensino de Química (ReBEQ) é uma publicação semestral da Editora Átomo e colaboradores, que objetiva contribuir para a atualização e otimização do Ensino de Química, sendo seu primeiro volume publicado em 2006.

A ReBEQ apresenta em seus números editoriais seis seções temáticas: Artigos; Relatos de

Experiência; Química Verde; Instrumentos e criatividade; História da Química; e, Resenha.

Em seu sítio eletrônico (BRASIL, 2020c), são disponibilizados os resumos dos artigos de todas as edições da revista publicadas até o momento. Todavia, os números editoriais estão

disponibilizados de forma integral apenas até o volume 11, publicado em 2016.

Isto posto, para este estudo as publicações analisadas destas revistas foram as que constituíram as edições do período determinado, 2015 a 2019, detalhadas no Figura 1, a seguir.

QNEsc	Volume	37				38				39				40				41				Σ^{**}	
	Número	1	2	E.1*	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	21
	Artigos (qtde.)	10	10	10	10	9	12	12	11	13	12	11	9	8	8	8	9	9	11	10	10	11	213
ReBEQ	Volume	10		11		12		13		14		Σ^{**}											
	Número	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	9											
	Artigos (qtde.)	9	10	12	10	10	9	9	7	8	8	84											

Total de edições no período	30
Total de artigos no período	297

*E.1 se refere a edição especial 1

** Σ equivale a somatória de edições e artigos, respectivamente

Figura 1. Edições dos periódicos no período analisado (2015 – 2019). **Fonte:** Autores.

Ressalta-se que, deste período, somente não foram consideradas as resenhas de livros em cada edição da ReBEQ e a edição especial de 20 anos da QNEsc, que corresponde a segunda edição especial de 2015, por ser constituída por artigos de revisão sobre temáticas publicadas na revista.

Assim, conforme Figura 1, da revista QNEsc foram analisadas as publicações referentes a 21 números editoriais, totalizando 213 artigos. Já da revista

ReBEQ foram analisadas as publicações referentes a 9 edições, totalizando 84 artigos, devido a sua periodicidade semestral, com exceção de 2019 em que houve apenas uma edição.

3.3. Levantamento dos periódicos

Em conformidade com método adotado, Análise de Conteúdo, o processo de análise foi organizado em três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 1977).

Na etapa *pré-análise*, que corresponde a fase de sistematização da análise, foram determinadas as unidades de registro, ou seja, as unidades de significado as quais seriam agregadas as categorias.

Esta escolha considerou que todo processo de ensino e aprendizagem envolve estudante, docente e ação didática, e como a pesquisa pretendia compreender os enfoques da área Ensino de Química, estes elementos foram utilizados como unidades de significado na categorização das publicações. Assim, as unidades de significado que fundamentaram a análise foram: *Docentes e licenciandos; Estudantes; e, Ações e instrumentos didáticos.*

Ainda nesta primeira etapa, considerando os escopos e as seções dos periódicos analisados, além de leitura flutuante de algumas edições destes, foram previamente determinadas categorias para cada unidade de significado. Esta categorização *“a priori”* visava facilitar o início da exploração do material, segunda etapa do processo, é apresentada na Figura 2, a seguir:

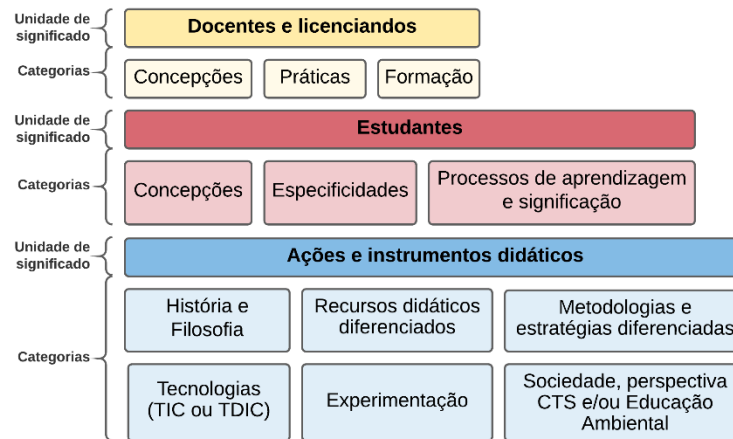


Figura 2. Categorização “a priori” estabelecida na etapa pré-análise. **Fonte:** Autores.

Na etapa seguinte, *exploração do material*, foram realizadas a coleta e o processo de categorização dos dados, concomitantemente.

A coleta dos dados ocorreu por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave de cada artigo em cada edição (número) analisada. Dependendo do artigo, caso não fosse possível identificar os objetivos deste, o texto na íntegra também foi lido.

Conforme foram identificados os objetos de estudo das investigações apresentadas em cada artigo, estes foram classificados em uma categoria, previamente estabelecida ou em uma categoria criada para abranger um certo tipo de temática. Consequentemente, a categorização neste processo foi do tipo mista, isto é, “a priori” e “emergente”.

Entretanto, logo no início do processo de classificação percebeu-se que vários artigos continham mais de um objeto de estudo. Por esta razão, nesta análise optou-se por classificar o objeto de estudo principal, denominado OE1, e o objeto de estudo secundário, denominado OE2, de cada publicação.

A categorização resultante possui caráter frequencial, em que os índices, ou seja, a menção

de um tema, foram quantificados, tendo assim como indicadores as frequências dos temas, para atribuição de significados aos conteúdos analisados na etapa posterior do processo de análise.

Os índices obtidos e classificados assim como suas respectivas categorias são explicitados na Figura 3. A descrição e o detalhamento destas categorias e dos índices que estas compreendem, bem como os resultados obtidos a partir dos indicadores quantitativos e, por consequência, as inferências e as interpretações, que correspondem a terceira e última etapa do processo de análise, *o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*, são apresentadas na seção seguinte.

4. Tratamento e discussão dos resultados

Conforme o método de pesquisa adotado e descrito anteriormente, o processo de análise deste estudo foi dividido em três etapas. Nesta seção descreve-se a terceira etapa, *o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*, que envolve a síntese, as inferências e interpretação dos resultados, visando responder à questão objetivada na pesquisa (BARDIN, 1977).

Unidade de Significado	Docentes e licenciandos			
	Concepções	Práticas	Formação	Motivações e interesses
	Concepções de professores Concepções de licenciandos Aspectos morais e éticos	Processo teórico-metodológico Teorias Educação Inclusiva Modos de linguagem	Formação inicial Formação continuada	Perfil motivacional Curiosidade científica
Unidade de Significado	Estudantes			
	Concepções	Especificidades	Processos de aprendizagem e significação	Motivações e interesses
	Pontos de vistas/ideias	EJA Inclusão	Teorias Uso/interpretação da linguagem científica Habilidade cognitiva/argumentação Dificuldades Modificações conceituais	Perfil motivacional Curiosidade científica Perspectivas profissionais
Unidade de Significado	Ações e instrumentos didáticos			
	História e Filosofia da Química	Sociedade e perspectivas ambientais	Tecnologias (TIC ou TDIC)	Experimentação
	Construção de conceitos Cientista e seus estudos Visões sobre a Ciência e cientistas	Fármacos e saúde Química Verde Química do Cotidiano Educação Ambiental Química dos Alimentos Abordagem CTS/CTSA Cultura	Aplicativos/Softwares educacionais Dispositivos tecnológicos Ambiente Virtual de Aprendizagem Ferramentas de pesquisa Jogos digitais Vídeos educativos Tecnologia Assistiva Vídeoaulas Objetos de Aprendizagem Livro digital	Alternativas de baixo-custo Simulação de fenômeno Abordagem Investigativa Projeto experimental Kit experimental Procedimentos e técnicas experimentais Significação do termo
Unidade de Significado	Materiais didáticos			Avaliação
	Metodologias e estratégias			Olimpiadas de Química Tendências no Brasil
	Livros didáticos Textos de Divulgação Científica Jogos analógicos Mapas Conceituais Modelos concretos Expressões artísticas	Sequências Didáticas Oficinas Resolução de Estudo de Caso e de Situações-problema Ensino Interdisciplinar Aprendizagem Cooperativa (Jigsaw) Minicurso Figuras de linguagem Tema gerador Divulgação Científica Modelo didático Metodologia de Projetos		

Figura 3. Categorias e respectivos índices encontrados na análise realizada. Fonte: Autores

A fim de satisfazer a busca pretendida e diante da natureza dos dados obtidos, os resultados foram tratados considerando-se três diferentes aspectos, portanto, são organizados e discutidos em três tópicos, apresentados na sequência.

4.1. Enfoques das investigações em publicações da área

A análise desta pesquisa fundamentou-se nas unidades de significado *Docentes e licenciandos*; *Estudantes*; e, *Ações e instrumentos didáticos*. Estas unidades foram determinadas na primeira etapa do processo, a *pré-análise*, como descrito no tópico *Levantamento dos periódicos*, na seção *Percurso Investigativo*.

A partir destas unidades de significado foram definidas as categorias de forma prévia e no

decorrer da *exploração do material*, segunda etapa do processo de análise, também descrita no tópico supracitado. A categorização resultante, com suas categorias e índices correspondentes, consta na Figura 3, apresentada ao final da seção anterior.

Para a classificação frequencial, considerou-se cada objeto de estudo das pesquisas analisadas como um índice. A partir disso, foi possível gerar os dados quantitativos de cada categoria, que serão apresentados a seguir.

Também, como descrito nos procedimentos metodológicos, as investigações apresentadas nos artigos analisados demonstraram ser comum a abordagem de mais de um objeto de estudo e, portanto, em alguns casos houve a necessidade

de se considerar os objetos de estudo principal e secundário, denominados como OE1 e OE2, respectivamente

Esta característica já havia sido apontada por Carvalho e Bejarano (2000), ao discutirem o desenvolvimento das pesquisas da área Ensino de Química brasileira, destacam a frequência de trabalhos com mais de um objeto de pesquisa.

Sendo assim, o primeiro modo de tratamento dos resultados teve como finalidade identificar a frequência dos objetos de estudo, principal e

secundário, das categorias de cada unidade de significado no período de 2015 a 2019, para assim compreender as especificidades destas unidades de significado em relação a cada periódico analisado.

Para esta primeira síntese dos resultados foram elaborados gráficos de barras relacionando as categorias e as quantidades de objetos (OE1 e OE2), em relação a cada revista, sendo um gráfico por unidade de significado.

A

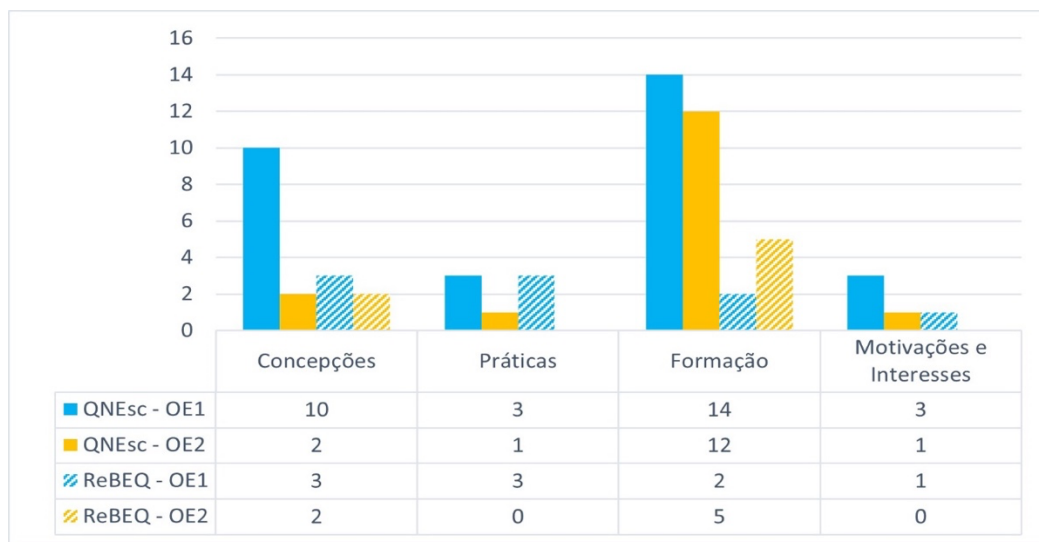


Figura 4 apresenta o gráfico referente a unidade de significado *Docentes e licenciandos*,

comparando os dados das revistas analisadas, QNEsc e ReBEQ, do período todo.

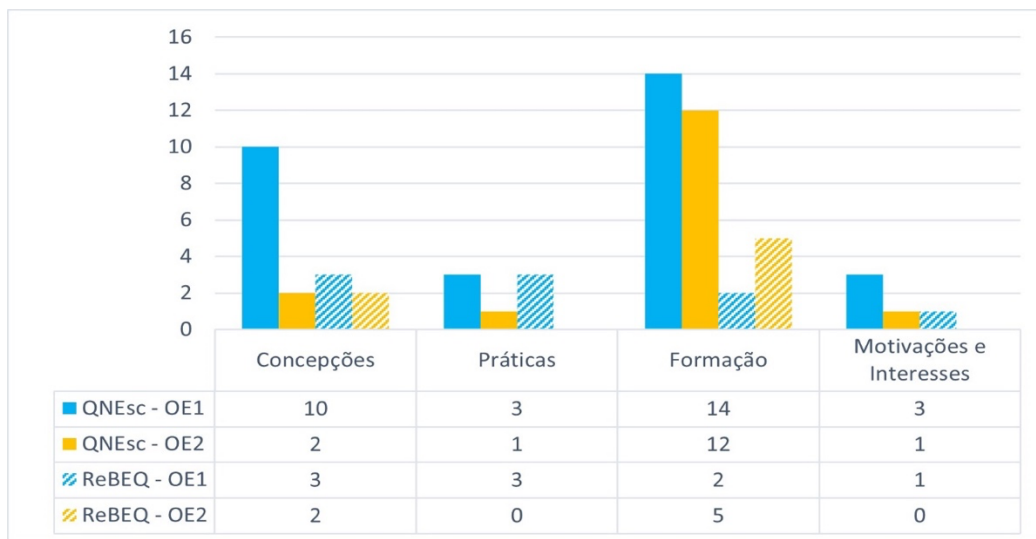


Figura 4. Objetos de estudio relacionados a docentes e licenciandos nas revistas QNEsc e ReBEQ (2015-2019).

Fonte: Autores.

Como pode ser verificado na Figura 4, bem como na Figura 3 apresentada anteriormente, os objetos de pesquisa das publicações analisadas relacionados aos *Docentes e licenciandos* foram classificados nas categorias: *Concepções*; *Práticas*; *Formação*; e, *Motivações e interesses*.

Em relação as publicações da revista QNEsc, observa-se que as investigações tiveram os objetos de estudo, tanto principais quanto secundários, majoritariamente classificados na categoria *Formação*, sendo 14 indicados como OE1 e 12 como OE2. Esta categoria compreendeu *formação inicial e formação continuada*, índices encontrados nas publicações.

Além disso, percebe-se, ainda na QNEsc, uma considerável quantidade de investigações cujos objetos de estudo principais foram categorizados em *Concepções*. Sendo assim, 10 publicações envolveram os temas, ou índices, *concepções de professores, concepções de licenciandos, e aspectos morais e éticos*.

Em relação a revista ReBEQ, verifica-se que os objetos de estudo principais das investigações publicadas neste periódico abordaram em maior número temáticas relacionadas a *Concepções e Práticas*, sendo 3 publicações classificadas em cada categoria.

Na categoria *Práticas* foram agrupados os temas relacionados a atuação prática dos docentes e licenciandos, sendo os índices encontrados: *processo teórico-metodológico, teorias, Educação Inclusiva e Modos de linguagem*.

Conforme os autores Mól, Silva e Souza, (2013), a partir de 2000, as pesquisas em Ensino de Química passaram a enfatizar a prática docente como um objeto de investigação e isto persiste até a atualidade. Contudo, nesta pesquisa evidencia-se a pequena quantidade de investigações tendo como objetos de estudo, principal ou secundário, a prática docente.

Ainda nas publicações da ReBEQ, sobre os objetos de estudo secundários, percebe-se que, semelhantemente à QNEsc, a maioria destes também foi classificada na categoria *Formação*, tendo inclusive o maior indicador categorial da revista, 5 investigações.

De forma geral, considerando os dois periódicos, os objetos de estudo principais com maior número de investigações foram os relacionados a *Concepções e Formação*, sendo 13 e 16 indicadores de frequência, respectivamente. Já os objetos de estudo secundários mais investigados foram os relacionados à *Formação* dos docentes e licenciandos, abordados em 17 publicações.

Ademais, apesar da categoria *Motivações e interesses* agregar um pequeno indicador de frequência, sendo OE1 em 3 investigações na QNEsc e em 1 na ReBEQ, bem como OE2 em apenas 1 investigação na QNEsc, é válido ressaltar a aparição dos dois índices contemplados, *perfil motivacional e curiosidade científica*, desta categoria não prevista na etapa *pré-análise*.

Em prosseguimento, na Figura 5 apresenta-se o gráfico correspondente aos dados do período referentes a unidade de significado *Estudantes*, de modo comparativo das revistas analisadas.

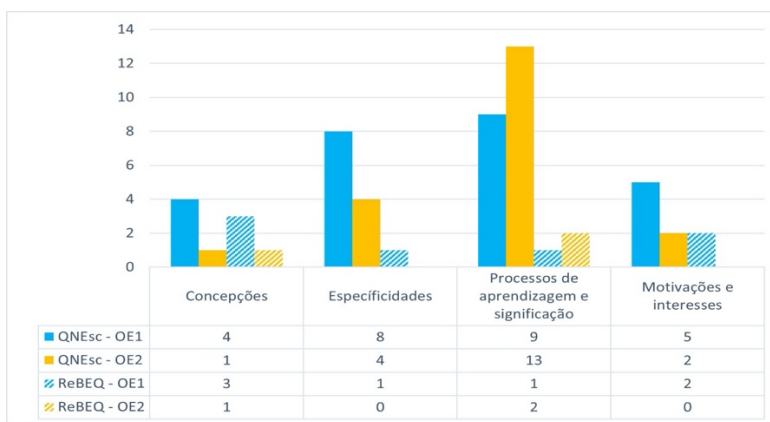


Figura 5. Objetos de estudio relacionados aos estudantes nas revistas QNEsc e ReBEQ (2015-2019). **Fonte:** Autores.

De acordo com a Figura 5, e a Figura 3 já apresentada, os objetos de estudos relacionados a *Estudantes*, identificados nas pesquisas analisadas, puderam ser classificados nas categorias: *Concepções*; *Especificidades*; *Processo de aprendizagem e significação*; e, *Motivações e interesses*.

A partir da Figura 5 é possível inferir das publicações na revista QNEsc que os objetos de estudo, tanto principais quanto secundários, foram majoritariamente classificados na categoria *Processos de aprendizagem e significação*. Destes, 9 foram classificados como OE1 e 13 como OE2, sendo este último o maior indicador categorial da unidade.

Na categoria *Processos de aprendizagem e significação* foram reunidos os temas relacionados especificamente ao processo de aprendizagem dos estudantes e/ou significados atribuídos por estes no processo que correspondem, conforme Figura 3, aos índices: *teorias*; *uso/interpretação da linguagem científica*; *habilidade cognitiva/argumentação*; *dificuldades*; e, *modificações conceituais*.

Segundo a autora Schnetzler (2002), as pesquisas em Ensino de Química, entre as décadas de 80 e

90, tiveram como foco as formas de raciocínio dos alunos e processos de ensino-aprendizagem. Considerando-se os dados supracitados, nota-se ainda atualmente o interesse das pesquisas na área nestes objetos de pesquisas.

Em relação a revista ReBEQ, verificou-se que os objetos de estudo principais das investigações publicadas neste periódico abordaram em maior número temáticas relacionadas a *Concepções*, tendo 3 indicadores de frequência para o índice *pontos de vista/ideias*, único da categoria.

Conforme Schnetzler (2002), o Ensino de Química foi marcado pelo movimento das concepções alternativas na década de 80. Este movimento teve forte influência na área, sendo as concepções dos estudantes um eixo de grandes debates ainda no presente que reflete nas pesquisas atuais, como pôde ser verificado nas publicações da ReBEQ e, apesar do menor número de objetos, também da QNEsc.

Ainda nas publicações da ReBEQ, observa-se que a maioria dos objetos de estudo secundários foi classificada na categoria de *Processos de aprendizagem e significação*, já discutido, como ocorreu na QNEsc.

De modo geral, somando-se os dois periódicos, os objetos de estudo com maior número de investigações foram os relacionados a *Processos*

de aprendizagem e significação, tanto de forma principal quanto secundária, com 10 e 15 indicadores de frequência, respectivamente.

Contudo, além do exposto, é notória a presença de objetos de estudo relacionados às *Especificidades* dos estudantes, categoria previamente definida e confirmada pela aparição de temas, sendo 9 como OE1 e 4 como OE2, classificados como os índices, que constam na Figura 3, *EJA (Ensino de Jovens e Adultos)* e *Inclusão*. Isto demonstra certa preocupação com as características dos estudantes e suas necessidades para a aprendizagem de conhecimentos químicos, no entanto, ainda de forma reduzida.

Ademais, considerando-se os dois periódicos, a categoria *Motivações e interesses* apresenta um total de 9 objetos de estudo, sendo importante apontar os indicadores desta categoria não prevista, que contempla os índices *perfil motivacional, curiosidade científica e perspectivas profissionais*.

Na sequência, a Figura 6 corresponde ao gráfico referente a unidade de significado *Ações e instrumentos didáticos* que, do mesmo modo dos

gráficos anteriores, compara os dados das revistas QNEsc e ReBEQ no período determinado.

A partir da Figura 6, e da Figura 3 apresentada na seção anterior, verifica-se que a unidade *Ações e instrumentos didáticos* compreendeu a maior diversidade de categorias, sendo estas: *História e Filosofia da Química; Sociedade e perspectivas ambientais; Tecnologias (TIC ou TDIC); Experimentação; Materiais didáticos; Metodologias e estratégias; e Avaliação*.

No entanto, isto foi previsto na proposição das possíveis categorias, apresentadas na Figura 2 na seção *Percurso Investigativo*, considerando-se os escopos e as seções dos periódicos analisados, como descrito na etapa de *pré-análise*.

Observando-se os dados sintetizados na Figura 6, é possível inferir que os objetos de estudo principais e secundários das investigações, tanto da revista QNEsc quanto da ReBEQ, foram majoritariamente classificados na categoria *Sociedade e perspectivas ambientais*. Na QNEsc foram identificados 45 como OE1 e 25 como OE2, já na ReBEQ foram 18 como OE1 e 15 como OE2.

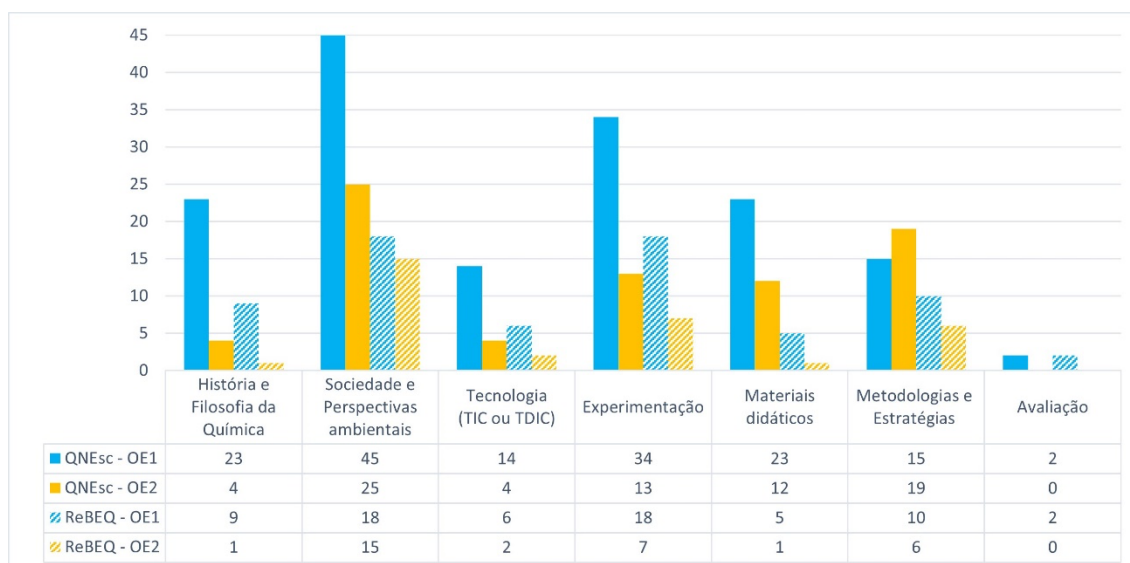


Figura 6. Objetos de estudo relacionados a ações e instrumentos didáticos na QNEsc e ReBEQ (2015-2019). **Fonte:** Autores.

A categoria *Sociedade e perspectivas ambientais* agregou, conforme Figura 3, os temas relacionados a *fármacos e saúde, cultura,*

Química do cotidiano, Química dos Alimentos, Abordagem CTS/CTSA (Ciência, Tecnologia e Sociedade/Ciência, Tecnologia, Sociedade e

Ambiente), Educação Ambiental e Química Verde.

Entretanto, na ReBEQ a categoria *Experimentação* apresentou a mesma quantidade de objetos principais que a categoria *Sociedade e perspectivas ambientais*, com 18 indicadores cada.

Em *Experimentação* foram classificados todos os temas envolvendo de algum modo as atividades experimentais, identificados como os índices, de acordo com a Figura 3: *alternativas de baixo-custo; simulação de fenômeno; Abordagem Investigativa; projeto experimental; kit experimental; procedimentos e técnicas experimentais; e, significação do termo.*

Esta categoria também apresentou um alto indicador de frequência de forma geral. Totalizando-se os indicadores dos dois periódicos, 52 publicações tiveram como objetos de investigação principais e 20 como objetos secundários neste enfoque. Tal importância é justificada pela inerência das práticas experimentais à natureza da Ciência Química e, portanto, parte constitutiva dos processos de ensino e aprendizagem dos conhecimentos químicos.

Além das categorias supracitadas, *Metodologias e estratégias* apresentou interessante frequência, considerando-se os dados das duas revistas, tendo 25 objetos de estudo principais e 25 objetos de estudo secundários, demonstrando certa equiparação entre as investigações com enfoque primário e as investigações provenientes sobre o planejamento e os procedimentos das ações didáticas.

A diversidade de abordagens pesquisadas, na busca de um modo de ensino eficaz, é perceptível nos 11 índices identificados nesta categoria, a maior quantidade de índices categoriais, a saber: *Sequências Didáticas; oficinas; Resolução de Estudo de Caso e de Situações-problema; Ensino Interdisciplinar; Aprendizagem Cooperativa (Jigsaw); minicurso; figuras de linguagem; tema gerador; Divulgação Científica; modelo didático; e, Metodologia de Projetos.*

Ademais, é necessário apontar os dados classificados nas categorias *Materiais didáticos, História e Filosofia da Química, e, Tecnologias (TIC ou TDIC)* devido à importância destas para os processo de ensino e aprendizagem em Química.

Em *Materiais didáticos* foram reunidos os recursos didáticos e materiais de aprendizagem identificados como objetos de estudo, sendo estes: *livros didáticos; textos de Divulgação Científica; jogos analógicos; Mapas Conceituais; modelos concretos; e, expressões artísticas.* Na totalidade, 28 destes tratavam-se de objetos de estudo principais e 13 de objetos de estudo secundários.

Na categoria *História e Filosofia da Química* foram agrupados 32 objetos de estudos principais e 5 objetos de estudo secundários, considerando-se as publicações da QNEsc e da ReBEQ. Os temas reconhecidos puderam ser classificados como os índices: *construção de conceitos; cientista e seus estudos; e, visões sobre a Ciência e cientistas.* Abordagens históricas e filosóficas da produção do conhecimento científico são essenciais para o entendimento da natureza da Ciência, o que justifica tal busca.

Já *Tecnologias TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) ou TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação)*, comparada as demais categorias explicitadas, foi objeto de estudo em menos investigações, sendo 20 como OE1 e 6 como OE2, somando-se os dois periódicos.

Todavia, segundo a Figura 3, verifica-se a variedade de recursos tecnológicos pesquisados, demonstrada pelos índices identificados nas publicações analisadas, a saber: *aplicativos/software educacionais; dispositivos tecnológicos; Ambiente Virtual de Aprendizagem; ferramentas de pesquisa; jogos digitais; vídeos educativos; Tecnologia Assistiva; videoaulas; Objetos de Aprendizagem; e, livro digital.*

E, por fim, observa-se, apesar de mínima, a aparição de temas relacionados a *Avaliação*, categoria não prevista na etapa *pré-análise*

conforme Figura 2, identificados como os índices *Olimpiadas de Química* e *tendências no Brasil*, em duas publicações de cada revista como objetos de estudo principais. Assim, embora haja apontamentos sobre a importância da avaliação no processo de aprendizagem e da necessidade do caráter formativo desta, isto não tem incidido nas investigações em Ensino de Química.

Em prosseguimento, uma perspectiva geral das três unidades de significado em cada periódico, ao longo do período estudado, é apresentada no tópico seguinte.

4.2. Um panorama das publicações em periódicos específicos

O levantamento realizado nesta pesquisa utilizou uma amostra das publicações na área como fonte de dados, conforme critérios e procedimentos descritos no tópico *Seleção dos periódicos* da seção *Percurso Investigativo*.

Para a análise proposta foram amostrados dois periódicos brasileiros com escopo específico em Ensino de Química, as revistas *Química Nova na Escola* (QNEsc) e *Revista Brasileira de Ensino de Química* (ReBEQ).

Logo, neste segundo tópico os resultados foram tratados considerando-se como aspecto as unidades de significado, *Docentes e licenciandos*; *Estudantes*; e, *Ações e instrumentos didáticos*, que fundamentaram o processo de

análise, nestes periódicos selecionados durante o período determinado (2015 a 2019).

Assim sendo, este modo de tratamento dos dados teve por objetivo identificar a abrangência das unidades de significado nas revistas QNEsc e ReBEQ, no decorrer dos anos do período analisado, a fim de reconhecer semelhanças e/ou diferenças, para inferências sobre os sujeitos e os meios envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem em Química como objetos de investigações.

Para a síntese dos resultados pretendida foram elaborados gráficos de área contendo a quantidade de objetos de estudo por ano em cada unidade de significado, em relação a cada revista, sendo um gráfico por periódico.

Ressalta-se que nesta síntese foi considerada a totalidade de objetos de estudo categorizados, desconsiderando a classificação em objeto de estudo principal (OE1) ou objeto de estudo secundário (OE2), pois este aspecto foi explorado no primeiro modo de tratamento dos resultados, apresentado no tópico anterior. Portanto, a quantidade de objetos corresponde a somatória de OE1 e OE2 classificados em cada unidade de significado.

A Figura 7 apresenta o gráfico referente a revista QNEsc, comparando os dados das unidades de significado entre os anos de 2015 e 2019.

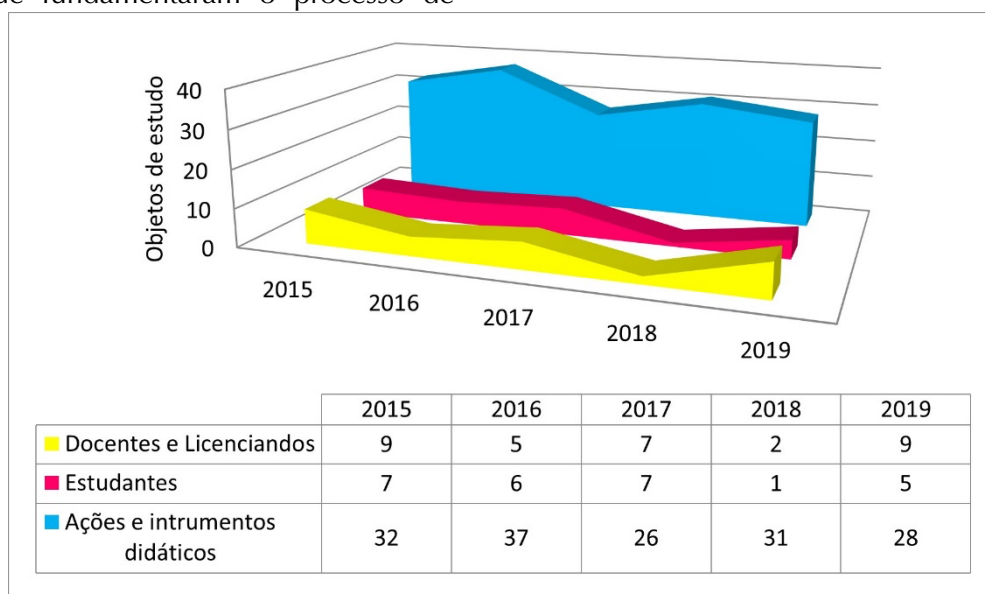


Figura 7. Objetos de estudio por unidad de significado publicados na QNEsc entre 2015 e 2019.

Fonte: Autores.

Como pode ser observado na Figura 7, é notório o maior volume de objetos de estudo referente à *Ações e instrumentos didáticos* nas publicações da QNEsc, nos últimos cinco anos analisados.

Neste período, destaca-se o ano 2016 em que 37 investigações apresentaram como objetos de estudo temas relacionados à ação didática. Em contrapartida, nas publicações de 2017 foram identificados 26 objetos de estudo relacionados, o menor indicador da unidade no período nesta revista.

Já as unidades *Docentes e licenciandos*, e *Estudantes*, nas publicações da revista QNEsc, tiveram uma quantidade inferior de objetos de estudos classificados, comparando-as à *Ações e instrumentos didáticos*, mas bem semelhante entre si. Ainda assim, mais objetos de pesquisa

relacionavam-se a *Docentes e licenciandos* do que *Estudantes*, apesar da pequena diferença.

Em *Docentes e licenciandos*, destacaram-se os anos 2015 e 2019 com 9 investigações classificadas. Já em relação a *Estudantes*, apenas em 2016 com 6 investigações classificadas, esta unidade teve quantidade superior a *Docentes e licenciandos*. E em 2018, tanto *Docentes e licenciandos* quanto *Estudantes*, tiveram o menor indicador do período, com apenas 2 e 1 objetos de estudo classificados nestas unidades, respectivamente.

Na sequência, a Figura 8 apresenta o gráfico referente a frequência de objetos de estudo relacionados a cada unidade de significado publicados na ReBEQ entre 2015 e 2019.

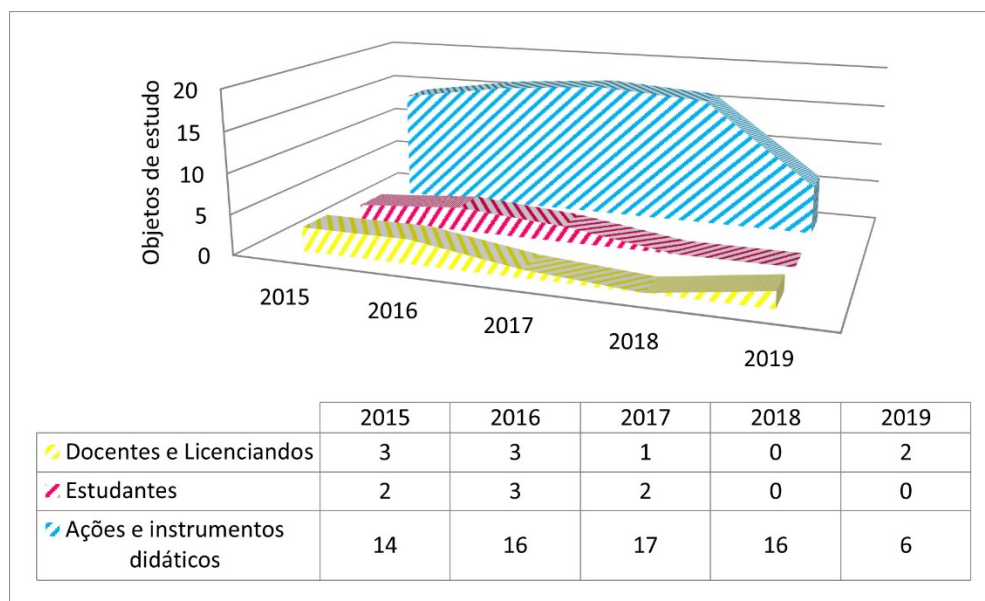


Figura 8. Objetos de estudo por unidade de significado publicados na ReBEQ entre 2015 e 2019. **Fonte:** Autores.

Tal qual foi observado nos dados referentes à QNEsc, a Figura 8 demonstra que nas publicações da revista ReBEQ é evidente o elevado quantitativo de investigações com objetos de estudo relacionados à unidade *Ações e instrumentos didáticos* em cada ano avaliado.

Nesta unidade, o maior quantitativo se deu em 2017, com 17 objetos de estudo classificados, e o menor em 2019 com 6 objetos de estudo categorizados. Entretanto, é válido salientar que em 2019 houve a publicação de apenas um número editorial enquanto nos quatro anos anteriores ocorreram publicações semestrais.

Também, semelhantemente à QNEsc, conforme Figura 8, na ReBEQ as unidades *Docentes e licenciandos*, e, *Estudantes*, tiveram um

quantitativo aproximado de objetos de estudos em suas publicações, mas bem menor comparando-se a unidade *Ações e instrumentos didáticos*.

Docentes e licenciandos categorizou mais objetos de estudo que *Estudantes* nos anos 2015 e 2019 com 3 e 2 investigações classificadas. Já *Estudantes* teve mais objetos de estudo classificados que *Docentes e licenciandos* em 2017, com 2 investigações. Em 2016 tanto *Docentes e licenciandos* quanto *Estudantes* tiveram 3 objetos de estudo classificados. E em 2018, as duas unidades não tiveram objetos de estudo classificados nestas unidades.

Isto posto, os dados sintetizados na Figura 7 bem como na Figura 8 demonstram um maior quantitativo de frequência dos dados classificados na unidade *Ações e instrumentos didáticos* nas revistas QNEsc e ReBEQ, ou seja, esta unidade, compreendeu a maior quantidade de temas identificados nas pesquisas publicadas em ambos os periódicos.

De forma comparativa, depreende-se que nas duas revistas analisadas houve um maior número

de objetos de estudos relacionados às ações didáticas e seus meios para o ensino de conhecimentos químicos. Todavia, salienta-se que nestas revistas há várias seções destinadas a estas temáticas, e em cada número editorial tais revistas publicam pelo menos um artigo de cada seção.

Na QNEsc, das onze seções em que são divididos os artigos em cada edição, seis seções são específicas para publicações sobre estas temáticas, a saber: Química e sociedade; Educação em Química e multimídia; História da Química; Relatos de sala de aula; Ensino de Química em foco; e, Experimentação no ensino de Química. E na ReBEQ, das seis seções temáticas, quatro são destinadas a estes temas: Relatos de Experiência; Química Verde; Instrumentos e criatividade; e, História da Química.

Contudo, os objetos de estudo sobre estas temáticas não foram necessariamente identificados apenas em publicações destas seções, o que amplia ainda mais a abrangência destes temas.

Apesar da semelhança explicitada, comparando-se os gráficos também pode ser verificada a diferença quantitativa, correspondente a totalidade de objetos de estudo identificados nas publicações de cada periódico, ainda que mantida a proporção de dados para cada unidade. Isto se deve à periodicidade de números editoriais de cada revista. As edições da revista QNEsc são publicadas trimestralmente enquanto as edições da ReBEQ são semestrais, com raras exceções.

Deste modo, conforme descrito no tópico *Caracterização dos periódicos* da seção *Percurso Investigativo*, da QNEsc foram analisados 21 números editoriais, totalizando 213 artigos, já da ReBEQ foram analisadas 9 edições, totalizando 84 artigos.

Em continuidade, no tópico seguinte apresenta-se um panorama das pesquisas publicadas nestes periódicos específicos, para entendimento da área Ensino de Química na atualidade.

4.3. Tendências atuais das investigações em Ensino de Química

Nesta pesquisa, dentre as técnicas propostas pelo método Análise de Conteúdo adotado, definiram-se como técnicas *análise categorial* e *análise temática*, conforme descrito na seção *Percurso Investigativo*.

Em vista disso, os dados coletados foram organizados e agrupados em conjuntos de acordo com o tema, ou seja, o objeto de estudo identificado. A presença e frequência de objetos de estudo nas categorias resultantes, apresentadas primeiramente na Figura 3, indicam o foco das investigações analisadas.

Assim, para finalizar o processo de análise e, enfim, responder à questão de pesquisa proposta, neste tópico os resultados foram sintetizados considerando-se como aspecto as categorias temáticas.

Este terceiro e último modo de tratamento dos resultados visou evidenciar os enfoques das investigações publicadas nos periódicos

específicos amostrados nos últimos cinco anos, e, por conseguinte, compreender as recentes tendências das pesquisas em Ensino de Química no Brasil.

Para tanto, elaborou-se um gráfico de área, Figura 9 a seguir, contendo a quantidade de objetos de estudo por ano em cada categoria, considerando-se as três unidades de significado e os dados das duas revistas analisadas QNEsc e ReBEQ, sem especificação do tipo de objeto de estudo (principal ou secundário) e da revista, para uma perspectiva geral.

Com este gráfico buscou-se demonstrar visualmente a abrangência de cada categoria no decorrer dos anos de 2015 a 2019, sem a ênfase quantitativa, já explorada.

É possível confirmar na Figura 9, bem como verificado e discutido no tópico anterior, que as categorias compreendidas na unidade de significado *Ações e instrumentos didáticos* apresentaram o maior número de objetos de estudo.

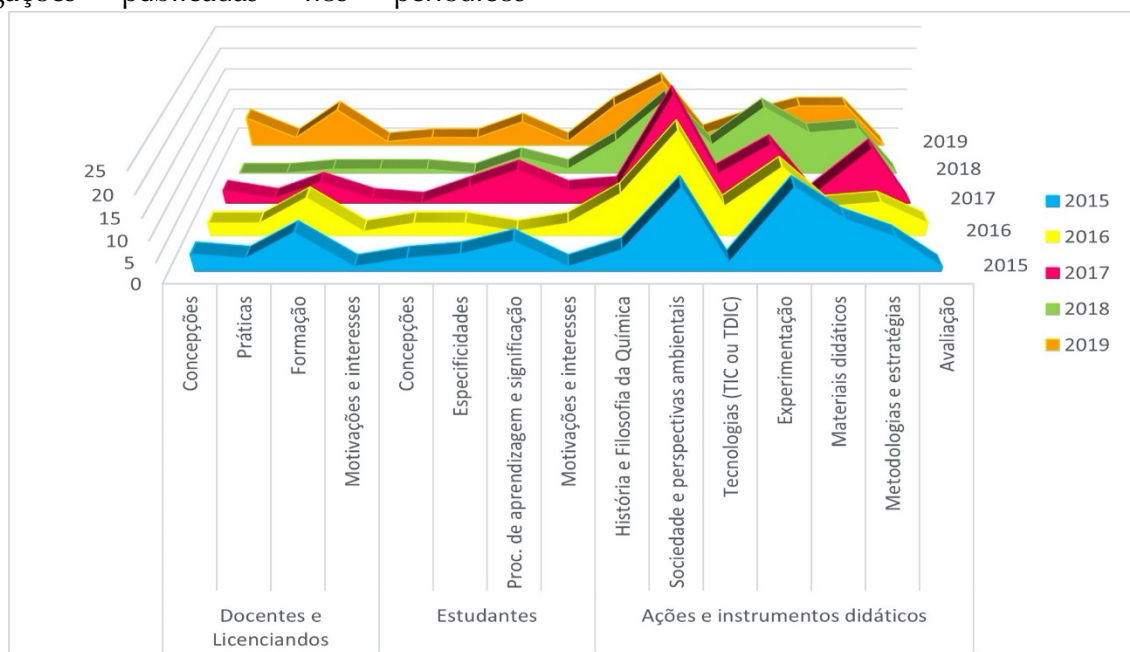


Figura 9. Objetos de estudo por categoria publicados nas revistas QNEsc e ReBEQ (2015- 2019).

Fonte: Autores.

Dentre estas, é bem evidente o maior quantitativo da categoria *Sociedade e perspectivas ambientais* nos cinco anos analisados, indicando o maior número de investigações com temáticas relacionadas a abordagem dos conhecimentos químicos de maneira contextualizada.

Em *Sociedade e perspectivas ambientais* foram classificados os objetos de estudo relacionados a aplicação ou presença dos conhecimentos químicos em situações cotidianas, tais como os compreendidos sob os índices *fármacos e saúde, Química do Cotidiano e Química dos Alimentos*; em questões ambientais, indicadas nos índices *Educação Ambiental e Química Verde*; e, em questões sociais, agrupadas nos índices *Abordagem CTS/CTSA e cultura*.

Interessante pontuar este último índice, *cultura*, visto que abarcou elementos da cultura africana e afro-brasileira e da cultura indígena, além de manifestações ou eventos culturais e saberes populares de práticas sociais.

A segunda categoria com uma quantidade expressiva de objetos de estudo abrangidos foi *Experimentação*, constituída por diversos tipos e abordagens de atividades experimentais tais como alternativas de baixo custo, Abordagem Investigativa, simulação de fenômenos e por meio de projetos ou kits experimentais, além de vários outros procedimentos e técnicas experimentais, incluindo tratamento de resíduos laboratoriais, que correspondem aos índices apresentados na Figura 3 e já citados em tópico anterior.

O quantitativo e as temáticas desta categoria indicam a constante e atual busca por práticas experimentais, que possam ser aplicadas em diferentes contextos e realidades, tão necessárias para o Ensino de Química.

Outras categorias, ainda referentes a *Ações e instrumentos didáticos*, com produções destacáveis foram *Materiais didáticos*, e, *História e Filosofia da Química*. Pelos indicadores de frequência apresentados, as investigações relacionadas a estas temáticas aumentaram nos últimos dois anos analisados. Após uma queda

significativa em 2017, percebe-se a quantidade dos objetos de estudo de forma crescente nestas categorias.

Ademais, verifica-se também categorias que mantiveram o quantitativo, sendo válido considerar esta característica nas categorias das três unidades de significado pois, apesar das diferenças numéricas, cada unidade contempla importantes aspectos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem em Química.

Neste sentido, observa-se *Formação*, de docentes e licenciandos, que manteve o indicador de frequência no início e final do período, apesar de decréscimos em 2017 e 2018. Em relação aos estudantes, observa-se *Processos de aprendizagem e significação* que, mesmo com oscilações em 2016 e 2018, manteve um indicador de frequência aproximado no período. E relacionado às práticas didáticas observa-se *Metodologias e estratégias*, que apresentou no término do período um indicador maior que do início, sem decréscimos anuais e com ápice de objetos de estudo em 2017.

Por fim, é válido apontar categorias com pequeno quantitativo, e decréscimo de investigações no decorrer do período, mas que poderiam ter maior interesse investigativo diante das temáticas nestas abordadas.

Com tal característica verifica-se *Práticas de docentes e de licenciandos* com queda no número de objetos de pesquisa a partir de 2017, *Especificidades de estudantes* com decréscimo na quantidade de investigações a partir de 2018, e *Tecnologias (TIC ou TDIC)* como recurso didático, que apesar do aumento de 2016 a 2018, o número de investigações novamente decresceu em 2019, sendo este apenas maior que o indicador da temática *Avaliação*, em sua unidade.

Ressalta-se, ainda, que *Especificidades*, categoria referente às características dos estudantes e suas decorrentes necessidades, foi objeto de estudo de poucas investigações, sendo que estas abordaram apenas a Educação de Jovens e Adultos e a inclusão especificamente para deficientes visuais

e auditivos. Todavia, esta categoria abrange um importante aspecto a ser considerado no processo de ensino e no processo de aprendizagem.

Isto posto, apresenta-se na próxima seção as conclusões obtidas a partir das inferências e interpretações descritas nos três tópicos de tratamento de resultados desta seção.

5. Conclusões

Por meio da pesquisa realizada, um levantamento bibliográfico do tipo estado do conhecimento, foi possível identificar e compreender os atuais enfoques da área Ensino de Química no Brasil, ao analisar as publicações de dois periódicos específicos, QNEsc e ReBEQ, nos últimos cinco anos (2015 - 2019).

O método adotado, Análise de Conteúdo, de acordo com os pressupostos de Bardin (1977), mostrou-se proveitoso ao estudo visto que possibilitou a sistematização da coleta ao tratamento dos dados, sucedendo em uma maior confiabilidade dos resultados apresentados.

A análise foi estruturada de maneira a propiciar o entendimento das investigações publicadas, distinguindo os objetos de estudo referentes aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem em Química, bem como aos meios e procedimentos para concretização deste processo. E, portanto, o processo de análise fundamentou-se nas unidades de significado *Docentes e licenciandos; Estudantes; e, Ações e instrumentos didáticos.*

Entretanto, desde a etapa de exploração do material, percebeu-se a existência de mais de um objeto de estudo como característica da maioria das investigações. Sendo assim, esta análise teve como peculiaridade a classificação do objeto de estudo principal e do objeto de estudo secundário, se houvesse, de cada artigo.

Os resultados indicam que as pesquisas sobre docentes e licenciandos tem a formação como uma temática muito recorrente, visto que esta apresentou um maior indicador de frequência tanto como objeto de estudo principal da QNEsc,

quanto como o objeto de estudo secundário de ambos os periódicos.

Além disso, em todos os anos, este foi o assunto que se manteve em destaque sobre docentes e licenciandos. Consta-se, então, que há na área uma tendência em realizar pesquisas a respeito da formação de seus profissionais, seja a inicial ou a continuada.

Deste modo, ainda que dentre as investigações relacionadas a docentes e licenciandos outros temas foram abordados, envolvendo as práticas e concepções, percebe-se uma escassez destas temáticas como objetos de estudo.

Em relação às investigações com foco nos estudantes, notou-se a predominância de duas pautas, as concepções e os processos de aprendizagem e de significação.

Na QNEsc, processos de aprendizagem e de significação teve maior frequência tanto como objeto de estudo principal, como secundário. Já na ReBEQ, o objeto de estudo principal com maior frequência foi concepções dos estudantes, enquanto processos de aprendizagem e de significação teve destaque apenas como objeto de estudo secundário.

Ao considerar o período analisado, com exceção de 2016, as pesquisas sobre os processos de aprendizagem e de significação dos estudantes tiveram destaque em relação às demais temáticas desta linha. Apesar da menor quantidade, as concepções dos estudantes foram objetos de estudo em todos os anos.

Uma carência identificada foi o tema inclusão em investigações relacionadas às especificidades dos estudantes. Além do número reduzido de publicações abordando a temática, estas apresentaram estudos apenas sobre as deficiências visual e auditiva, o que pode indicar a necessidade de realização de estudos contemplando outras deficiências, físicas ou intelectuais.

É interessante ressaltar que os resultados apontaram a existência de um déficit de investigações abordando as motivações e interesses, tanto dos docentes e licenciandos

quanto dos estudantes, detectando-se assim essa lacuna nas pesquisas em Ensino de Química.

No que se refere às ações e instrumentos didáticos, notou-se que as investigações abordando temáticas relacionadas à sociedade e perspectivas ambientais se sobressaíram em ambos os periódicos, tanto como objeto de estudo principal quanto como objeto de estudo secundário. Esta temática se mostrou muito versátil, ao aparecer associada a diversos assuntos, como fármacos e saúde, Química Verde, Química do Cotidiano, Educação Ambiental, Química dos Alimentos, Abordagem CTS/CTSA e cultura.

Além das abordagens envolvendo questões sociais e ambientais, a experimentação também se apresentou como uma forte tendência no Ensino de Química, sendo objeto de estudo em um expressivo número de pesquisas e apresentando um indicador de frequência que se manteve alto ao longo dos anos.

Neste sentido, também é pertinente explicitar que um número significativo e constante de investigações no período, apesar de menor, teve como objetos de estudo temáticas relacionadas a materiais didáticos, bem como metodologias e estratégias de ensino.

Em contrapartida, alguns temas, apesar de terem grande importância para os processos de ensino e aprendizagem em Química, não apresentaram indicadores de frequência correspondentes e, conseqüentemente, demandam mais atenção da área, como a História e Filosofia da Química, Tecnologias e Avaliação.

Apesar de algumas distinções em relação aos indicadores de frequência dos objetos de estudo principal e secundário, foram verificados resultados bem similares acerca das unidades de significados na QNEsc e na ReBEQ. Nos dois periódicos as *Ações e instrumentos didáticos* apresentaram um quantitativo de investigações bem superior aos outros dois.

Contudo, atenta-se para o fato que esta unidade contempla mais temáticas e, também, que há mais seções dos periódicos que as abordam, o que oportuniza mais espaços para publicações.

Outro resultado interessante, é a semelhança entre o número de publicações referentes às unidades *Docentes e licenciandos* e *Estudantes*, que se manteve tanto na QNEsc quanto na ReBEQ.

Em suma, de modo geral, considerando-se as pesquisas publicadas em periódicos específicos durante o período de 2015 a 2019, conclui-se que a área Ensino de Química no Brasil, teve como grande tendência a realização de estudos sobre ações e instrumentos didáticos, destacando-se as temáticas relacionadas à sociedade e perspectivas ambientais.

Ademais, verifica-se que, apesar do quantitativo inferior, há muitas investigações sobre os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem em Química.

Por conseguinte, pode ser concluir que a tendência das investigações em Ensino de Química com ênfase nos estudantes foi estudar objetos relacionados aos processos de significação e aprendizagem. E a tendência das pesquisas em Ensino de Química com enfoque nos docentes e licenciandos foi a investigação de aspectos da formação destes.

Por fim, ainda que existam limitações nas constatações feitas, uma vez que trata-se de uma amostra das publicações na área, conclui-se que há relevância desta pesquisa para compreensão, por educadores e pesquisadores da área, dos enfoques nas investigações brasileiras sobre o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos químicos nos últimos cinco anos, a partir dos aspectos explicitados.

6. Referencias

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Ed. 70. Lisboa: Portugal, 1977.

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.** Plataforma Sucupira. Qualis Periódicos. 2016. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Visitado em: 21, abr., 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

- 2020a. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Visitado em: 21, abr., 2020.
- BRASIL. Publicações da Sociedade Brasileira de Química. **Revista Química Nova na Escola. 2020b.** Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/?agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq>>. Visitado em: 26, mai., 2020.
- BRASIL. **Revista Brasileira de Ensino de Química.** Sobre a revista. 2020c. Disponível em: <<http://rebeq.revistascientificas.com.br/sobre.php>>. Visitado em: 26, mai., 2020.
- BRASIL. Sociedade Brasileira de Ensino de Química. História da SBEnQ. 2020d. Disponível em: <<https://sbenq.org.br/sobre/>>. Visitado em: 26, jul., 2020.
- CARVALHO, A. M. P. de; BEJARANO, N. R. R. A educação química no Brasil. Uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química**, Cidade do México, v. 11, n. 1, pp. 160-167. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.1.66475>.
- COLEN, J. 17 anos de Química Nova na Escola: notas de alguém que a leu como estudante no ensino médio e no ensino superior com aspirações à docência. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 1, pp. 16-20. 2012.
- FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, pp. 257-272. 2002.
- DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>.
- MÓL, G. de S.; SILVA, R. M. G. da; SOUZA, F. N. de. Dificuldades e perspectivas para a pesquisa no ensino de química no Brasil. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 5, n. 2, pp. 178-199. 2013. DOI: <https://doi.org/10.34624/id.v5i2.4344>.
- MORTIMER, E. F. Dez anos de Química Nova na Escola: A consolidação de um Projeto da Divisão de Ensino da SBQ. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 20, n. 01, pp. 3-10. 2004.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista diálogo educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, pp. 37-50. 2006.
- SANTOS, W. L. P. dos; PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, pp. 1570-1576. 2013.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, pp. 14-24. 2002.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 1, n. 1, pp. 27-31. 1995.
- SOARES, M. B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento.** INEP/MEC. Brasília: Brasil, 1989.