

A pesquisa em ensino de química realizada por estudantes de licenciatura do Instituto Federal de Santa Catarina: estado do conhecimento e aproximações epistemológicas

RESUMO

O artigo apresenta pesquisa que analisa as produções acadêmicas sobre o Ensino de Química realizadas por estudantes de licenciatura do Instituto Federal de Santa Catarina, *campus* São José, e apresentadas como Trabalho de Conclusão de Curso entre os anos de 2013 a 2019. Assim, a partir da análise dos 38 trabalhos localizados, buscou-se identificar quais são os objetos de estudo e as temáticas do ensino de Química priorizadas nas produções dos estudantes e quais são as metodologias e tendências teóricas que predominam no contexto investigado. A pesquisa fundamenta-se no referencial teórico-metodológico do Esquema Paradigmático, proposto por Sílvia Sanchez-Gamboa para análise da produção científica em Educação. Entre os principais resultados, evidenciam-se elementos que permitem caracterizar o estado do conhecimento sobre o Ensino de Química tal como é produzido na instituição. Entre outras coisas, destaca-se, por um lado, a diversidade de temáticas que são estudadas e o predomínio de pesquisas empíricas que utilizam aplicação de questionários, entrevistas e diários de campo, envolvendo sujeitos em escolas; e, por outro, algumas fragilidades relacionadas à fundamentação teórica dos trabalhos e às metodologias empregadas no tratamento dos dados nas pesquisas analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Análise da Produção Científica. Trabalhos de Conclusão de Curso. Esquema Paradigmático.

Ediely Teixeira da Silva Alves
ediely_tsa@gmail.com
[/orcid.org/0000-0002-8442-1739](https://orcid.org/0000-0002-8442-1739)
Instituto Federal de Santa Catarina
(IFSC), São José, Santa Catarina, Brasil

Volmir von Dentz
volmirvon@gmail.com
orcid.org/0000-0002-6139-0909
Instituto Federal de Santa Catarina
(IFSC), São José, Santa Catarina, Brasil

INTRODUÇÃO

A proposta dessa pesquisa foi concebida no período em que se comemorava os dez anos de atuação do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) na formação de professores de Ciências da Natureza, em 2019. Portanto, os cursos de licenciatura, pioneiros na instituição, iniciaram suas atividades em 2009, e no *campus* de São José, em particular, com a implantação do “Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: habilitação em Química” (LCNQ). No mesmo período, outros dois cursos de licenciatura, com as mesmas características curriculares, porém, com habilitação em Física, são criados nos *campi* de Jaraguá do Sul e de Araranguá. Esse movimento para a implantação de licenciaturas na instituição encontra respaldo na lei de criação dos Institutos Federais, a lei 11.892, de 2008, segundo a qual os Institutos devem destinar 50% das vagas ou mais para a educação profissional técnica de nível médio, mas também priorizar que no mínimo 20% de suas vagas sejam para “cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008, art. 7º, inciso VI, item b).

Os cursos do IFSC comprometem-se com a proposta de desenvolver um currículo mais integrador, que estabeleça proporcionalidade e equilíbrio entre as áreas de formação, para fomentar a maior cooperação possível entre as disciplinas pedagógicas, voltadas para as questões da educação e do ensino, e as disciplinas específicas de Ciências, em Química ou Física. Além disso, nesse mesmo sentido, adotam a perspectiva da pesquisa como um princípio educativo. Assim, o “Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: habilitação em Química”, do *campus* São José, estabelece que, no âmbito do curso, a pesquisa

constitui-se instrumento de ensino e conteúdo de aprendizagem, especialmente para propiciar a análise dos contextos em que se inserem as situações cotidianas da docência, para construção de conhecimentos que ela demanda e para a compreensão dos demais processos implicados na tarefa de educar (IFSC, 2008, p. 17).

Nesse período, de mais de dez anos de existência, a licenciatura do IFSC, *campus* São José (IFSC-SJ), considerando avaliações internas e em virtude do surgimento de novas demandas e orientações legais – inclusive por demandas decorrentes da construção das diretrizes do IFSC para as licenciaturas – passou por momentos de reestruturação curricular. Entre as mudanças implementadas, destacam-se as que culminaram em uma nova denominação para o curso que, a partir de 2015, passa a ser ofertado como “Licenciatura em Química”. O novo curso se diferencia pela revisão de componentes curriculares (alguns são retirados, outros reformulados e novos são incluídos) em vista do interesse em se obter um foco maior na Química, do que no aspecto mais amplo das Ciências da Natureza. Porém, considerando o que permanece, sobretudo em relação às questões mais gerais de concepção, pode-se dizer que, mesmo com as mudanças, a essência do projeto inicial da licenciatura é mantida. Assim, por exemplo, as disciplinas pedagógicas são mantidas praticamente com as mesmas

características, com a exceção de uma nova forma de organização dos estágios supervisionados. Além disso, manteve-se a distribuição equilibrada entre os componentes curriculares das diferentes áreas (da pedagógica e da Química) e a concepção da pesquisa como princípio educativo no processo de formação dos estudantes.

Nesse contexto, de avaliação e reflexão sobre a licenciatura no IFSC-SJ, considerando o papel atribuído à pesquisa e tendo em vista que é na graduação que os estudantes desenvolvem as primeiras experiências de investigação científica, justifica-se a necessidade de compreender como a pesquisa em Ensino de Química (EQ) vem sendo desenvolvida no âmbito da formação de professores na instituição. Assim, entende-se que a análise das produções acadêmicas apresentadas como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) contribui para pensar e refletir sobre as práticas investigativas dos estudantes, mas também sobre as práticas dos professores do curso, enquanto orientadores das pesquisas. E isso adquire um significado particularmente relevante, pois afinal trata-se de mapear e analisar as produções científicas que são realizadas no âmbito de um curso que se propõe ter a pesquisa como princípio educativo.

Diante da demanda colocada, cabe ressaltar alguns questionamentos que mobilizaram a origem e o percurso do estudo realizado e que contribuem para melhor compreender os dados que serão apresentados ao longo do artigo, a saber: como se caracteriza a pesquisa em EQ realizada por estudantes de licenciatura do IFSC-SJ? Quais temáticas do EQ são investigadas? Quais referenciais teóricos e metodológicos são empregados nas abordagens que realizam? Como mapear essas produções científicas e produzir diagnósticos sobre suas características epistemológicas? A partir de questionamentos como esses, na busca por respostas, a pesquisa analisou a produção acadêmica sobre o EQ, conforme se encontra materializada nos TCCs de licenciatura do IFSC-SJ, apresentados no período de 2013 a 2019. O recorte temporal se justificativa, pois se por um lado pretende-se abarcar as produções realizadas nos primeiros dez anos de atuação do IFSC-SJ na formação de professores de Química, por outro, foi possível verificar que datam do ano 2013 as primeiras defesas de TCCs de licenciandos no *campus*.

Definiu-se, portanto, como objetivos da pesquisa identificar nas produções quais as temáticas do EQ que são priorizadas, os objetos de pesquisa que são contemplados, as técnicas de investigação empregadas, as metodologias utilizadas e as tendências teóricas que as fundamentam, para, a partir disso, definir “estados do conhecimento” nas produções dos licenciandos do IFSC-SJ. Para tal, apresentar-se-á, na sequência, considerações sobre a pesquisa em EQ e sobre o Esquema Paradigmático adotado como referencial para a sistematização e análise das informações obtidas; uma breve descrição sobre o percurso metodológico realizado; os resultados da pesquisa com a descrição e análise dos dados; e as considerações finais, com uma síntese dos elementos que respondem aos objetivos propostos, para o fechamento do texto.

OS ESTUDOS SOBRE ENSINO DE QUÍMICA E O ESQUEMA PARADIGMÁTICO PROPOSTO POR SÍLVIO SANCHEZ-GAMBOA PARA A ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Os estudos sobre o EQ se inserem, em geral, no campo de pesquisas em Ensino de Ciências, as quais no Brasil se voltam para diversas questões relacionadas a essa prática pedagógica; por exemplo, as diferentes formas de abordar os conteúdos das disciplinas, a utilização de laboratórios didáticos, os estudos sobre a experimentação no ensino, sobre os livros didáticos, a formação de professores, os currículos e as concepções de avaliação, entre outros aspectos que caracterizam o ensino das denominadas Ciências da Natureza (MALDANER; ZANON; AUTH, 2007). Por outro lado, as respostas às questões investigadas, de acordo com Nardi (1998), confluem para um ponto em comum, qual seja, tentar compreender as especificidades do Ensino de Ciências na intenção de se apropriar ou modificar a prática pedagógica dos/as professores/as.

Por sua vez, Schnetzler (2002, p.14) destaca que o reconhecimento da área de pesquisa “Ensino de Química” estimula a formação de “um novo tipo de profissional acadêmico”, qual seja, “o/a pesquisador/a em Ensino de Ciências/Química”. Nessa área de pesquisa, os problemas investigados são formulados por docentes (ou futuros docentes) tendo, em geral, a preocupação de abordar as interações humanas na relação pedagógica e as dinâmicas na construção do conhecimento químico em sala de aula. Nessa perspectiva, acredita-se que os profissionais que dispõem desse perfil acadêmico, ao compreenderem-se como docentes-pesquisadores, tendem a desenvolver uma visão global dos saberes relacionados a sua disciplina, ou seja, uma visão que inclui as dimensões socioculturais, psicológicas, filosóficas e políticas dos conhecimentos escolares. Permitindo-lhes levar adiante uma ruptura epistemológica¹ que supera o cientificismo da Química, pois, ao recriar o conhecimento químico em ambientes escolares, aproximando-se da realidade dos estudantes, à medida que fogem de um ensino duro e apático, conseguem desenvolver, por meio do ensino contextualizado dos conhecimentos químicos, a compreensão crítica e participativa dos sujeitos, tanto na relação pedagógica quanto na relação com o conhecimento científico e com o mundo da vida.

De fato, o EQ tem sido tomado como objeto de estudo por diversos pesquisadores da área, a tal ponto que esforços por mapear e analisar as produções existentes, tomando por base cenários específicos, têm sido empreendidos por vários autores. Verifica-se, por exemplo, os trabalhos de Bejarano e Carvalho (2000), Milaré (2013 e 2017), Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015), Roloff (2016), e de Schnetzler e Souza (2018), que desenvolvem estudos de análise da produção científica. Nesse sentido, Bejarano e Carvalho (2000) examinando produções acadêmicas relacionadas ao EQ, considerando teses e dissertações, produzidas em Programas de Pós-Graduação de universidades brasileiras, e artigos científicos publicados na revista Química Nova na Escola e na seção de educação da revista Química Nova, buscaram identificar as temáticas do EQ predominantes nas produções e quais os níveis de ensino a que se referem.

Por sua vez, Milaré (2013), em sua tese de doutorado, analisando as pesquisas em EQ desenvolvidas nos programas de pós-graduação da Universidade de São Paulo (USP), nas áreas de educação, química e ensino de ciências, identificou, a partir do seu referencial na epistemologia de Ludwik Fleck, a diversidade de problemas, focos temáticos e referenciais abordados que caracterizam as produções. Em estudo semelhante, a mesma autora (2017) analisa pesquisas em EQ produzidas em programas de pós-graduação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), das áreas de Química e Educação. Também analisando teses e dissertações, Francisco, Alexandrino e Queiroz (2015), considerando as produções de programas brasileiros de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, entre 2000 e 2008, destacam o aumento do número de pesquisas no país, no período investigado, devido a ampliação do número de vagas e a criação de novos programas de pós-graduação *stricto sensu*, com predomínio na região sudeste. Enquanto Lorenzetti, da Silva e Bueno (2019) investigando a pesquisa em EQ e sua relação com a prática docente, por meio da análise das Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, do período de 1999 a 2013, e do acompanhamento de aulas de Química no Ensino Médio, de diferentes professores, durante três meses, constataram, entre outras coisas, a diversidade temática das pesquisas. No entanto, concluem os autores, a observação da prática docente revelou haver um distanciamento entre o que se pesquisa na área e o que se faz efetivamente no contexto escolar.

Contudo, o presente artigo é fruto de uma pesquisa que se diferencia dos trabalhos citados, pois toma como objeto de análise os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) de estudantes de graduação e, sobretudo, porque desenvolve uma análise epistemológica dos trabalhos encontrados, ou seja, não se limita a mera identificação das temáticas recorrentes, mas avança na identificação e análise dos indicadores que correspondem aos níveis técnico, metodológico e teórico das produções.

A análise paradigmática da produção científica proposta por Sánchez-Gamboa² (1998, 2007, 2013) se destaca pela importância dada ao aprofundamento na análise das questões epistemológicas implicadas na pesquisa educacional. Nesse sentido, a opção pelo embasamento teórico na abordagem epistemológica e filosófica de Sanchez-Gamboa nos coloca frente a necessidade da autocrítica e da reflexão rigorosa a respeito da prática científica, de forma que, conforme o autor, “não importa apenas perguntar o que foi a produção científica num determinado período, senão que é fundamental averiguar qual sua pertinência e significado para o desenvolvimento social” (SANCHEZ-GAMBOA, 1998, p. 6).

A análise das produções científicas em educação toma por objeto a prática da pesquisa, almeja verificar, entre outras coisas, o tipo de pesquisa que se realiza, os conteúdos que se desenvolvem, as metodologias em uso e as teorias em evidência. Segundo Sanchez-Gamboa (1998, p. 41), trata-se de uma análise que se dá *a posteriori*, ou seja, que se volta para a produção científica já realizada e que “expõe um processo de apropriação crítico-reflexiva de uma realidade específica”. Nesse sentido, o autor ressalta que:

os balanços conseguidos através de uma análise epistemológica não só permitem identificar os temas estudados, as bibliografias ou os autores consultados, como levam a **aprofundar os problemas e questões que**

geraram o conhecimento, a elucidar os métodos, as estratégias, os conflitos teóricos e paradigmáticos e o confronto de resultados; também permitem revelar os vazios conceituais, a limitação ou extensão das categorias e as perspectivas históricas de uma ciência em particular (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 61. Grifo nosso).

Desse modo, para que a análise alcance tais objetivos, Sánchez-Gamboa (2007) insiste quanto à necessidade de recuperar a lógica interna da pesquisa, identificando os níveis de articulação que se organizam a partir das perguntas e problemas de pesquisa até que seja possível fundamentar respostas e soluções mediadas pelo método científico. O autor explica que a construção de uma investigação científica só é possível pela articulação dos conteúdos filosóficos, lógicos, epistemológicos, teóricos, metodológicos e técnicos, sempre presentes em uma estrutura de pensamento, mas nem sempre revelados ou explicitados pelos pesquisadores. E, neste contexto, propõe o “Esquema Paradigmático” como recurso teórico-metodológico, a fim de “identificar a construção de uma lógica própria, que articula diversos elementos que aparentemente se apresentam desconexos uns dos outros” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p.54), de maneira que as partes ganham sentido à medida que são tomadas como pertencentes à um conjunto de questões mais amplas (à uma totalidade concreta). Assim, o autor destaca que:

para desvendar a lógica interna desses textos [dos relatórios de pesquisa, como os TCCs, por exemplo], e para decifrar a realidade implícita nos fatos ou fenômenos, precisamos de um processo científico que começa por definir os níveis de apropriação teórica desse objeto científico. E começamos por transformar os textos das pesquisas em fatos científicos através de um sistema de obtenção de dados, os quais são considerados como tais, na medida em que têm um substrato concreto e apontam para um dos traços da realidade a que se referem (SÁNCHEZ-GAMBOA, 1998, p. 42).

Com o Esquema Paradigmático, a visão do trabalho como um todo pode ser reconstituída, pois retoma os elementos mais básicos de qualquer investigação, ou seja, a relação dialética entre pergunta de pesquisa e as respostas cientificamente produzidas, como dois polos de uma mesma dinâmica que se opera por meio dos elementos constituintes da atividade científica, denominados por Sánchez-Gamboa (2007) como níveis de articulações. Assim, o autor considera os seguintes níveis: técnico, metodológico, teórico, epistemológico, gnosiológico e ontológico.

Sendo que o nível técnico “refere-se aos instrumentos e passos operacionais com que são coletados e sistematizados os registros, os documentos e as informações sobre o real” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70), ou seja, diz respeito às fontes selecionadas para obtenção de informações e aos recursos técnicos utilizados para coleta e tratamento dos dados em uma pesquisa. O nível metodológico é o que relaciona os caminhos percorridos na pesquisa e “refere-se às maneiras como são organizados os processos do conhecimento” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70), ou seja, os procedimentos adotados e sua relação com os objetivos da pesquisa e o referencial metodológico utilizado; abrange, portanto, os passos, procedimentos, estratégias e maneiras de aproximação ao objeto de pesquisa.

O nível teórico diz respeito “aos referenciais explicativos ou compreensivos utilizados na abordagem dos fenômenos estudados” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70), dessa maneira, inclui o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, o núcleo conceitual básico, o recorte teórico realizado e a articulação entre as categorias utilizadas e as tendências de pensamento mais amplas, com as quais dialogam.

O nível epistemológico, por sua vez, “refere-se às concepções de casualidade, de ciência e critérios de validação dos requisitos da prova científica” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70), ou seja, remete aos critérios de cientificidade e à concepção de ciência subjacente aos processos de uma pesquisa. Enquanto os pressupostos gnosiológicos explicitam “maneiras de abstrair, generalizar, conceituar, classificar, formalizar” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70) e, portanto, respaldam as maneiras de relacionar sujeito e objeto do conhecimento no decorrer da pesquisa. E os pressupostos ontológicos correspondem às categorias que expressam “a cosmovisão que o pesquisador, grupo de pesquisa, ou comunidade científica tecem no momento de realizar o processo de formular perguntas e procurar respostas para os problemas ou fenômenos abordados” (SÁNCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 70), ou seja, é a forma como os objetos de estudo são relacionados às questões mais amplas, aos contextos, ao mundo social e aos interesses envolvidos na produção do conhecimento; nesse sentido, o nível ontológico inclui as concepções acerca da sociedade, da educação, do ensino, etc.

Considerando os níveis explicitados, o Esquema Paradigmático permite compreender cada pesquisa analisada como uma totalidade complexa, e ao mesmo tempo possibilita uma chave de acesso a essa complexidade. Assim, partindo da relação dialética entre perguntas e respostas nos processos de uma pesquisa, permite investigar de maneira organizada diferentes níveis de profundidade que se articulam enquanto mediações necessárias na produção do conhecimento científico. No caso dos TCCs de estudantes de licenciatura, porém, dado que se trata, na maioria das vezes, das primeiras experiências dos graduandos com a realização de uma pesquisa científica – ou seja, que não são pesquisadores profissionais – é esperado que as informações relacionadas aos níveis epistemológicos, gnosiológicos e ontológicos estejam menos explícitas e pouco desenvolvidas. Em função disso, cabe destacar, a análise realizada sobre a amostra de pesquisas selecionada (os TCCs que abordam o EQ) teve como foco de atenção identificar os níveis técnico, metodológico e teórico. E, além disso, identificar as temáticas do EQ em destaque na amostra. Portanto, a utilização do Esquema Paradigmático é feita de forma adaptada aos objetivos que orientaram a presente investigação, conforme será descrito no próximo tópico que se refere ao percurso metodológico da pesquisa.

A abordagem realizada, portanto, se volta para uma parte específica da Educação em Ciências, que se refere ao EQ. No entanto, a análise da produção científica de licenciandos do IFSC-SJ, conforme o recorte da pesquisa, precisa se orientar pelas percepções que a própria leitura dos TCCs, ou seja, que os dados obtidos permitem estabelecer como categorias para classificar os trabalhos entre diferentes tendências quanto às temáticas, às técnicas de pesquisa, às metodologias de investigação e às posturas teóricas adotadas por estudantes/pesquisadores no percurso científico que realizam, em função da realização dos TCCs. Entende-se, dessa maneira, que os/as pesquisadores/as

quando fazem suas escolhas teóricas, ao mesmo tempo, selecionam o núcleo conceitual básico a partir do qual organizam as ideias e procedimentos; inserindo-se, assim, em uma determinada lógica ou maneira de pensar sobre um dado fenômeno, conforme a abordagem teórico-metodológica que desenvolvem.

PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Os objetos estudados nessa pesquisa, conforme destacamos inicialmente, são os TCCs que abordam o EQ, concluídos entre 2013 e 2019, por estudantes de Licenciatura do IFSC-SJ. E para realizar o mapeamento das tendências e pressupostos que esses trabalhos desenvolvem nos orientamos pela perspectiva de “análise da produção científica” tal como é proposta por Sílvia Sanchez-Gamboa (1998; 2007; 2013) através do Esquema Paradigmático. Nesse sentido, o caminho metodológico realizado envolveu os seguintes momentos principais: a busca e obtenção dos TCCs; a identificação dos que são sobre EQ; a elaboração de um protocolo de investigação, adaptado a partir do Esquema Paradigmático, e seu devido preenchimento mediante a leitura dos trabalhos (como instrumento de coleta de dados que permitiu organizar a análise das produções e facilitar a sistematização dos dados pela categorização das informações); a organização dos resultados da categorização dos dados, com relação aos vários aspectos analisados, em quadros e gráficos; e, por fim, a análise e a discussão dos resultados, buscando identificar o que Sanchez-Gamboa (2007) denomina “estado do conhecimento”, para ressaltar as principais características no que se refere à dinâmica da pesquisa em EQ tal como se desenvolve e é produzida no IFSC-SJ.

Quanto a localização dos TCCs, foi dada preferência a obtenção em formato digital, pois, entre outras facilidades, possibilita a utilização da ferramenta de busca no corpo do texto por meio da identificação de descritores específicos que auxiliam na localização dos parágrafos que contém as informações desejadas. De maneira que sabíamos de antemão que a maioria dos trabalhos seriam encontrados na página virtual do curso, pelo acesso online. De maneira que, também em formato digital, poderiam ser obtidos junto à coordenação da licenciatura, que mantém um acervo de trabalhos, porém, alguns foram encontrados apenas em formato físico, na biblioteca de *campus*.

A partir da busca realizadas, dos trabalhos encontrados, foram lidos os elementos pré-textuais, ou seja, os títulos, resumos e palavras-chave, para identificar e selecionar aqueles que abordam o EQ. A seleção de uma amostra, portanto, tomou por base um critério temático, qual seja, identificar os TCCs de desenvolvem alguma temática relacionada ao EQ, por exemplo, que abordam aspectos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem de Química em qualquer nível de ensino, que discutem sobre algum conhecimento químico ou conteúdo químico escolar, ou sujeitos envolvidos no ensino-aprendizagem em Química, e assim por diante. Em alguns casos nos quais prevaleceu a dúvida quanto a presença da temática, ou mesmo quanto a centralidade do EQ no contexto do trabalho, realizamos também a leitura da introdução.

Concluída essa etapa, foi possível definir uma amostragem de pesquisas para serem analisadas em maior profundidade. Para coletar os dados em cada amostra, construímos um instrumento, um protocolo de pesquisa, utilizando uma

planilha do Excel, para organizar as informações em um banco de dados. Esse protocolo se fundamenta no Esquema Paradigmático que é entendido como uma “maneira de organizar os diversos recursos utilizados no ato da produção de conhecimentos” (SANCHEZ-GAMBOA, 2007, p. 68). Assim, pela utilização desse instrumento, buscou-se identificar, coletar informações e dados específicos que permitissem uma visão de cada trabalho como um todo. Dessa maneira, em cada amostra foram coletadas informações relacionadas a: ano de defesa, autor, orientador, título do trabalho, palavras-chave, problema de pesquisa, objetivos, fontes de coleta de dados, instrumentos de coleta, metodologia da pesquisa, referencial teórico, e, por fim, um resumo dos resultados principais do trabalho.

Cabe destacar que os dados de natureza catalográfica foram observados em função da necessidade de identificação e caracterização da amostra. Enquanto que as informações sobre problema de pesquisa, objetivos e resultados alcançados ajudam na identificação das temáticas do EQ e, de modo geral, também são úteis à compreensão da pesquisa em análise, principalmente porque as informações mais relevantes, em vista dos objetivos propostos, encontram-se a meio caminho entre as perguntas e as respostas, as quais, se retomadas, possibilitam reconstituir a lógica interna da produção em análise, por meio da compreensão dos aspectos mais gerais do trabalho (SANCHEZ-GAMBOA, 2007). Portanto, quanto aos níveis de mediação mobilizados cientificamente pelos estudantes/pesquisadores, para que partindo das perguntas possam chegar às respostas, resultados e conclusões³, priorizou-se a análise das fontes e instrumentos de coleta de dados, das metodologias e teorias em uso nos TCCs.

As informações para o preenchimento do protocolo de pesquisa foram preferencialmente obtidas pela leitura dos elementos pré-textuais dos TCCs, particularmente, dos resumos, pois partimos do pressuposto que os resumos contêm de forma sucinta e objetiva as informações mais relevantes do trabalho. Porém, em muitos TCCs, cujos resumos não cumprem de maneira satisfatória a função de apresentar as principais informações do trabalho, foram realizadas buscas mais detalhadas, considerando o texto integral. Ou seja, realizou-se a leitura de outras partes do trabalho, principalmente, da introdução, do capítulo metodológico e/ou teórico e das conclusões. Sendo que nas versões em formato digital foi possível realizar buscas utilizando descritores característicos das informações desejadas pelo recurso do localizador eletrônico do arquivo, que conduz ao parágrafo do texto no qual se encontram as informações, caso elas existam no trabalho.

Com o banco de dados formado, manipulando planilhas do Excel, foi possível comparar as informações dos diferentes TCCs da amostra e analisá-las por meio de suas semelhanças e diferenças para encontrar as categorizações do *corpus* de trabalhos, as quais foram sistematizadas em tabelas e gráficos, conforme serão apresentadas a seguir, juntamente com a interpretação epistemológica das mesmas, considerando o referencial teórico-metodológico de Sánchez-Gamboa (1998; 2007; 2013).

ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA, SOBRE ENSINO DE QUÍMICA, DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA DO IFSC-SJ: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca realizada para localizar os TCCs de licenciandos/as do IFSC-SJ, junto à coordenação do curso, à biblioteca do *campus* e à página da licenciatura na internet, resultou na identificação de 75 trabalhos concluídos entre 2013 e 2019. Conseguimos obter a maioria deles no formato digital, e os demais foram acessados na biblioteca do *campus* em formato físico. Desse total de trabalhos, pela análise preliminar, considerando a leitura interpretativa dos elementos pré-textuais, identificou-se que 38 TCCs abordam temáticas relacionadas ao EQ, sendo essa, portanto, a amostra de pesquisas selecionada para análise paradigmática.

As informações coletadas da amostra de trabalhos, juntamente com a discussão e a análise, serão apresentadas a seguir. Iniciaremos com uma breve caracterização da amostra selecionada. Na sequência, abordaremos sobre a identificação das temáticas do EQ. Depois disso, sobre as fontes e instrumentos de coleta de dados empregados nas pesquisas analisadas. E, por fim, sobre os aspectos metodológicos e os referenciais teóricos dos trabalhos.

BREVE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A análise das informações obtidas quanto ao ano no qual cada TCC foi concluído permite apresentar a distribuição temporal da amostra selecionada. Na Figura 1, a seguir, os TCCs relacionados ao EQ (na cor verde) são quantificados anualmente e apresentados, em números, comparativamente ao total de trabalhos (na cor azul) concluídos em cada ano do período. Dessa maneira, pode ser observado, por exemplo, como em 2013, dos nove trabalhos localizados, três deles abordam uma temática específica do EQ, e assim a relação entre o número anual de TCCs e a quantidade dos que são sobre o EQ pode ser observada também para os demais anos. Essa verificação do quanto o EQ é contemplado nos TCCs, em relação a produção total de trabalhos, evidencia alguns fatores a serem considerados.

Um primeiro aspecto se refere ao aumento proporcional de trabalhos sobre o EQ no ano de 2019; de 12 TCCs, nove são sobre a temática. Nesse ponto, observa-se o impacto que a reformulação do curso de licenciatura do IFSC-SJ teve sobre as temáticas dos TCCs, pois, ocorrem em 2019 os primeiros TCCs que resultam do curso reformulado, que adotou um foco maior na Química, conforme explicitamos no início do artigo (ao abandonar a denominação “Ciências da Natureza” a partir de 2015). Cabe explicar que dos 12 trabalhos de 2019, em particular, sete são do novo curso (e que desses da nova licenciatura, seis são sobre o EQ). Em geral, ao se observar a distância entre as linhas na Figura 1, é possível afirmar que o curso de Licenciatura em Química tem potencial para contribuir com o aumento de pesquisas sobre as temáticas do EQ. A finalização de um curso e a criação de outro provavelmente seja uma das razões principais que explica o baixo número de trabalhos apresentados no ano de 2018.

Figura 1 – Distribuição temporal do número de TCCs sobre o EQ (em verde) em comparação à produção anual de TCCs (em azul), no período 2013 - 2019.



Fonte: Autoria própria (2020).

Como pode ser observado na Figura 1, no ano de 2019, a maioria dos trabalhos, 75% deles, são sobre o EQ, ao passo que no período anterior, de 2013 a 2018, observa-se que o percentual de trabalhos sobre o EQ, em relação a produção anual, varia entre 33% e 55%. Acredita-se que essa diferença maior está relacionada às características do curso “Licenciatura em Ciências da Natureza - Habilitação em Química”, ao qual os TCCs desse período estão vinculados. De fato, além das temáticas do EQ, nesse período, os TCCs abordam questões mais diversificadas, relacionadas ao “ensino de ciências” em sentido geral, envolvendo, por exemplo, o primeiro e o segundo ciclo do Ensino Fundamental, a Educação Ambiental, ou temáticas relacionadas à Física e à Biologia, em particular. Ou ainda temáticas relacionadas à Química, como por exemplo, a análise química de componentes e substâncias, mas que não fazem a relação com o ensino dessa disciplina.

A PRODUÇÃO QUANTO ÀS TEMÁTICAS DE ENSINO DE QUÍMICA QUE ABORDAM

A partir da análise de elementos como os títulos, as problemáticas e os objetivos de pesquisa, entre outros, buscou-se identificar as temáticas do EQ no conjunto da amostra. Assim, por meio da construção de categorias temáticas, foi possível apontar as tendências priorizadas pelos acadêmicos do IFSC-SJ em suas pesquisas. Ao todo, 20 categorias de temáticas do EQ foram identificadas nos TCCs, sendo que dez delas são contempladas em mais de um trabalho. No Quadro 1, a seguir, são listadas essas dez categorias em evidência, com uma breve descrição de cada uma, e o número de TCCs que a contemplam, ou seja, a frequência da categoria na amostra. No entanto, cabe destacar que algumas produções apresentam mais de uma categoria temática como principal na pesquisa. Mais especificamente, isso ocorre em 16 trabalhos, que foram portanto, distribuídos e mais de uma categoria temática.

Quadro 1 – Temáticas do EQ com maior frequência (F) na amostra de TCCs.

Categorias	Descrição	F
Formação de professores	Estágio curricular como <i>locus</i> formativo, especialmente por meio da investigação de práticas de ensino. Experiências e contribuições do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).	13
Ensino contextualizado em diferentes	O horto da escola como espaço pedagógico. Sequência didática experimental sobre a questão da fraude/adulteração no leite. Percepção dos alunos sobre a qualidade da água consumida na	7

realidades	escola. Intervenção didática sobre alimentação, concentração de carboidratos e a Diabete. A cozinha da escola como Laboratório.	
Análise química em laboratório didático	Atestar o uso do laboratório do IFSC-SJ em análises químicas. Questiona o (des)uso do laboratório aliado ao ensino.	4
Análise de Livros Didáticos	Análise do conhecimento químico nos livros, enfocando conceitos e experimentação, quanto aos saberes referentes a História da Química, a Mecânica Quântica e a Termoquímica.	3
Educação Ambiental	O debate ambiental no currículo e nas aulas de Química.	3
Ensino por Projetos	Compreensão da metodologia como possibilidade de letramento pedagógico para docentes. Sequências didáticas contemplando o uso do laboratório para análise de alimentos e o universo Geek, na abordagem de assuntos da química.	3
Identidade Docente	Pensamento e compreensão da construção da identidade docente, a partir da práxis, nas vivências escolares.	3
Relação pedagógica	Desafios à relação pedagógica no ensino e aprendizagem da Química.	3
Evasão, permanência e êxito	Impacto de questões sociais e econômicas de estudantes de licenciatura do IFSC-SJ na evasão ou êxito no curso.	2
Utilização das TICs	Postura de professores quanto ao uso das Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) em sala de aula. Contribuições na diversificação das metodologias de ensino.	2

Fonte: Autoria própria (2020).

Cabe destacar que as temáticas mais presentes nos TCCs analisados são “Formação de professores” e “Ensino contextualizado em diferentes realidades”. Bem como as experiências realizadas no estágio curricular são bastante pesquisadas, e especialmente relacionadas a aplicação de ferramentas e metodologias alternativas de ensino, tais como em projetos de intervenção ou Projetos Criativos Ecoformadores (PCE). Este último passou a ser adotado em 2015, pelos componentes curriculares de estágio supervisionado, iniciando um processo de adaptação dessa metodologia ecoformadora às práticas de estágio realizadas pelos estudantes, devido ao entendimento que os estágios curriculares necessitam de fundamentos teóricos e metodológicos.

Em geral, observamos a preferência dos licenciandos em estudar aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem da Química no sentido de caracterizar seus contextos (quais sentidos? quais aspectos? e quais concepções?) e buscar caminhos (como fazer? é possível desenvolver? e como contribuir?) a partir da elaboração, aplicação e avaliação de propostas didáticas, recursos didáticos e metodologias de ensino específicas.

Por outro lado, com menor adesão, outras 10 temáticas foram encontradas, com apenas um TCC para cada uma delas. São elas: Educação de Jovens e Adultos (EQ para o PROEJA); Educação Especial (estratégia didática para o ensino bilíngue, Português/Libras); Educação em espaços não formais (EQ no horto florestal, na classe hospitalar ou na classe prisional); Educação à distância (implantação da EaD no curso de licenciatura do IFS-SJ); Estágio supervisionado (percepção de docentes do Ensino Médio envolvidos com a supervisão de estagiários); Jogos didáticos no ensino (desenvolvimento de um guia de

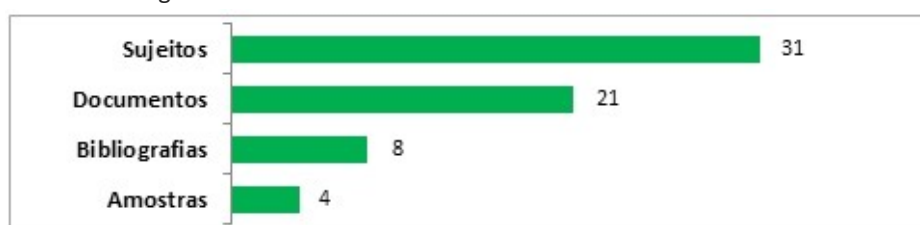
parâmetros para a elaboração de jogos dos mesmos); Avaliação da aprendizagem (práticas e ações da avaliação na perspectiva inclusiva); Estudos do currículo (a unidade curricular de Química no ensino médio e técnico integrado); Políticas públicas (análise dos (in)conformismos com as políticas educacionais, sociais e econômica); Questão de gênero (análise de proposta pedagógica de articulação das discussões do movimento feminista e de gênero com o ensino de Química).

ASPECTOS TÉCNICOS DAS PRODUÇÕES: FONTES E INSTRUMENTOS DE COLETA EM DESTAQUE

Os aspectos técnicos na pesquisa acadêmica referem-se aos instrumentos de coleta e aos processos de registro, organização, sistematização e tratamento dos dados e informações que os pesquisadores adotam no percurso de suas investigações (SANCHEZ-GAMBOA, 2007). Estão associados à identificação e seleção das fontes de origem dos dados, no sentido de que precisam ser eficazes na busca por informações necessárias e suficientes à realização dos estudos. Trata-se, portanto, de compreender que as técnicas operacionalizadas em uma pesquisa adquirem sentido no conjunto do trabalho, particularmente, na relação que estabelecem com as fontes disponíveis e/ou selecionadas pelos pesquisadores, com as metodologias adotadas e com os objetivos definidos. Sendo assim, cabe analisar quais são as fontes de pesquisa priorizadas pelos/as estudantes em seus TCCs e as técnicas e instrumentos mais utilizados para coletar dados.

A partir da análise realizada, foi possível observar que na maior parte dos casos as pesquisas utilizam mais de uma fonte de dados e informações. Nesse sentido, a Figura 2 apresenta as fontes priorizadas e o número de suas respectivas ocorrências no conjunto das produções. Dessa forma, verifica-se que 31 trabalhos recorrem a “sujeitos” como fonte de informações em suas pesquisas, ou seja, são em geral estudantes, professores, gestores e/ou trabalhadores/as da educação, que são abordados de diferentes formas, por meio de questionários, entrevistas, entre outros (conforme vamos especificar mais a frente). Em segundo lugar, presente em 21 pesquisas, estão as “fontes documentais”, que são, por exemplo, documentos oficiais, institucionais, e aqueles produzidos pelo próprio pesquisador e/ou pelos sujeitos de pesquisa. Quanto aos documentos oficiais destacam-se: o Projeto Pedagógico de Cursos, de Ensino Médio ou Ensino Superior, os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Regulamento de Estágio Curricular Supervisionado. Os produzidos pelos estudantes/pesquisadores são os documentos vinculados às atividades de estágio, como os projetos de intervenção, projetos criativos ecoformadores, planos de ensino, portfólios do estágio etc. Fato que ajuda a consolidar a relevância do estágio curricular dos estudantes nas pesquisas de TCCs da referida licenciatura.

Figura 2 – Fontes de Coleta e número de ocorrência nos TCCs.



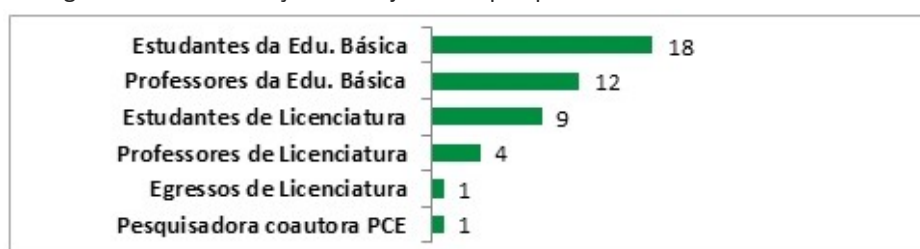
Fonte: Autoria própria (2020).

As fontes “bibliográficas”, por sua vez, são utilizadas como fonte principal de informações em oito TCCs, particularmente em pesquisas de natureza

bibliográfica. São aquelas que priorizam fontes como obras clássicas, livros didáticos, revistas, periódicos, anais de congressos científicos, etc. Entre estas, as mais recorrentes nas pesquisas são os livros didáticos e artigos científicos (com destaque para os artigos da Revista Química Nova na Escola). Por outro lado, em menor frequência, encontram-se os trabalhos que apresentam “amostras”, ou seja, substâncias e produtos como fontes de dados (em quatro trabalhos): tais como, amostras de água, de leite e de alimentos processados, que foram levadas para o Laboratório Didático de Química para a análise de sua composição química. Estes trabalhos revelam o interesse por um EQ integrado a experimentação e contextualização às questões ambientais e de saúde, por exemplo, a qualidade da água de um rio ou do bebedouro da escola, a composição de alimentos e seus benefícios à saúde, etc. (dois desses trabalhos são relacionados ao ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio, e os outros dois, às potencialidades do laboratório didático em análises químicas de amostras que cercam nosso cotidiano).

Contudo, sendo a categoria “sujeitos” a que mais se destaca nas produções analisadas, quanto às fontes de dados, cabe apresentar algumas especificidades desses “sujeitos de pesquisa”. Na Figura 3, a seguir, apresentam-se os diferentes grupos de pertencimento dos sujeitos conforme sua representatividade no conjunto da amostra analisada. Observa-se a forte participação de estudantes, presentes em 26 dos trabalhos (sendo 18 da Educação Básica, nove da Licenciatura do IFSC-SJ e um egresso licenciado), em comparação aos 15 trabalhos que contam com a participação de professores/as (12 docentes da Educação Básica e quatro da Licenciatura do IFSC-SJ) e a um TCC que contou com a participação de uma pesquisadora, coautora da metodologia “Projeto Criativo Ecoformador”, que foi entrevistada para a obtenção dos dados de pesquisa. Em alguns trabalhos ocorre a participação de sujeitos pertencentes a diferentes grupos, o que explica a somatória das frequências na Figura 3 ultrapassar o número de TCCs analisados.

Figura 3 – Caracterização dos sujeitos de pesquisa e suas ocorrências nos TCCs.



Fonte: Autoria própria (2020).

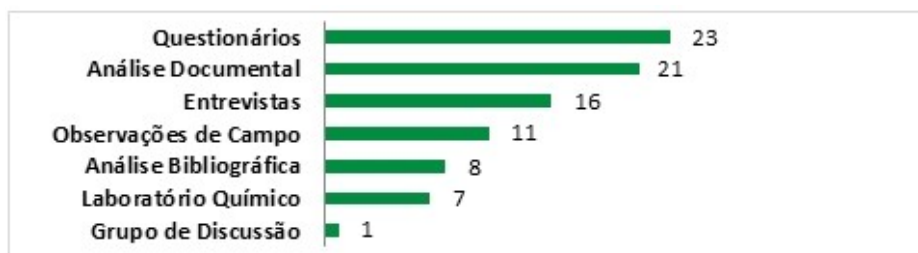
Outro aspecto a ser destacado nos TCCs se refere ao interesse dos pesquisadores pela educação pública, pois esses sujeitos de pesquisa são, majoritariamente, estudantes e professores de instituições públicas de ensino. E quanto aos níveis de ensino aos quais a maioria dos sujeitos se vincula destaca-se o Ensino Médio e o Ensino Superior de Licenciatura. Observou-se também o interesse por docentes ligados a atividades de supervisão e orientação de estágio curricular (em três trabalhos) e sujeitos da Educação de Jovens e Adultos (em dois TCCs). Por outro lado, a participação de sujeitos da Educação de Surdos e de estudantes de Licenciatura do IFSC-SJ vinculados ao Programa Institucional de

Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) se dá, cada qual, em uma produção apenas.

Dada a definição das fontes de coleta de dados priorizadas nas pesquisas da amostra, é indispensável verificar e explicitar sobre quais as técnicas e instrumentos de coleta são utilizados pelos/as pesquisadores. Nesse sentido, quando as fontes são “sujeitos”, as informações podem ser obtidas através de aplicação de questionários, da realização de entrevistas, de grupos focais (que podem ser registradas através de gravações em áudio e vídeo), por outro lado, quando as fontes são bibliográficas ou documentais, pode-se lançar mão de instrumentos para o registro das informações relevantes para a pesquisa, tais como, roteiros de análise, formulários, leitura interpretativa, entre outros.

Dessa forma, considerando o nível técnico, tal como é desenvolvido nos TCCs em análise, na Figura 4, a seguir, apresenta-se a identificação de sete categorias de instrumento de coleta e sua respectiva frequência no conjunto da amostra. Inicialmente, cabe ressaltar que, em geral, os estudantes/pesquisadores utilizam dois ou mais instrumentos para coletar os dados que necessitam, considerando a empiria envolvida em cada pesquisa, ou seja, é frequente a utilização combinada de dois ou mais desses recursos. A análise dos TCCs aponta que os meios mais empregados são: questionários, análises de documentos e entrevistas, utilizados respectivamente em 23, 21 e 16 trabalhos.

Figura 4 – Instrumentos de Coleta e respectivas ocorrências nos TCCs.



Fonte: Autoria própria (2020).

A observação enquanto instrumento de coleta de informações, seja ela participante ou não, costuma ter como produto os registros na forma dos “diários de campo”. E, de fato, o uso dos diários é identificado em oito trabalhos; a maior parte relacionados à prática do estágio curricular supervisionado, ou seja, em seis deles. Nos demais casos as observações de campo são registradas na forma de vídeo (ou não há a especificação sobre a forma de registro). Já o instrumento “Laboratório Químico”, utilizado em sete dos trabalhos, está relacionado a pesquisas que envolvem a análise química de amostras de substâncias, e às práticas experimentais no EQ, ambas no Laboratório Didático de Química. Quanto à utilização de “grupo de discussão”, que é o recurso adotado em um trabalho apenas, se refere ao caso envolveu um grupo de estudantes da Licenciatura do IFSC-SJ, comprometidos numa atividade sistemática orientada cujo interesse comum foi discutir os novos olhares sobre a construção da identidade docente, enquanto bolsistas do PIBID. Por fim, os instrumentos de “análise de documentos”, que ocorre em 21 trabalhos, e de “análise de bibliografias”, em oito, são utilizados em pesquisas nas quais seus autores realizam a leitura interpretativa de documentos em formato textual, ou de produções científicas,

como artigos e livros (por meio do preenchimento de formulários de análise, ou fichamento prévio dos materiais encontrados, ou não há informações detalhadas sobre a realização desses procedimentos).

ANÁLISE DOS NÍVEIS METODOLÓGICOS E TEÓRICOS NAS PRODUÇÕES

Em geral, os procedimentos de pesquisa são realizados à luz de algum referencial metodológico que orienta a investigação e, simultaneamente, junto ao referencial teórico evidencia-se a maneira como o pesquisador concebe e compreende o problema de pesquisa e seu contexto. Contudo, considerando as produções realizadas por estudantes de graduação, há que se verificar se essas informações são adequadamente apresentadas nos relatórios finais. Sobre esses aspectos, para identificar como ocorrem nos TCCs analisados, priorizou-se considerar as informações que os próprios autores apresentam como tal. Em casos de ausência dessas informações fez-se uso da leitura interpretativa para coletar os dados de interesse. Dessa maneira, foi possível caracterizar alguns procedimentos comuns nas pesquisas analisadas, contudo, em muitos trabalhos não foram identificadas informações explícitas ou implícitas a esse respeito.

No aspecto metodológico, grande parte dos TCCs analisados limita-se a informar que realizam uma abordagem qualitativa dos dados, com ênfase na descrição dos percursos realizados. No entanto, sabe-se que parte do caminho a ser seguido numa pesquisa científica está relacionado aos objetivos estabelecidos pelo autor/pesquisador, os quais, segundo Prodanov (2013), permitem classificar as pesquisas como exploratórias, descritivas e/ou explicativas. Assim, considerando tais categorias, resulta que a maioria dos TCCs analisados apresenta-se como pesquisa descritiva (em 32 trabalhos), pois estão empenhadas em apresentar e descrever as características de determinadas populações ou fenômenos, sem tanto aprofundamento na análise (essa característica pode estar relacionada ao fato de que é na graduação que os estudantes realizam suas primeiras experiências em atividades de pesquisa científica, sem a exigência de ineditismo e alto grau de complexidade, mas apenas certo grau de domínio em uma temática).

Outros três TCCs designam-se por pesquisas exploratório-descritivas. São os casos em que realizam os seguintes objetivos: “analisar os (in)conformismos educacionais manifestados em editoriais de EQ”; “construir um guia sobre os parâmetros básicos para elaboração e o desenvolvimento de Jogos Didáticos”; e “investigar um PCE sobre “química na cozinha” com uma turma da EJA”. Por sua vez, as pesquisas que se denominam apenas como “exploratórias” são duas, e envolvem: “propor uma estratégia de ensino bilíngue (Português/Libras) para conceituar condutividade elétrica” e “analisar uma sequência didática de caráter experimental sobre consumo, constituição e adulterações do leite”. E um TCC apresenta-se por “pesquisa exploratório-explicativa”, interessada em “analisar a unidade curricular de Química nos Cursos de Ensino Médio e Técnico Integrado do IFSC–SJ, no período de 1987 a 2015”.

A análise dos dados obtidos dos TCCs revelou que são três os principais procedimentos de pesquisa: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa de campo, com preferência pela utilização combinada dessas numa mesma pesquisa. Sendo a articulação entre pesquisa documental e de campo a combinação mais recorrente (ocorre em 18 trabalhos). De fato, há um destaque para a “pesquisa de campo” que se faz presente em 33 trabalhos. No entanto,

algumas pesquisas adotam o caminho único da pesquisa bibliográfica (em quatro TCCs), ou empregam apenas o método da pesquisa de campo (em 12 trabalhos).

De acordo com Prodanov (2013, p. 59), a pesquisa de campo tem por objetivo “conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles”. Nesse sentido, foi possível observar que a utilização desta metodologia nos TCCs ocorre nos casos em que os autores recorrem aos “sujeitos em escola” e/ou a amostras de substâncias ou produtos como fonte de coleta de dados. Contudo, nos 33 TCCs que adotam a pesquisa de campo, observou-se que alguns trazem definições mais específicas sobre os procedimentos metodológicos do estudo, tais como: 11 trabalhos que se definem como “estudo de caso”, cinco como “pesquisa-ação”, e quatro como “pesquisa experimental”. Em geral, a pesquisa de campo nesses TCCs está relacionada a respostas que buscam: entender fenômenos e comportamentos do ambiente escolar; elaborar, aplicar e/ou avaliar práticas didático-pedagógicas ou ferramentas metodológicas para o ensino; ou ainda, validar o uso do Laboratório Didático de Química na execução de análises químicas.

As demais informações obtidas da amostra, quanto à análise das metodologias, permitem a identificação de outra característica que se refere à utilização da análise do discurso ou de conteúdo, presente em cinco produções, consideradas no tratamento de questionários, entrevistas e análise de bibliografias e documentos. Sendo que em três delas é descrita como “Análise Textual Discursiva”, e em dois trabalhos como “Análise do Discurso”. Em contrapartida, nas demais produções é comum a análise de trechos textuais sem a adoção de um referencial teórico-metodológico específico, bem como verificasse a utilização de tratamento analítico dos dados, envolvendo tabulações, quadros e gráficos, com determinação quantitativa de frequências.

Contudo, se por um lado pode-se dizer que os estudantes/pesquisadores avançam na compreensão das temáticas e problemáticas que abordam, por outro, ao se constatar certa escassez de informações explícitas relacionadas ao domínio teórico das metodologias que fundamentam os procedimentos realizados nas investigações, é possível afirmar que os TCCs carecem de maior aprofundamento no conhecimento dos aspectos epistemológicos implicados na pesquisa científica. Afinal, qual a teoria metodológica que fundamenta a análise realizada? Qual a teoria de base que define os conceitos principais do trabalho, as categorias de análise, e que sustenta as concepções adotadas? Essas são questões de natureza epistemológica que ao serem ignoradas na produção do conhecimento podem levar a equívocos irreparáveis e que revelam uma concepção ingênua de ciência.

Nesse sentido, quanto ao rigor teórico-metodológico recomendado pela literatura, considera-se que apresentar meramente uma descrição do que é feito, ou classificar a pesquisa apenas como “qualitativa”, indica a falta de apoio teórico na fundamentação quanto à forma de tratamento dos dados e quanto aos procedimentos de análise que são realizados. Para Santos Filho e Sánchez-Gamboa (2013, p. 63), “é o processo da pesquisa que qualifica as técnicas e os instrumentos necessários para elaboração do conhecimento. As opções técnicas dependem dos caminhos a serem percorridos e dos procedimentos a serem

desenvolvidos”. E, nesse sentido, o nível técnico aponta para a necessidade de fundamentação teórico-metodológica dos processos investigativos.

Com base nas informações levantadas sobre os referenciais teóricos dos TCCs foi possível verificar que tais dados são restritos ou incompletos. Ou seja, que os estudantes de licenciatura do IFSC-SJ, em geral, não costumam comunicar explicitamente em seus trabalhos, sejam no “resumo” ou no “corpo de texto”, quais os autores/as e/ou teorias que fundamentam os procedimentos científicos realizados. Há casos, por exemplo, em que os/as estudantes associam o referencial teórico a pesquisadores-autores de artigos científicos específicos, sem se dar conta de que não são autores ou obras de referência no assunto ou abordagem.

A análise quantitativa dos dados sobre os pressupostos teóricos dos TCCs apontou que 21 trabalhos não apresentam informações sobre o assunto, e três indicam apenas outros/as pesquisadores/as como referencial teórico. Somente 14 trabalhos do acervo analisado, apresentam adequadamente informações sobre o referencial teórico da pesquisa. Destes, os mais frequentes são: a pedagogia de Paulo Freire e a Abordagem dos Projetos Criativos Ecoformadores. Em menor ocorrência, reúnem-se autores, teorias e abordagem como: a Pedagogia Histórica Crítica de Dermeval Saviani; a Sociologia de Pierre Bourdieu; a análise do sucesso escolar pautada por Lahire; a Química Verde; a Educação Ambiental Crítica; a Educação Inclusiva e as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino.

Dessa forma, considerando o baixo número de trabalhos que apresentam referenciais teóricos, pela análise quantitativa não foi possível identificar tendências em destaque. Evidentemente, os/as estudantes, comunidade aprendente, mobilizam concepções teóricas que fundamentam seus estudos, porém, em muitos casos não é possível lançar interpretações seguras sobre este aspecto nas produções analisadas. Então, dada a relevância que os referenciais teóricos adquirem no desenvolvimento de uma pesquisa e, constatada a precariedade de informações concisas sobre o assunto nos TCCs analisados, evidencia-se uma falha na elaboração da produção textual dessa comunidade de pesquisadores. Trata-se, portanto, de uma questão em relação a qual os/as orientadores/as e os/as autores/as devem ficar mais atentos no processo de construção das pesquisas.

O exame sobre as teorias priorizadas é fundamental para a análise epistemológica da pesquisa desenvolvida pelos/as estudantes de licenciatura do IFSC-SJ. A teoria de referência induz o percurso da pesquisa. Conforme Moraes (2007, p. 208), uma investigação “é iniciada com teorias e é concluída com mais teoria. Pesquisar é construir teorias ou avançar teorias existentes, já que teorizar é procurar uma compreensão melhor ou formas mais refinadas de explicar os fenômenos da realidade”.

Contudo, se levarmos em consideração os/as autores/as informados nos TCCs como referencial secundário de pesquisa, alguns/as são citadas em mais de um trabalho, por exemplo: Selma Garrido Pimenta e Maria Socorro, por discutir as práticas de estágio supervisionado na formação de professores; Vitor Henrique Paro, por trazer o debate sobre a administração da escola pública e processos avaliativos; e Sérgio Antônio da Silva Leite, por tratar a importância da

afetividade no ensino. Entre os/as autores/as mais citados e que atuam na área de EQ, destacam-se os seguintes: Attico Chassot, autor de inúmeros artigos e livros que são destaque na área de Ensino de Química e Ciências, como “A ciência através dos tempos”, “Para que(m) é útil o ensino?”, “Alfabetização científica: questões e desafios para a educação” e a “A Ciência é masculina? É sim, senhora!”; Roseli Pacheco Schnetzler, coautora do livro “Educação Em Química: compromisso com a cidadania” e pesquisadora com ênfase nos temas de EQ, formação docente, ensino de ciências e ensino-aprendizagem; e Wildson Luiz Pereira dos Santos, um dos coordenadores da coleção de livros didáticos “Química Cidadã” e pesquisador em temas como: educação CTS, questões socio científicas, EQ, livro didático e educação ambiental.

A partir do que foi apresentado e considerando as lacunas identificadas quanto às informações dos referenciais teóricos, ao analisarmos em seu conjunto os vários aspectos aqui abordados é possível perceber que os/as acadêmicos/as de licenciatura do IFSC-SJ priorizam perspectivas pedagógicas de caráter crítico, destaca-se, por exemplo, a influência freiriana em relação ao EQ. De fato, considerando os trabalhos nos quais foi possível identificar o referencial teórico utilizado, observa-se algumas tendências e traçados característicos nas produções, é o caso da presença significativa da perspectiva socioambiental nas pesquisas, como uma maneira de conceber o EQ de maneira contextualizada e contribuir para uma formação docente interessada em promover uma educação científica próxima da realidade dos educandos. Porém, a explicitação dessas tendências não é suficiente para preencher as lacunas identificadas, e, portanto, ressalta-se a necessidade de maior cautela e “vigilância epistemológica” com relação às teorias em uso, para que sejam mais bem explicitados os referenciais teóricos nas produções acadêmicas, no sentido de que os conhecimentos produzidos precisam dialogar com as teorias existentes, mesmo que seja para se opor a elas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização cronológica dos trabalhos investigados, ao longo do período considerado, mostra que o enfoque no EQ tende a aumentar a partir das reformulações curriculares na licenciatura do IFSC-SJ. Dado que as mudanças contribuem para uma maior identificação das produções com área de Química, em detrimento do curso Ciências da Natureza com habilitação em Química, em torno do qual outras áreas das Ciências Naturais eram também priorizadas, como por exemplo, a Biologia e a Física.

As pesquisas sobre o EQ, conforme as análises realizadas, dão destaque para certos enfoques temáticos, como é o caso da “formação de professores” e do “ensino contextualizado em diversas realidades”. Em geral, discutem a formação de professores que se realiza no IFSC-SJ ou buscam respostas para as diferentes formas de abordar os conteúdos de Química, a partir da elaboração, aplicação e avaliação de sequências didáticas, recursos didáticos e metodologias de ensino específicas.

Na maioria dos casos, são pesquisas descritivas que tratam de caracterizar o contexto e buscar caminhos, tendo “sujeitos” como principais fontes de informação, ou seja, os “sujeitos em escola” que são, na maioria das vezes, da

educação básica e pública. Entretanto, ampliar o olhar para a percepção da diversidade cultural e identitária desses sujeitos é um desafio emergente, especialmente no que se refere à abordagem de questões étnico-raciais, das questões de gênero e da educação inclusiva. Sendo as duas últimas presentes, mas de maneira ainda inicial, no contexto investigado.

Por outro lado, verifica-se que o estágio curricular dos estudantes é bastante presente nas produções, como objeto de pesquisa. Esse fator sinaliza a influência direta da proposta curricular de licenciatura, no IFSC-SJ, compromissada com a pesquisa como princípio educativo, que é, certamente, um importante aliado no processo de aperfeiçoamento das pesquisas de TCC.

Contudo, alertamos para a necessidade de que haja maior atenção em relação à fundamentação teórica, no tratamento de dados e quanto às metodologias empregadas, para que as pesquisas sejam de fato mais desenvolvidas e precisas nesses aspectos. Caso contrário, há sempre o risco do esvaziamento teórico que implica em abordagens pragmatistas e imediatistas, ou meramente descritivos dos fenômenos observados. Sabe-se que a consistência epistemológica é fator necessário para a realização de pesquisas críticas e reflexivas que possam almejar maior inserção nas realidades educacionais investigadas. A teoria de referência induz o percurso da pesquisa e imprime maior consistência aos processos investigativos. Ademais, destacamos a necessidade de atentar-se para que as informações referentes a esses níveis, técnicos, metodológicos e teóricos das pesquisas constem nos resumos dos TCCs, dada a importância que elas adquirem para que se tenha uma visão geral do estudo.

Feitas essas considerações, acredita-se que os pontos apresentados assimilam informações sobre os TCCs desenvolvidos no IFSC-SJ, as quais quiçá possam ser úteis para pensar os caminhos das novas pesquisas. Pois, além de contribuir para identificar lacunas, recorrências e traçados característicos das produções, permite que um conjunto de pesquisas sejam resgatadas e analisadas sistematicamente. Contudo, dado que a pesquisa terá continuidade na licenciatura do *campus*, é proveitoso que haja uma reflexão constante sobre a maneira como é feita e sobre as possibilidades de inovação teórica, temática e metodológica nesse contexto.

The research on chemistry teaching performed by undergraduate students at the Federal Institute of Santa Catarina: state of knowledge and epistemological approaches

ABSTRACT

A research is reported that analyzes the academic productions on the teaching of Chemistry carried out by undergraduate students at the Federal Institute of Santa Catarina, Campus São José, Brazil, and presented as Undergraduate Thesis Works from 2013 to 2019. Based the analysis of the 38 works, we aim to identify which are the objects of study and the themes of the teaching of Chemistry prioritized in the students' productions, and which are the methodologies and theoretical trends that predominate in the investigated context. The research is based on the theoretical-methodological framework of the Paradigmatic Scheme, proposed by Sílvia Sanchez-Gamboa for the analysis of scientific production in Education. Elements are identified that make it possible to characterize the state of knowledge about the teaching of Chemistry as produced in the institution. Among other findings, we highlight the diversity of themes under study and the predominance of empirical research using questionnaires, interviews, and field diaries, involving subjects in schools, as well as some weaknesses related to the theoretical basis of the works and to the methodologies used in the treatment of data in the research analyzed.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Analysis of Scientific Production. Undergraduate Thesis Work. Paradigmatic Scheme.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) pelo fomento à pesquisa.

NOTAS

1. O epistemólogo francês Gaston Bachelard (1996) propõe o conceito de “ruptura epistemológica” para indicar que o nascimento de um novo saber científico é decorrente da separação brusca com um saber anteriormente estabelecido, que é visto então como inconsistente com o pensamento científico, funcionando mais como um obstáculo ao avanço da ciência.
2. Sanchez-Gamboa, que é filósofo de formação, elaborou o seu método pela ocasião da realização de sua tese de doutoramento, intitulada “Epistemologia da Pesquisa em Educação: estruturas lógicas e tendências metodológicas”, defendida em 1987, na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), e posteriormente, já como professor dessa mesma universidade, publicou livros e artigos sistematizando e divulgando sua proposta de análise epistemológica da produção científica.
3. Em relação à essa dinâmica da produção da produção científica, Bachelard (2009, p. 15) destaca que “em princípio, o conhecimento é tão manifestamente inacabado que as condições de seu devir são afinal mais interessantes que o quadro dos elementos de seu estado; em outras palavras, a todo conhecimento deve juntar-se um problema, uma perspectiva de pesquisa. O conhecimento é um desejo alternativo de identidade e diversidade”.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **O pluralismo coerente da Química Moderna**. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto, 2009.
- BERAJANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. A educação química no Brasil através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química**, v. 11, n. 1, p. 160-167, 2000.
- BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em: 11 dez. 2020.
- FRANCISCO, C. A.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações e Teses sobre o ensino de Química no Brasil: produção científica de programas de

pós-graduação em destaque. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 21-60, 2015.

IFSC - Instituto Federal de Santa Catarina. **Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: habilitação em Química**. São José, 2008.

LORENZETTI, L.; DA SILVA, T.F.; BUENO, T. N. N. A pesquisa em ensino de química e sua relação com a prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 1-28, jan./abr. 2019.

MALDANER, O, A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. (2006). A Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. *In*: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Unijuí, 2006, p. 49-88.

MILARÉ, T. **A pesquisa em ensino de Química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses sob a perspectiva fleckiana**. 2013. 184f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MILARÉ, T. (2017). A Pesquisa em Ensino de Química nas Dissertações e Teses da UFSCar (2006-2015). *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11, 2017, Florianópolis – SC. **Anais [...]**. Florianópolis-SC, 2017.

MORAES, R. Realidade, teoria e pesquisa. *In*.: BORGES, R. M. R. (Org.). **Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SÁNCHEZ-GAMBOA, S. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre perguntas e respostas**. Chapecó: Argos, 2013.

SÁNCHEZ-GAMBOA, S. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. 2. ed. Chapecó: Argos, 2007.

SÁNCHEZ-GAMBOA, S. **Epistemologia da Pesquisa em Educação**. Campinas: Práxis, 1998.

SANTOS FILHO, J. C.; SÁNCHEZ-GAMBOA, S. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SCHNETZLER, R. P.; SOUZA, T. A. O desenvolvimento da pesquisa em educação e o seu reconhecimento no campo científico da química. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 2, n. 1, p. 1-19, 2018.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002.

Recebido: 17 abr. 2021

Aprovado: 03 set. 2022

DOI: 10.3895/actio.v7n3.14092

Como citar:

ALVES, Ediely Teixeira da Silva; DENTZ, Volmir von. A pesquisa em ensino de química realizada por estudantes de licenciatura do Instituto Federal de Santa Catarina: estado do conhecimento e aproximações epistemológicas. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-26, set./dez. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Ediely Teixeira da Silva Alves

Rua Jaci Albino da Silva, n. 190, Centro, São José, Santa Catarina, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

