



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – *CAMPUS CERRO LARGO***  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS (PPGEC)**  
**CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO**

**ANDRESSA VARGAS DE SOUZA**

**PROCESSOS DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE: O PAPEL DO  
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E AS ARTICULAÇÕES  
COM A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**CERRO LARGO - RS**

**2023**

**ANDRESSA VARGAS DE SOUZA**

**PROCESSOS DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE: O PAPEL DO  
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E AS ARTICULAÇÕES  
COM A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Professora Orientadora: Dra. Rúbia Emmel

Linha de Pesquisa: Linha 2 - Formação de Professores e Práticas Pedagógicas

**CERRO LARGO - RS**

**2023**

**ANDRESSA VARGAS DE SOUZA**

**PROCESSOS DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE: O PAPEL DO  
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E AS ARTICULAÇÕES  
COM A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Professora Orientadora: Dra. Rúbia Emmel

Linha de Pesquisa: Linha 2 - Formação de Professores e Práticas Pedagógicas

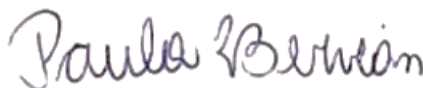
Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 29/03/2023.

**BANCA EXAMINADORA:**



Prof. Dra. Rúbia Emmel - UFFS/ *Campus* Cerro Largo

Orientadora



Prof. Dra. Paula Vanessa Bervian – UFFS / *Campus* Cerro Largo

Examinador interno



Prof. Dr. Jonathan Andreas Mosquera – Universidad Surcolombiana / Colômbia

Examinador Externo

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Souza, Andressa Vargas de Processos de constituição docente: o papel do conhecimento pedagógico de conteúdo e as articulações com a investigação-formação-ação em ensino de ciências / Andressa Vargas de Souza. -- 2023.

132 f.

Orientadora: Doutora Rúbia Emmel

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Cerro Largo, RS, 2023.

1. Formação Inicial de Professores. 2. Constituição Docente. 3. Narrativas orais. I. Emmel, Rúbia, orient.

II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

*Dedico esta dissertação de Mestrado ao  
meu filho Heitor. Sou grata por ter me  
escolhido, para juntos escrevermos  
lindos capítulos que compõem nossas  
histórias de vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me permitiu trilhar esse caminho e me trouxe ao programa, iluminando minhas escolhas até aqui.

Ao meu filho Heitor, gestado e nascido durante o desenvolvimento da pesquisa, se tornando a razão de continuar e fazer o meu melhor.

À minha família, minha mãe por ter me apoiado sempre, ao meu pai que mesmo não estando mais aqui segue me acompanhando em meus pensamentos e orações, a minha irmã Deise parceira e confidente de todas as horas e a minha irmã Andriéli pelo apoio.

Ao meu marido Vitório, maior incentivador e parceiro de todas as horas.

À minha orientadora Professora Rúbia, que foi fundamental para que a pesquisa acontecesse, que muitas vezes assumiu a condição de psicóloga e amiga me permitindo refletir sobre tantas questões que não somente aquelas pertinentes para a nossa pesquisa.

Ao Professor Roque, coordenador do programa, pelo apoio que me deu durante a gestação e licença maternidade, além disso, foi um privilégio poder aprender mais sobre a docência e Ensino de Ciências em suas disciplinas e estágio de regência.

Aos participantes da pesquisa, Licenciandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Professores Formadores do Curso e Professores da Educação Básica que se permitiram refletir junto conosco os processos de constituição docente e o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo.

Aos professores Jonathan e Paula, que foram banca da minha defesa e se colocaram à disposição de ler minha dissertação e discutir conosco, buscando qualificar ainda mais nossa pesquisa.

À coordenação do programa que sempre buscou esclarecer minhas dúvidas e sempre me auxiliou nas mais diversas questões que surgiram.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas (CAPES), que me permitiu ser bolsista do programa, mesmo que por pouco tempo, me fazendo ter dimensão da importância dos mesmos para o andamento do programa.

Aos brasileiros e brasileiras que com seus impostos mantêm as Universidades e Instituições de Ensino Superior permitindo o desenvolvimento da minha pesquisa e de tantas outras que visam melhorar cada vez mais o ensino no Brasil.

## RESUMO

Esta pesquisa analisa e reflete sobre o papel do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK) na formação inicial de professores de Ciências a partir da Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC). Desse modo, teve-se como objetivo geral compreender o papel do PCK na constituição docente a partir de um processo de IFAEC. Nesse sentido, parte-se das seguintes problemáticas: Qual o papel do PCK na formação inicial e constituição docente? Como ocorre o desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores de Ciências? Quais as potencialidades da IFAEC para o desenvolvimento do PCK? Como hipótese, definiu-se que ao investigar a tríade de interação entre professores em formação inicial, professores da Educação Básica (EB) e professores formadores, será possível perceber que a constituição docente perpassa a formação universitária e que o PCK é desenvolvido na prática docente e a partir da reflexão sobre, para e na ação, se tornando um processo permanente. Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que estavam devidamente matriculados na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II, seis professores formadores e três professores da EB. Destaca-se que os licenciandos estavam finalizando a escrita dos seus relatos de experiência, refletindo e analisando sua própria prática docente. Para a produção dos dados da pesquisa foram utilizados dois instrumentos: questionário fechado e entrevista semiestruturada. A análise dos dados desta pesquisa ocorreu a partir da Análise de Conteúdo. Inicialmente, acredita-se que é preciso analisar o que dizem as pesquisas brasileiras sobre o PCK na formação de professores. Esse processo de investigação pode auxiliar na identificação de referenciais da área e compreensão da discussão em âmbito nacional. Por isso, o capítulo um apresenta uma revisão de dissertações e teses brasileiras, disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em que foi possível analisar as concepções e contribuições dos autores das pesquisas brasileiras em relação ao PCK na formação de professores de Ciências. No capítulo dois buscou-se reconhecer as complexidades envolvidas no desenvolvimento do PCK e suas repercussões na constituição docente a partir do processo de IFAEC, em que analisa-se as respostas do questionário e narrativas das entrevistas dos licenciandos, processo que emergiu duas espirais reflexivas: Constituição Docente: complexidades, desafios e influências; Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino. E, no capítulo três, investigou-se as potencialidades das interações entre licenciandos, professores formadores e professores da EB a partir das respostas dos participantes ao questionário e suas narrativas orais da entrevista, emergindo três espirais reflexivas: Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?; Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente; Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores. Assim, foi possível identificar e compreender, a partir das narrativas orais e das respostas dos questionários, as condicionantes dos processos de constituição docente e do PCK dos professores em formação (ou licenciados): suas memórias de formação escolar e inicial, experiências e influências na sua prática docente e nas estratégias de ensino, a influência dos professores da Educação Básica e Superior e o currículo escolar. Nestes processos, evidencia-se que os licenciandos constituem suas identidades docentes a partir das relações que constroem com outros sujeitos e dos movimentos reflexivos. Desse modo, considera-se a reflexão como categoria formativa, pois acredita-se que ela permite analisar, repensar e modificar

a prática docente, por meio das etapas da IFAEC: problema, observação, reflexão, planificação e ação, podendo potencializar o desenvolvimento de um PCK crítico e reflexivo de modo permanente na profissão docente.

**Palavras-chave:** Formação Inicial de Professores; Constituição Docente; Narrativas orais.



## ABSTRACT

This research analyzes and reflects on the role of Pedagogical Content Knowledge (PCK) in the initial training of Science teachers based on Research-Training-Action in Science Teaching (IFAEC). Thus, the general objective was to understand the role of the PCK in the formation of professors based on an IFAEC process. In this sense, it starts with the following issues: What is the role of the PCK in initial training and teacher constitution? How does the development of PCK occur in the initial training of Science teachers? What are the potentialities of the IFAEC for the development of the PCK? As a hypothesis, it was defined that when investigating the interaction triad between teachers in initial training, Basic Education (EB) teachers and training teachers, it will be possible to perceive that the teaching constitution permeates university training and that the PCK is developed in teaching practice and from reflection on, for and in action, becoming a permanent process. The research participants were 13 graduates of the Licentiate Course in Biological Sciences, who were duly enrolled in the discipline of Supervised Curricular Internship II, six teacher trainers and three EB teachers. It is noteworthy that the undergraduates were finalizing the writing of their experience reports, reflecting and analyzing their own teaching practice. For the production of research data, two instruments were used: closed questionnaire and semi-structured interview. The data analysis of this research was based on Content Analysis. Initially, it is believed that it is necessary to analyze what Brazilian researches say about PCK in teacher education. This investigation process can help identify references in the area and understand the discussion at the national level. Therefore, chapter one presents a review of Brazilian dissertations and theses, available at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology (IBICT), in which it was possible to analyze the conceptions and contributions of the authors of Brazilian research in relation to PCK in the training of science teachers. In chapter two, an attempt was made to recognize the complexities involved in the development of the PCK and its repercussions on the teaching constitution from the IFAEC process, in which the questionnaire responses and narratives of the undergraduate students' interviews were analyzed, a process that resulted in two reflective spirals: Teaching Constitution: complexities, challenges and influences; Life trajectories and Education: implications for the teaching internship and teaching strategies. And, in chapter three, the potential of interactions between undergraduates, teacher trainers and EB teachers was investigated based on the participants' responses to the questionnaire and their oral narratives from the interview, emerging three reflective spirals: Memories of Teaching Strategies in Basic Education: how were the contents that I teach today taught?; Marks of initial training and its teacher constitution processes; Past, present and future: the challenges of training teachers. Thus, it was possible to identify and understand, based on oral narratives and questionnaire responses, the constraints on teacher constitution processes and the PCK of teachers in training (or graduates): their memories of school and initial training, experiences and influences in their teaching practice and teaching strategies, the influence of Basic and Higher Education teachers and the school curriculum. In these processes, it is evident that undergraduate students form their teaching identities based on the relationships they build with other subjects and reflective movements. In this way, reflection is considered a formative category, as it is believed that it allows analyzing, rethinking and modifying teaching practice, through the IFAEC stages: problem, observation, reflection, planning and action, which can enhance the development of a permanently critical and reflective PCK in the teaching profession.

**Keywords:** Initial Teacher Training; Teacher Constitution; Oral narratives.

## RESUMEN

Esta investigación analiza y reflexiona sobre el papel del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) en la formación inicial de profesores de Ciencias a partir de la Investigación-Formación-Acción en la Enseñanza de las Ciencias (IFAEC). Así, el objetivo general fue comprender el papel del PCK en la formación de profesores a partir de un proceso IFAEC. En ese sentido, parte de las siguientes cuestiones: ¿Cuál es el papel del PCK en la formación inicial y constitución docente? ¿Cómo se da el desarrollo del PCK en la formación inicial de los profesores de Ciencias? ¿Cuáles son las potencialidades de la IFAEC para el desarrollo del PCK? Como hipótesis se definió que al indagar la triada de interacción entre docentes en formación inicial, docentes de Educación Básica (EB) y docentes en formación, se podrá percibir que la constitución docente permea la formación universitaria y que el PCK se desarrolla en la docencia, la práctica y desde la reflexión sobre, para y en la acción, convirtiéndose en un proceso permanente. Los participantes de la investigación fueron 13 egresados del Curso de Licenciatura en Ciencias Biológicas, debidamente matriculados en la disciplina de Pasantía Curricular Supervisada II, seis formadores de docentes y tres docentes de la EB. Se destaca que los estudiantes de grado estaban finalizando la redacción de sus relatos de experiencia, reflexionando y analizando su propia práctica docente. Para la producción de los datos de la investigación se utilizaron dos instrumentos: cuestionario cerrado y entrevista semiestructurada. El análisis de datos de esta investigación se basó en el Análisis de Contenido. Inicialmente, se cree que es necesario analizar lo que dicen las investigaciones brasileñas sobre PCK en la formación de profesores. Este proceso de investigación puede ayudar a identificar referentes en el área y entender la discusión a nivel nacional. Por lo tanto, el capítulo uno presenta una revisión de disertaciones y tesis brasileñas, disponible en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD) del Instituto Brasileño de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT), en la que fue posible analizar las concepciones y contribuciones de los autores de investigaciones brasileñas en relación al PCK en la formación de profesores de ciencias. En el capítulo dos, se intentó reconocer las complejidades involucradas en el desarrollo del PCK y sus repercusiones en la constitución docente a partir del proceso IFAEC, en el cual se analizaron las respuestas al cuestionario y las narrativas de las entrevistas de los estudiantes de pregrado, proceso que resultó en dos espirales reflexivas: Constitución de la Enseñanza: complejidades, desafíos e influencias; Trayectorias de vida y Educación: implicaciones para el internado docente y estrategias didácticas. Y, en el capítulo tres, se investigó el potencial de las interacciones entre estudiantes de grado, formadores de docentes y docentes de EB a partir de las respuestas de los participantes al cuestionario y sus narrativas orales a partir de la entrevista, emergiendo tres espirales reflexivas: Memorias de Estrategias de Enseñanza en Educación Básica: ¿cómo se enseñaron los contenidos que hoy enseño?; Marcas de formación inicial y sus procesos de constitución docente; Pasado, presente y futuro: los desafíos de la formación de docentes. Así, fue posible identificar y comprender, a partir de narraciones orales y respuestas a cuestionarios, las condicionantes en los procesos de constitución docente y el PCK de docentes en formación (o egresados): sus memorias de escuela y formación inicial, experiencias e influencias en su enseñanza prácticas y estrategias didácticas, la influencia de los docentes de Educación Básica y Superior y el currículo escolar. En estos procesos, se evidencia que los estudiantes de pregrado forman sus identidades docentes a partir de las relaciones que construyen con otros sujetos y movimientos reflexivos. De esta forma, la reflexión es considerada una categoría formativa, pues se cree que permite analizar, repensar y modificar la práctica docente, a través de las etapas IFAEC: problema,

observación, reflexión, planificación y acción, que pueden potenciar el desarrollo de una actitud permanentemente crítica y PCK reflexivo en la profesión docente.

**Palabras Clave:** Formación Inicial del Profesorado; Constitución Docente; Narrativas orales.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações e Teses sobre o PCK na formação de professores de Ciências.	28
Quadro 2 - Referências sobre PCK mais frequentes nas pesquisas analisadas.	34
Quadro 3 - Seção 1 do questionário desenvolvido com os licenciandos.	49
Quadro 4 - Perguntas da entrevista.	50
Quadro 5 - Turmas e conteúdos ensinados pelos licenciandos no estágio.	53
Quadro 6 - Seções 2 e 3 do Questionário.	57
Quadro 7 - Perguntas da entrevista.	58
Quadro 8 - Tríade formada pelos Licenciados, Professores Formadores e Professores das Escolas.	75
Quadro 9 - Questionário desenvolvido com Licenciandos e Professores.	78
Quadro 10 - Formação Inicial dos professores entrevistados.	84
Quadro 11 - Estratégias utilizadas pelos participantes para desenvolver suas aulas.	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição geográfica das pesquisas no Brasil.	31
Figura 2 - Tríade de Interação formada pelos licenciandos, professores formadores e professores das escolas.	76
Figura 3 - Espiral Reflexiva que expressa os movimentos perpassados pelos licenciandos em seus estágios de regência	97
Figura 4 - Espiral Reflexiva que expressa os movimentos perpassados pelos professores.	98
Figura 5 - Modelo de PCK para o Ensino de Ciências, mediados pela IFAEC a partir da tríade de interação.	99

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IA Investição- Ação

IFA Investição- Formação- Ação

IFAEC Investição- Formação- Ação em Ensino de Ciências

EB Educação Básica

PCK Pedagogical Content Knowledge

TPACK Technological Pedagogical Content Knowledge

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	18
<b>1. O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO EM PESQUISAS BRASILEIRAS</b>	24
1.1 INTRODUÇÃO	25
1.2 METODOLOGIA	27
1.3 MAPEANDO AS PESQUISAS SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	28
1.4 CONCEPÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DOS REFERENCIAIS UTILIZADOS NAS PESQUISAS SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	33
1.5 CONCLUSÃO	37
1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
<b>2. INDÍCIOS DO DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E OS PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>	41
2.1 INTRODUÇÃO	42
2.2 METODOLOGIA	44
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
<b>2.3.1 Espiral Reflexiva A - Constituição Docente: complexidades, desafios e influências</b>	48
<b>2.3.2 Espiral Reflexiva B - Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino</b>	56
2.4 CONCLUSÃO	63
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
<b>3. A TRÍADE DE INTERAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	69
3.1 INTRODUÇÃO	71
3.2 METODOLOGIA	73



3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	76
3.3.1 Do questionário à entrevista	77
3.3.2 Espiral reflexiva A - Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?	80
3.3.3 Espiral Reflexiva B - Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente	83
3.3.4 Espiral reflexiva C - Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores	92
3.4 NOVAS COMPREENSÕES ACERCA DOS PROCESSOS DE IFAEC PARA O DESENVOLVIMENTO DO PCK NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	96
3.5 CONCLUSÃO	100
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
CONCLUSÃO	107
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES/ANEXOS	116

## INTRODUÇÃO

Nesta investigação, partimos da Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC) (BERVIAN, 2019) para investigar o papel do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK) (SHULMAN, 1987) nos processos de constituição docente na formação inicial de professores de Ciências. A Investigação-Formação-Ação (IFA) vem sendo desenvolvida no âmbito da formação de professores nas pesquisas de Güllich (2012); Emmel (2015); Bervian (2019); Lunardi (2020); Radetzke e Güllich (2021). Neste contexto, cabe compreendermos que a IFA origina-se dos pressupostos da Investigação-Ação (IA) crítica (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010) e que a IFAEC é um alargamento das concepções de IFA, sendo um modelo que pressupõe a inter-relação entre formação docente e currículo, em uma tríade de interação formada por professores em formação inicial, professores da Educação Básica e professores do Ensino Superior (BERVIAN, 2019).

Contreras (1994) define a IA como um processo cíclico de exploração, atuação e valorização dos resultados, em que destaca não ser uma investigação acerca de como conseguir determinados resultados e sim uma investigação acerca do significado prático que podem ter determinadas ideias educativas. Carr e Kemmis (1988) apontam a IA como uma indagação autorreflexiva que os participantes empregam em situações sociais para melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas. Assim, no que diz respeito ao método, uma característica central da abordagem de IA é uma espiral autorreflexiva formada por ciclos sucessivos de planificação, ação, observação e reflexão (CARR; KEMMIS, 1988).

Nesse contexto, este estudo considera que os processos de formação de professores têm o potencial de trabalhar com as crenças que guiam as ações docentes, com princípios e evidências subjacentes às suas escolhas (SHULMAN, 2014). Nessa perspectiva, Shulman (1987) apresenta uma base de conhecimentos que são inerentes à profissão docente, dando destaque ao PCK por considerar ser um conhecimento específico que os professores podem ter. Segundo o autor, para ensinar determinado conteúdo não basta saber sobre este, mas sim saber como ensiná-los. Nessa conjuntura, a partir dos pressupostos de Shulman (1987), compreendemos que, nos processos de

formação de professores, é possível analisar a constituição docente, ou seja, compreender que os professores podem ter (e conhecer) uma base de conhecimento para uma prática pedagógica crítica e reflexiva. Para tanto, acreditamos que o PCK pode se desenvolver de maneira transformativa e integrativa (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO, 1999; FERNANDEZ, 2015), que busca se transformar a cada momento de reflexão e integrar vários conhecimentos necessários para uma prática docente efetiva.

Assim, consideramos que a constituição docente não se dá unicamente na formação inicial, mas na temporalidade anterior a esta, por isso pesquisar sobre o desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores é considerar que vários fatores são inerentes a sua formação e que os mesmos devem ser considerados na sua constituição docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; FERNANDEZ, 2015). Desse modo, é preciso valorizar a identidade docente, que é construída nos processos de formação de professores. Assim, um caminho possível é de (re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro de suas histórias de vida (NÓVOA, 1995), valorizando sua identidade docente constituída a partir de movimentos formativos e reflexivos conduzindo sobre, para e na ação docente (ALARCÃO, 2010).

Neste estudo, consideramos a reflexão como categoria formativa (SCHÖN, 2000; ZEICHNER, 2008) na formação inicial de professores. Desse modo, ao realizar uma IFAEC na licenciatura, questionamos: Qual o papel do PCK na formação inicial e constituição docente? Como ocorre o desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores de Ciências? Quais as potencialidades da IFAEC para o desenvolvimento do PCK? Ao investigar a tríade de interação (ZANON, 2003; LEITE; ZANON, 2018) entre professores em formação inicial, professores da Educação Básica (EB) e professores formadores, será possível perceber que a constituição docente perpassa a formação universitária e que o PCK é desenvolvido na prática docente e a partir da reflexão, se tornando um processo permanente. O professor em formação inicial, ao adentrar no sistema escolar durante o estágio, está se constituindo professor, aprendendo a profissão com os professores EB e com os professores formadores que já possuem o conhecimento profissional da docência.

A investigação que propomos será constituída pelo modelo da IFAEC (BERVIAN, 2019). Essa IFAEC se constituiu na maneira em que os licenciandos desenvolveram seus estágios de regência e as reflexões que foram realizadas a partir das

respostas do questionário e entrevistas, visto que os licenciandos ainda estavam no processo de escrita dos seus relatos de experiência, ou seja, ainda estavam refletindo sobre sua própria prática docente. Este processo perpassou os movimentos da espiral: problema, observação, reflexão, planificação e ação. E a cada giro da espiral surgiram problemáticas que iremos discutir nos capítulos dois e três que compõem a dissertação.

Consideramos ainda que nossa pesquisa também contribui para a sistematização da experiência (BREMM; GÜLLICH, 2020; BREMM; GÜLLICH, 2022) a partir da tríade de interação (ZANON, 2003; LEITE; ZANON, 2018), pois no decorrer das análises ficou evidente que os licenciandos sistematizam suas experiências ao compartilhar suas reflexões com os colegas, professores formadores, professores da EB, e na escrita de seus relatos de experiência. Assim, a tríade de interação se coloca como possibilidade do licenciando aprender a profissão docente com outros professores, criando experiências e perspectivas que somente com as disciplinas regulares do curso não conseguiriam, sendo elas potencializadas quando os licenciandos sistematizam suas experiências, sejam elas de forma oral ou escrita.

Desse modo, analisamos as relações entre os licenciandos, professores formadores e professores das escolas da EB e como o PCK se desenvolve a partir dessa tríade de interação. As análises se constituíram a partir de dois instrumentos de coleta de dados, sendo eles um questionário fechado e entrevista semiestruturada, na qual identificamos nas narrativas o potencial de compreender a relação entre a tríade de interação e o desenvolvimento do PCK. Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos, seis professores formadores e três professores da EB. Destacamos ainda, que os licenciandos estavam matriculados na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II de uma Instituição de Ensino Superior (IES) e finalizando a escrita dos relatos de experiências, sendo essa escrita também orientada pelos seus professores formadores.

Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo geral: - Compreender o papel do PCK na constituição docente a partir de um processo de IFAEC. Os objetivos específicos: - Analisar as concepções e contribuições dos autores das pesquisas brasileiras em relação ao PCK na formação de professores de Ciências; - Reconhecer as complexidades envolvidas no desenvolvimento do PCK e suas repercussões na constituição docente a partir do movimento de IFAEC; - Identificar as potencialidades das interações professor em formação inicial, professor da Educação Básica e professores formadores; - Analisar o

processo de IFAEC e suas influências na produção de significados para o PCK na formação de professores de Ciências.

Na busca por caminhos metodológicos, esta IFAEC apresenta elementos da abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2018). No primeiro capítulo realizamos uma pesquisa documental em dissertações e teses brasileiras, enquanto que nos capítulos dois e três realizamos uma análise a partir de questionário e entrevista semiestruturada com o auxílio de referenciais da área para responder os questionamentos da pesquisa. Em todos os capítulos utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016).

Nesse sentido, a análise das pesquisas dos capítulos foram realizadas por meio dos princípios da Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016) que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. A pré-análise é a fase de organização sendo composta pela *leitura flutuante* que consiste em estabelecer um primeiro contato com os documentos a serem analisados, a *escolha dos documentos* que podem ser definidos *a priori*, sendo o momento de definir quais documentos serão analisados e a *regra da exaustividade* em que uma vez definido o campo do *corpus* (o que se quer analisar, no caso do nosso estudado será o questionário e entrevistas) não se pode deixar nada de fora da análise, qualquer elemento que ficar de fora precisa ser justificável, o que a Bardin (2016) chama de *não-seletividade*.

Para tanto, a dissertação organiza-se em três capítulos:

No primeiro capítulo, realizamos a AC (BARDIN, 2016) das dissertações e teses encontradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). *A priori* identificamos e classificamos as pesquisas que seriam analisadas e *a posteriori*, realizamos leituras das dissertações e teses, a fim de elaborar sínteses das pesquisas desenvolvidas. Também realizamos a busca de excertos e dos referenciais teóricos utilizados a partir dos enfoques: “conhecimento pedagógico de conteúdo” e “formação de professores de Ciências”. Este capítulo, foi submetido para a Revista de Educação, Ciências e Matemática da Universidade do Grande Rio com Qualis A2 e Qualis provisório A2.

No segundo capítulo, buscamos trazer indícios do PCK e os processos de IFAEC na Licenciatura em Ciências Biológicas, reconhecendo as complexidades envolvidas no desenvolvimento do PCK e repercussões na constituição docente. Os dados analisados partiram das respostas obtidas pelos licenciandos no questionário e suas narrativas orais

nas entrevistas. A partir da AC, emergiram duas espirais reflexivas<sup>1</sup>: *Constituição Docente: complexidades, desafios e influências; Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino*. A partir das espirais reflexivas, percebemos que o licenciando ao se constituir professor irá se deparar com um complexo sistema escolar e que sua constituição docente e estratégias de ensino podem sofrer influência de professores que tiveram durante sua trajetória escolar e acadêmica. Este capítulo foi submetido para a Revista Práxis Educacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia com qualis B1 e Qualis provisório A2.

No terceiro capítulo, buscamos identificar as potencialidades das interações entre: professor em formação inicial, professores formadores e professores da EB. Os dados para a análise foram obtidos a partir de questionário e entrevista dos licenciandos e professores, relacionando-os entre si. Pela AC emergiram três espirais reflexivas: *Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?; Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente; Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores*. As espirais permitiram reconhecer a importância da sistematização da experiência, o espelhamento de práticas e o potencial da tríade de interação nos processos de constituição docente. Além disso, identificamos que os professores da EB e formação inicial influenciam as escolhas das estratégias de ensino, e que é a partir da reflexão que o PCK se desenvolve em uma perspectiva crítica, podendo ser (re)significado ao longo da profissão docente. Esse capítulo foi submetido à Revista de Ensino de Ciências e Matemática com Qualis A2 e Qualis provisório A2.

Desse modo, pela via da IFAEC, acreditamos que será possível ressignificar e transformar concepções sobre o desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores de Ciências e suas repercussões na constituição docente, evidenciando o potencial da tríade de interação nesse processo. Depreendemos ainda, que ao investigar a tríade de interação entre licenciandos, professores formadores e professores da EB a constituição docente transcende a formação universitária. O licenciando ao adentrar no

---

<sup>1</sup>Nesta IFAEC, assumimos os pressupostos dos autores Carr; Kemis (1988) e Contreras (1994), referenciais que adotam a Investigação-ação (IA) como proposição para a formação docente, as espirais proporcionam reflexões acerca da prática docente e suas relações com diferentes contextos formativos. A partir dos novos estudos que ampliam as concepções de IA, supracitados na parte inicial da introdução, consideramos pertinente adotar o termo espirais reflexivas ao invés de categorias de análise, para que nosso estudo seja relevante também ao que se propõem a Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC). Assim, consideramos que a partir dos movimentos propiciados pelas espirais reflexivas foi possível desencadear novas problemáticas e discussões acerca da formação docente e PCK.

sistema escolar durante o estágio está se constituindo professor, aprendendo a profissão com os professores da Educação Básica e professores formadores que já possuem o conhecimento profissional da docência.

## **1. O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO EM PESQUISAS BRASILEIRAS**

**Resumo:** Esta pesquisa apresenta o mapeamento desenvolvido a partir da busca de dissertações e teses brasileiras disponíveis na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia, delimitando o enfoque do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) na formação de professores de Ciências. Teve-se como objetivo analisar as concepções e contribuições dos autores das pesquisas brasileiras em relação ao PCK na formação de professores de Ciências. Caracteriza-se pela abordagem qualitativa, do tipo pesquisa bibliográfica, com análise dos dados pela análise de conteúdo. O mapeamento da base de dados indicou um quantitativo de 19 dissertações e teses entre os anos de 2003 a 2019. Identificamos que as pesquisas acerca do tema se centram na Região Sudeste, não sendo encontradas pesquisas na Região Nordeste. Os Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências se destacaram com o maior número de pesquisas (9 de 19). As pesquisas, em sua maioria, foram desenvolvidas com Professores da Educação Básica, o que demonstra um olhar mais específico sobre o desenvolvimento do PCK nesses Professores. Identificamos que entre os 45 autores referenciados sobre o PCK na base de dados, a maioria (33 de 45) são estrangeiros e trazem novas concepções e redefinições da base de conhecimentos propostas inicialmente por Lee Shulman.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Mapeamento; Conhecimento dos professores.

**Abstract:** This research presents the mapping developed from the search for Brazilian dissertations and theses available in the Brazilian Library of Theses and Dissertations of the Brazilian Institute of Information, Science and Technology, delimiting the focus of pedagogical content knowledge (PCK) in the training of science teachers. The objective was to analyze the conceptions and contributions of Brazilian research authors in relation to PCK in the formation of Science teachers. It is characterized by a qualitative approach, of the bibliographic research type, with data analysis through content analysis. The mapping of the database indicated a quantity of 19 dissertations and theses between the years 2003 to 2019. We identified that research on the subject is centered in the Southeast Region, with no research being found in the Northeast Region. The Graduate Programs in Science Teaching stood out with the largest number of researches (9 out of 19). Most of the research was developed with Basic Education Teachers, which demonstrates a more specific look at the development of PCK in these Teachers. We identified that among the 45 authors referenced on PCK in the database, the majority (33 of 45) are foreigners and bring new conceptions and redefinitions of the knowledge base initially proposed by Lee Shulman.

**Keywords:** Teacher training; Mapping; Teacher knowledge.



**Resumen:** Esta investigación presenta el mapeo desarrollado a partir de la búsqueda de disertaciones y tesis brasileñas disponibles en la Biblioteca Brasileña de Tesis y Disertaciones del Instituto Brasileño de Información, Ciencia y Tecnología, delimitando el foco del conocimiento pedagógico del contenido (PCK) en la formación de profesores de Ciencias. El objetivo fue analizar las concepciones y contribuciones de los autores de investigaciones brasileñas en relación al PCK en la formación de profesores de Ciencias. Se caracteriza por un enfoque cualitativo, de tipo investigación bibliográfica, con análisis de datos por análisis de contenido. El mapeo de la base de datos indicó un número de 19 disertaciones y tesis entre los años 2003 a 2019. Identificamos que las investigaciones sobre el tema se concentran en la Región Sudeste, no encontrándose investigaciones en la Región Nordeste. Los Programas de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias se destacaron con el mayor número de estudios (9 de 19). La mayoría de las investigaciones fueron desarrolladas con Profesores de Educación Básica, lo que demuestra una mirada más específica sobre el desarrollo de PCK en estos Profesores. Identificamos que entre los 45 autores referenciados sobre PCK en la base de datos, la mayoría (33 de 45) son extranjeros y traen nuevos conceptos y redefiniciones de la base de conocimiento propuesta inicialmente por Lee Shulman.

**Palabras clave:** Formación del profesorado. Cartografía. Conocimiento de los maestros.

## 1.1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo a formação de professores de Ciências no Brasil se caracterizou como um processo apenas técnico (ROSA; SCHNETZLER, 2003), em que bastava ter conhecimento sobre os conteúdos para ensiná-los, no entanto, hoje a profissão docente exige mais do que ter somente o conhecimento do conteúdo e para isso a formação de professores precisa ser permanente (IMBERNÓN, 2011). Desse modo, para compreender a formação de professores é preciso considerar que as concepções de ensino vigentes no pensamento docente, estão relacionadas com a forma como se representa a aprendizagem, o papel do professor, o pensamento do aluno e a natureza do conhecimento a ser ensinado (ROSA; SCHNETZLER, 2003).

Nesse sentido, se faz necessário pensar que a formação não se constrói por acumulação, mas mediante um processo de reflexão crítica sobre a prática docente e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal (NÓVOA, 1995). Nessa perspectiva, podemos compreender a partir de Fernandes e Pedrosa (2012, p. 2) que:

Na sociedade contemporânea, denominada de sociedade do conhecimento ou sociedade tecnológica, percebe-se, a cada dia, o crescimento da demanda por um novo perfil docente. Tal demanda tem levado os cursos de formação de professores a desenvolverem processos de formação que construam nos

futuros professores, conhecimentos, saberes, posturas que atendam às necessidades postas a essa profissão.

Desse modo, entendemos que “o desenvolvimento profissional precisa extrapolar os conceitos de aperfeiçoamento de técnicas e atualizações profissionais e dar voz à própria prática pedagógica, ou melhor, aos próprios entendimentos do que de fato é ser Professor (RADETZKE; GÜLLICH, 2021, p. 5)”. A partir disso, ao refletir sobre a formação de professores podemos relacionar os processos reflexivos sobre, para e na docência (ALARCÃO, 2010), compreendendo a partir de Rosa e Schnetzler (2003) as racionalidades: técnica, prática e crítica ou emancipatória. Sendo a racionalidade técnica uma aprendizagem obtida por meio da elaboração de conhecimentos de interesses instrumentais, na forma de explicações científicas. Na racionalidade prática as concepções devem levar em conta a complexidade da ação docente. E por fim, na racionalidade crítica ou emancipatória se abordam compreensões alternativas das práticas de professores e alunos com a perspectiva de que verdades subjetivas podem ser compartilhadas, ou seja, o crítico se compromete em refletir sobre suas explicações.

Nessa perspectiva, alguns autores destacam saberes e conhecimentos que são inerentes a prática docente (SHULMAN, 1987; GAUTHIER, 2006; TARDIF, 2014) e além da reflexão e possibilidade de modificar suas práticas esses saberes permitem o desenvolvimento de uma identidade que se constitui na formação inicial. Para Almeida; Biajone (2007) os saberes docentes têm destaque na formação de professores devido ao seu potencial no desenvolvimento de ações formativas que vão além de uma abordagem acadêmica, de modo que envolve as dimensões: pessoal, profissional e organizacional da profissão docente. Assim, devemos pensar a formação de professores como uma formação profissional (NÓVOA, 2017) que dá ênfase também para as suas trajetórias de vida, que são singulares a cada pessoa que se constitui docente.

Shulman (1987) apresenta uma base de conhecimentos que são inerentes à profissão docente, dando destaque ao Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK) para denominar um conhecimento específico que os professores podem ter. Desse modo, o PCK tem como premissa não ter somente o conhecimento específico sobre determinado assunto, mas ter também o conhecimento pedagógico, ou seja, o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado (SHULMAN, 1987).

Considerando que existe pouca literatura brasileira sobre o PCK pela sua relevância na formação de professores no cenário internacional (FERNANDEZ, 2015), partimos da problemática envolta na seguinte questão: - Quais são as concepções e contribuições das pesquisas brasileiras em relação ao desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências? Acreditamos que o número de pesquisas no Brasil sobre o PCK na formação de professores de Ciências está crescendo e as pesquisas acerca do tema podem contribuir para discussões sobre as possibilidades e potencialidades do desenvolvimento do PCK em diferentes contextos de formação. Desse modo, temos como objetivo analisar as concepções e contribuições dos autores das pesquisas brasileiras em relação ao PCK na formação de professores de Ciências.

## 1.2 METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2018) do tipo bibliográfica, sendo uma pesquisa desenvolvida com base em material já elaborado permitindo ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 2010).

Para a produção dos dados da pesquisa, utilizamos a plataforma do Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia (IBICT), que possui a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) de todo o Brasil. O foco da pesquisa foi o conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores de Ciências. Para a busca de dissertações e teses colocamos o descritor “conhecimento pedagógico de conteúdo”, o qual apresentou 4.392 resultados, após buscamos o descritor “formação de professores de Ciências”, o qual apresentou 14.791 resultados. Ao fazer a busca dos dois termos de forma isolada foram encontradas muitas produções, portanto, adicionamos os dois termos na busca avançada encontrando 1.609 resultados.

A análise dos dados obtidos se deu a partir da Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016), seguindo as três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Na fase da pré-análise realizamos leituras dos resumos das 1.609 dissertações e teses, utilizando alguns critérios de exclusão e inclusão, sendo estes: - estão incluídas as pesquisas que abordam o PCK na formação de professores de Ciências; - estão excluídas as pesquisas que abordam o PCK, mas não contemplam a formação de professores de Ciências.

Na etapa de exploração do material realizamos leituras das pesquisas constituindo sínteses, tabulando dados de identificação no Microsoft Excel, sendo estes: ano, título, autor/a, orientador/a, tipo de pesquisa (dissertação ou tese), palavras-chave, Instituição de Ensino Superior, Nomenclatura do Programa de Pós-Graduação, Níveis de Ensino, Campo Empírico e Referenciais. Também realizamos buscas de excertos e dos referenciais teóricos utilizados a partir do PCK e formação de professores de Ciências. A partir disso, realizamos o tratamento dos resultados obtidos e interpretação por intermédio de referenciais teóricos.

### 1.3 MAPEANDO AS PESQUISAS SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A partir da busca, encontramos 19 pesquisas, sendo 7 teses e 12 dissertações, produzidas em Programas de Pós-Graduação no país, as pesquisas foram organizadas no Quadro 1: Pesquisa; Ano; e Título. As dissertações e teses foram nomeadas pela letra “P” (pesquisa), seguidas de uma numeração em ordem crescente: P1 a P19. Identificamos a partir das buscas um recorte temporal entre os anos de 2003 a 2019, sendo que no ano de 2017 houve maior número de pesquisas (duas teses e quatro dissertações) e nos anos 2003, 2012, 2015 e 2016 tiveram apenas uma pesquisa por ano. Percebemos, que desde a primeira pesquisa desenvolvida em 2003 houve um período de oito anos sem pesquisas, no entanto, a partir de 2011 há um aumento progressivo e significativo de pesquisas na área; sendo que a primeira tese deste recorte temporal, foi identificada no ano de 2015 (P7). Cabe ainda mencionar que das 19 pesquisas, nove foram orientadas por uma mesma orientadora em uma única instituição de ensino superior, demonstrando ter um coletivo que discute e reflete sobre o PCK (9: P2; P3; P4; P5; P6; P7; P11; P16; P17).

Quadro 1 - Dissertações e Teses sobre o PCK na formação de professores de Ciências.

P*	ANO	TÍTULO
P1	2003	Ensino de Ciências e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais
P2	2011	De Licenciando a Professor de Química: um olhar sobre o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo
P3	2011	Flashes das Disciplinas de Formação Inicial no Repertório Profissional de Licenciandos em Química

P4	2011	Indícios do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Licenciandos em Química durante o Estágio Supervisionado
P5	2011	Processo reflexivo e o Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: análise a partir de uma intervenção na formação contínua de professores de química
P6	2012	Um Professor de Química e Dois Contextos Escolares: o conhecimento pedagógico do conteúdo em ação
P7	2015	Indícios da ação Formativa dos Formandos de Professores de Química na Prática de Ensino de seus Licenciandos
P8	2016	Constituição de Saberes Docentes em Processos de (re)Construção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo na Formação Inicial e Continuada de Professores de Química
P9	2017	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) sobre Ecossistemas de São Paulo: estudo de caso com professores de biologia em programa de formação inicial, inseridos no PIBID
P10	2017	O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo(PCK) do Professor De Química e seu Desenvolvimento a partir da Reflexão sobre os Modelos de Ligação Química e sua Modelagem
P11	2017	O Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Professoras Polivalentes no Ensino de Ciências: um olhar acerca da influência de um curso de formação contínua sobre argumentação
P12	2017	O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Licenciandos em Física numa Proposta Realizada através da Parceria Universidade-Escola
P13	2017	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo na Formação e exercício do Professor de Química no Município de Itacoatiara – AM
P14	2017	Aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Botânica de Professores de Biologia após Formação Continuada na Modalidade Educação a Distância
P15	2018	O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo de Química: caracterização de obstáculos epistemológicos na concepção de licenciandos em química
P16	2018	Reações Redox: uma proposta para desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo
P17	2018	Reflexos do Pibid na Prática Pedagógica de Licenciandos em Química Envolvendo o Conteúdo Oxirredução
P18	2019	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em Botânica: desafios para a formação docente na educação básica
P19	2019	Promovendo a Construção do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo em um Curso de licenciatura de Ciências Biológicas: uma caracterização da prática do professor-formador em uma disciplina de laboratório de ensino

FONTE: AUTORAS, 2023. Nota: P\*: Pesquisa;

Nessa perspectiva, identificamos que das sete teses encontradas: quatro pesquisas são da Universidade de São Paulo (USP) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (4: P7; P11; P16; P17), uma pesquisa é da Universidade Estadual de São Paulo (UNESP) do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (P10), uma pesquisa da Universidade Federal de Goiás (UFG) do Programa de Pós-Graduação em

Química (P15) e uma pesquisa da Universidade Franciscana (UFN) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (P18). Das 12 dissertações encontradas: cinco pesquisas foram desenvolvidas na USP no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (5: P2; P3; P4; P5; P6), duas pesquisas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no Programa de Pós-Graduação em Educação (2: P1; P19), uma pesquisa na USP no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas na área de Botânica (2: P9; P14), uma pesquisa na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências (1: P8), uma pesquisa na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (1: P12), e uma pesquisa na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (1: P13).

Totalizaram-se, em linhas gerais, sete Programas de Pós-Graduação: “Ensino de Ciências” (9: P2; P3; P4; P5; P6; P7; P11; P16; P17); “Educação” (2: P1; P19); “Ensino de Ciências e Matemática” (2: P13; P18); “Educação em Ciências” (1: P12); “Educação nas Ciências” (1: P8); Educação para a Ciência (1: P10); “Ciências Biológicas na área de Botânica” (2: P9; P14); “Química” (1: P15).

Identificamos que as pesquisas sobre o PCK na formação de professores de Ciências estão presentes de forma expressiva em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, em especial na USP. O que se deve ao fato de ser o primeiro programa de mestrado em Ensino de Ciências (FEREZ, 2010). Vislumbra-se assim o potencial do PCK nos Programas na área de Ensino de Ciências, contrastando com outros programas de áreas específicas como, por exemplo, o Programa de Pós-Graduação na área de Botânica (2: P9; P14) e Química (P15) que se evidenciam, porém, em menor número de pesquisas desenvolvidas.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (BRASIL, 2021) define a área de Ensino como essencialmente de pesquisa translacional, pois transita entre a ciência básica e o desenvolvimento do conhecimento produzido. Sendo assim, é uma área que “busca construir pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados na pesquisa em educação e ensino para sua aplicação em produtos e processos educativos voltados às demandas da sociedade e às necessidades regionais e nacionais” (BRASIL, 2019, p. 3). Compreendemos que os cursos de Pós-Graduação no Ensino de Ciências no contexto brasileiro, têm contribuído muito para a constituição e consolidação

da produção científica na área, fortalecendo também a literatura especializada e a geração do conhecimento científico necessário ao progresso e reconhecimento dessa área no país (FEREZ, 2010).

A partir dos dados apresentados no Quadro 1, realizamos leituras das pesquisas, possibilitando a produção de um mapeamento que demarca a distribuição geográfica das pesquisas no Brasil, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Distribuição geográfica das pesquisas no Brasil.



FONTE: AUTORAS, 2023.

Mediante este mapeamento, percebemos que a maior parte das Pesquisas de Teses e Dissertações envolvendo o PCK e a formação de professores de Ciências, se centram na Região Sudeste (15 pesquisas), havendo pequena expressividade na Região Sul (2), Região Centro-Oeste (1) e Região Norte (1). Destaca-se que não foram encontradas pesquisas na Região Nordeste.

Deste modo, percebemos a pouca expansão de pesquisas nessas áreas no Brasil, e muito centralizadas em estados da Região Sudeste, em especial no Estado de São Paulo, com o total de 12 pesquisas. Constatamos que na Região Sudeste há maior centralização

das universidades e, a partir disso, algumas justificativas podem ser apontadas como: o número expressivo de habitantes e pelo contexto histórico foi a região que recebeu as primeiras universidades. Além disso, historicamente a Região Sudeste é a região com maior número de bolsas em Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*, sendo um fator importante para o desenvolvimento de pesquisas e corroborando com esse crescente número.

Em busca de compreender o contexto das pesquisas, identificamos como campo de desenvolvimento Escolas da Educação Básica e Instituições de Ensino Superior. As pesquisas foram desenvolvidas com: Professores da Educação Básica (8: P1; P5; P6; P10; P11; P14; P16; P18); Professores em Formação Inicial (5: P3; P4; P9; P15; P17) e, Professores Formadores (1: P19). Já outras pesquisas foram desenvolvidas em mais de um contexto e sujeitos: Professores da Educação Básica e Professores em Formação Inicial (3: P8; P12; P13); Professores da Educação Básica e Professores Formadores (2: P2; P13) e, Professores Formadores e Licenciandos (2: P7; P13). Somente uma pesquisa foi desenvolvida com três sujeitos: Professores da Educação Básica, Professor Formador e Professor em Formação Inicial (1: P13).

As pesquisas foram desenvolvidas com Professores atuantes e em formação inicial nas três áreas de Ciências (Química, Física e Biologia): Professores da Educação Básica que ministravam Ciências nas séries Iniciais do Ensino Fundamental (2: P1; P11); Professores que ministravam Química no Ensino Médio (7: P2; P5; P6; P8; P10; P13; P16); Professores que ministravam Ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio (1: P14); Professores Formadores do Curso de Ciências Biológicas (P19). Professores Formadores do Curso de Química (P2; P13); Professores em Formação Inicial de Química (8: P3; P4; P7; P8; P13; P14; P15; P18); Professores em Formação Inicial de Ciências Biológicas (1: P9); Professores em Formação Inicial de Física (1: P12). Desse modo, observamos que houve uma produção significativa de pesquisas na área de Química (13: P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P10; P13; P15; P16; P17), seguido da área de Ciências e Biologia (6: P1; P9; P11; P14; P18; P19) e a área de Física (1: P12).

A quantidade crescente de pesquisas na área de formação de professores de Ciências nos leva a crer que o PCK é um modelo frutífero e que pode auxiliar na compreensão do conhecimento profissional de professores (GOES; FERNANDEZ, 2018). As pesquisas revelam que o PCK vem sendo investigado em maior proporção em Professores da Educação Básica, seguido pelos Professores em Formação Inicial e, com



menor número de pesquisas, Professores Formadores. Percebemos ainda, que as pesquisas que foram desenvolvidas com mais de um contexto e sujeitos reforçam a necessidade da socialização da profissão docente (IMBERNÓN, 2011), para que os Professores em Formação Inicial possam aprender a profissão com Professores Formadores e da Educação Básica e os Professores já atuantes possam refletir sobre suas ações podendo (re)significá-las num processo de formação permanente (NÓVOA, 1995; IMBERNÓN, 2011).

#### 1.4 CONCEPÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DOS REFERENCIAIS UTILIZADOS NAS PESQUISAS SOBRE O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A partir de leituras feitas nas dissertações e teses, foi possível identificar alguns autores que foram utilizados como referência para o PCK no desenvolvimento das pesquisas. Para construção da base de dados, foram considerados autores de referências identificados em uma pesquisa ou mais, os dados obtidos foram tabulados no Microsoft Excel, sendo estes: Autor(es), Total, Pesquisa e Referência. Nessa etapa, foram encontradas 45 referências de 39 autores sobre PCK, destes, ainda acrescentem 45 coautores, sendo apenas seis brasileiros. Salienta-se que entre os 39 autores referenciados apenas seis eram brasileiros e 33 autores estrangeiros.

A partir da base de dados, as referências sobre o PCK foram novamente analisadas e selecionadas aquelas que apareceram com a frequência oito ou mais nas pesquisas. A partir disso, foi possível fazer um recorte e construção do Quadro 2.

Quadro 2 - Referências sobre PCK mais frequentes nas pesquisas analisadas.

Autor(res)	T*	Pesquisa	Referência
SHULMAN	31	P3; P4; P5; P6; P7; P9; P10; P11; P12; P13; P14; P15; P16; P18.	SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform. <b>Harvard Education Review</b> , v. 57, n. 1, p. 1-22. fev. 1987.
		P1; P2; P3; P4; P5; P7; P9; P10; P11; P12; P13; P14; P15; P16;	SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. <b>Educational Researcher</b> , v. 15, n. 2, p. 4-14. 1986.

GROSSMAN	13	P17; P18; P19.	
		P8.	SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. <b>Revista de Curriculum y Formación del Profesorado</b> , n. 9, v. 2, 2005. Disponível em: < <a href="http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf">http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf</a> >. Acesso em: 07 mar. 2016.
		P3; P12.	GROSSMAN, P. L. <b>Nature, sources, and development of Pedagogical content knowledge for science teaching</b> . New York: Teachers College Press, 1990. In: Gess-Newsome, J.; Lederman, N.G. (Eds.), Examining pedagogical content knowledge. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, p. 95–132, 1999.
		P2; P4; P5; P7; P9; P10; P11; P14; P15; P17; P18.	GROSSMAN, P. L. The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education, <b>New York: Teacher College Press</b> , 1990.
MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO	12	P2; P3; P4; P5; P6; P7; P10; P11; P12; P16; P17; P18.	MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education, Boston: Kluwer, p. 95-132, 1999.
GESS-NEWSOME	11	P2; P3; P4; P5; P6; P9; P10; P16.	GESS-NEWSOME, J. <b>Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation</b> . J. GESS-NEWSOME; N. G. LEDERMAN (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 3-17, 1999a.
		P2; P5; P16.	GESS-NEWSOME, J. <b>Secondary teachers' knowledge and beliefs about subject matter and their impact on instruction</b> . In: J. GESS-NEWSOME; N. G. LEDERMAN (Eds.) Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science teaching. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p.51-94, 1999b.
LOUGHRAN; MULHALL.; BERRY	10	P2; P3; P4; P6; P7; P9; P10; P12; P16; P18.	LOUGHRAN, J.J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. <b>Journal of Research in Science Teaching</b> , v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.
SALAZAR	10	P3; P4; P5; P10; P11; P12; P15; P16; P17; P18.	SALAZAR, S. F. El Conocimiento Pedagógico Del Contenido Como Categoría De Estudio De La Formación Docente. <b>Revista Electrónica - Actualidades Investigativas en Educación</b> , vol. 5, n. 2, p. 1409-4703, 2005.
FERNANDEZ,	9	P9; P10; P11; P12; P13; P14; P15; P16; P17.	FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. <b>Revista Ensaio</b> , 17.2, 500- 528, 2015.
PARK; OLIVER	9	P4; P5; P7; P11; P12;	PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual

		P15; P16; P17; P18.	tool to understand teachers as professionals. <b>Research in Science Education</b> , New York, v. 38, p. 261-284, 2008.
WILSON; SHULMAN; RICHERT	9	P1; P3; P5; P6; P7; P11; P16; P17; P18.	WILSON, S. M.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. 150 different ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Ed.), Exploring teachers' thinking. <b>Sussex: Holt, Rinehart, &amp; Winston</b> , 1987.
KIND	8	P3; P4; P5; P7; P10; P15; P16; P18.	KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. <b>Studies in Science Education</b> , Vol. 45, No. 2, p.169–204, 2009.
VAN DRIEL, VERLOOP	8	P3; P4; P5; P6; P7; P9; P10; P18.	VAN DRIEL, J. H., VERLOOP, N., DE VOS, W. Developing science teacher's pedagogical content knowledge. <b>Journal of Research in Science Teaching</b> , vol. 35, n. 6, p.673–695, 1998.

FONTE: AUTORAS, 2023. Nota: T\*: Total.

A partir do Quadro 2, podemos perceber a forte presença de referenciais estrangeiros. Nesse recorte das pesquisas, apenas uma autora brasileira se destaca entre as referências mais utilizadas. Desse modo, foi possível realizar buscas que permitiram mapear a localização deste grupo de referenciais: Austrália, Brasil, Costa Rica, Estados Unidos, Grécia, Holanda e Inglaterra. Estados Unidos foi o país que teve mais autores em destaque nas referências (quatro autores). Identificamos, ainda, que a maioria das referências são publicações que foram feitas em periódicos de revistas, desse modo, percebemos que as publicações podem ter grande alcance internacional e contribuir no desenvolvimento e produção de novos conhecimentos.

Identificamos que o P4, desenvolvido no ano de 2011 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da USP, utilizou 26 referências sobre o PCK, sendo este o maior número. Com apenas uma referência sobre PCK identificamos P19, desenvolvida em 2019 no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFMG. Entre os autores das referências foi possível identificar que Lee Shulman apresenta o maior número (SHULMAN, 1986; SHULMAN, 1987; SHULMAN, 2005) e somando estas referências percebemos que foi citado em todas as pesquisas da base de dados.

Observamos que SHULMAN, L. está presente em todas as pesquisas, no entanto, a publicação mais citada é *Those who understand: Knowledge growth in teaching*, presente em 17 pesquisas. A publicação se trata de um artigo publicado na *Revista Educational Researcher* em 1986, sendo o primeiro artigo em que o autor traz a discussão de conhecimentos que são inerentes à profissão docente. Na publicação o autor descreve três conhecimentos que os professores podem ter: Conhecimento do Conteúdo,

Conhecimento Pedagógico de Conteúdo e Conhecimento Curricular, já destacando o potencial do PCK na profissão docente (SHULMAN, 1986).

A segunda referência que mais aparece nas pesquisas analisadas também é do autor Lee Shulman e foi observada em 14 pesquisas. Trata-se de um artigo publicado em 1987 na revista *Harvard Education* e está intitulado como *Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform*. Nesse artigo Shulman (1987) amplia sua base de conhecimentos de três para sete: Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico Geral, Conhecimento dos Alunos e de suas Características, Conhecimento do Contexto Educacional, Conhecimento dos fins, Propósitos e Valores de sua Base Histórica e Filosófica (SHULMAN, 1987). O autor apesar de apresentar uma base maior de conhecimentos ainda fundamenta o PCK, dando destaque para seu desenvolvimento permanente ao longo da profissão docente.

Entre essas categorias, o conhecimento pedagógico do conteúdo é de especial interesse, porque identifica os distintos corpos de conhecimento necessários para ensinar. Ele representa a combinação de conteúdo e pedagogia no entendimento de como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e aptidões dos alunos, e apresentados no processo educacional em sala de aula (SHULMAN, 2014, p. 207).

A pesquisa P4 foi a que mais utilizou referenciais da área, totalizando 22 referências. Essa pesquisa articula as ideias propostas por Shulman (1987) com outros referenciais que apresentam novas definições e contribuições, como, por exemplo, Grossman (1990). Grossman (1990) também foi citada com frequências em outras pesquisas, a autora foi orientanda de Shulman e redefiniu a base de conhecimentos propostos por ele. Para Grossman (1990) são quatro os componentes que se interagem e formam a base de conhecimento para o ensino: Conhecimento Pedagógico, Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e Conhecimento do Contexto.

Observamos ainda, que alguns dos referenciais mais citados são de autores que apresentam redefinições da base de conhecimentos (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO, 1999; GESS-NEWSOME, 1999; LOUGHRAN; MULHALL; BERRY, 2004; PARK; OLIVER, 2008; KIND, 2009) propostos por Shulman (1987) e, que a maioria das pesquisas (12: P2; P3; P4; P5; P6; P7; P8; P9; P10; P11; P17; P18) que citaram esses

autores trouxeram em suas discussões esses novos modelos relacionados com a base proposta por Shulman (1987).

## 1.5 CONCLUSÃO

A partir desse estudo, percebemos que o número de pesquisas sobre PCK na formação de professores de Ciências vem aumentando a partir do ano de 2011. A Região Sudeste é a região que concentra o maior número de pesquisas, acreditamos que isso se deve por diversos fatores como alto índice populacional, maior centralização de universidades e maior concessão de bolsas para os Programas de Pós-Graduação.

Em vista das análises apresentadas, percebemos que as pesquisas, em sua maioria, foram desenvolvidas com Professores da Educação Básica, o que demonstra um olhar mais específico sobre o desenvolvimento do PCK nesses Professores. Percebemos ainda, que as relações Professores da Educação Básica e Formação Inicial também foram exploradas de forma significativa pelas pesquisas. Consideramos que o envolvimento dos Professores em Formação Inicial nas escolas permite o desenvolvimento do PCK a partir da socialização da profissão docente com professores já atuantes. As pesquisas destacam que o PCK só é desenvolvido quando os sujeitos são colocados em um processo de reflexão, pois esse processo permite, além do compartilhamento de práticas, uma (re)significação de suas ações.

Sendo assim, os referenciais encontrados nas pesquisas, possibilitaram um alargamento das concepções de PCK na formação de professores de Ciências, pois há diversas contribuições diferentes advindas de uma ideia proposta por Shulman. Portanto, enfatizamos que o conhecimento não é estático, ou seja, é possível pensar sobre e além dessas concepções. A partir desses referenciais, foi possível perceber que a presença de autores brasileiros ainda é tímida nas pesquisas sobre PCK na formação de professores de Ciências, reforçando o potencial que a temática tem no desenvolvimento de pesquisas.

Portanto, o desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências vem sendo investigado no país trazendo concepções e contribuições importantes para a reflexão e mudanças de nossas práticas. Os contextos e sujeitos investigados pelas pesquisas aproximam a escola e universidade, fazendo com que os futuros professores já

em sua formação inicial possam desde cedo aprender a profissão com outros professores desenvolvendo o seu PCK ainda na licenciatura.

## 1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMD5p6drYRgQSn/?lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, São Paulo, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FERES, G. G. **A pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil**: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu. Bauru, 2010. 337f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

FERNANDES, N. L. R.; PEDROSA, R. S. Ser professor iniciante: um estudo sobre a constituição da docência de professores de matemática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 2, p. 1-13, 2012. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1450/937>. Acesso em: 22 abr. 2021.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 500-528, maio-ago, 2015. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/>. Disponível em: 27 abr. 2021.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Trad. Francisco Pereira. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

GESS-NEWSOME, J. **Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation**. J. GESS-NEWSOME; N. G. LEDERMAN (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 3-17, 1999.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 5ª ed., 2010.

GOES, L. F. de. FERNANDEZ, C. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista**

**Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** Vol. 17, n. 1, 94-118, 2018. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_1\\_5\\_ex1117](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_5_ex1117). Acesso em: 20 mai. 2021.

GROSSMAN, P. L. *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*, New York: **Teacher College Press**, 1990.

KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. **Studies in Science Education**, Vol. 45, No. 2, p.169–204, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se pela mudança e a incerteza.** Tradução Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LOUGHRAN, J.J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Epu, 2018.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. **Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching.** In GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*, Boston: Kluwer, p. 95-132, 1999.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2022.

PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: identidade e saberes da docência.** In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). *Saberes pedagógicos e atividade docente.* São Paulo: Cortez Editora, 1999.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências. **Revista Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: [https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs\\_arquivo17\\_1611079720](https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs_arquivo17_1611079720). Acesso em: 02 jun. 2021.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 17 abr. 2021.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of de new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14.1986.

SHULMAN, L. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de curriculum y formación del profesorado**, n. 9, v. 2, 2005. Disponível em: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2016.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para uma nova reforma. Tradução de Leda Beck e revisão técnica de Paula Louzano. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014.



## 2. INDÍCIOS DO DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E OS PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Resumo:** Esta pesquisa apresenta uma análise e uma reflexão sobre os indícios do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) e os processos de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC), na Licenciatura em Ciências Biológicas. Desse modo, partimos da problemática: - Como ocorre o desenvolvimento do PCK na Licenciatura em Ciências Biológicas? Com isso, temos como objetivo: reconhecer as complexidades envolvidas no desenvolvimento do PCK e suas repercussões na constituição docente a partir do movimento de IFAEC. Para a produção de dados, os licenciandos responderam a um questionário e, posteriormente, foram realizadas entrevistas. Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que já haviam finalizado seu estágio de regência e estavam no processo de reflexão e de escrita de seus relatos de experiência. A análise dos dados ocorreu a partir da Análise de Conteúdo, em que emergiram duas Espirais Reflexivas: Constituição Docente: complexidades, desafios e influências; Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino. A partir das espirais reflexivas foi possível perceber que para se constituir professor, o licenciando se depara com um complexo sistema escolar, que exige que ele enfrente diferentes desafios e que sua constituição docente e suas estratégias de ensino podem sofrer influência de professores que tiveram durante sua trajetória escolar e acadêmica. Ainda, o questionário foi importante para a construção das perguntas da entrevista, tornando possível compreender os processos de constituição docente e desenvolvimento do PCK a partir das narrativas dos licenciandos. Assim sendo, conclui-se que o PCK se desenvolve na prática docente e por processos reflexivos; que os professores formadores e das escolas possuem papel importante nesse desenvolvimento, e que é a partir da tríade de interação que os licenciandos irão aprender a profissão com outros professores.

**Palavras-chave:** Formação Inicial; Constituição docente; Ensino de Ciências.

**Abstract:** This research presents an analysis and reflection on the evidence of pedagogical content knowledge (PCK) and the processes of Research-Training-Action in Science Teaching (IFAEC), in the Degree in Biological Sciences. In this way, we start from the problem: - How does the development of the PCK occur in the Degree in Biological Sciences? With this, we aim to: recognize the complexities involved in the development of the PCK and its repercussions on the teacher constitution from the IFAEC movement. For the production of data, the undergraduates answered a questionnaire and, later, interviews were carried out. The research subjects were 13 undergraduates from a Licentiate Course in Biological Sciences, who had already completed their conducting internship and were in the process of reflecting and writing their experience reports. Data analysis took place from Content Analysis, in which two Reflective Spirals emerged: Teacher Constitution: complexities, challenges and influences; Life trajectories and training: implications for the teaching stage and teaching strategies. From the reflective spirals, it was possible to perceive that in order to become a teacher, the licentiate is faced

with a complex school system, which requires him to face different challenges and that his teaching constitution and his teaching strategies can be influenced by teachers who had during his school and academic trajectory. Also, the questionnaire was important for the construction of the interview questions, making it possible to understand the processes of teacher constitution and development of the PCK from the undergraduates' narratives. Therefore, it is concluded that the PCK develops in practice and through reflective processes; that training and school teachers have an important role in this development, and that it is from the triad of interaction that graduates will learn the profession with other teachers.

**Keywords:** Initial formation; Teaching constitution; Science teaching.

**Resumen:** Esta investigación presenta un análisis y reflexión sobre las evidencias del conocimiento del contenido pedagógico (PCK) y los procesos de Investigación-Formación-Acción en la Enseñanza de las Ciencias (IFAEC), en la Licenciatura en Ciencias Biológicas. De esta forma, partimos del problema: - ¿Cómo se da el desarrollo del PCK en la Licenciatura en Ciencias Biológicas? Con esto, pretendemos: reconocer las complejidades involucradas en el desarrollo del PCK y sus repercusiones en la constitución docente desde el movimiento IFAEC. Para la producción de datos, los estudiantes respondieron un cuestionario y, posteriormente, se realizaron entrevistas. Los sujetos de la investigación fueron 13 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, que ya habían realizado su pasantía de conducción y se encontraban en proceso de reflexión y redacción de sus relatos de experiencia. El análisis de datos se realizó a partir del Análisis de Contenido, en el que surgieron dos Espirales Reflexivas: Constitución Docente: complejidades, desafíos e influencias; Trayectorias de vida y formación: implicaciones para la etapa docente y estrategias didácticas. A partir de los espirales reflexivos, fue posible percibir que para convertirse en docente, el licenciado se enfrenta a un sistema escolar complejo, que le exige enfrentar diferentes desafíos y que su constitución docente y sus estrategias didácticas pueden ser influenciadas por docentes que tuvo durante su trayectoria escolar y académica. Además, el cuestionario fue importante para la construcción de las preguntas de la entrevista, posibilitando comprender los procesos de constitución y desarrollo docente del PCK a partir de las narrativas de los estudiantes de grado. Por tanto, se concluye que el PCK se desarrolla en la práctica ya través de procesos reflexivos; que la formación y los docentes escolares tienen un papel importante en este desarrollo, y que es a partir de la tríada de interacción que los egresados aprenderán la profesión con otros docentes.

**Palabras clave:** Formación inicial; Constitución docente; Enseñanza de las ciencias.

## 2.1 INTRODUÇÃO

Para investigar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge - PCK*) (SHULMAN, 1987) e suas repercussões na constituição docente na formação inicial de professores de Ciências assumimos o

processo de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC) (BERVIAN, 2019). Nesse sentido, é preciso compreendermos que a investigação-formação-ação (IFA) tem origem nos pressupostos da Investigação-Ação (IA) crítica (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010).

Contreras (1994) define a IA como um processo cíclico de exploração, de atuação e de valorização dos resultados de ações educativas, em que destaca ser uma investigação acerca de seus significados práticos. Carr e Kemmis (1988) definem a IA como uma indagação autorreflexiva, em que os participantes empregam em situações sociais para melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas. Desse modo, uma característica central da abordagem de IA é uma espiral autorreflexiva formada por ciclos sucessivos de planificação, de ação, de observação e de reflexão (CARR; KEMMIS, 1988). A partir dessa concepção, Radetzke; Güllich e Emmel (2020, p. 68) apresentam uma nova espiral autorreflexiva “como uma forma de compreensão para com as potencialidades e também desafios que permeiam o desenvolver das etapas, quais sejam: problema, observação, reflexão, planificação e ação”.

Nessa perspectiva, Güllich (2012) amplia o referencial da IA para IFA por entender que este pode ser ressignificado e ampliado no sentido da formação de professores. Assim,

este alargamento do conceito possibilita pensar na direção de um processo de investigação-formação-ação. Uma vez que, para além de sobre, é também para a formação que a investigação-ação se configura e se torna efetiva, com sentido transformador das concepções e das práticas pedagógicas, dos currículos, dos contextos escolares, quicá das práticas sociais (GÜLLICH, 2012, p. 197).

Assim, a IFAEC pode ser considerada um alargamento dos entendimentos de IFA, por ser compreendida como um modelo que parte das inter-relações entre a formação de professores e currículo, em uma tríade formada por professores em formação inicial, da Educação Básica e Superior (BERVIAN, 2019). Segundo Bervian (2019), é a partir dos movimentos formativos propiciados pela IFA e as suas articulações com a formação docente e currículo que o modelo de IFAEC é proposto, sobretudo, na perspectiva da tríade de interação. Sendo assim, esse movimento é reflexivo por problematizar a formação a partir de um processo colaborativo de interação entre os professores em formação inicial, professores formadores e professores da educação básica (BERVIAN, 2019). Desse modo, compreendemos, a partir de Zanon (2003), que a tríade de interação,

formada por professores em formação em inicial, professores formadores e professores da educação básica, pode contribuir para a aproximação dos licenciandos aos contextos práticos da profissão docente e saberes da prática profissional, valorizando a complexidade e a dinamicidade da prática docente escolar.

Nesse sentido, consideramos, a partir de Shulman (1987), que os processos de formação de professores de Ciências têm o potencial de trabalhar com crenças que guiam as ações docentes, com princípios e evidências subjacentes às suas escolhas. A partir dessa perspectiva, Shulman (1987) apresenta uma base de conhecimentos que considera fundamentais para uma prática docente efetiva, e destaca o PCK por entender que este é o conhecimento específico do professor. Segundo o autor, para ensinar determinado conteúdo não basta saber sobre este, mas também é preciso saber como ensiná-lo.

Desse modo, a partir dos pressupostos de Shulman (1987), depreendemos que nos processos de formação de professores de Ciências é possível analisar a constituição docente, ou seja, compreender que os professores podem ter (e conhecer) uma base de conhecimento para uma prática pedagógica crítica e reflexiva. Acreditamos, que analisar o desenvolvimento do PCK nos processos de formação de professores de Ciências, a partir do modelo de IFAEC, pode nos trazer desdobramentos importantes sobre a constituição docente dos licenciandos de Ciências Biológicas.

No contexto do estágio, a IFAEC se fez presente na maneira dos licenciandos planejarem e desenvolverem suas aulas, pautando-se em um processo formativo que perpassou por momentos de planificação, ação, observação e reflexão. Assim, ao analisarmos as narrativas dos participantes, novas problemáticas surgiram em cada giro da espiral. Nesse sentido, partimos do seguinte problema de pesquisa: como ocorre o desenvolvimento do PCK na Licenciatura em Ciências Biológicas? Com isso, temos como objetivo: reconhecer as complexidades envoltas no desenvolvimento do PCK e suas repercussões na constituição docente a partir do movimento de IFAEC.

## 2.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa em Ensino de Ciências é de abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2018), pois envolve obter dados em contato direto do pesquisador com a situação a ser investigada, dando mais ênfase no processo do que ao produto, sendo assim,

há uma preocupação em retratar e em analisar as perspectivas dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2018). Em vista disso, pautamo-nos na investigação narrativa que, para Reis (2008, p. 6), “assume-se como subjectiva e valoriza essa mesma subjectividade na tentativa de compreensão da realidade, convidando os investigados a falarem acerca de si próprios, dando-lhes a palavra”, e sendo elas orais ou escritas pode-se considerar como um poderoso método de investigação (GALVÃO, 2005). Para tanto, neste estudo, assumimo-nos como pesquisadoras de segunda ordem, que, segundo Elliot (1990), são pesquisadores que analisam narrativas e experiências de outros pesquisadores (aqui, licenciandos) na perspectiva de refletir sobre suas histórias e suas influências no tema em questão.

Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos que estavam matriculados no Estágio Curricular Supervisionado II, do 5º semestre de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no ano de 2021. Nesse componente curricular, os licenciandos fazem a regência de classe em turmas de Ensino Fundamental, nos anos finais (6º ao 9º ano), na disciplina de Ciências. Destacamos, que os mesmos já haviam concluído seu período de estágio e estavam no processo de escrita de seus relatos de experiência, sistematizando e refletindo sobre sua própria prática docente.

Segundo Lüdke e André (2018), pesquisas qualitativas suscitam uma série de questões éticas decorrentes da interação do pesquisador com os participantes da pesquisa. Desse modo, foram considerados os preceitos éticos e de direito previstos na Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (07/04/2016), que regulamenta pesquisas com seres humanos, os nomes dos participantes serão preservados e os mesmos receberam um Termo de Livre Consentimento e Esclarecimento (TCLE), o qual assinaram concordando em participar da pesquisa. Enfatizamos, ainda, que a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da instituição de ensino (número do parecer: 4.873.183). Os participantes da pesquisa foram nomeados com a letra “L” (Licenciandos) seguida de uma numeração em ordem crescente (L1, L2, L3...).

Os dados foram obtidos por intermédio de dois instrumentos de coleta de dados: questionário fechado e entrevista. A primeira etapa de coleta de dados se deu a partir de um questionário (Quadro 1 e Quadro 4) desenvolvido na plataforma *Google Forms* e encaminhado para o e-mail dos licenciandos.

O questionário era composto por 18 perguntas fechadas, as quais os licenciandos deveriam responder em uma escala numérica de 1 a 5, considerando 1 para “nunca”, 2

para “raramente”, 3 para “não sei responder”, 4 para “às vezes” e 5 para “sempre”. As perguntas foram divididas em três seções para se referir a algumas habilidades consideradas importantes para o desenvolvimento do PCK. Então, foram constituídas categorias *a priori* (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo; Estratégias Instrucionais e de Representação; Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes), com base em: Shulman (1987); Magnusson, Krajick e Borko (1999); Giroto Júnior (2011); Fernandez (2015).

A segunda etapa consistiu na realização de uma entrevista semiestruturada, que foi gravada e, posteriormente, degravada. A entrevista semiestruturada foi desenvolvida a partir das perguntas propostas no questionário, com o objetivo de explorar as concepções dos licenciandos acerca do problema de pesquisa.

A partir dos instrumentos de análise (questionários e entrevistas semiestruturadas), foi possível (re)conhecer as narrativas (GALVÃO, 2005; REIS, 2008; GASTAL; AVANZI, 2015) dos participantes da pesquisa, os quais se colocaram na posição de contar suas histórias de vida e de formação, refletindo sobre sua própria prática, suas influências e seus processos de constituição docente. Assim sendo, a entrevista se constituiu em um elemento problematizador das questões respondidas pelos licenciandos no questionário, pois a mesma permitiu a reflexão sobre suas trajetórias e suas implicações no processo formativo.

As entrevistas foram realizadas por meio do *Google Meet* e gravadas com a autorização dos participantes. Posteriormente, as mesmas foram transcritas para melhor análise e cruzamento dos dados obtidos no questionário. Para analisar os dados dessa investigação, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016), que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Desse modo, as transcrições de cada entrevista facilitaram a criação das unidades de significação (BARDIN, 2016).

Na fase de pré-análise, realizamos a leitura das respostas dos questionários e das transcrições das entrevistas. Na sequência, realizamos a exploração do material com novas leituras, iniciando a construção de sínteses e de relações com as respostas do questionário. Nesse processo, percebemos que alguns temas se repetiam com maior frequência nas entrevistas e que isso tinha relação com as respostas obtidas no questionário. A partir desses temas, emergiram três unidades de significação: prática docente, memórias da formação e estratégias de ensino. O tratamento e a interpretação

dos dados ocorreram a partir das relações entre as respostas obtidas nos questionários fechados e nas entrevistas semiestruturadas analisadas pelo viés de referenciais da área.

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela AC, a partir dos dados coletados no questionário e na entrevista, emergiram três unidades de significação, a partir das quais constituímos duas categorias de análise. As categorias que emergiram, desencadearam movimentos formativos importantes para compreender o desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores de Ciências, deste modo constituem-se nesta IFAEC as espirais reflexivas. Sendo assim, ao utilizarmos o termo espirais reflexivas consideramos o referencial da IFAEC como sendo fundamental na compreensão do problema de pesquisa.

A unidade de significação “prática docente” deu origem à Espiral Reflexiva A: *Constituição Docente: complexidades, desafios e influências*, pois a partir do cruzamento dos dados e das inúmeras leituras das transcrições, percebemos que a prática docente é fundamental na constituição do professor, sendo ela necessária nos processos de formação, seja nos programas de iniciação à docência ou nos estágios de docência. As unidades de significação “memórias da formação” e “estratégias de ensino” deram origem a Espiral Reflexiva B: *Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino*, pois foi a partir das narrativas dos licenciandos que percebemos a influência das suas trajetórias de vida/memórias de formação nas escolhas das estratégias de ensino que utilizaram nos seus processos de estágio.

No movimento da IFAEC, a análise das respostas ao questionário e das entrevistas, emergiram espirais reflexivas como novas problemáticas e consideramos que a cada giro da espiral ocorreram movimentos de problema, observação, reflexão, planificação e ação (RADETZKE; GÜLLICH; EMMEL, 2020). A partir das espirais, foram geradas novas proposições que potencializaram a reflexão sobre o desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências.

### **2.3.1 Espiral Reflexiva A - Constituição Docente: complexidades, desafios e influências**

A identidade docente é um processo de construção social que se desenvolve por meio da formação escolar, da formação inicial e da continuada, além de experiências diversas e influências, sendo um processo permanente e atrelado a questões culturais e demandas sociais (IZA et al., 2014). Compreendemos, assim,

que “ser-professor(a)” é uma construção angariada no decorrer de um longo processo, pois é preciso tempo para assimilar a formação, para aprender como agir, para tomar decisões e principalmente para se reconhecer como um formador das futuras gerações (IZA et al., 2014, p. 276).

Nesse sentido, é preciso oportunizar momentos de reflexão sobre a prática docente na formação inicial de professores (EMMEL, 2015), pois é a partir da reflexão que os licenciandos se constituem professores, desenvolvendo suas identidades docentes na perspectiva de um profissional reflexivo e crítico (EMMEL, 2015; LUNARDI, 2020). Assim sendo, a formação não se constrói por acumulação, mas sim a partir de um trabalho reflexivo e crítico sobre as práticas e sobre a reconstrução permanente de uma identidade pessoal (NÓVOA, 1995).

Para tanto, o desenvolvimento de um PCK crítico e reflexivo parece estar diretamente ligado a uma constituição docente influenciada por diversas condicionantes: memórias da sua formação escolar e inicial e as influências dos professores da EB e Superior, experiências adquiridas a partir da sua prática docente, estratégias de ensino adotadas e o currículo escolar que permeia a ação docente. Por isso, inferimos que todos esses momentos e movimentos, que configuram o PCK, quando permeados por processos reflexivos conduzem o licenciando a uma (re)construção de suas identidades docentes (que podem ter múltiplas facetas e se modificar em cada movimento reflexivo e como consequência, esse processo influencia o desenvolvimento do PCK).

Desse modo, consideramos que os saberes docentes/base de conhecimentos têm destaque na formação de professores, devido “ao seu potencial no desenvolvimento de ações formativas que vão além de uma abordagem acadêmica, envolvendo as dimensões pessoal, profissional e organizacional da profissão docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 28). Assim, as respostas das questões analisadas revelaram que se constituir docente é complexo, tem muitos desafios envolvendo uma perspectiva que vai além do



conhecimento específico de cada disciplina e são carregados de influências pessoais, acadêmicas e profissionais.

Nessa perspectiva, entendemos que a forma com que os licenciandos realizaram seu estágio de docência revela indícios do desenvolvimento do PCK. Por conseguinte, nessa espiral, buscamos compreender as percepções dos licenciandos, a partir das suas respostas na seção 1 (Quadro 3) e das narrativas na entrevista (Quadro 4), sobre: os conteúdos específicos da matéria e suas implicações na vida dos estudantes, clareza nas explicações, teorias e princípios à temática da aula, facilidade em selecionar os conteúdos e facilidade em responder aos questionamentos dos estudantes. Ou seja, as questões desenvolvidas no questionário e na entrevista envolveram refletir sobre a constituição docente em que foi possível identificar complexidades, desafios e influências sobre o processo de ensinar e desenvolver o PCK.

Quadro 3 - Seção 1 do questionário desenvolvido com os licenciandos.

<b>Seção 1: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo</b>	1	2	3	4	5
Ao dar aula demonstra conhecimento sobre os conteúdos a serem ensinados.				L4, L6, L10, L11.	L1, L2, L3, L5, L7, L8, L9, L12, L13
Consegue explicar claramente os conteúdos.				L2, L3, L4, L6, L7, L8, L11	L1, L5, L10, L11, L12, L13
Conhece quais as teorias e os princípios relacionados ao assunto que tem sido desenvolvido.			L8	L1, L2, L4, L5, L7, L9, L10, L11	L3, L6, L12, L13
Tem facilidade em selecionar os conteúdos apropriados para os estudantes.				L1, L2, L4, L6, L8, L9, L12, L13	L3, L5, L7, L10, L11
Tem facilidade em responder aos questionamentos dos estudantes.				L1, L3, L4, L6, L8, L9, L10, L11, L13	L2, L5, L7, L12
Em suas aulas, busca explicar os impactos do assunto e suas implicações sociais e/ou na área da pesquisa.		L1	L9	L4, L5, L7, L8, L10, L12	L2, L3, L6, L11, L13

FONTE: AUTORAS, 2023.

Em relação ao PCK, buscamos compreender, a partir das perguntas descritas no Quadro 1, se os licenciandos conseguem desenvolver seus conteúdos numa perspectiva pedagógica. Logo, identificamos que a maior parte dos licenciandos procuram desenvolver seus conteúdos numa perspectiva pedagógica, levando em consideração que apenas os licenciandos L8 e L9 não souberam responder algumas das questões, e apenas o licenciando L1 marcou que raramente consegue explicar seus conteúdos, de modo a apresentar os impactos e as implicações sobre a vida dos alunos.

Nesse sentido, entendemos que:

um profissional competente não é aquele capaz de reproduzir protocolos ou receitas, mas sim aquele capaz de reconstruir sua prática incorporando aspectos que julga coerentes e principalmente aspectos que estejam relacionados à especificidade do seu ambiente escolar (GIROTTO JÚNIOR, 2011, p. 17).

Desse modo, depreendemos que a prática docente deve estar aliada a constantes processos reflexivos (GIROTTO JÚNIOR, 2011; GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015; MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015; FERNANDEZ, 2015; LUNARDI; EMMEL, 2020). Isto posto, consideramos as narrativas coletadas por meio das entrevistas como potencializadoras das percepções iniciais dos licenciandos no questionário, pois estes se colocaram na posição de refletir sobre sua própria prática, sendo, posteriormente, analisadas no contexto do desenvolvimento do PCK (SHULMAN, 2014).

Nessa perspectiva, as perguntas da seção 1 do questionário, expressas no Quadro 3, deram origem aos seguintes questionamentos na entrevista:

Quadro 4 - Perguntas da entrevista.

O que fez escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?
Durante a Licenciatura, participou de algum projeto ou programa de iniciação à docência? Se sim, como foi a experiência?
Como foi o desenvolvimento do seu estágio? (Com qual turma realizou, quais os conteúdos e quais as dificuldades que encontrou para ensiná-los, se já teve os conteúdos em algum momento na Educação Básica ou Licenciatura)
Após cada aula, conseguiu refletir sobre os significados de suas ações? De que forma conduziu esse processo de reflexão?

FONTE: AUTORAS, 2023.

Primeiramente, acreditamos ser importante conhecermos o perfil dos licenciandos, participantes da pesquisa, para que possamos compreender se, suas escolhas, durante o estágio de docência, podem ser/ter influência na sua constituição docente. Por isso, a primeira pergunta da entrevista foi sobre a escolha do curso.

Ao analisarmos o perfil dos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas, percebemos dilemas importantes e que podem ter reflexos na sua constituição docente. Durante as entrevistas, observamos os seguintes dilemas em relação à escolha do curso: licenciandos que não tinham interesse em ser professor de biologia e sim pela profissão Biólogo: L3, L4, L5, L6, L8 e L11; licenciandos que, por circunstâncias pessoais e profissionais, optaram em cursar para ter um ensino superior: L7 e L9; licenciandos que admiravam a educação e, por isso, queriam adentrar à profissão docente: L10 e L13; licenciando que tinha como segunda opção o curso: L1; licenciandos que justificam sua escolha pela realização de um sonho e gosto pela área de Biologia e Educação: L2, L7 e L12.

Nesse contexto, percebemos que há uma maioria que ingressou sem a intenção de ser professor, tendo como perspectiva somente a parte específica do curso, como podemos perceber nas narrativas:

*“Sempre gostei da área da biologia, sempre me interessou. Mas quando cheguei ao curso não ingressei pensando na licenciatura em si e sim pela parte da biologia. Aí no decorrer do curso fui gostando das disciplinas pedagógicas e fui pegando gosto pelo ensino (L3)”.*

*“No primeiro semestre eu desgostei do curso, até cheguei a comentar que a gente vai para fazer biologia e só o que tinha eram matérias pedagógicas nos primeiros semestres. Levei um tempo para me encontrar de fato (L6)”.*

Para Cerqueira e Cardoso (2010, p. 145) “muitos encontram-se confusos antes e durante o exercício da profissão e, bem antes de se reconhecerem como professores, passam pelo estágio de reconhecimento pessoal até se definirem profissionalmente”. Para que isso ocorra, os cursos de licenciatura precisam possibilitar que os licenciandos também assumam uma postura crítica em relação a sua própria prática docente e não apenas executem as tarefas solicitadas pelos professores da universidade (CERQUEIRA; CARDOSO, 2010). Pensando nisso, questionamos os licenciandos se os mesmos já participaram de algum programa de iniciação à docência e se atribuem alguma importância para seu processo de formação. Nesse sentido, o Programa Institucional de

Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi destaque nos relatos dos licenciandos, acreditamos que isso se deve à possibilidade do licenciando de se aproximar da prática docente e de seu potencial de contribuir no desenvolvimento dos estágios de docência e na sua constituição como professor.

*Eu sou uma pessoa que tem muita facilidade em falar, não sou tímida, porém quando cheguei na primeira intervenção no PIBID achei que seria muito fácil desenvolver os conteúdos, mas não é. Tu tem que cuidar se o que você tá falando é verídico e nisso pensei que não daria conta por não ter propriedade no assunto. Isso também senti na primeira aula do meu estágio, porque quando recebi os conteúdos era sistema solar e daí pensei o que vou falar sobre sistema solar? O que é verdade e o que não é? Teorias que nunca ouvi falar! No meu tempo não cheguei a estudar isso e eu fiquei bem frustrada. Eu tive que pesquisar muito para desenvolver esse estágio e ter a experiência do PIBID me ajudou muito (L6).*

*“Participando do PIBID eu perdi o medo de falar com os alunos e de interagir com eles, já cheguei no meu estágio conseguindo mudar o jeito com que eles se organizam em sala e já conseguindo falar melhor (L4)”.*

As narrativas expressam a importância do PIBID nos cursos de licenciaturas para romper paradigmas da profissão docente e possibilitar que o licenciando, desde cedo, conheça o ambiente escolar, aprendendo a profissão com outros professores. Além disso, os licenciandos conseguem se reconhecerem como professores em formação, já responsáveis pelo conhecimento dos seus alunos, devendo colocar em prática os conhecimentos aprendidos na universidade, sejam eles específicos ou pedagógicos. Ademais, é nesse processo que os licenciandos reconhecem a importância das disciplinas pedagógicas, por serem essas que discutem a docência, seus desafios, suas complexidades e suas possibilidades. Desse modo, compreendemos que o conhecimento do conteúdo, combinado com a prática docente, permite que o professor estabeleça a articulação entre os conteúdos e a realidade da profissão (VIEIRA; ARAÚJO; SLONGO, 2020).

Além do mais, as entrevistas possibilitaram entender como os licenciandos desenvolveram seu estágio de docência. Alguns dados obtidos a partir da questão “Como foi o desenvolvimento do seu estágio?”, vieram na entrevista de modo mais descritivo e estão sistematizados no Quadro 3, no qual é possível identificar em quais turmas foram realizados os estágios e quais são os eixos temáticos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Quadro 5 - Turmas e conteúdos ensinados pelos licenciandos no estágio.

		Unidades Temáticas		
Turma	Licenciandos	Matéria e Energia	Vida e Evolução	Terra e Universo
6º ano	L1; L10; L13	L2; L3; L4; L7; L11	L1; L5; L8; L9; L12; L13	L6; L10
7º ano	L3; L5; L7; L9; L11			
8º ano	L2; L4; L8; L12			
9º ano	L6			

FONTE: AUTORAS, 2023.

Na área de Ciências da Natureza, a BNCC (BRASIL,2018) apresenta três Unidades Temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Nas três unidades temáticas, os licenciandos podem se deparar com conteúdos que exigem o conhecimento de conceitos de química e de física também. Assim sendo, retratamos a partir do Quadro 3 as turmas e as Unidades Temáticas que cada licenciando trabalhou em seu estágio de docência na área de Ciências da Natureza. Conseqüentemente, identificamos que: - na Unidade Temática “Matéria e energia”, alguns licenciandos tiveram que ensinar conteúdos que se vinculam aos conceitos da disciplina de Física (L2; L3; L4; L7; L11); - na Unidade Temática “Vida e Evolução”, alguns conteúdos precisam dos conhecimentos da biologia e da química, desse modo, os licenciandos tiveram que ensinar Anatomia Humana, Ecologia, Biodiversidade, Misturas e Transformações Químicas (L1; L5; L8; L9;L12; L13); - a Unidade Temática Terra e Universo abrange todo o conhecimento referente ao planeta Terra e ao cosmo, em que um dos temas da unidade era Sistema Solar e foram ensinados pelos licenciandos (L6, L10). Outrossim, alguns licenciandos relataram dificuldades em ministrar determinados conteúdos, como podemos observar nas seguintes narrativas:

*Tive que ministrar conceitos de química: misturas, separação de misturas e transformações químicas. Confesso que no início, quando peguei o conteúdo, eu fiquei um pouco apavorada porque não tive tanta propriedade na faculdade dessa unidade da parte da química para trabalhar com eles (L1).*

*Trabalhei com o 8º ano os conteúdos de energia, produção de energia, tipos*

*de energia... Mas como eles não tiveram introdução à física eles nunca trabalharam as questões de elétrons. No início foi bem difícil para mim estudar e planejar as aulas e por isso, busquei relacionar os conteúdos com questões de ecologia, mais voltado para as questões socioambientais, daí trabalhei sobre os impactos que a construção de hidrelétricas causam, pensei em seguir esse caminho mais ambiental e social para eles compreenderem melhor o conteúdo (L4).*

*Os conteúdos que dei eram de física, comecei com as leis de Newton, depois ação, movimento, temperatura, tipos de propagação de calor e as transformações de energia. Sempre tive dificuldade em aprender conceitos de física, então tive que estudar muito antes de dar as aulas (L11).*

*Quando recebi os conteúdos e vi que era sistema solar logo pensei 'o que vou falar sobre sistema solar? O que é verdade e o que não é?'. Teorias que nunca ouvi falar! No meu tempo não cheguei a estudar isso e inicialmente fiquei bem frustrada (L6).*

Nesse sentido, as narrativas expressam preocupação em ensinar conteúdos que os próprios licenciandos possuem dificuldades de compreensão. Mesmo assim, percebemos nas narrativas que os licenciandos buscaram estudar mais e relacionar esses conteúdos com outros para superar essas dificuldades. Assim, concordamos com Shulman e Shulman (2016), que um bom professor precisa entender o que deve ser ensinado e como ensinar. Além disso, é preciso que o licenciando compreenda que temos um currículo a seguir e que isso implica ensinar conceitos que muitas vezes não estamos familiarizados.

Nessa perspectiva, também entendemos que isso acarreta superar concepções advindas da racionalidade técnica, ou seja, pensar uma formação voltada para uma racionalidade prática e crítica a qual o licenciando deva estar disposto a refletir sobre suas ações docentes, buscando modificá-las (ROSA; SCHNETZLER, 2003; GÜLLICH, 2013). Esse processo possibilita um movimento constante de (re)construção das suas identidades docentes (NÓVOA, 1995; IMBERNÓN, 2011; LUNARDI, 2020).

Para entendermos se os licenciandos fazem o exercício de reflexão e como fazem, questionamos na entrevista: “Após cada aula, conseguiu refletir sobre os significados de suas ações? De que forma conduziu esse processo de reflexão?”. Essa pergunta também se relaciona com o que analisamos no questionário, pois depreendemos que é a partir da reflexão que múltiplas possibilidades podem ocorrer no desenvolvimento de suas aulas, na construção do PCK e na sua postura de professor. Cabe destacar, ainda, que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Instituição de Ensino Superior que os licenciandos fazem parte, exige como aprovação do componente de Estágio Curricular Supervisionado II a escrita de um relato de experiência.

No que diz respeito ao processo de reflexão, percebemos que: cientes da escrita desses relatos, os licenciandos L3, L4, L7 e L11 enfatizaram que se não fosse isso não fariam a reflexão sobre suas experiências. Os licenciandos L2; L6; L8; L10 e L12 relataram que faziam uma reflexão das suas aulas conversando com colegas, com professores e com familiares, mas que era mais uma descrição do que acontecia em cada aula ao invés de uma reflexão aprofundada. Os licenciandos L1, L5; L9; L13 destacaram que fazem o registro e descrevem cada aula em um diário e que procuram colocar algumas reflexões, principalmente pontos positivos e negativos, como podemos perceber nas narrativas:

*Escrever me ajudou a fazer um olhar mais específico sobre o que estou fazendo nas minhas aulas, porque depois posso retomar essa escrita e perceber o que posso melhorar (L13).*

*Comecei a escrever em um caderno como foram as minhas aulas e isso me ajudou a escrever meu relato de experiência e analisar minha própria prática também (L5).*

*Além de conversar com meu orientador e professora da escola, busquei escrever em um caderno tudo que acontecia em cada aula e assim fui vendo o que poderia ter feito diferente (L9).*

A reflexão em diários de formação é defendida por vários autores, como Boszko e Rosa (2020); Wyzykowski, Güllich e Boszko (2016); Emmel (2015); Lunardi (2020); Bremm e Güllich (2022). Bremm e Güllich (2022) destacam o papel da sistematização das experiências e exploram seu potencial na formação de professores, dando destaque ao uso de diários de formação, pois:

O Diário de Formação permite a investigação sobre a própria prática vivida, o desenvolvimento curricular e a autoformação/desenvolvimento profissional docente, sendo essa autoformação possibilitada pela Sistematização de Experiências escritas na forma de narrativas reflexivas e pelos conhecimentos desenvolvidos/ (re)significados, os quais se tornam guias para novas experiências, cada vez mais abertas e mais experientes (BREMM; GÜLLICH, 2022, p. 17).

Assim sendo, percebemos, a partir dessa espiral, que para se constituir docente exige-se uma postura crítica e reflexiva sobre suas próprias práticas e que estas influenciam o desenvolvimento do PCK. O currículo escolar pode ser também uma influência importante nesse processo de construção do PCK e da sua identidade docente,

por ser a partir dele que os professores irão desenvolver suas práticas, de acordo com cada conteúdo que precisa ensinar.

### **2.3.2 Espiral Reflexiva B - Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e estratégias de ensino**

A construção de uma identidade docente inicia-se na escola, enquanto alunos, segue para a formação inicial e torna-se um processo permanente, quando, de fato, tornam-se professores (IMBERNÓN 2011; IZA et al. 2014). Nesse sentido, entendemos que a “identidade se constitui desde os momentos anteriores à formação inicial até os momentos de aprendizado no próprio exercício da profissão (IZA et a. 2014, 277)”, e esta pode sofrer influências dos professores que passaram pela sua formação, podendo ter influência na sua forma de ensinar.

Portanto, entendemos que as trajetórias de vida e de formação podem influenciar a escolha das estratégias de ensino e, assim, ter implicações nos estágios de docência dos licenciandos, também nos podendo revelar indícios do desenvolvimento do PCK. Desse modo, nessa espiral, buscamos compreender as percepções dos licenciandos a partir das suas respostas na seção 2 e 3 (Quadro 5) e nas narrativas da entrevista (Quadro 6), sobre: as estratégias instrucionais e as representações que utilizam; e se os licenciandos têm conhecimento da compreensão de seus alunos sobre os conteúdos específicos da matéria e suas implicações. Ou seja, as questões desenvolvidas no questionário e na entrevista envolveram refletir sobre suas estratégias de ensino e conhecimento sobre seus alunos, em que foi possível identificar complexidades, desafios e influências sobre o processo de ensinar e desenvolver o PCK.



Quadro 6 - Seções 2 e 3 do Questionário.

<b>Seção 2: Estratégias Instrucionais e de Representação</b>	1	2	3	4	5
Usa exemplos apropriados para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?				L4, L6, L8, L12, L13	L1, L2, L3, L5, L7, L9, L10, L11
Busca utilizar analogias conhecidas para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?			L3	L1, L2, L7, L9, L13	L4, L5, L6, L8, L10, L11, L12
Utiliza diferentes metodologias para manter os estudantes interessados?				L1, L3, L4, L7, L8, L9, L11	L2, L5, L6, L10, L12, L13
Procura dar oportunidade para seus alunos expressarem seus pontos de vista?				L2	L1, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13
Utiliza demonstrações para ajudar a explicar conceitos principais?			L8	L2, L3, L4, L11	L1, L5, L6, L7, L9, L10, L12, L13
Utiliza diferentes abordagens para tornar o conteúdo compreensível ?			L9, L11	L2, L3, L4, L8	L1, L5, L6, L7, L10, L12, L13
Utiliza multimídias e tecnologias (internet, projetos,				L1, L2, L3, L8, L9, L10, L11, L13	L4, L5, L6, L7, L12

animações...) durante a aula para ensinar o assunto?					
<b>Seção 3: Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes</b>	1	2	3	4	5
Avalia o conhecimento prévio dos alunos.					L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13
Consegue perceber / avaliar as dificuldades dos estudantes antes da aula?			L2, L4, L8	L1, L3, L5, L6, L7, L9, L10, L11, L13	L12
As avaliações e os exercícios que desenvolve com seus alunos consegue determinar qual nível de compreensão eles possuem sobre os conteúdos?			L8, L9	L1, L2, L3, L4, L7, L12, L13	L5, L10, L11
As tarefas que encaminha aos seus alunos facilitam a compreensão sobre o assunto?			L4	L1, L2, L3, L6, L8	L5, L7, L9, L10, L11, L12, L13
As avaliações ajudam a compreender a situação de aprendizagem dos alunos (se estão aprendendo ou não)?	L3	L9	L2, L6, L12	L4, L7, L8	L1, L5, L10, L11, L13

FONTE: AUTORAS, 2023.

A partir das respostas obtidas na seção 2 e 3 do questionário, percebemos que os licenciandos divergem em algumas perguntas: L3, por exemplo, não soube responder se consegue fazer analogias ao explicar seus conteúdos e assinalou que as avaliações que faz nunca ajudam a compreender a aprendizagem dos alunos; L8 não soube responder se utiliza demonstrações para explicar seus conteúdos; L9 e L11 não souberam responder se utilizam diferentes abordagens para ensinar; L2, L4 e L8 não souberam responder se conseguem avaliar as dificuldades dos seus alunos antes da aula; L8 e L9 não souberam responder se seus exercícios determinam o nível de compreensão dos alunos; L4 não soube responder se suas tarefas facilitam a compreensão dos seus conteúdos; e, L9 entende que suas avaliações raramente ajudam a compreender a aprendizagem dos alunos, enquanto os licenciandos L2, L6 e L12 não souberam responder à pergunta.

Ademais, conseguimos compreender, a partir do questionário, que quando trazemos questões referentes às estratégias de ensino e compreensão sobre seus alunos, as respostas obtidas são mais variadas do que na seção 1 (em que quase a totalidade dos licenciandos assinalou às vezes e sempre). Assim, as entrevistas foram importantes no sentido de entender como os licenciandos desenvolvem suas aulas, percebendo que estratégias utilizam e a importância que atribuem para seu estágio de docência na sua constituição. À vista disso, as perguntas da seção 2 e 3 do questionário deram origem aos seguintes questionamentos na entrevista:

#### Quadro 7 - Perguntas da entrevista.

Alguma vez já se espelhou em algum professor seu para desenvolver uma aula?
Ao planejar suas aulas, que materiais utiliza para isso? Que metodologias/estratégias utiliza para ensinar seus conteúdos?
Quais foram as maiores dificuldades encontradas para desenvolver seu estágio de docência? Faria algo de diferente?
De que modo seu orientador(a) e o professor(a) da escola contribuíram no seu processo de estágio?

FONTE: AUTORAS, 2023.

Nessa espiral, reconhecemos que as trajetórias escolar e acadêmica dos licenciandos podem influenciar em seu modo de ensinar. Desse modo, durante a entrevista questionamos os licenciandos: “Alguma vez já se espelhou em algum professor seu para desenvolver uma aula?”. Essa pergunta propiciou um resgate de memórias de

professores que os marcaram, demarcando, assim, a importância do professor no contexto de sala de aula, conforme podemos perceber nas narrativas:

*Eu tive duas professoras que me marcaram muito, uma professora no ensino médio e outra na graduação, as duas ministravam química e sempre faziam aulas diferentes, aulas experimentais de laboratório, algo que para mim era muito prazeroso e no meu estágio, busquei trazer isso. No estágio fiz uma aula no laboratório e foi bem legal as interações que consegui trazer com essa aula (L1).*

*A minha professora de biologia do ensino médio me marcou muito. Lembro que ela sempre trazia coisas diferentes pra sala de aula, que as aulas eram bem animadas e a gente tinha a liberdade de perguntar qualquer coisa. Eu lembro de muita coisa que ela fez e ainda mantenho contato com ela (L6).*

A partir das narrativas, podemos refletir que, para tornar-se professor, é preciso refletir sobre as dimensões pessoais e coletivas dos professores, pois, “não é possível aprender a profissão docente sem a presença, o apoio e a colaboração dos outros professores (NÓVOA, 2022, p. 62)”. Dessa forma, acreditamos que “ao longo do percurso como aluno, ele se confronta com uma diversidade de professores e inúmeros estilos de ensinar, e tais aspectos (positivos ou negativos) se fazem presentes quando este se torna efetivamente um professor” (LANGHI; NARDI, 2012, p. 12).

Nessa perspectiva, também compreendemos, a partir de Shulman e Shulman (2016), que um professor precisa estar pronto para ensinar, que deve desenvolver uma visão específica do que é ensino e aprendizagem, e dos processos que os envolve, ou seja, “ele está disposto a pensar no ensino como um processo diferente de “dar aula” e na aprendizagem como um processo diferente de repetir ou reafirmar o dito pelo professor” (SHULMAN; SHULMAN, 2016, p. 125). A partir disso, consideramos que esse processo começa na formação inicial de professores, por terem sido evidências observadas com maior impacto nos licenciandos, por estarem imersos nesse processo.

Os licenciandos, por estarem se colocando como professores pela primeira vez nos estágios de regência, buscam por referências que possam auxiliar nesse processo, e é nesse contexto que emergem memórias das suas trajetórias como alunos e quem/como foram seus professores. Langhi e Nardi (2012, p. 12) reforçam dizendo que “a visão que os professores possuem sobre o ensino, remonta suas experiências enquanto alunos”. Assim, compreendemos que os licenciandos já sabem algo sobre a profissão docente antes mesmo de escolherem a licenciatura.

Nessa linha de raciocínio, consideramos que a constituição docente não se dá unicamente na formação inicial, mas na temporalidade anterior a essa, logo, pesquisar sobre o desenvolvimento do PCK nos processos de formação de professores é considerar que vários fatores são inerentes a sua formação, e que os mesmos devem ser considerados na sua constituição docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; FERNANDEZ, 2015). Por isso, um caminho possível é o de (re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriarem-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro de suas histórias de vida (NÓVOA, 1995).

Segundo Freire (2015), alguns autores definem o desenvolvimento de estratégias de ensino como sendo fundamentais para o PCK. Autores como Carlsen (1999); Magnusson, Krajick e Borko (1999); Park e Oliver (2008) trazem estudos sobre as estratégias de ensino voltadas para o Ensino de Ciências e como elas influenciam no desenvolvimento do PCK dos professores. Com isso, as perguntas do questionário foram mais voltadas para o modo com que desenvolvem suas aulas, as estratégias de ensino que utilizam, suas percepções acerca do ensino e aprendizagem dos alunos, bem como aspectos que consideram relevantes para um ensino efetivo. Desse modo, durante as entrevistas, os licenciandos foram questionados: “Ao planejar suas aulas que materiais utiliza para isso? Que metodologias e estratégias utiliza para ensinar seus conteúdos?”:

*A maioria das minhas aulas foram expositivas e dialogadas. Na primeira aula utilizei uma simulação computacional sobre o conteúdo Energia, o que eu achei que seria um conteúdo difícil explicar pra eles e com a simulação eu consegui explicar melhor, demonstrar diversos processos de transformação de energia. Mas mesmo assim, percebi que os alunos participaram menos do que esperava (L3).*

*Minhas aulas foram expositivas e dialogadas. Meus períodos eram picados, então até pensei em fazer algo diferente, mas demandaria muito tempo e o contexto não me permitia isso. Até eu organizar eles, organizar os materiais a aula já estaria terminando, então optei por fazer só aulas expositivas dialogadas, o que nem sempre contavam com a participação dos meus alunos, eles eram muito tímidos, eu sempre tentei puxar eles, fazer perguntas... alguns até respondiam... (L4).*

*Eu tentei valorizar a autonomia deles, eu deixava eles mais a vontade pra expressar o que eles pensavam e as habilidades que cada um tinha, por exemplo se um aluno não dominava bem a leitura eu tentava ver algo que para ele fosse bom. Então nas minhas aulas eu fazia diferentes atividades, trouxe slides, vídeos e ao final perguntas. Acredito que diversificando assim em algumas delas os alunos vão se identificar e entender melhor os conteúdos (L5).*

*Eles gostavam de fazer atividades diferentes, então eu buscava fazer algo com o celular, que eles usavam bastante, eu tentava fazer algo que eles pudessem conversar mais. Uma vez passei uma simulação computacional que eles*

*poderiam conversar entre eles, usando os celulares e computadores. Passei um caça-palavras que eles achavam que seria fácil, mas eles tinham que responder as questões e buscá-las no caça-palavras (L11).*

Percebemos, que a maioria dos licenciandos desenvolveram aulas expositivas e dialogadas, além do uso de slides e de vídeos, por mais que essa estratégia possa parecer ser eficaz, segundo os relatos dos licenciandos, houve poucos diálogos a respeito das temáticas que estavam sendo estudadas. As aulas expositivas podem se configurar em um ensino tradicional, que são aulas em que apenas o professor fala, apresenta o conteúdo e o aluno é um ser passivo que precisa absorvê-lo (LUNARDI, 2020). Por isso, nem sempre uma aula em que são utilizados recursos digitais será uma aula efetiva, com a participação de todos, dependendo de como ela é planejada, ela ainda pode ser uma aula tradicional, quando esses recursos são usados de maneira demonstrativa.

Destarte, num processo de reflexão com os participantes que destacaram essa estratégia de ensino, os mesmos perceberam que as aulas, quando planejadas dessa forma, estavam entranhadas com um ensino tradicional de exposição dos conceitos e de memorização. Destacamos a importância dos licenciandos reconhecerem esse aspecto, os quais ainda refletiram o que poderiam ter feito diferente na pergunta: “Quais foram as maiores dificuldades encontradas para desenvolver seu estágio de docência? Faria algo de diferente?”.

*Eu mudaria a metodologia das aulas, eu utilizei muito a metodologia de aula expositiva e dialogada e por falar a maior parte do tempo percebi que os alunos se distraiam um pouco. Por isso, eu traria outras metodologias para trazer eles mais para os conteúdos e participar mais (L3).*

*Como foi o meu primeiro estágio, sempre tem algo que eu poderia ter feito diferente. Como eu não sabia como era a turma, não sabia que eles eram tão quietos, eu acho que eu poderia ter feito atividades que eles pudessem se comunicar mais, tentar estruturar de forma diferente, com maior interação (L11).*

Segundo Shulman (2014), o ensino começa com um ato de razão, continua com o processo de raciocínio, culmina em ações para transmitir, extrair, envolver ou atrair, e em seguida sofre muita reflexão até o processo começar de novo. Nesse sentido, é a partir da reflexão que a prática docente pode ser modificada, pois é nesse processo que se percebem as dificuldades, os desafios, as perspectivas e as metodologias que deram certo (ou não) no processo de ensino e aprendizagem. Assim, a reflexão “requer tanto um processo de

pensamento sobre o que estão fazendo como uma adequada base de fatos, princípios e experiências, a partir dos quais se raciocina (SHULMAN, 2014, p. 214)”. Dessa forma, podemos relacionar o estágio como sendo um dos momentos em que os licenciandos irão refletir sobre suas experiências, logo, o PCK representa um conhecimento que se desenvolve na prática docente e por processos reflexivos (MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015).

Durante o processo de estágio, os licenciandos contaram com a orientação dos professores formadores e dos professores da Educação Básica, atuantes nas turmas que desenvolveram suas atividades. Na pergunta “De que modo seu orientador(a) e o professor(a) da escola contribuíram no seu processo de estágio?”, alguns licenciandos perceberam que as orientações com os professores formadores e das escolas foram fundamentais para que seu estágio se concretizasse, pois conseguiram problematizar, em conjunto, as questões vivenciadas num processo de compreender suas experiências e suas expectativas sobre a profissão docente.

*A professora regente da escola me ajudou muito, sempre conversamos por mensagens no celular e ela tem uma relação muito boa com os alunos o que de certo modo preparou eles para minha chegada. Ela me deu muitas dicas dos livros e de como eu poderia trabalhar os conteúdos. (L5).*

*A professora orientadora conversava comigo sempre que eu precisava, quase toda semana marcamos reunião para conversar sobre meu planejamento e como eu estava me sentindo dando aula, se eu precisava de algum auxílio... Ela sempre me apoiou no conteúdo e no emocional. E a profe regente sempre estava disponível pra quando eu precisasse de ajuda, me deu segurança e liberdade pra trabalhar os conteúdos da forma que eu quisesse (L1).*

Nessa perspectiva, evidenciamos a tríade de interação proposta por Zanon (2003), no qual destaca que:

o processo de aprender a ensinar começa como um aprendizado centralizado, sobretudo, em formas de como constituir e ampliar sistematicamente processos de reflexividade crítica (com fundamentos, argumentos, teorias) e interativos (com a ajuda de outros) sobre a prática docente, nunca vista enquanto mera empiria nem enquanto mera explicação idealística que a abstrai de seus condicionantes sociais (ZANON, 2003, p. 96).

A tríade de interação fortalece as relações entre os professores formadores, os licenciandos e os professores da educação básica, em que há uma reflexão crítica das

práticas adotadas em sala de aula. Além disso, acreditamos que a tríade de interação tem potencial para desconstruir paradigmas trazidos pelos licenciandos quando eram alunos.

Desse modo, acreditamos que são com os professores formadores e com os professores da Educação Básica que irão desenvolver suas próprias visões de ensino e de aprendizagem (SHULMAN; SHULMAN, 2016), desenvolvendo seu PCK numa perspectiva crítica e emancipatória (SHULMAN, 2014; MONTENEGRO, FERNANDEZ, 2015), evidenciando a importância da tríade de interação (ZANON, 2003; BERVIAN, 2019) na formação de professores de Ciências.

## 2.4 CONCLUSÃO

A partir dos dados analisados, percebemos que as entrevistas possibilitaram maiores interações entre as pesquisadoras e participantes da pesquisa, trazendo enfoques que possibilitaram ir além das respostas que evidenciadas no questionário. Isto se deve às narrativas que são próprias de cada sujeito, assim, o questionário foi imprescindível para a elaboração da entrevista, visto que foi formulado a partir de referenciais na área do PCK. Desse modo, analisar as narrativas dos licenciandos, por meio da IFAEC, possibilitou compreendermos os indícios do desenvolvimento do PCK nos licenciandos, sendo o questionário e a entrevista complementares no que diz respeito ao método.

Destacamos que desenvolver o PCK numa perspectiva crítica e reflexiva é complexo, por se tratar de um conhecimento que envolve outros diversos e que este sofre influências como o currículo escolar, a formação escolar e universitária, suas trajetórias de vida, que os levaram à escolha do curso, além de professores que fizeram parte dessa caminhada. Percebemos, ainda, que é durante os estágios de docência que os licenciandos se constituem como professores, a partir das relações complexas entre o currículo escolar, as estratégias de ensino, as relações interpessoais, o contexto escolar e o processo formativo com os professores formadores e da educação básica.

Ressaltamos, também, o potencial das escritas narrativas na sistematização da experiência e o papel da reflexão como categoria formativa. A maioria dos licenciandos relataram que se não fosse obrigatório a escrita de um relato de experiência, talvez não teriam escrito nada e, tampouco, feito uma reflexão sobre. Dessa maneira, esse processo



de escrita e reflexão possibilitou a análise das fragilidades de suas estratégias de ensino e sua postura mediante as situações vivenciadas sendo professores estagiários.

A tríade de interação ficou evidente durante todo o processo de estágio dos licenciandos, pois todos citaram, na entrevista, a ajuda que tiveram dos professores orientadores e das escolas. Muitos ainda perceberam que se não tivessem esse auxílio, dificilmente teriam conseguido desenvolvê-lo de maneira efetiva. Desse modo, essa percepção nos leva a considerar a importância da tríade de interação nos estágios de docência, pois os licenciandos aprendem a profissão com os outros professores e desenvolvem seu PCK a partir das relações que constroem durante esse processo.

## 2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMD5p6drYRgQSn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, São Paulo, 2016.

BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 223f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí), Ijuí.

BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, p. 18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11135>. Acesso em: 21 de ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BREMM; D. GÜLLICH, R. I. da C. Do diário de formação à sistematização da experiência: o processo de (auto)formação de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/36558>. Acesso em: 02 set. 2022.

CARR, W; KEMMIS, S. **Teoria Crítica de la enseñanza** – la investigación- acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CARLSEN, W. Domains of Teacher Knowledge. *In*: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Eds.) **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science teaching**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 21-50.

CERQUEIRA, S. V. S. CARDOSO, L. de R. Biólogo-professor: relação entre expectativas profissionais e concepções em torno da docência para licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Contexto & Educação**, v. 25. n. 84, p. 143–160, jul-dez, 2013. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/991>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abr./1994.

ELLIOTT, J. Recolocando a Pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. *In*: GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de letras, 1990. p. 137-152.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do licenciado em ciências biológicas**. Ijuí, 2015. 153f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa).

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 500-528, maio-ago, 2015. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/>. Disponível em: 27 abr. 2021.

GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/tGWhSsK9y3Q5zzpbxmrRLQd/?lang=pt&format=>. Acesso em: 20 jul. 2022.

GIROTTO JÚNIOR, G. **De licenciando a professor de química: um olhar sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo**. São Paulo, 2011. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo.

GÜLLICH, R. I. da C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. Ijuí, 2012. 263f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí).

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Appris, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se pela mudança e a incerteza. Tradução de Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IZA, D. F. V. *et. al*; Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273–292, 2014. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/978>. Acesso em: 11 ago. 2022

LANGHI, R. NARDI, R. Trajetórias Formativas Docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. **Alexandria**, v. 4, n. 2, p. 7-28, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134913>. Acesso em: 15 jul. 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 3ª reimpressão, 2018.

LUNARDI, L. **Processos de investigação-formação-ação em ciências e as compreensões sobre metodologias de ensino dos professores de ciências e biologia em formação inicial**. Cerro Largo, 2020. 153f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal da Fronteira Sul (Campus Cerro Largo).

LUNARDI, L. EMMEL, R. Reminiscências de licenciados em ciências biológicas sobre o ensino de ciências na educação básica. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista – Bahia, v. 16, n. 43, p.472-493, Edição Especial, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6993>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. *In*: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge**: The construct and its implications for science education, Boston: Kluwer, p. 95-132, 1999.

MONTENEGRO, V. L. dos S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/P7sPsnP5PhLwGtKZB5thqsq/?lang=pt>. Acesso em: 02 mai. 2021.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Antônio Nóvoa, colaboração Yara Alvim. Salvador: SEC/IAT, 2022, 116 p.

PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. Formação continuada dos formadores de professores da área de ciências da natureza: que elementos considerar? **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 11, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24488>. Acesso em: 15 jul. de 2021.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências. **Revista Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: [https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs\\_arquivo17\\_1611079720](https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs_arquivo17_1611079720). Acesso em: 20 nov. 2021.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-299. 2014. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 120-142, 2016. Disponível em: <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/353>. Acesso em: 10 jun. 2021.

VIEIRA, M. M. M.; ARAÚJO, M. C. P. de; SLONGO, I. I. P. Formação docente e educação profissional: análise a partir de Shulman e Fleck. **Roteiro**, v. 45, p. 1-28, 2020. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/21665>. Acesso em: 13 jun. 2021.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; BOSZKO, C. A Investigação-ação como propulsora da formação e da iniciação à docência em Ciências e Biologia. In: GÜLLICH, Roque I. C.; HERMEL, Erica do E. S. **Educação em Ciências e Matemática**: pesquisa e formação de professores. Chapecó: Editora UFFS, 2016, p. 285-304.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na Elaboração conceitual de prática: módulos triádicos na licenciatura de Química**. 2003. Tese

(Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba (Campus Piracicaba), São Paulo.

### 3. A TRÍADE DE INTERAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**RESUMO:** Este estudo apresenta uma análise e uma reflexão sobre a tríade de interação na formação inicial de professores de Ciências e suas relações com o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK) a partir de um processo de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC). Desse modo, partimos das problemáticas: - como ocorre o desenvolvimento do PCK a partir da tríade de interação? Os professores formadores e professores da Educação Básica (EB) têm influência no desenvolvimento do PCK de licenciandos em Ciências Biológicas? Com isso, temos como objetivo: Identificar as potencialidades das interações entre professor em formação inicial, professor da Educação Básica e professores formadores a partir de um processo de IFAEC. Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que já haviam finalizado seu estágio de regência e estavam no processo de reflexão e de escrita de seus relatos de experiência, seis professores formadores e três professores da Educação Básica. Para a produção de dados, os licenciandos e professores responderam a um questionário e, posteriormente, foram realizadas entrevistas. A análise dos dados ocorreu a partir da Análise de Conteúdo, em que emergiram quatro Espirais Reflexivas: Marcas da formação inicial: como me tornei professor?; Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino? e Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores. A partir das espirais reflexivas foi possível perceber que o modo com que foram ensinados os conteúdos na formação inicial e na EB podem influenciar nas escolhas das estratégias de ensino dos professores, muitas vezes sendo a causa da reprodução de um ensino tradicional pautado na transmissão de conteúdo. Sobretudo, os professores e licenciandos reconheceram que tiveram professores que marcaram sua trajetória escolar e acadêmica, evidenciando um espelhamento de práticas. Ademais, percebemos que o PCK pode ser influenciado pela tríade de interação, em que os licenciandos aprendem a profissão com outros professores, sendo que seu desenvolvimento depende dos processos reflexivos que o sujeito está disposto a realizar a partir da sua própria prática docente. A IFAEC, assim, se constitui em um modelo promissor no que se refere ao desenvolvimento do PCK na formação inicial de professores de Ciências.

**Palavras-Chave:** Formação Inicial; Constituição Docente; Reflexão.

**ABSTRACT:** This study presents an analysis and reflection on the triad of interaction in the initial education of Science teachers and its relationship with Pedagogical Content Knowledge (PCK) based on a process of Research-Training-Action in Teaching Science (IFAEC). In this way, we start from the following issues: - How does the development of PCK take place from the interaction triad? Do teacher trainers and teachers of Basic Education (EB) have an influence on the development of the PCK of undergraduates in Biological Sciences? With this, we aim to: Identify the potential of interactions between teacher in initial training, Basic Education teacher and teacher trainers from an IFAEC process. The research subjects were 13 undergraduates from a Licentiate Degree in

Biological Sciences, who had already completed their conducting internship and were in the process of reflecting and writing their experience reports, six teacher trainers and three teachers of Basic Education. For the production of data, the undergraduates and teachers answered a questionnaire and, later, interviews were carried out. Data analysis was based on Content Analysis, in which four Reflective Spirals emerged: Marks of initial training: how did I become a teacher?; Memories of Teaching Strategies in Basic Education: how were the contents I teach today? and Past, present and future: the challenges of training teachers. From the reflective spirals, it was possible to perceive that the way in which the contents were taught in the initial formation and in the EB can influence the choices of the teaching strategies of the teachers, often being the cause of the reproduction of a traditional teaching based on the transmission of content.. Above all, teachers and undergraduates recognized that they had teachers who marked their school and academic trajectory, evidencing a mirroring of practices. Furthermore, we noticed that the PCK can be influenced by the interaction triad, in which the undergraduates learn the profession with other teachers, and its development depends on the reflective processes that the subject is willing to carry out from his own practice. The IFAEC, therefore, constitutes a promising model with regard to the development of the PCK in the initial training of Science teachers.

**Keywords:** Initial Training; Teacher Constitution; Reflection.

**RESUMEN:** Este estudio presenta un análisis y reflexión sobre la tríada de interacción en la formación inicial de profesores de Ciencias y su relación con el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) a partir de un proceso de Investigación-Formación-Acción en la Enseñanza de las Ciencias (IFAEC). De esta forma, partimos de las siguientes cuestiones: - ¿Cómo se produce el desarrollo de PCK a partir de la tríada de interacción? ¿Los formadores de docentes y los docentes de Educación Básica (EB) tienen influencia en el desarrollo del PCK de los estudiantes de licenciatura en Ciencias Biológicas? Con ello se pretende: Identificar el potencial de las interacciones entre docente en formación inicial, docente de Educación Básica y formadores de docentes a partir de un proceso IFAEC. Los sujetos de la investigación fueron 13 estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, que ya habían realizado su pasantía de conducción y estaban en proceso de reflexión y redacción de sus relatos de experiencia, seis formadores de docentes y tres docentes de Educación Básica. Para la producción de datos, los estudiantes y docentes respondieron un cuestionario y, posteriormente, se realizaron entrevistas. El análisis de los datos se basó en el Análisis de Contenido, en el que surgieron cuatro Espirales Reflexivas: Marcas de formación inicial: ¿cómo llegué a ser docente?; Memorias de Estrategias de Enseñanza en Educación Básica: ¿cómo fueron los contenidos que enseñé hoy? y Pasado, presente y futuro: los desafíos de la formación docente. A partir de las espirales reflexivas, fue posible percibir que la forma en que los contenidos fueron impartidos en la formación inicial y en el EB pueden influir en las elecciones de las estrategias didácticas de los docentes, siendo muchas veces la causa de la reproducción de una enseñanza tradicional basada en la transmisión de contenidos. Sobre todo, docentes y estudiantes de pregrado reconocieron que contaron con docentes que marcaron su trayectoria escolar y académica, evidenciando un espejo de prácticas. Además, notamos que el PCK puede ser influenciado por la tríada de interacción, en la que los estudiantes aprenden la profesión con otros docentes, y su desarrollo depende de los procesos reflexivos que el sujeto esté dispuesto a realizar desde su propia práctica. El

IFAEC, por tanto, constituye un modelo prometedor en lo que se refiere al desarrollo del PCK en la formación inicial de profesores de Ciencias.

**Palabras clave:** Formación Inicial; Constitución Docente; Reflexión.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Neste estudo, assumimos o processo de Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC) (BERVIAN, 2019) para investigar o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK) (SHULMAN, 1987) a partir da tríade de interação (ZANON, 2003) formada por licenciandos, professores formadores e professores da Educação Básica (EB). Nesse sentido, destacamos que a Investigação-Formação-Ação (IFA) (GÜLLICH, 2012) origina-se dos pressupostos da Investigação-Ação (IA) crítica (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010), sendo a IFAEC um alargamento das concepções de IFA (BERVIAN, 2019).

Nesse sentido, Carr e Kemmis (1988) definem a IA como uma indagação autorreflexiva sendo uma espiral autorreflexiva uma característica central da abordagem, em que é formada por ciclos sucessivos de planificação, de ação, de observação e de reflexão. A partir dessa concepção, Radetzke; Güllich e Emmel (2020, p. 68) apresentam novas proposições de estudo trazendo a espiral autorreflexiva “como uma forma de compreensão para com as potencialidades e também desafios que permeiam o desenvolver das etapas, quais sejam: problema, observação, reflexão, planificação e ação”.

Compreendemos, ainda, a partir de Rosa e Schnetzler (2003) que a IA perpassa as racionalidades: técnica, prática e crítica/emancipatória. Segundo as autoras, a racionalidade técnica é uma aprendizagem obtida por meio da elaboração de conhecimentos de interesses instrumentais, na forma de explicações científicas; na racionalidade prática as concepções devem levar em conta a complexidade da ação docente; e, na racionalidade crítica/emancipatória se abordam compreensões alternativas das práticas de professores e alunos com a perspectiva de compartilhamento de experiências, ou seja, o crítico se compromete em refletir sobre suas ações.

Para Bervian (2019), a proposição do modelo IFAEC só foi possível devido aos movimentos formativos que são propiciados pela IFA e pela articulação entre a formação docente no desenvolvimento do currículo. Desse modo, compreendemos que esse



movimento é reflexivo por problematizar a formação a partir de um processo colaborativo propiciado pela tríade de interação entre os professores em formação inicial, professores formadores e professores da Educação Básica (BERVIAN, 2019).

Nesse sentido, consideramos, a partir de Shulman (1987), que é possível o professor ter uma base de conhecimentos que guie suas ações docentes. Assim, o autor propõe uma base de conhecimentos que acredita serem necessários para uma prática docente efetiva, destacando o PCK como sendo o conhecimento específico do professor. Para Shulman (1987) o PCK é o conhecimento que diferencia o professor de outros profissionais. Desse modo, a proposta de tríade de interação e o desenvolvimento dos estágios de regência a partir dos processos de IFAEC, pode vir a contribuir na aproximação dos licenciandos a contextos práticos da profissão docente e a saberes da prática profissional (ZANON, 2003) podendo desenvolver o PCK no contexto escolar e em meio as suas complexidades.

Diante disso, acreditamos no potencial da tríade de interação proposta por Zanon (2003) para o desenvolvimento do PCK. Primeiramente, por entendermos que o processo de aprender a ensinar começa com sistematizações críticas sobre a prática docente e a partir das interações com outros sujeitos (ZANON, 2003; LEITE; ZANON, 2018). E, a partir disso, com a integração de diversos conhecimentos adquiridos durante a formação inicial (FERNANDEZ, 2015) e pelo espelhamento de práticas (BREMM, GÜLLICH, 2022), o licenciando irá desenvolver o PCK de maneira crítica e reflexiva, dentro de um contexto prático e formativo que é o estágio de regência.

Acreditamos ainda, que esta IFAEC evidencia a sistematização de experiências (BREMM; GÜLLICH, 2021; BREMM; GÜLLICH, 2022) a partir da tríade de interação (ZANON, 2003; LEITE; ZANON, 2018), pois no decorrer das análises será possível perceber que os licenciandos sistematizam suas experiências ao compartilhar suas reflexões com outros sujeitos e ao escrever seus relatos de experiência. Por conseguinte, a tríade de interação possibilita ao licenciando aprender a profissão docente com outros professores, criando novas experiências e perspectivas que vão além da formação acadêmica, sendo elas potencializadas quando os licenciandos sistematizam suas experiências, sejam elas de forma oral ou escrita.

Para tanto, assumimo-nos, neste estudo, como pesquisadoras de segunda ordem, que, para Elliot (1990), são pesquisadores que analisam narrativas e experiências de outros pesquisadores (aqui, licenciandos, professores formadores e professores da EB).

Nesse sentido, partimos das seguintes problemática: como ocorre o desenvolvimento do PCK a partir da tríade de interação? Os professores formadores e professores da EB têm influência no desenvolvimento do PCK de licenciandos em Ciências Biológicas? Com isso, temos como objetivo: Identificar as potencialidades das interações entre professor em formação inicial, professor da Educação Básica e professores formadores a partir de um processo de IFAEC.

### 3.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2018), pois há uma preocupação em retratar e em analisar as perspectivas dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2018). Em vista disso, pautamo-nos na investigação narrativa (REIS, 2008; GALVÃO, 2005) para analisar os dados obtidos na entrevista.

Os participantes da pesquisa foram 13 licenciandos que estavam devidamente matriculados no Estágio Curricular Supervisionado II, do 5º semestre de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, seis professores formadores e três professores da Educação Básica, no ano de 2021. Inicialmente o número de professores participantes seria maior, no entanto, respeitamos o direito de escolha do sujeito de não participar da pesquisa.

Nesse componente curricular, os licenciandos fazem a regência de classe em turmas de Ensino Fundamental, nos anos finais (6º ao 9º ano), na disciplina de Ciências. Destacamos, que os mesmos já haviam concluído seu período de estágio e estavam no processo de escrita de seus relatos de experiência, sistematizando e refletindo sobre sua prática. Além disso, foram orientados por professores formadores da Instituição de Ensino Superior e supervisionados pelos professores da Educação Básica (regentes das turmas que desenvolveram seu estágio).

Assim, enfatizamos que os dados expressos em nosso estudo estão de acordo com os preceitos éticos e de direito previstos na Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (07/04/2016), que regulamenta pesquisas com seres humanos. Os nomes dos participantes foram preservados e os mesmos receberam um Termo de Livre Consentimento e Esclarecimento (TCLE), o qual assinaram concordando em participar da pesquisa. Enfatizamos, ainda, que a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da instituição de ensino (número do parecer: 4.873.183). Os participantes da pesquisa foram

nomeados com a letra “L” (Licenciandos), “PF” (Professor Formador) e “PE” (Professor de Escola), seguida de uma numeração em ordem crescente (L1, L2, L3...; PF1, PF2, PF3...; PE1, PE2, PE3...).

Os dados foram obtidos por intermédio de dois instrumentos de coleta de dados: questionário fechado e entrevista. A primeira etapa de coleta de dados se deu a partir de um questionário (Quadro 9) desenvolvido na plataforma *Google Forms* e encaminhado para o e-mail dos licenciandos e professores.

O questionário era composto por 18 perguntas fechadas, as quais os licenciandos e professores deveriam responder em uma escala numérica de 1 a 5, considerando 1 para “nunca”, 2 para “raramente”, 3 para “não sei responder”, 4 para “às vezes” e 5 para “sempre”. As perguntas foram divididas em três seções para se referir a algumas habilidades consideradas importantes para o desenvolvimento do PCK. Então, foram constituídas categorias *a priori*, com base em: Shulman (1987); Magnusson, Krajick e Borko (1999); Girotto Júnior (2011); Fernandez (2015).

As entrevistas foram realizadas por meio do *Google Meet* e gravadas com a autorização dos participantes. Posteriormente, as mesmas foram transcritas para melhor análise e cruzamento dos dados obtidos no questionário. Para analisar os dados dessa investigação, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) (BARDIN, 2016), que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Desse modo, as transcrições de cada entrevista facilitaram a criação das unidades de significação (BARDIN, 2016).

Na fase de pré-análise, realizamos a leitura das respostas dos questionários e das transcrições das entrevistas. Na sequência, realizamos a exploração do material com novas leituras, iniciando a construção de sínteses e de relações com as respostas do questionário. Nesse processo, percebemos que alguns temas se repetiam com maior frequência nas entrevistas e que isso tinha relação com as respostas obtidas no questionário. A partir desses temas, emergiram três unidades de significação: memórias da formação, estratégias de ensino e prática docente. O tratamento e a interpretação dos dados ocorreram a partir das relações entre as respostas obtidas no questionário fechado, as narrativas das entrevistas e cruzamento desses dados entre a tríade de interação.

Neste estudo, a partir das transcrições das entrevistas, conseguimos formar as tríades de interação, conforme demonstrado no Quadro 8.

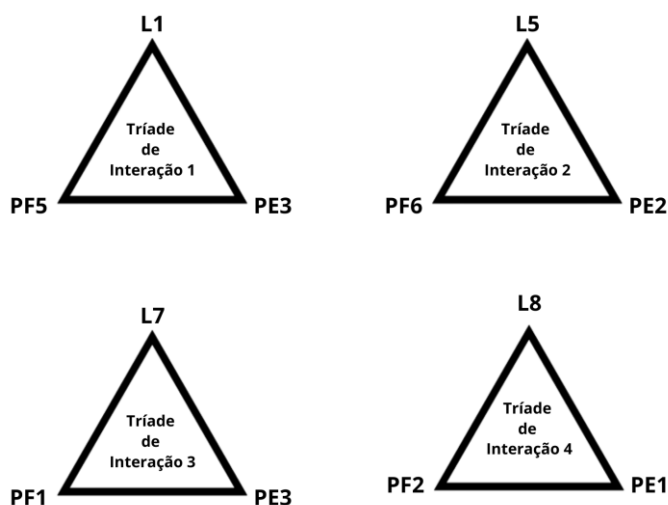
Quadro 8 - Tríade formada pelos Licenciados, Professores Formadores e Professores das Escolas.

Licenciando	Professor Formador	Professor da Escola
L1	PF4	PE3
L2	PF3	X
L3	PF1	X
L4	PF2	X
L5	PF6	PF2
L6	PF3	X
L7	PF1	PE3
L8	PF2	PE1
L9	PF5	X
L10	PF3	X
L11	PF1	X
L12	X	X
L13	PF5	X

FONTE: AUTORAS, 2023.

A partir do Quadro 1 podemos perceber que a maioria dos professores das escolas optou por não participar da pesquisa (estão representados pela letra x), no entanto, tivemos a adesão de quase todos os professores formadores. Destacamos, que isso não reflete de forma significativa na produção dos nossos dados, visto que encontramos em algumas das narrativas dos licenciandos e professores formadores a influência e importância desses professores no processo de formação. Acreditamos que a não participação de grande parte dos professores da Educação Básica podem ter inúmeras justificativas, e mesmo sendo expressiva, conseguimos, ainda assim, fazer uma análise da tríade de interação com aqueles que concordaram em participar da pesquisa. Desse modo, as tríades de interação que analisaremos estão expressas na Figura 2.

Figura 2 - Tríade de Interação formada pelos licenciandos, professores formadores e professores das escolas.



FONTE: AUTORAS, 2023.

Como é possível visualizar na Figura 2, conseguimos formar quatro triades de interação com os participantes que concordaram em participar da pesquisa. Esses grupos foram suficientes para analisar o desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências, pois suas narrativas trouxeram amarras importantes para compreendermos os questionamentos da pesquisa.

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pela Análise de Conteúdo emergiram três unidades de significação, a partir das quais construímos quatro categorias de análise (espirais reflexivas). A partir da unidade de significação “Estratégias de Ensino” constituímos a nossa primeira espiral: *Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?* Nesta espiral, buscamos relacionar as respostas dos licenciandos, professores formadores e professores das escolas sobre como foram ensinados os conteúdos na sua formação escolar. Isso possibilitou uma reflexão de como percebem o ensino nas escolas a partir do que já vivenciaram e o que buscam/buscaram fazer para mudar essa perspectiva.

A unidade de significação “Memórias da Formação” deu origem à categoria (espiral): *Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente*. Essa espiral advém da nossa compreensão em relação a influência que os professores incidem

nos licenciandos, pois entendemos que a maneira com que os professores foram formados podem influenciar na forma com que tratam da formação de professores. Essa espiral também se constitui a partir da nossa compreensão de que o PCK pode se desenvolver em uma tríade de interação, nossa maior questão de análise. Nesse sentido, inferimos que a prática docente dos licenciandos nos estágios e a experiência dos professores formadores e das escolas contribuem para uma formação de professores menos idealizada e em um desenvolvimento do PCK de maneira transformativa e integrativa (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO, 1999; FERNANDEZ, 2015), que se transforma a cada momento de reflexão e integra vários outros conhecimentos necessários para uma prática docente efetiva.

A terceira unidade de significação “Prática Docente” deu origem a categoria (espiral reflexiva): *Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores*. Constituímos essa espiral por entender, a partir do que dizem referenciais teóricos como Shulman (1986; 1987); Magnusson; Krajcik; Borko (1999); Gess-Newsome (1999) e Fernandez (2015), que é na prática e no enfrentamento dos desafios da profissão que o PCK se desenvolve numa perspectiva crítica e reflexiva (SOUZA; EMMEL, 2022). Assim, dar ênfase às narrativas dos professores formadores e da EB sobre o que pensam em relação à formação de professores visa contribuir e qualificar a discussão sobre a constituição docente e desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências.

Desse modo, no movimento da IFAEC, a partir da análise das respostas ao questionário e das entrevistas, emergiram espirais reflexivas como novas problemáticas e proposições, e consideramos ainda, que a cada giro da espiral ocorreram movimentos de problema, observação, reflexão, planificação e ação (RADETZKE; GÜLLICH; EMMEL, 2020). A partir das espirais foram geradas novas proposições que potencializaram a reflexão sobre o desenvolvimento do PCK na formação de professores de Ciências.

### **3.3.1 Do questionário à entrevista**

Desde o início do processo de análise dos dados, percebemos a importância do questionário no desenvolvimento das entrevistas. Foi a partir do questionário que algumas perguntas surgiram na entrevista, para podermos compreender aspectos referente a

formação, prática docente e estratégias de ensino. Isso possibilitou a compreensão da influência dos professores no desenvolvimento do PCK.

Quadro 9 - Questionário desenvolvido com Licenciandos e Professores.

<b>(Seção 1: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo</b>	1	2	3	4	5
Ao dar aula demonstra conhecimento sobre os conteúdos a serem ensinados.				L4, L6, L10, L11.	L1, L2, L3, L5, L7, L8, L9, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Consegue explicar claramente os conteúdos.			PF1	L2, L3, L4, L6, L7, L8, L11, PF2, PE3	L1, L5, L10, L11, L12, L13, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2
Conhece quais as teorias e os princípios relacionados ao assunto que tem sido desenvolvido.			L8	L1, L2, L4, L5, L7, L9, L10, L11, PF5, PE3	L3, L6, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF6, PE1, PE2
Tem facilidade em selecionar os conteúdos apropriados para os estudantes.				L1, L2, L4, L6, L8, L9, L12, L13, PF2, PF4, PE1	L3, L5, L7, L10, L11, PF1, PF3, PF5, PF6, PE2, PE3
Tem facilidade em responder aos questionamentos dos estudantes.			PF1	L1, L3, L4, L6, L8, L9, L10, L11, L13, PF2, PE1	L2, L5, L7, L12, PF3, PF4, PF5, PF6, PE2, PE3
Em suas aulas, busca explicar os impactos do assunto e suas implicações sociais e/ou na área da pesquisa.		L1	L9	L4, L5, L7, L8, L10, L12, PF3, PE1, PE2	L2, L3, L6, L11, L13, PF1, PF2, PF4, PF5, PF6, PE3
<b>Seção 2: Estratégias Instrucionais e de Representação</b>	1	2	3	4	5
Usa exemplos apropriados para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?				L4, L6, L8, L12, L13, PE3	L1, L2, L3, L5, L7, L9, L10, L11, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Busca utilizar analogias conhecidas para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?			L3	L1, L2, L7, L9, L13, PF5	L4, L5, L6, L8, L10, L11, L12, PF1, PF2, PF3, PF4, PF6, PE1, PE2, PE3
Utiliza diferentes metodologias para manter os estudantes interessados?				L1, L3, L4, L7, L8, L9,	L2, L5, L6, L10, L12, L13, PF3, PF5,

				L11, PF1, PF2, PF4	PF6, PE1, PE2, PE3
Procura dar oportunidade para seus alunos expressarem seus pontos de vista?				L2	L1, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Utiliza demonstrações para ajudar a explicar conceitos principais?		PF3	L8	L2, L3, L4, L11, PF1, PF2, PF5, PE1	L1, L5, L6, L7, L9, L10, L12, L13, PF4, PF6, PE2, PE3
Utiliza diferentes abordagens para tornar o conteúdo compreensível?			L9, L11	L2, L3, L4, L8, PF2, PF3, PF5	L1, L5, L6, L7, L10, L12, L13, PF1, PF4, PF6, PE2, PE3
Utiliza multimídias e tecnologias (internet, projetos, animações...) durante a aula para ensinar o assunto?			PF3	L1, L2, L3, L8, L9, L10, L11, L13, PE2	L4, L5, L6, L7, L12, PF1, PF2, PF4, PF5, PF6, PE3
<b>Seção 3: Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Avalia o conhecimento prévio dos alunos.				PF2, PF3, PF4, PE1	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF5, PF6, PE2, PE3
Consegue perceber / avaliar as dificuldades dos estudantes antes da aula?		PF3	L2, L4, L8, PF1	L1, L3, L5, L6, L7, L9, L10, L11, L13, PF2, PF4, PF5, PE1	L12, PF6, PE2, PE3
As avaliações e os exercícios que desenvolve com seus alunos consegue determinar qual nível de compreensão eles possuem sobre os conteúdos?			L8, L9	L1, L2, L3, L4, L7, L12, L13, PF2, PF3, PF4, PE2	L5, L10, L11, PF1, PF5, PF6, PE1, PE3
As tarefas que encaminha aos seus alunos facilitam a compreensão sobre o assunto?			L4	L1, L2, L3, L6, L8, PF2, PF3, PF4	L5, L7, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
As avaliações ajudam a compreender a situação de aprendizagem dos alunos (se estão aprendendo ou não)?	L3	L9	L2, L6, L12	L4, L7, L8, PF2, PF4	L1, L5, L10, L11, L13, PF1, PF3, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3

FONTE: AUTORAS, 2023.

A partir da análise das respostas do questionário, percebemos que as respostas dos licenciandos e professores não se distanciam, e até mesmo são iguais em determinados



momentos, demonstrando um ensino que segue uma mesma direção. Assim, os licenciandos podem ter concepções subjacentes aos seus professores formadores e professores das escolas, que estão auxiliando nos seus estágios de docência.

### **3.3.2 Espiral reflexiva A - Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?**

A constituição docente do licenciando começa já na escola, enquanto alunos (LUNARDI, 2020), quando ainda nem mesmo sabiam que poderiam vir a se tornar professores, isto porque desde muito cedo uma imagem do profissional é formada (LANGHI; NARDI, 2012; IZA et al., 2014). Esta imagem construída pelo aluno pode ser tanto em relação aos seus sentimentos, sua maneira de falar e conversar com a turma, sua personalidade, quanto às estratégias de ensino que utiliza para ensinar.

Desse modo, a reflexão na formação inicial de professores contribui para a constituição de um profissional com perfil crítico e reflexivo (EMMEL, 2015; LUNARDI, 2020). Acreditamos que refletir sobre como foram lhes ensinados os conteúdos que hoje ensina pode emergir reflexões sobre a sua própria prática docente, podendo ser um marco para a percepção de que direção o PCK está sendo desenvolvido, seja ele nos moldes do ensino tradicional ou crítico e reflexivo (MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015).

Durante a análise das narrativas obtidas a partir da pergunta “Como lhes eram ensinados na EB os conteúdos que hoje ensina?”, norteadora para a constituição desta espiral, os participantes se propuseram a relembrar as práticas dos seus professores da EB. Este movimento desencadeou um espelhamento de práticas, processo descrito inicialmente por Schön (1992) e aprofundado nos estudos de Silva e Schnetzler (2000); Bremm e Güllich (2020). Desse modo, a partir de Bremm e Güllich (2020), concordamos que “ao espelharmos nossa prática na de outro colega, conseguimos gerar um distanciamento da situação, um ver de fora, que permite a análise da situação homóloga (BREMM; GÜLLICH, 2020, p. 323). Além disso, o espelhamento de práticas atua/desencadeia/facilita/potencializa/catalisa (BREMM; GÜLLICH, 2020) o processo de IFAEC, no nosso contexto de pesquisa.

A partir deste processo de reflexão/espelhamento de práticas, sobre como foram suas aulas na EB, que alguns participantes perceberam semelhanças na sua própria forma

de ensinar, como demonstram as seguintes narrativas: *“Hoje refletindo sobre isso, percebo que daquele modo não conseguia compreender muito e isso influenciou em como planejei minhas aulas porque essa recordação veio na hora na minha cabeça (L1)”*. *“É engraçado que agora fica claro que a gente reproduz muita coisa que viu na escola, falamos que eles faziam muitas aulas tradicionais, mas às vezes também fazemos né (PE2)”*. E o professor formador PF2 ainda relata uma preocupação *“pensando sobre isso me vem na mente “será que estou fazendo certo?” porque depois eles vão se espelhar em mim, vão lembrar de como eu dava aula e tecer críticas assim como estamos fazendo aqui, é um aprendizado constante sem dúvidas (PF2)”*.

Nesse sentido, vislumbramos o potencial do espelhamento de práticas no processo de reflexão e constituição docente à medida que ao relembrar/refletir sobre as práticas de seus professores da EB conseguem olhar para as suas próprias. Este movimento não só desencadeia novas problemáticas como possibilita a construção de um PCK crítico, ao perceber as estratégias de ensino do outro relacionando com suas atuais escolhas de ensino. Desse modo, *“a análise que o profissional/professor faz da situação homóloga permite-lhe visualizar aspectos problemáticos da sua prática que podem tornar-se objeto de reflexão individual e coletiva (SILVA, SCHNETZLER, 2000, p. 52)*.

Durante o processo de análise das narrativas, buscamos, ainda, por evidências que nos fizessem compreender como foi o ensino da EB dos participantes. Obtivemos, a partir das análises, principalmente, um ensino pautado no uso de livros didáticos e transmissão de conteúdos, como retratam as seguintes narrativas:

*Os conteúdos que ministrei no estágio eu tive na educação básica, mas foi ensinado de forma bem tradicional, fazendo resumos, anotações no caderno e atividades. (L1).*

*A gente usava muito o livro, fazíamos resumos e leituras. Acho que eram usadas outras metodologias, mas me lembro muito bem que o livro era usado quase em todas as aulas (L5).*

*Foram muito caóticos no primeiro ano do Ensino Médio, era muita coreba e livro didático. Seguia-se aquele modelo de explicação, exemplo e questão (PF1).*

*Na Educação Básica eu já lembro que tinha muita coisa assim que a gente fazia no livro, tipo ler o livro didático e fazer os exercícios, sem muita explicação. Algo que me marcou muito do Ensino Fundamental eram aquelas listas enormes de exercícios que a gente decorava porque eram as mesmas perguntas que caíam na prova (PF2).*

*Na minha época era tudo muito tradicional. As aulas eram basicamente passar a matéria no quadro e a explicação do professor, pouco tínhamos autonomia para falar algo ou até mesmo perguntar (PF6).*

*Foi muito tradicional, claro. Hoje nós temos as tecnologias que nos ajudam a dar uma aula diferente, mais contextualizada e atrativa, antes não tinha isso, era quadro negro e giz além do professor explicando (PE1).*

*Nossa foi bem diferente. Naquela época era só livro, quadro e o professor falando (PE2).*

*Foi muito tradicional e o engraçado é que só me dei conta disso na graduação, porque lá eu vi que dava pra ensinar esses conteúdos de forma diferente e que muitos deles eu nem lembrava mais por conta do modo que me foi ensinado (PE3).*

A partir das narrativas, percebemos que os participantes caracterizam as aulas expositivas e aquelas desenvolvidas com livros didáticos como sendo tradicionais “em que o professor é o especialista que detém o conhecimento e “transfere” ou “transmite” esse conteúdo para o aluno (LUNARDI, 2020, p. 82)”. Em relação ao livro didático, segundo Güllich (2013) o uso quase exclusivo nas aulas de Ciências tem relação com a formação inicial e continuada dos professores que não discutem ou não conseguem fazer uma reflexão acerca deste material e seu papel nas aulas. Acreditamos que essa dificuldade ainda persiste nos contextos formativos, quando ainda vemos professores utilizando somente essa ferramenta para ensinar, aliada ou não a aulas expositivas que não conseguem construir pontes para diálogos efetivos e tampouco aproximar o aluno ao conteúdo estudado.

Nesse sentido, os livros didáticos se constituem importantes ferramentas, no entanto,

*não pode ser visto como um mero instrumento de trabalho auxiliar na sala de aula [...], mas sim como uma fonte de informações que pode ampliar as aprendizagens dos estudantes ao propiciar ao leitor um texto com caminhos de sistematização organizados, mas não fechados em si (EMMEL, 2015, p. 72).*

Shulman (2014) destaca a importância de termos diferentes materiais disponíveis para estudo e planejamento das aulas. Para o mesmo autor (*Ibidem*), deve-se examinar o material a partir das nossas próprias compreensões, verificando o que é apropriado ser ensinado. Desse modo, este processo pode seguir duas etapas: detecção e correção de erros que os textos podem apresentar e os processos de estruturar e segmentar o material de modo a se fazer compreensível ao professor e, em perspectiva, mais adequadas ao

ensino (SHULMAN, 2014). Desse modo, os livros didáticos podem ser utilizados pelos professores desde que não seja de forma única e exclusiva.

Demarcamos ainda, a importância da escolha das estratégias de ensino utilizadas pelos professores. Os participantes, ao revisitarem as memórias de como eram ensinados os conteúdos que hoje ensinam, conseguiram relacionar as aulas com os professores. Demarcando a importância das estratégias que o professor utiliza para ensinar, pois sejam elas tradicionais ou não podem marcar seus alunos, como demonstram as seguintes narrativas:

*Dos conteúdos me recordo pouco, mas a minha professora era muito boa, lembro que ela trazia vários exemplos, trazia vídeos e falava de um jeito tão simples. Ela era a única que tentava fazer aulas diferentes (L8).*

*Era mais transmissão de conteúdo. Eu lembro muito de uma professora de Biologia, ela falava o tempo todo e usava aqueles retroprojetores, então a gente estudava com base nos livros porque pouco entendíamos o que ela estava dizendo e também não podíamos perguntar. Não consigo lembrar se em algum momento tive aulas no laboratório ou experimentação... acho que não, minha lembrança é mais de um ensino em que só o professor falava (PF5).*

Percebemos, a partir das narrativas, que as aulas desenvolvidas na EB eram pautadas em uma racionalidade técnica (ROSA; SCHNETZLER, 2003) baseadas em “metodologias de ensino em uma perspectiva utilitarista e instrumentalizadora” (LUNARDI, 2020, p. 75). Os livros didáticos eram usados apenas para reforçar aulas expositivas sem trazer benefícios à construção do conhecimento do aluno. Essa constatação reforça modelos de ensino que não possibilitam o diálogo e a reflexão sobre os conteúdos estudados, além de dificultar a construção de relações entre aluno-aluno e professor-aluno. Enfatizamos que os processos de formação inicial e continuada são de extrema importância para que esses modelos sejam discutidos e (re)significados, exigindo um esforço constante na busca por novas compreensões e mudanças no Ensino de Ciências.

### **3.3.3 Espiral Reflexiva B - Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente**

Resgatar as memórias das trajetórias da formação inicial dos professores, que estão imersos nos processos de formação de professores de Ciências, podem nos dizer

muito em como ensinam e orientam seus licenciandos, tendo em vista que por muito tempo as licenciaturas foram pautadas em um ensino tradicional (VIVEIRO; CAMPOS, 2018). Desse modo, as perguntas do questionário desenvolvido com os licenciandos e professores permitiu reconhecer como desenvolvem suas aulas considerando os seguintes aspectos: os conteúdos específicos da matéria e suas implicações na vida dos estudantes, clareza nas explicações, teorias e princípios à temática da aula, facilidade em selecionar os conteúdos e facilidade em responder aos questionamentos dos estudantes.

Percebemos, ainda, a necessidade de explorar as seguintes questões na entrevista com os professores: Qual é a sua formação e em que ano foi formado? Como foi sua formação inicial de professor? Acreditamos que a partir dessas duas perguntas foi possível perceber se a forma com que os professores ensinam tem alguma relação com sua formação inicial. Desse modo, a partir da pergunta “Qual a sua formação inicial e em que ano foi formado?”, obtivemos os seguintes dados apresentados a seguir no Quadro 10.

Quadro 10 - Formação Inicial dos professores entrevistados.

<b>Professores</b>	<b>Formação Inicial</b>	<b>Ano de Formação</b>
PF1	Licenciatura em Física	2009
PF2	Licenciatura em Ciências Biológicas	2009
PF3	Licenciatura em Física	1989
PF4	Licenciatura em Química	1995
PF5	Licenciatura em Ciências Biológicas	1993
PF6	Licenciatura em Ciências Biológicas	1998
PE1	Licenciatura em Ciências Biológicas	2008
PE2	Licenciatura em Ciências Plena com Habilitação em Ciências e Matemática	1996
PE3	Licenciatura em Ciências Biológicas	2018

FONTE: AUTORAS, 2023.

Percebemos, a partir do Quadro 10, que os professores foram formados entre os anos de 1989 e 2018, tendo uma formação inicial em diferentes áreas das Ciências da Natureza com a formação específica para dar aula, ou seja, todos fizeram licenciatura. Essa percepção demonstra uma pluralidade na formação de professores de Ciências, visto que o professor formado em Licenciatura em Ciências Biológicas terá de ministrar aulas a partir de diferentes conteúdos da área de Ciências da Natureza, que abrange conhecimentos de conceitos de química, física e biologia.

Partindo do pressuposto que a formação inicial pode ter influência na maneira dos professores ensinarem, questionamos na entrevista “Como foi sua formação inicial de professor?”:

*A minha formação inicial foi mais focada em conceitos, o que é compreensível se tratando de uma formação em física. O ensino era bem livresco, usávamos muito os livros e tínhamos que compreender conceitos sem ao menos conseguir perceber o porquê de precisarmos disso. Hoje faço um esforço para contextualizar mais, trazer exemplos do dia a dia porque só agora percebo o quanto isso facilita no entendimento deles. Mas confesso que levou tempo, é difícil fugir das aulas expositivas quando se tem tantos conceitos complexos na física (PF1).*

*Minha formação foi mais tradicional. Eu tive vários professores que usavam quadro e giz, retroprojetor e algumas aulas eram no laboratório... E de um modo geral a gente acaba ainda reproduzindo isso, fazendo aulas teóricas e depois aulas em laboratório. Ou seja, continuamos dessa forma apesar da gente saber que talvez não seja o melhor (PF2).*

*Durante a minha formação tive muitas aulas práticas, mas era mais com visualização de estruturas para auxiliar na parte teórica. Ajudava, claro, mas hoje eu vejo que dá pra contextualizar mais, trazer questões norteadoras, colocar o licenciando para pensar mais sobre aquele material que vai observar. Então não é só demonstrar é colocar eles pra refletir também em cima de algumas questões, sair desse método tradicional que estamos acostumados na experimentação. E é claro que isso é difícil de fazer, mas dá pra fazer (PF5).*

*Na minha formação a gente tinha mais aulas expositivas e em algumas disciplinas íamos para o laboratório. Vejo que hoje a gente discute mais sobre uma formação de professores que ensine os licenciandos a compreender fenômenos e trazer exemplos da sua realidade, isso não acontecia no meu tempo, os professores explicavam e se depois tínhamos dúvidas ou algo assim tínhamos que correr atrás (PF6).*

Pelas narrativas dos professores formadores, percebemos que a sua formação inicial foi realmente marcada por um ensino tradicional de transmissão de conhecimentos. Ao fazer essa reflexão os mesmos chegam a perceber que acabam reproduzindo esse ensino com os licenciandos, nos fazendo acreditar que sua prática docente é

principalmente moldada na formação inicial, com os exemplos de aulas que tiveram. Assim,

no contexto da Educação Superior, o docente com a tarefa de auxiliar na formação de outro profissional do ensino influencia, também, na constituição da subjetividade deste sujeito, futuro professor, considerando os significados e representações socialmente construídas sobre a profissão (OLIVEIRA; SCHNETZLER, 2016, p. 93).

Nesse sentido, é pertinente considerar que o modo com que os professores formadores foram ensinados na sua graduação pode influenciar na maneira que formam novos professores, não obstante, quando pensamos que os licenciandos também aprendem a profissão docente com os professores das escolas, trazemos as suas narrativas de formação como evidências nesta análise. Acreditamos que o contexto de formação desses professores pode ter influência em sua prática docente, podendo assim, influenciar os licenciandos que estão em estágio de regência e ainda marcar a memória destes enquanto alunos. Tais aspectos que já identificamos anteriormente, nas lembranças das aulas dos professores da Educação Básica, sejam elas tradicionais ou não.

*Eu considero que foi bem puxado, as aulas eram mais tradicionais e eu precisava estudar bastante. Tínhamos disciplinas que eram feitas algumas práticas e isso ajudava, mesmo que às vezes era mais demonstrativo. Eu acredito que acabo fazendo muitas coisas igual aos professores que tive na graduação, até porque são as recordações mais fortes que tenho sobre os conteúdos que ensino (PE1).*

*Ah foi um ensino bem tradicional, até acho que a discussão de uma formação mais contextualizada é recente. Fazem muitos anos que me formei e naquela época não se discutia diferentes metodologias, o conteúdo era mais valorizado, não que hoje não seja, mas agora a gente tenta trazer coisas diferentes para os alunos porque se for dar aulas só no quadro eles não aprendem e as aulas ficam cansativas (PE2).*

*Eu acredito que tive uma formação muito boa, a gente tinha abertura para falar e discutir sobre os assuntos da aula, fazíamos muitas aulas práticas em laboratório, saídas de campo... algumas aulas eram mais expositivas, mas entendo também que nem sempre é possível estar trazendo metodologias diferenciadas (PE3).*

Ao analisarmos as narrativas dos professores das escolas percebemos uma formação pautada na racionalidade técnica (ROSA; SCHNETZLER, 2003), com exceção do PE3, que faz destaque a uma formação mais dialógica, dando voz ao licenciando. Um panorama interessante que conseguimos traçar durante as entrevistas foi o ano em que os

professores formadores e das escolas foram formados, entre os anos de 1989 a 2018, e quando analisamos as narrativas por esse viés, percebemos que o PE3 foi formado em 2018, ou seja, sua formação é de certo modo recente. Esse aspecto nos fez perceber que a atual formação de professores está sendo repensada em um viés contrário a racionalidade técnica.

De modo geral, a partir das narrativas dos professores formadores e professores da EB, percebemos a predominância de aulas expositivas e aulas práticas. Aspecto que fica evidente também é que as aulas práticas são realizadas, na maioria das vezes, como forma de demonstrar ou observar determinados fenômenos. Esse dado se distancia do que propõe Shulman (2014), que desenvolve seus fundamentos a partir do que compreende sobre o ensino, sendo que para este ser efetivo é necessário compreensão, raciocínio, transformação e reflexão. Assim, quando compreendemos as aulas práticas como sendo comprovações ou demonstrações de fenômenos, estamos excluindo a participação efetiva dos alunos, dificultando os processos de compreensão, raciocínio, transformação e reflexão.

Nesse sentido, para esta espiral, buscamos também compreender a influência dos professores formadores e da EB nas escolhas dos licenciandos e suas estratégias de ensino, desse modo, analisamos as tríades de interação (Figura 1). Acreditamos que essa influência pode estar relacionada na forma que o licenciando irá se reconhecer como professor, afinal é também nos estágios de docência que essa postura se torna mais evidente para eles. Enfatizamos, ainda, que as tríades de interação foram formadas pelos licenciandos, professores formadores responsáveis pela orientação do licenciando e pelos professores da EB que foram regentes das turmas que os licenciandos desenvolvem suas aulas.

Quadro 11 - Estratégias utilizadas pelos participantes para desenvolver suas aulas.

Tríade	Licenciando	Professor Formador	Professor da EB
1	L1 - Expositiva dialogada com recursos multimídias e aulas práticas	PF5- Expositiva dialogada com recursos multimídias e aulas práticas	PE3- Expositiva e aulas práticas
2	L5 - Expositiva dialogada com recursos multimídias	PF6 - Saídas de campo, Aulas práticas, recursos multimídias e uso de analogias e exemplos	PE2 - Expositiva, saídas de campo, atividades em grupo e aulas práticas



3	L7 - Expositiva e livro didático	PF1 - Expositiva Dialogada com recursos multimídias, mapas mentais e uso de analogias e exemplos	PE3 - Expositiva e aulas práticas
4	L8 - Expositiva Dialogada com recursos multimídias	PF2 - Aulas práticas, recursos multimídias, escrita e leitura de textos e uso de analogias e exemplos	PE1 - Expositiva dialogada com recursos multimídias, atividades em grupo, aulas práticas e uso de analogias e exemplos

FONTES: AUTORAS, 2023.

Identificamos, no Quadro 11, similaridades entre as estratégias de ensino utilizadas pelos licenciandos com aquelas que os professores formadores e da EB estão habituados em fazer. As aulas expositivas e expositivas dialogadas ainda predominam no ensino, somente PF2 e PF6 não relataram que desenvolvem aulas expositivas/dialogadas.

Para Lunardi (2020, p. 74) as aulas expositivas/dialogadas “têm a função de transmitir informações aos estudantes e que, geralmente, quase não oportunizam ou estimulam o diálogo coletivo”. Segundo De Nez e Santos (2017), as aulas expositivas são amplamente utilizadas pelos professores em diferentes áreas do ensino, isso se deve, muitas vezes, à escassez de materiais, ao curto espaço de tempo disponível e a falta de tempo para o planejamento de aulas que possam ser mais elaboradas. As mesmas autoras (*Ibidem*) ainda destacam que as aulas expositivas passaram a ser também dialogadas, em que os alunos possuem espaço para questionamentos, críticas e discussões. Esse fato se deve a ampla discussão em torno do ensino tradicional, em que o professor é visto como mero transmissor de conhecimentos, e para esse fato constatamos que L7 e PE2 desenvolveram aulas somente expositivas, o que nos leva a pensar se esse modelo de aula desenvolvido por eles houveram interação professor-aluno.

Segundo Shulman (2014), os professores podem ter um repertório muito rico para ensinar, que inclui não somente leitura, demonstrações, atividades individuais, mas também um ensino que valorize as interações, as diversas formas de aprendizado cooperativo, diálogo, aprendizado por descoberta, métodos de projeto e aprender fora do cenário da sala de aula. Desse modo, a partir das análises, percebemos que alguns buscam por outras estratégias como aulas práticas, auxílio de recursos multimídias (slides, simulações computacionais, vídeos...) e saídas de campo para além das aulas expositivas/dialogadas. As aulas que utilizam escrita, leitura de textos e o uso de analogias

e exemplos foram citadas com menor frequência. Esse dado é interessante quando analisamos pelo viés do questionário, lá os participantes demarcaram fazer uso de analogias e exemplos, mas na entrevista é pouco evidenciado.

Nesse sentido, depreendemos que a interação professor-aluno se constrói ao longo de atividades que permitem ao aluno se questionar, discutir, refletir e quem sabe buscar soluções para os problemas evidenciados. Quando as aulas são somente expositivas ou restritas ao uso exclusivo do livro didático, essa relação é dificilmente construída e um ensino de transmissão de conteúdos é firmado (LUNARDI, 2020). Esse cenário reforça concepções tradicionais que não levam o aluno a pensar sobre si, sobre seu meio, sociedade e mundo, porque não contextualiza e não permite a discussão dos conteúdos com o que os alunos possuem de conhecimento prévio (SHULMAN, 2014). Romper essas barreiras exige um esforço diário e o papel da reflexão é justamente para que o professor e futuro professor repense sua prática docente de maneira crítica buscando desenvolver seu PCK ao longo dos processos formativos e experiências que adquirem na prática.

Nesse contexto, buscando compreender a escolha das estratégias de ensino percebemos que os licenciandos deram diferentes justificativas: *“As minhas aulas foram mais expositivas e dialogadas, no entanto, depois percebi que poderia ter trazido textos, penso que fortaleceria o processo de escrita por trabalhar a leitura também, eles tinham muita dificuldade nisso (L1)”*. *“Devido a estrutura da escola não planejei nenhuma aula prática e o conteúdo também não me trazia muitas possibilidades (L5)”*; *“Eu pensei em não fazer nada muito mirabolante com eles porque eu não conhecia a turma direito, não sabia como eles iam se comportar (L7)”*; *“O que dificultou também foi o conteúdo, eu queria fazer experiências, eu via meus colegas fazendo e ficava um pouco nervosa porque não conseguia pensar em nada (L8)”*.

Analisando as narrativas acima, fica evidente que as justificativas foram as mais diversas: estrutura da escola, conteúdo e incertezas de como seria a turma. A incerteza de como seria a turma foi um dos principais fatores que levaram os licenciandos a desenvolver aulas expositivas/dialogadas, remetendo à comodidade das aulas tradicionais. Entretanto, é preciso destacar a narrativa do L1 que não só percebeu que suas aulas foram mais expositivas dialogadas, como também refletiu e pensou em maneiras de superar as dificuldades que encontrou. Mesmo que essa reflexão ocorreu apenas ao final do estágio, esse processo se constitui fundamental no desenvolvimento do PCK, por conseguir analisar suas estratégias, podendo futuramente modificá-las.

Quando analisamos as tríades formadas (evidenciadas no Quadro 11 e Figura 2) é notória a influência dos professores nas escolhas das estratégias de ensino dos licenciandos, pois elas se assemelham bastante. Na tríade 1, o licenciando reproduziu aulas expositivas como seu professor formador e professor da EB fazem, mas durante o processo de escrita de seu relato de experiência refletiu sobre as estratégias encontrando possíveis soluções para as dificuldades dos seus alunos. Esse processo não altera o desenvolvimento do seu estágio por ele já ter sido concluído, no entanto, abre possibilidades para novas propostas que irão surgir nos futuros estágios e profissão docente.

Na tríade 2, 3 e 4, evidenciamos que os licenciandos tiveram influência de seus professores formadores e da EB, pois os mesmos utilizaram estratégias que ambos os professores utilizam. De fato, quando analisamos cada uma delas é perceptível que as aulas expositivas dialogadas são propostas frequentes que muitas vezes são utilizadas por exigirem menor tempo de planejamento, material didático e modelo a ser seguido, como demonstra a narrativa do L7:

*“Usei bastante o livro didático porque tentei sempre seguir o que a professora deles já fazia com eles, eu via que ela também não fazia muitas atividades diferenciadas, então não quis arriscar, tive medo de não conseguir dar conta e no fim deu tudo certo mesmo assim”.*

Segundo Viveiro e Campos (2018), a escolha de como serão as aulas partem, na maioria das vezes, da necessidade que o professor tem em ministrá-las sem considerar a aprendizagem dos alunos mediante o processo desenvolvido, dando ênfase apenas nos conteúdos. Desse modo, há uma preocupação em passar o conteúdo que precisa ser estudado, para que o cronograma não seja afetado, mas as estratégias que podem potencializar esse ensino acabam sendo ignoradas na ânsia de “vencer o conteúdo”.

Nas narrativas dos professores formadores, também encontramos justificativas pelo uso de suas estratégias de ensino:

*Minhas aulas basicamente são expositivas dialogadas [...], mas gosto muito de trabalhar com a experimentação, porque ali consigo instigar de alguma forma os alunos a pensar sobre os conteúdos que trabalhamos e ir além deles, lógico, nem sempre consigo, mas são aulas que te dão muitas possibilidades (PF5).*

*Na maioria das vezes minhas aulas são expositivas, mas sempre que consigo busco trazer experimentos [...] a cada conteúdo que trabalho busco sair do*

*tradicional, às vezes não consigo, ainda me parece que precisamos dar ênfase aos conteúdos de maneira mais expositiva e questões como a duração das aulas e tempo para planejamento acaba me fazendo adentrar nessa zona de conforto que é o ensino tradicional (PE3).*

*As minhas aulas nunca são iguais, busco planejar sempre uma saída de campo, aula no laboratório, uma aula que precisa fazer pesquisa, escritas e leituras... Gosto de ver eles discutindo e participando, sempre falo que aulas calmas me assustam porque me passa que eles não estão entendendo (PF6).*

*A escola não tem recursos para aulas show, aquelas que a gente traz equipamentos para a sala ou leva os alunos para os laboratórios... A gente se vira como pode, propõe atividades em grupo, sai para o pátio da escola, as vezes consigo trazer experimentos que dá pra fazer dentro da sala, mas ainda utilizo muito o livro didático e o quadro branco (PE2).*

*Para tentar não deixar a aula ficar cansativa, eu proponho mapas mentais, simulações computacionais, vídeos, busco relacionar aquele conteúdo com situações do cotidiano deles, mas ainda assim percebo muita dificuldade deles compreenderem determinados conceitos (PF1).*

*Eu gosto muito de fazer aulas práticas em laboratório, acho que quando eles têm contato com os animais que a gente tem lá, com os equipamentos, manuseando e pesquisando eles aprendem mais. Uso também slides e vídeos, faço sempre perguntas que instiguem eles a pensarem sobre os assuntos, relacionando com o cotidiano deles. Sempre tento trazer elementos que me distancie de aulas que são só expositivas, é um esforço constante com certeza (PF2).*

*É muito difícil planejar e fazer uma aula diferente, que foge de uma aula dita tradicional, a gente tenta fazer aulas que eles participem mais como experiências, vídeos, textos, atividades em grupo... mas eu tenho consciência de que as vezes minhas aulas são expositivas e com atividades para responder (PE1).*

Quando os professores explicam sobre suas aulas, na maioria das vezes, não conseguem justificar o uso das aulas expositivas/dialogadas. Desse modo, foi difícil traçar uma análise que pudesse afirmar os porquês do uso constante das aulas expositivas/dialogadas pelos professores, pois os mesmos não ofereceram elementos suficientes para ser possível fazer qualquer suposição. Assim, apesar das aulas expositivas/dialogadas terem sido destacadas com frequência nas narrativas, evidenciamos também as aulas práticas e experimentais. Esse dado nos permite afirmar que as aulas desenvolvidas pelos professores formadores e da EB são reflexos da sua formação inicial, pois nas análises das narrativas de como eram suas aulas na graduação por unanimidade os professores destacaram aulas expositivas e atividades práticas em laboratório.

Concomitantemente a esses dados, podemos afirmar ainda que as estratégias de ensino utilizadas pelos professores formadores e professores da EB estão influenciando os licenciandos em seus estágios de regência. Nessa perspectiva, reconhecemos a necessidade de se pensar a formação de professores como uma formação profissional (NÓVOA, 2017) com ênfase na constituição docente, que permeia principalmente nos processos reflexivos, os quais irão permitir se reconhecerem como professores capacitados para ensinar aos mais diversos contextos escolares, buscando novas compreensões acerca do ensino e de suas complexidades (SHULMAN, 2014).

Evidenciamos nesta espiral, o potencial da tríade de interação para a constituição docente e desenvolvimento do PCK, pois os participantes da pesquisa se colocaram à disposição para refletir sobre sua prática docente e às práticas que lhes constituíram. Este movimento nos possibilita enfatizar que o PCK é desenvolvido ao longo da profissão, podendo ser (re)construído quantas vezes for necessário na busca por um ensino crítico e reflexivo (SHULMAN, 2014; MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015).

### **3.3.4 Espiral reflexiva C - Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores**

Para constituir essa espiral os professores foram instigados a refletir sobre como era a sua formação inicial, como é a atual formação de professores e quais desafios e perspectiva que possuem acerca da formação de professores de Ciências. Acreditamos que as convicções que os professores possuem acerca da formação de professores de Ciências podem influenciar no desenvolvimento do PCK dos licenciandos (FERNANDEZ, 2015), isso porque pode interferir direta ou indiretamente na sua maneira de ensinar.

Como já evidenciamos na *espiral reflexiva A*, a formação inicial dos professores formadores e da EB, foram pautadas na racionalidade técnica (ROSA; SCHNETZLER, 2003) sendo tipicamente instrumental, mais preocupada com a formação específicas do que a formação pedagógica. Este fato é enfatizado ainda mais quando os professores são convidados a pensar sobre a formação dos seus licenciandos (também participantes da pesquisa).

*Eu acho que na minha formação faltou mais a questão da sensibilidade com os alunos. Além de termos uma formação mais tradicional, não tínhamos apoio quando tínhamos que ir para as escolas e hoje já é diferente. Por isso, eu*

*procuro sempre conversar com meus orientandos sobre os sentimentos que estão sentindo e sobre suas dificuldades para que junto a gente possa pensar em maneiras de sempre melhorar (PF6).*

*A minha formação foi muito tradicional e por mais que às vezes fazíamos aulas práticas em laboratório ainda considero que possuem diferenças para a formação que se tem hoje. Para mim a tecnologia obrigou a formação de professores a se aperfeiçoar, porque você imagina que as nossas crianças conseguem pesquisar tudo com o celular então nossa missão quase é auxiliar nesse processo. O que a gente percebe é que os licenciandos estão chegando para nós com muitas novidades e acabamos aprendendo junto muitas vezes (PE1).*

*Quando fui formada, a gente não tinha muito apoio e orientação dos professores da universidade, simplesmente começamos a dar aula na dura sorte. O que vejo hoje são licenciandos que estão cada vez mais cedo nas escolas, podendo acompanhar como é nossa rotina com os alunos, aprendendo a lidar com as dificuldades que a gente enfrenta principalmente na falta de materiais... então eles não chegam no estágio sem saber o mínimo de um contexto de sala de aula (PE2).*

*A minha formação é relativamente recente, então eu acredito que a gente já inicia o estágio sabendo das dificuldades que vão ser enfrentadas, pois temos as PECC's e o PIBID que proporciona esse contato desde cedo (PE3).*

A partir das narrativas acima, percebemos que os professores compreendem e identificam que a sua formação inicial foi tradicional, com pouco contato com as escolas e falta de orientação. Ainda, os professores da EB se surpreendem com a forma que os licenciandos estão adentrando no contexto escolar, mais preparados e com conhecimento tecnológico possibilitando novas aprendizagens entre ambos.

Em relação ao conhecimento tecnológico, destacamos pesquisas que ampliam o referencial do PCK para TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge* - Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo) (MISHRA; KOEHLER, 2006; BERVIAN, 2022) por acreditarem que o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico e o conhecimento tecnológico quando em processo de interação resultam no TPACK (BERVIAN, 2022). Entendemos que essas novas compreensões potencializam o Ensino de Ciências, trazendo novas abordagens e problemáticas, relacionando a tecnologia com o PCK podendo assim, modificar as diversas formas de ensinar Ciências.

Com a necessidade de se qualificar para o mundo do trabalho, buscando também novas condições de vida, o atual perfil do licenciando em Ciências Biológicas não mais tem a ver com só com a vontade de ser professor (CERQUEIRA; CARDOSO, 2013). Essa percepção foi encontrada quando analisamos os perfis dos licenciandos a partir das

suas narrativas<sup>2</sup> e identificamos que a maioria estava interessada na profissão biólogo e não professor, e que por diversos motivos adentraram ao curso.

Este dilema fica ainda mais evidente quando as narrativas dos professores formadores são revisitadas, demonstrando as preocupações e desafios em torno do seu processo de formação, como percebemos nos seguintes relatos:

*Acho que o maior desafio é formar um professor que não quer ser professor. Tem muitos licenciandos que estão no curso porque “ah era o que tinha ou era o que consegui com a nota do ENEM”. Esse licenciando tem dificuldade em querer conhecer o que é a licenciatura, é desmotivado e não participa das aulas da graduação. Então a gente propõe contexto, propõe diálogo, atividades... e não avançamos, porque temos licenciandos que não gostam de biologia, não gostam da química e muito menos da física (PF1).*

*Eu percebo que, às vezes, a gente precisa explicar o conteúdo de forma mais aprofundada, porque ele vai ser um graduado e vai precisar dessa base pra ensinar também, e eles têm dificuldade em perceber que não é tudo isso que vão ensinar, há uma dificuldade em selecionar os conteúdos, de fazer uma transposição didática depois (PF2).*

*O que eu vejo é que sempre precisamos cobrar a leitura desde cedo, eu acho que nossos alunos estão lendo pouco e acho que isso acaba refletindo também na escrita. É difícil fazer eles perceberem a importância, claro que é um processo que inicia lá no início da graduação e que a cobrança não será a mesma de quem já está avançado, mas ele tem que ter esse envolvimento. No curso a gente tenta desenvolver uma autonomia, trabalha com eles diferentes olhares de referenciais diversos e nosso tempo também é restrito, por isso uma parte o aluno precisa desenvolver (PF5).*

A partir dos relatos dos professores formadores podemos inferir que os licenciandos, na sua maioria, não se preocupam com seu processo de formação, entretanto, esse dado não é identificado nas narrativas dos licenciandos. Essa não identificação pode ser resultado do nosso enfoque, que não foi analisar o quanto estão imersos nos seus processos formativos. Esse fato gera preocupação quando identificamos na *Espiral Reflexiva B* que os licenciandos ainda perpetuam um modelo tradicional de aulas expositivas, mas, por outro lado, também percebemos um esforço em refletir sobre sua própria prática, podendo ser este um caminho para então desenvolver seu PCK numa perspectiva crítica.

---

<sup>2</sup> No capítulo dois da dissertação analisamos e discutimos o perfil dos licenciandos. Essa análise resultou no seguinte cenário: licenciandos que não tinham interesse em ser professor de biologia e sim pela profissão Biólogo: L3, L4, L5, L6, L8 e L11; licenciandos que, por circunstâncias pessoais e profissionais, optaram em cursar para ter um ensino superior: L7 e L9; licenciandos que admiravam a educação e, por isso, queriam adentrar à profissão docente: L10 e L13; licenciando que tinha como segunda opção o curso: L1; licenciandos que justificam sua escolha pela realização de um sonho e gosto pela área de Biologia e Educação: L2, L7 e L12.

Outra possibilidade que os cursos de licenciatura proporciona são os contatos feitos com a escola antes de realizarem seus estágios de docência, o que segundo alguns professores é um diferencial de como foi a sua formação inicial.

*No curso os alunos têm a possibilidade de participar do PIBID, de projetos de ensino, pesquisa e extensão... e tudo isso enriquece a formação. Comparado com a época que fiz a faculdade tinha muito claro essa divisão de disciplinas pedagógicas e específicas, não tinha todo esse acompanhamento que se tem hoje (PF5).*

*O que vejo hoje são licenciandos que estão cada vez mais cedo nas escolas, podendo acompanhar como é nossa rotina com os alunos, aprendendo a lidar com as dificuldades que a gente enfrenta principalmente na falta de materiais... então eles não chegam no estágio sem saber o mínimo de um contexto de sala de aula (PE2).*

*A minha formação é relativamente recente, então eu acredito que a gente já inicia o estágio sabendo das dificuldades que vão ser enfrentadas, pois temos as PECC's e o PIBID que proporciona esse contato desde cedo (PE3).*

Após todas as narrativas acima, acreditamos que o desenvolvimento profissional do professor está atrelado a prática educacional, ou seja, precisam estar no contexto escolar vivenciando as complexidades da docência. Por isso,

torna-se fundamental que os licenciandos sejam iniciados na prática da pesquisa educacional e que professores universitários estabeleçam parcerias com professores do ensino médio e fundamental como medida destes serem introduzidos na investigação didática e no processo contínuo de seu desenvolvimento profissional (SILVA; SCHNETLZER, 2000, p. 44).

Segundo os autores Shulman e Shulman (2016), um professor competente e a aprendizagem docente desenvolve novas características que são: visão, motivação, compreensão, prática, reflexão e comunidade, tornando fundamental pensar em todas as dimensões da formação docente. Essas características propiciam uma formação menos idealizada e mais contextualizada, permitindo que todos os envolvidos na tríade de interação possam aprender de modo colaborativo, transformando seu PCK.

Desse modo, cabe ao licenciando aproveitar os diferentes contextos de formação propiciados durante a formação inicial, visando reconhecer a docência como um movimento constante de (re)significação. São nesses diferentes contextos de formação que poderão desenvolver seu PCK em uma perspectiva que integra diversos conhecimentos e transforma sua prática docente em cada processo de reflexão, podendo



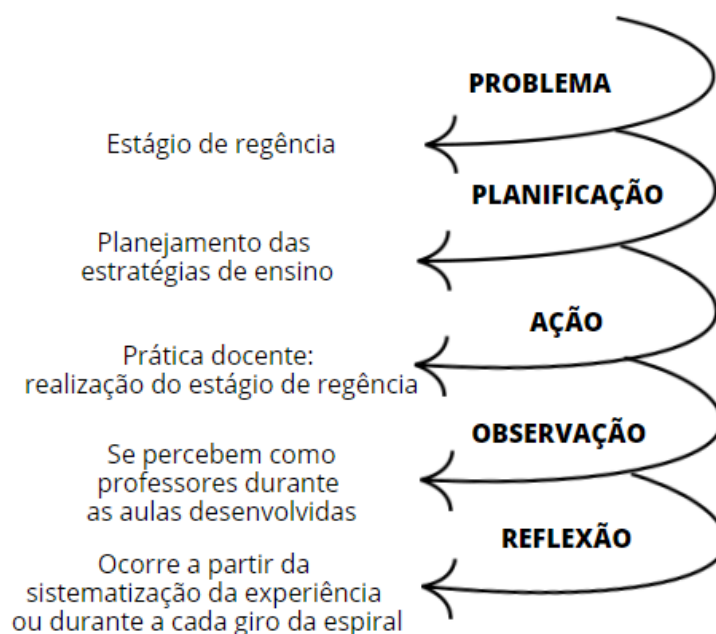
ser potencializados a partir dos movimentos propiciados pela IFAEC, que para a nossa pesquisa se constituiu em problema, planificação, ação, observação e reflexão.

Ademais, nessa espiral, reafirmamos que a formação de professores de Ciências ainda precisa romper com a racionalidade técnica (ROSA; SCHNETLZER, 2003) vislumbrando uma racionalidade crítica/emancipatório (ROSA; SCHNETLZER, 2003) tornando a tríade de interação como possibilidade de aprendizagem colaborativa do fazer docente. A reflexão precisa estar aliada aos processos formativos para que os licenciandos desde cedo aprendam a se reconhecer como professores dando ênfase a uma prática docente crítica e reflexiva. Assim, a IFAEC se consolida como processo fundamental na formação de professores de Ciências, para que a partir da tríade de interação possam refletir e modificar suas estratégias de ensino, visando uma ruptura dos modelos tradicionais de ensino.

#### 3.4 NOVAS COMPREENSÕES ACERCA DOS PROCESSOS DE IFAEC PARA O DESENVOLVIMENTO DO PCK NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A análise do questionário e das narrativas orais dos participantes da pesquisa possibilitaram a construção das espirais reflexivas, que a partir dos movimentos propiciados pela IFAEC conseguimos refletir e identificar as potencialidades das interações entre professor em formação inicial, professor da EB e professores formadores. Desse modo, foi a partir das espirais reflexivas que identificamos uma espiral própria desta IFAEC que emerge a partir dos processos constituídos pelos licenciandos durante o desenvolvimento do seu estágio de regência, respostas ao questionário e entrevistas, conforme expressa a Figura 3.

Figura 3 - Espiral Reflexiva que expressa os movimentos perpassados pelos licenciandos em seus estágios de regência



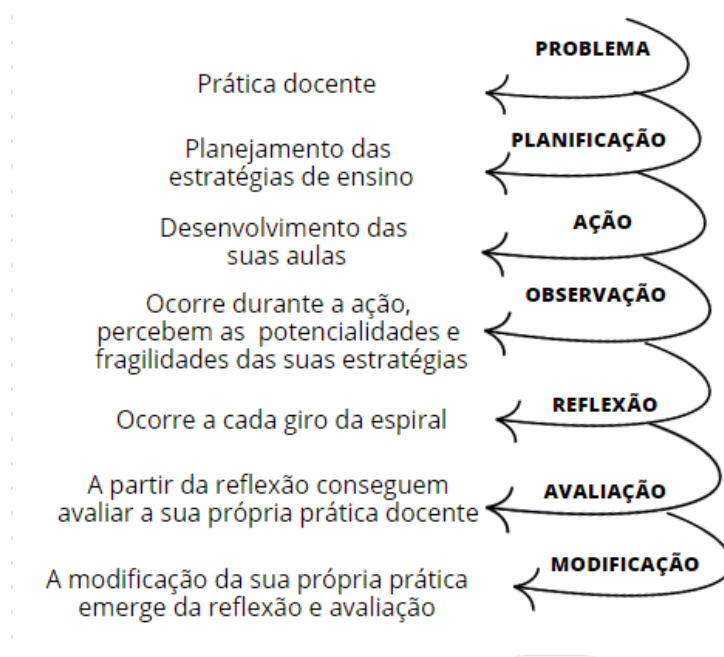
FONTE: AUTORAS, 2023.

Assumimos essa espiral como possibilidade de refletir sobre os ciclos perpassados pelos licenciandos, os quais se permitiram vivenciar as complexidades da profissão docente. Alguns licenciandos conseguiram refletir a cada giro da espiral, mas nenhum deles conseguiram ampliar para *avaliar e modificar* (RADETZKE; GÜLLICH; EMMEL, 2020). Acreditamos que não conseguiram perpassar por esses ciclos por ser as primeiras experiências com a docência, pois este foi apenas o primeiro estágio de regência. Assim, reconhecemos a possibilidade de nos próximos estágios estarem mais cientes das responsabilidades de ser professor, do contexto escolar, estratégias de ensino, currículo e meios de interação com alunos.

Percebemos que os professores que participaram da pesquisa conseguiram perpassar pelas etapas: problema, planificação, ação, observação, reflexão, avaliação e modificação (Figura 4). A cada giro da espiral conseguiram refletir sobre suas práticas buscando modificá-las, mesmo que na maioria das vezes ainda perpetuam um ensino baseado na racionalidade técnica, conseguem facilmente reconhecer e muitas vezes mudar essa condição, seja ela durante a suas aulas ou em outras posteriormente. Essa condição pode estar ligada aos anos de experiência que antecedem aos processos formativos dos licenciandos que estão formando atualmente. Desse modo, inferimos que

a reflexão sobre, para e na ação (ALARCÃO, 2010) se torna fundamental com os professores em formação inicial, para que estes percebam desde cedo o reconhecimento das potencialidades e as fragilidades da sua prática docente e para que professores já atuantes possam estar em constante ressignificação das suas ações docentes.

Figura 4 - Espiral Reflexiva que expressa os movimentos perpassados pelos professores.



FONTE: AUTORAS, 2023.

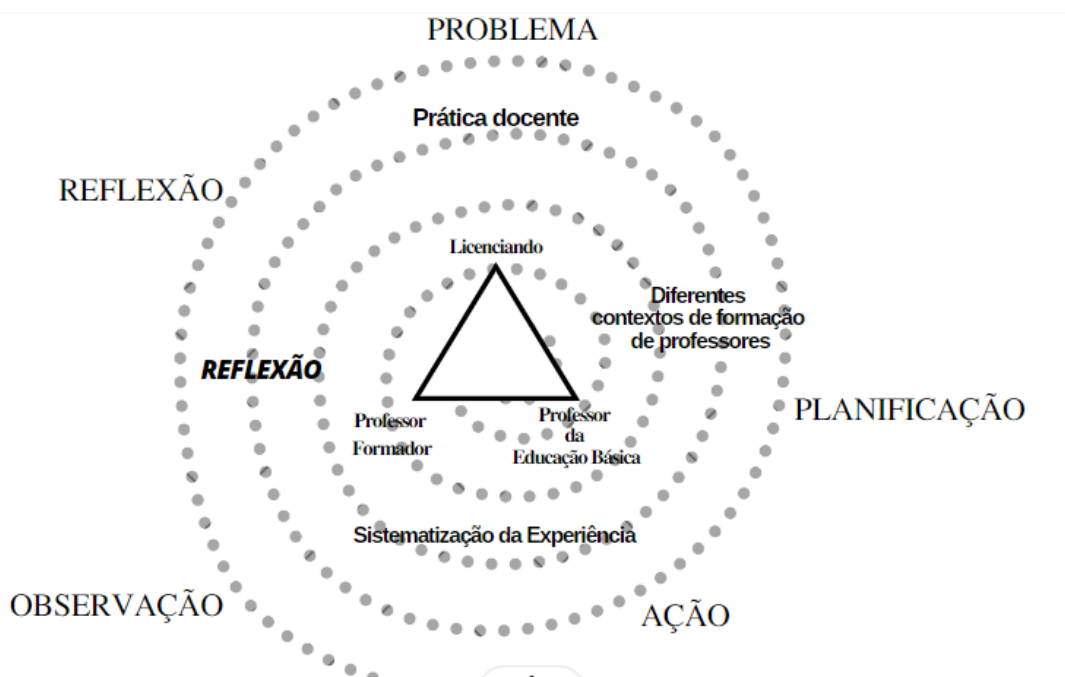
A partir da análise das espirais, também percebemos alguns desdobramentos acerca do PCK nos licenciandos e professores. O PCK está em constante desenvolvimento e se modifica a partir das relações construídas ao longo da EB, formação inicial e experiências. Os professores que participam da vida escolar e acadêmica dos licenciandos acabam influenciando nas escolhas das estratégias de ensino, mesmo que indiretamente, que é quando o licenciando não percebe essa influência. A continuação de um ensino ligado à racionalidade técnica tem muito a ver com influências da formação inicial dos professores que participaram da pesquisa, os quais reconhecem e relatam indícios de uma busca constante de mudanças neste aspecto. Essa condição já nos dá elementos suficientes para afirmar que o PCK se desenvolve na prática e mediante a processos reflexivos, condicionados a momentos de formação continuada, ou seja, é

preciso que os professores tenham momentos próprios de reflexão orientada e coletiva para que possam reconhecer e assim buscar mudanças.

Nesse sentido, enfatizamos que na Licenciatura em Ciências Biológicas há uma busca para um ensino que rompa com a racionalidade técnica e permita a construção de uma racionalidade crítica (ROSA; SCHNETZLER, 2003). Com os questionários e entrevistas conseguimos ampliar os conhecimentos acerca da temática e ainda qualificar os processos de formação de professores ao colocá-los em momentos de reflexão sobre as práticas de seus professores da EB, formação inicial e da sua própria prática. Dessa forma, nossa pesquisa se torna relevante ao refletir sobre os processos de constituição docente e desenvolvimento do PCK a partir dos movimentos propiciados pela IFAEC.

Assim, propomos um modelo de PCK para o Ensino de Ciências, mediados pela IFAEC e a partir da tríade de interação. Ao refletirmos sobre a constituição docente dos licenciandos em Ciências Biológicas e desenvolvimento do PCK, emerge da análise a proposição de um modelo que reforça as concepções aqui analisadas e refletidas, as quais contribuem para uma formação crítica e reflexiva que possibilita uma melhoria no Ensino de Ciências.

Figura 5 - Modelo de PCK para o Ensino de Ciências, mediados pela IFAEC a partir da tríade de interação.



FONTE: AUTORAS, 2023.

A Figura 5 apresenta um modelo que se origina com a tríade de interação (formada por licenciandos, professores formadores e da EB) no centro, e em sua volta movimentos de prática docente, caracterizados em diferentes contextos de formação de professores, potencializados pela sistematização da experiência e pela reflexão. A reflexão está em destaque por ser um movimento que pode tanto ocorrer durante cada etapa ou posterior as etapas desenvolvidas, o que vai fazer essa ocorrência é o próprio sujeito. O sujeito pela reflexão propulsiona as molas da espiral de modo que o PCK possa se desenvolver de maneira crítica e reflexiva, assim a tríade de interação não só contribui para isso como é a principal influência neste processo. Os movimentos propiciados pela IFAEC estão envolvendo todos os elementos, por acreditarmos ser a partir desse processo, que se permite a modificação da prática docente para o Ensino de Ciências.

Desse modo, as reflexões a partir das espirais nos permitiram dar ênfase aos processos de constituição docente, as influências dos professores da EB e formação inicial, aos contextos formativos e a forma que conduzem a reflexão da sua prática docente. Estes desdobramentos possibilitam reconhecer que o PCK está ligado à tríade de interação, as influências dos professores nas escolhas das estratégias de ensino e a reflexão.

### 3.5 CONCLUSÃO

A partir dos processos da IFAEC, reconhecemos a importância dos processos formativos na constituição docente dos licenciandos em Ciências Biológicas. Os movimentos propiciados pela IFAEC possibilitaram a constituição de três espirais reflexivas que emergiram após a análise dos dados obtidos no questionário e entrevistas dos participantes.

A partir da tríade de interação, percebemos que os professores formadores e os professores da EB, influenciam no desenvolvimento do PCK de licenciandos em Ciências Biológicas. Esta proposição foi revelada na espiral reflexiva A, em que evidenciamos o espelhamento de práticas, que ocorre a partir do momento que os participantes se colocam na condição de lembrar como foram ensinados na EB os conteúdos que ensinam atualmente.

A partir desse processo, alguns professores conseguiram identificar semelhanças entre as práticas que adota com as práticas que seus professores da EB desenvolvia. Esse movimento não só possibilita a reflexão da própria prática docente, como caminha na direção do desenvolvimento de um PCK crítico e reflexivo à medida que estabelecem relações das suas atuais estratégias de ensino com aquelas que seus professores utilizavam. Ainda nessa espiral, percebemos que a maioria dos participantes lembram que os conteúdos eram ensinados de maneira tradicional, com aulas expositivas e uso do livro didático, demarcando um Ensino de Ciências baseado na racionalidade técnica.

A espiral reflexiva B propiciou a reflexão do contexto da formação inicial dos professores formadores e da EB, em que buscamos indícios da influência das aulas e professores da graduação na sua constituição docente. Assim, percebemos que as aulas dos professores foram, também, baseadas em um ensino tradicional com aulas expositivas, mas diferente das aulas da EB, eram realizadas aulas práticas em laboratório. Ao refletirem sobre as aulas de laboratório, os participantes recordaram que eram aulas mais demonstrativas do que dialógicas e reflexivas. Nesse processo de reflexão, os professores reconheceram que muitas vezes reproduzem esse ensino, principalmente no que diz respeito às aulas práticas em laboratório, após as aulas teóricas. Desse modo, inferimos que as aulas que tiveram na graduação, influenciam as suas escolhas no ensino e na maneira de pensar sobre ele, de modo que continuam desenvolvendo aulas com viés tradicional, no entanto, alguns ainda buscam modificar sua prática docente por meio da reflexão. A reflexão se torna fundamental para que possam ocorrer mudanças, o que só se consolida a partir de um esforço constante de planejar e replanejar suas aulas.

Ainda na espiral B, conseguimos analisar a tríade de interação formada pelos licenciandos, professores formadores e professores da EB e reconhecer que há similaridades entre as estratégias utilizadas pelos licenciandos e professores. Essa relação se constrói a partir das interações que ambos têm durante os estágios de regência em que o licenciando, por meio das suas vivências no contexto escolar, aprende a profissão com os professores que já atuam. Identificamos nesta pesquisa, que muitas vezes, o ensino tradicional está presente e o licenciando só consegue perceber depois que sistematiza suas experiências, na escrita de seus relatos. Assim, percebemos a importância da sistematização da experiência, a partir das escritas narrativas, mediante a processos reflexivos alicerçados aos movimentos de IFAEC, pois a cada giro da espiral novas problemáticas surgem com a perspectiva de qualificar a prática docente e permitir o

desenvolvimento de um PCK crítico e reflexivo. Desse modo, vislumbra-se uma ruptura da racionalidade técnica para uma racionalidade crítica, a partir do momento que conseguem refletir e perceber as potencialidades e as fragilidades das suas ações docentes, essa percepção pode fazer com que sua prática docente se modifique ao longo da sua trajetória de professor.

Na espiral C, percebemos que os professores formadores estão preocupados com a formação dos seus licenciandos, pois destacaram diferentes problemáticas em relação ao perfil do profissional que está sendo formado. Concomitante a isso, os professores destacam que a formação atual de professores já fez muito progresso se pensarmos em quando foram formados. Nessa espiral, os professores reforçam que sua formação não era contextualizada e não tinham programas que os colocassem à sala de aula antes dos estágios. Assim, enfatizam que atualmente há programas de iniciação à docência, disciplinas e projetos que oportunizam aos licenciandos a aproximação de contextos práticos da docência, auxiliando quando forem efetivamente para os estágios de regência.

Nessa perspectiva, a partir das espirais reflexivas, emergiram espirais próprias dos processos de IFAEC dos licenciandos: problema, planificação, ação, observação e reflexão. Aqui os licenciandos não conseguiram avançar para os ciclos de avaliação e modificação, mas os professores sim. Acreditamos que isso se deve às experiências que os professores já acumulam que facilita as novas compreensões acerca da sua prática docente. Assim, os licenciandos podem futuramente ampliar sua espiral, na continuidade do processo de refletir sobre sua docência.

A partir das análises do questionário e entrevistas conseguimos propor um modelo de PCK para o Ensino de Ciências, que reforça nossas concepções a partir do desenvolvimento da nossa pesquisa. Acreditamos que esse modelo será capaz de contribuir para uma formação de professores de Ciências crítica e reflexiva, que rompe com a racionalidade técnica e dá ênfase aos processos de constituição docente e desenvolvimento do PCK. Assim, enfatizamos que o PCK se desenvolve na prática e por processos reflexivos, nos quais as estratégias de ensino dos licenciandos sofrem influências dos professores da EB e da formação inicial. Portanto, os licenciandos aprendem a ser professores a partir da tríade de interação, quando são viabilizados momentos de reflexão, que possibilitam modificar sua prática docente e que os professores também precisam continuar refletindo, pois a profissão docente exige que o PCK esteja em constante desenvolvimento.

### 3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, São Paulo, 2016.

BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 223f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí), Ijuí.

BREMM; D. GÜLLICH, R. I. da C. Do diário de formação à sistematização da experiência: o processo de (auto)formação de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/36558>. Acesso em: 02 set. 2022.

CARR, W; KEMMIS, S. **Teoria Crítica de la enseñanza – la investigación- acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CERQUEIRA, S. V. S. CARDOSO, L. de R. Biólogo-professor: relação entre expectativas profissionais e concepções em torno da docência para licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Contexto & Educação**, v. 25. n. 84, p. 143–160, jul-dez, 2013. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/991>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abr./1994.

ELLIOTT, J. Recolocando a Pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. *In*: GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de letras, 1990. p. 137-152.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do licenciado em ciências biológicas**. Ijuí, 2015. 153f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa).

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 500-528, maio-ago, 2015. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/>. Disponível em: 27 abr. 2021.



GALVÃO, C. Narrativas em Educação. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/H5hSMRYMyjhYtBxqnMVZVJH/?lang=pt>. Acesso em: 17 jun. 2021.

GESS-NEWSOME, J. **Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation**. J. GESS-NEWSOME; N. G. LEDERMAN (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 3-17, 1999.

GIROTTO JÚNIOR, G. **De licenciando a professor de química: um olhar sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo**. São Paulo, 2011. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo.

GÜLLICH, R. I. da C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. Ijuí, 2012. 263f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí).

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Appris, 2013.

IZA, D. F. V. *et. al*; Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273–292, 2014. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/978>. Acesso em: 11 ago. 2022.

LANGHI, R. NARDI, R. Trajetórias Formativas Docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores. **Alexandria**, v. 4, n. 2, p. 7-28, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134913>. Acesso em: 15 jul. 2012.

LEITE, F. de A.; ZANON, L. B. Estilos de Pensamento de Professores da área de Ciências da Natureza em Processo de Investigação-Ação. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 1, 18 jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7852>. Acesso em: 17 dez. 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 3ª reimpressão, 2018.

LUNARDI, L. **Processos de investigação-formação-ação em ciências e as compreensões sobre metodologias de ensino dos professores de ciências e biologia em formação inicial**. Cerro Largo, 2020. 153f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal da Fronteira Sul (Campus Cerro Largo).

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. *In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*, Boston: Kluwer, p. 95-132, 1999.

MISHRA, P., E KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, 2006, p. 1017-1054.

MONTENEGRO, V. L. dos S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/P7sPsnP5PhLwGTkZB5thqsq/?lang=pt>. Acesso em: 02 mai. 2021.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2022.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. Formação continuada dos formadores de professores da área de ciências da natureza: que elementos considerar? **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 11, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24488>. Acesso em: 15 jul. 2021.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências. **Revista Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: [https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs\\_arquivo17\\_1611079720](https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs_arquivo17_1611079720). Acesso em: 20 nov. 2020.

REIS, P. R. dos. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008. Disponível em: Acesso em: 26 jun. 2021.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-299. 2014. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>. Acesso em: 14 abr. 2021.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 120-142, 2016. Disponível em: <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/353>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática: módulos triádicos na licenciatura de Química**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba (Campus Piracicaba), São Paulo.

## CONCLUSÃO

A partir desta pesquisa, enfatizamos que a constituição docente se dá na temporalidade anterior a formação inicial, ou seja, os licenciandos já possuem concepções adjacentes sobre a profissão. Nessa perspectiva, seus professores da EB e formação inicial possuem influência no desenvolvimento do PCK e a tríade de interação contribui na construção das suas identidades docentes e escolhas das estratégias de ensino, à medida que também aprendem a profissão com outros professores.

O nosso estudo objetivou compreender o papel do PCK na constituição docente a partir de um processo de IFAEC, assim, as análises nos três capítulos desencadearam novas discussões na busca incessante de responder às problemáticas da pesquisa que envolviam as potencialidades da IFAEC, o papel do PCK e seu desenvolvimento na formação inicial de professores de Ciências. Desse modo, depreendemos que o PCK tem papel fundamental na constituição docente, sendo este inerente aos processos formativos, que sofre influências dos professores da EB e formação inicial e se constitui a partir da tríade de interação. Neste estudo, os processos de IFAEC possibilitaram ciclos sucessivos de planificação, ação, observação e reflexão em licenciandos e em professores, de modo que a espiral reflexiva pode ser ampliada com ciclos de avaliação e modificação. Essa ampliação emergiu da análise das narrativas orais dos professores formadores e da EB em que reconheceram as potencialidades e fragilidades das suas estratégias de ensino, conseguindo avaliar a sua própria prática docente e modificá-la.

O primeiro artigo da dissertação resultou de uma revisão em dissertações e teses brasileiras com a discussão do PCK na formação de professores de Ciências. Este artigo teve a proposição de mapear o estudo da temática em nosso país e compreendermos o que as pesquisas brasileiras estavam mostrando, de modo que também possibilitou compreendermos as concepções de referenciais da área utilizados. A pluralidade de pesquisas e concepções acerca do PCK na formação de professores nos motivou a seguir pesquisando sobre o assunto e enfatizando a tríade de interação, algo não encontrado em nenhuma das pesquisas analisadas.

O segundo capítulo permitiu entender as concepções dos licenciandos acerca do PCK e como o desenvolvem na formação inicial. A partir das análise dos dados emergiram duas espirais reflexivas: *Constituição Docente: complexidades, desafios e influências*; *Trajetórias de vida e Formação: implicações no estágio de docência e*

*estratégias de ensino*. A partir da primeira espiral reconhecemos a complexidade do contexto escolar na constituição docente, por ser neste meio que o licenciando irá planejar e desenvolver suas estratégias de ensino enfrentando os desafios da docência e influências. Já na segunda espiral percebemos que as escolhas das estratégias de ensino dos licenciandos são influenciados pelas suas trajetórias escolar e acadêmica, sendo os professores e as experiências que tiveram as principais influências para a escolha de suas estratégias.

Nessa perspectiva, a partir das espirais reflexivas constituídas no capítulo dois, conseguimos evidenciar indícios da tríade de interação como sendo propulsoras da sua constituição docente e os estágios de docência como fontes fundamentais de desenvolvimento de conhecimentos inerentes à prática docente. Neste capítulo, percebemos ainda, a escrita e reflexão da sua própria prática docente, em um movimento de sistematização da experiência, como possibilidade de (re)construir suas identidades docentes e desenvolver um PCK numa perspectiva crítica e reflexiva, sendo o modelo de IFAEC frutíferos para esse processo.

No terceiro capítulo reconhecemos a importância dos processos formativos na constituição docente dos licenciandos em Ciências Biológicas, a partir dos movimentos propiciados pela IFAEC, que possibilitaram a constituição de três espirais reflexivas emergentes das respostas obtidas no questionário e entrevista: *Lembranças das Estratégias de Ensino na Educação Básica: como eram ensinados os conteúdos que hoje ensino?*; *Marcas da formação inicial e seus processos de constituição docente*; *Passado, presente e futuro: os desafios de formar professores*.

Desse modo, na espiral primeira evidenciamos a influência dos professores formadores e os professores da EB no desenvolvimento do PCK dos licenciandos em Ciências Biológicas e o espelhamento de práticas nas narrativas dos professores participantes, que ocorre a partir do momento que se colocam na condição de lembrar como foram ensinados na EB os conteúdos que ensinam atualmente. Assim, a maioria dos participantes lembram de um ensino demarcado por aulas expositivas e uso do livro didático, evidenciando um Ensino de Ciências baseado na racionalidade técnica. Na segunda espiral percebemos que as aulas da formação inicial dos professores foram baseadas também em um ensino tradicional de ensino com aulas expositivas e práticas em laboratório. Nesse processo de reflexão, os professores reconheceram que muitas vezes reproduzem esse ensino, portanto, inferimos que as aulas que tiveram na graduação,

influenciam as suas escolhas no ensino e na maneira de pensar sobre ele. Desse modo, a reflexão se torna fundamental para que possam modificar suas práticas, o que só se consolida a partir de um esforço constante de planejar e replanejar suas aulas.

Ainda na segunda espiral, conseguimos analisar a tríade de interação formada pelos licenciandos, professores formadores e professores da EB e reconhecer que há similaridades entre as estratégias utilizadas pelos licenciandos e professores. Identificamos, que muitas vezes, o ensino tradicional está presente e o licenciando só consegue perceber depois que sistematiza suas experiências, na escrita de seus relatos. Desse modo, as memórias da educação básica, da formação inicial, as influências dos professores da EB e Superior, as experiências adquiridas a partir da sua prática docente, estratégias de ensino adotadas e o currículo escolar, configuram o PCK, que, por sua vez, quando permeados em processos reflexivos, pode conduzir o licenciando a uma (re)construção permanente de suas identidades docentes, estando em constante desenvolvimento. Assim, enfatizamos a importância da sistematização da experiência, a partir das escritas narrativas, mediante a processos reflexivos alicerçados aos movimentos de IFAEC, pois a cada giro da espiral novas problemáticas emergem com a perspectiva de qualificar a prática docente e permitir o desenvolvimento de um PCK crítico e reflexivo.

Na terceira e última espiral, os professores conseguiram demonstrar suas preocupações com a atual formação de professores e perceberam que já houve muitos avanços desde quando foram formados, dando destaque aos programas de iniciação à docência. Assim, a formação inicial de professores de Ciências precisa ser contextualizada e que oportuniza aos licenciandos a aproximação de contextos práticos da docência, seja ela durante as disciplinas, projetos ou programas de iniciação à docência.

No terceiro capítulo emergiram duas espirais próprias, uma em relação aos processos de IFAEC desenvolvidos pelos licenciandos e a outra em relação a IFAEC dos professores. A principal diferença entre as duas está na ampliação da espiral, os professores conseguem chegar aos ciclos de avaliação e modificação enquanto os licenciandos ainda não, acreditamos que isso se deve às experiências que os professores já acumulam que facilita as novas compreensões acerca da sua prática docente. Assim, os licenciandos podem futuramente ampliar sua espiral, na continuidade do processo de refletir sobre sua docência.

Ainda no capítulo três, propusemos um modelo de PCK para o Ensino de Ciências, que reforça nossas concepções acerca do PCK, tríade de interação e os processos de IFAEC. Assim sendo, acreditamos que esse modelo pode ser capaz de contribuir para uma formação de professores de Ciências crítica e reflexiva, que rompe com a racionalidade técnica e dá ênfase aos processos de constituição docente e desenvolvimento do PCK. Portanto, o PCK se desenvolve na prática e por processos reflexivos, em que os licenciandos aprendem a ser professores a partir da tríade de interação e os professores também precisam continuar refletindo, pois a profissão docente exige que o PCK esteja em constante desenvolvimento.

Nesse sentido, identificamos que as memórias sobre a formação escolar e inicial remetem a um ensino tradicional de aulas expositivas com o uso de livros didáticos e práticas em laboratórios; e que as estratégias utilizadas pelos professores da EB e formação inicial influenciam nas estratégias de ensino dos participantes da pesquisa. Desse modo, as experiências e influências da sua prática docente, estratégias de ensino, a influência dos professores da Educação Básica e Superior e o currículo escolar condicionam à direção do desenvolvimento do PCK, que pode ser em um viés tradicional ou não. Para tanto, a reflexão quando aliada aos processos formativos pode romper com concepções simplistas de um ensino tradicional e estático, que não valoriza as múltiplas possibilidades de inter-relações com os sujeitos e conteúdos.

Sendo assim, nossa pesquisa contribui para a formação de professores de Ciências por vislumbrarmos uma ruptura da racionalidade técnica para uma racionalidade crítica, a partir dos movimentos propiciados pela IFAEC. Assim, o PCK quando desenvolvido em contextos práticos da profissão docente a partir da tríade de interação possibilita aos licenciandos que possam aprender a profissão com professores atuantes, sendo em meio às complexidades do ensino e contexto escolar que irão formar suas próprias identidades docentes.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- ALMEIDA, P. C. A. de; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMD5p6drYRgQSn/?lang=pt>. Acesso em: 01 mai. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, São Paulo, 2016.
- BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 223f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí), Ijuí.
- BERVIAN, P.; ARAÚJO, M. C. P. de. Investigação-formação-ação no Ensino de Ciências: perspectivas para a constituição do TPACK dos professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 3, p. 431 a 444. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12845>. Acesso em: 02 abr. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. da C. O papel da sistematização da experiência na formação de professores de ciências e biologia. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 319-342, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6313>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BREMM; D. GÜLLICH, R. I. da C. Do diário de formação à sistematização da experiência: o processo de (auto)formação de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/36558>. Acesso em: 02 set. 2022.
- BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, p. 18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11135>. Acesso em: 21 ago. 2021.



CARR, W; KEMMIS, S. **Teoría Crítica de la enseñanza** – la investigación- acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CARLSEN, W. Domains of Teacher Knowledge. *In*: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Eds.) **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science teaching**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 21-50.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abr./1994.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da educação básica: contribuições para a formação do licenciado em ciências biológicas**. Ijuí, 2015. 153f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa).

FEREZ, G. G. **A pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu**. Bauru, 2010. 337f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.

FERNANDES, N. L. R.; PEDROSA, R. S. Ser professor iniciante: um estudo sobre a constituição da docência de professores de matemática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 2, p. 1-13, 2012. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1450/937>. Acesso em: 22 abr. 2021.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 500-528, maio-ago, 2015. Acesso em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/>. Disponível em: 27 abr. 2021.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Trad. Francisco Pereira. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

GESS-NEWSOME, J. **Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation**. J. GESS-NEWSOME; N. G. LEDERMAN (Eds.), Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 3-17, 1999.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 5ª ed., 2010.

GOES, L. F. de. FERNANDEZ, C. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 17, n. 1, 94-118, 2018. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_1\\_5\\_ex1117](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_1_5_ex1117). Acesso em: 20 mai. 2021.

GIROTTTO JÚNIOR, G. **De licenciando a professor de química: um olhar sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo**. São Paulo, 2011. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo.

GROSSMAN, P. L. *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*, New York: **Teacher College Press**, 1990.

GÜLLICH, R. I. da C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. Ijuí, 2012. 263f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí).

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Appris, 2013.

IZA, D. F. V. *et. al*; *Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor*. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273–292, 2014. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/978>. Acesso em: 11 ago. 2022.

KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. **Studies in Science Education**, Vol. 45, No. 2, p.169–204, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se pela mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LOUGHRAN, J.J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2018.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. **Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching**. In GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education*, Boston: Kluwer, p. 95-132, 1999.

MONTENEGRO, V. L. dos S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/P7sPsnP5PhLwGTkZB5thqsq/?lang=pt>. Acesso em: 02 mai 2021.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 dez. 2022.

PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: identidade e saberes da docência**. In: PIMENTA, Selma Garrido. (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

RADETZKE, F. S. GÜLLICH, R. I. da C. EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências. **Revista Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: [https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs\\_arquivo17\\_1611079720](https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs_arquivo17_1611079720). Acesso em: 02 jun. 2021.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 abr. 2021.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of de new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14.1986.

SHULMAN, L. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de curriculum y formación del profesorado**, n. 9, v. 2, 2005. Disponível em: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2021.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para uma nova reforma. Tradução de Leda Beck e revisão técnica de Paula Louzano. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, 2014.

SHULMAN, L. SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 120-142, 2016. Disponível em: <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/353>. Acesso em: 10 jun. 2021.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2014.

VIEIRA, M. M. M.; ARAÚJO, M. C. P. de; SLONGO, I. I. P. Formação docente e educação profissional: análise a partir de Shulman e Fleck. **Roteiro**, v. 45, p. 1–28, 2020. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/21665>. Acesso em: 13 jun. 2021.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; BOSZKO, C. A Investigação-ação como propulsora da formação e da iniciação à docência em Ciências e Biologia. *In*: GÜLLICH, Roque I. C.; HERMEL, Erica do E. S. **Educação em Ciências e Matemática: pesquisa e formação de professores**. Chapecó: Editora UFFS, 2016, p. 285-304.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática: módulos triádicos na licenciatura de Química**. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba (Campus Piracicaba), São Paulo.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/bdDGnvvvjCzj336WkgYgSzq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 abr. 2022.

## APÊNDICES/ANEXOS

### APÊNDICE A: Aprovação da pesquisa no Comitê de Ética da Instituição.

INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA FARROUPILHA

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:**

PROCESSOS DE CONSTITUIÇÃO DOCENTE NO

ENSINO DE CIÊNCIAS: O PAPEL DO  
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO E  
AS ARTICULAÇÕES COM A INVESTIGAÇÃO-  
FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**Pesquisador:** Rubia Emmel

**Área Temática:**

**Versão :**  
1

**CAAE:** 49935721.3.00  
00.5574

**Instituição Proponente:**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E  
TECNOLOGIA

**Patrocinador Principal:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.873.183

**Apresentação do Projeto:**

A pesquisa trata sobre os processos formativos docentes, buscando os entendimentos constitutivos do conhecimento pedagógico a partir de um processo de Investigativo, possivelmente gerando novas reflexões sobre a complexidade das relações envolvidas no desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo de ciências.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Compreender o caráter constitutivo do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores de Ciências a partir de um processo de IFAEC.

Objetivo Secundário:

Investigar as concepções e contribuições de autores de teses e dissertações produzidas no país, sobre o PCK na formação de professores de ciências;

Reconhecer as complexidades envolvidas no desenvolvimento do PCK e suas repercussões na constituição docente;

Conhecer o desenvolvimento do PCK e processos formativos da IFAEC à luz dos referenciais teóricos no ensino de Ciências;

Analisar o processo de IFAEC e suas influências na produção de significados para o PCK na

Alameda Santiago do Chile, 195	
<b>Endereço:</b>	Nossa Sra. das Dores
<b>Bairro: CEP:</b>	97.050-685
<b>UF: RS Município: SANTA MARIA</b>	
<b>Telefone:</b>	(55)3218-9800 <b>E-mail:</b> cep@iffarroupilha.edu.br

Página 01 de 03

## INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA

Continuação do Parecer: 4.873.183

formação de professores de Ciências;

Identificar as potencialidades das interações professor em formação inicial, professor da Educação Básica e professores formadores.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante que trará avanços sobre o processo formativo de professores no curso de Ciências biológicas e conseqüente melhorias na educação da região e do país.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

De acordo.

### **Recomendações:**

Esclarecer no TCLE, o termo (IFAEC) que nos outros documentos consta como Investigação-Formação Ação em Ensino de Ciências .

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP acata o parecer do(a) relator(a).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1792925.pdf	21/07/2021 09:54:01		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.docx	21/07/2021 09:52:45	Rubia Emmel	Aceito
Outros	Entrevista_professor_formador.docx	21/07/2021 09:32:06	Rubia Emmel	Aceito
Outros	Entrevista_professor_de_escola.docx	21/07/2021 09:31:44	Rubia Emmel	Aceito
Outros	Entrevista_professor_em_formacao_inicial.docx	21/07/2021 09:30:39	Rubia Emmel	Aceito
Outros	Questionario.docx	21/07/2021 09:29:57	Rubia Emmel	Aceito
TCLE / Termos de	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRO	15/07/2021	Rubia Emmel	Aceito

<p>Alameda Santiago do Chile, 195</p> <p><b>Endereço:</b> Nossa Sra. das Dores</p> <p><b>Bairro: CEP:</b> 97.050-685</p> <p><b>UF: RS Município: SANTA MARIA</b></p> <p><b>Telefone:</b> (55)3218-9800 <b>E-mail:</b> cep@ifarroupilha.edu.br</p>
---

ágina 02 de 03

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA FARROUPILHA**

Continuação do Parecer: 4.873.183

Assentimento / Justificativa de Ausência	E_ESCLARECIDO_TCLE.docx	10:08:58	Rubia Emmel	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto_propONENTE_assinado.pdf	15/07/2021 10:00:56	Rubia Emmel	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SANTA MARIA, 29 de Julho de 2021

**Assinado por:****RACHEL DOS SANTOS MARQUES  
(Coordenador(a))**

Alameda Santiago do Chile, 195  
**Endereço:**  
Nossa Sra. das Dores  
**Bairro: CEP:** 97.050-685  
**UF: RS Município: SANTA MARIA**  
**Telefone:** (55)3218-9800 **E-mail:** cep@ifarroupilha.edu.br



**APÊNDICE B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de pós-graduação em Ensino de Ciências intitulada “Processos de constituição docente: o papel do conhecimento pedagógico de conteúdo e as articulações com a investigação-formação-ação em ensino de ciências”, que fará questionários e entrevistas com os participantes, tendo como objetivo geral: compreender o caráter constitutivo do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores em Ciências a partir de um processo de investigação-formação-ação em Ensino de Ciências. Será encaminhado aos participantes um questionário e após a realização do mesmo será marcado entrevistas semiestruturadas com o intuito de compreender melhor as relações entre o conhecimento pedagógico de conteúdo e a formação de professores. A análise dos dados será feita a partir da análise de conteúdo buscando encontrar temas ou palavras chaves que explanam as ideias e concepções dos participantes. Estas medidas serão realizadas no Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Também serão realizadas atividades de intervenção no decorrer das aulas de Estágio Supervisionado II. Não é obrigatório participar de todas as atividades de intervenção.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de dano, durante a pesquisa será garantida a indenização.

Os riscos desta pesquisa serão mínimos por envolver alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física, ou psicológica restritiva, ou incapacitante; alterações de visão de mundo, de relacionamentos e de comportamentos em função de reflexões realizadas nas respostas do questionário e entrevista. A assistência dada aos participantes, no sentido das providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar danos ao participante, informa-se que o participante terá o atendimento médico adequado em caso de acidente ou mal-estar, ou ainda serão prestados devidos atendimentos psicológicos necessários em casos específicos. O local de atendimento será o Setor de Assistência Estudantil da Instituição, pois se trata de estudantes. Salienta-se que o setor possui equipe multidisciplinar, com Psicóloga, Assistente Social, Nutricionista, Enfermeira, Dentista e Médico.

Os benefícios serão decorrentes da participação na pesquisa, que permitirá novas reflexões sobre a complexidade das relações envolvidas no processo de formação de professores e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico de conteúdo.

A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por uma letra e número. A pessoa que estará acompanhando os procedimentos será a pesquisadora professora responsável Rúbia Emmel (e-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br), que tem sua formação Licenciatura em Pedagogia, Doutorado em Educação nas Ciências.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Rúbia Emmel  
55 991556630

Rua Paraguai, 200. Centro. Santa Rosa – RS. E-mail da pesquisadora: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

---

ASSINATURA DA PESQUISADORA

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP IF Farroupilha

Alameda Santiago do Chile, 195 – Bairro Nossa Senhora das Dores – CEP: 97050 – 685

Santa Maria, Rio Grande do Sul–Fone/Fax: (55)32189850

e-mail: [cep@iffarroupilha.edu.br](mailto:cep@iffarroupilha.edu.br)

CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - SEPN 510, Norte, Bloco A, 3ºandar, Ed. Ex-  
INAN, Unidade II – Brasília – DF- CEP: 70750-521 - Fone: (61)3315-5878/ 5879 – e-mail:

[conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Data:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ .

### APÊNDICE C: Questionário desenvolvido com Licenciandos e Professores.

<b>Seção 1: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo</b>	1	2	3	4	5
Ao dar aula demonstra conhecimento sobre os conteúdos a serem ensinados.				L4, L6, L10, L11.	L1, L2, L3, L5, L7, L8, L9, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Consegue explicar claramente os conteúdos.			PF1	L2, L3, L4, L6, L7, L8, L11, PF2, PE3	L1, L5, L10, L11, L12, L13, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2
Conhece quais as teorias e os princípios relacionados ao assunto que tem sido desenvolvido.			L8	L1, L2, L4, L5, L7, L9, L10, L11, PF5, PE3	L3, L6, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF6, PE1, PE2
Tem facilidade em selecionar os conteúdos apropriados para os estudantes.				L1, L2, L4, L6, L8, L9, L12, L13, PF2, PF4, PE1	L3, L5, L7, L10, L11, PF1, PF3, PF5, PF6, PE2, PE3
Tem facilidade em responder aos questionamentos dos estudantes.			PF1	L1, L3, L4, L6, L8, L9, L10, L11, L13, PF2, PE1	L2, L5, L7, L12, PF3, PF4, PF5, PF6, PE2, PE3
Em suas aulas, busca explicar os impactos do assunto e suas implicações sociais e/ou na área da pesquisa.		L1	L9	L4, L5, L7, L8, L10, L12, PF3, PE1, PE2	L2, L3, L6, L11, L13, PF1, PF2, PF4, PF5, PF6, PE3
<b>Seção 2: Estratégias Instrucionais e de Representação</b>	1	2	3	4	5
Usa exemplos apropriados para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?				L4, L6, L8, L12, L13, PE3	L1, L2, L3, L5, L7, L9, L10, L11, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Busca utilizar analogias conhecidas para explicar os conceitos referentes ao conteúdo?			L3	L1, L2, L7, L9, L13, PF5	L4, L5, L6, L8, L10, L11, L12, PF1, PF2, PF3, PF4, PF6, PE1, PE2, PE3
Utiliza diferentes metodologias para manter os estudantes interessados?				L1, L3, L4, L7, L8, L9, L11, PF1, PF2, PF4	L2, L5, L6, L10, L12, L13, PF3, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
Procura dar oportunidade para seus alunos expressarem seus pontos de vista?				L2	L1, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF2, PF3, PF4, PF5,

					PF6, PE1, PE2, PE3
Utiliza demonstrações para ajudar a explicar conceitos principais?		PF3	L8	L2, L3, L4, L11, PF1, PF2, PF5, PE1	L1, L5, L6, L7, L9, L10, L12, L13, PF4, PF6, PE2, PE3
Utiliza diferentes abordagens para tornar o conteúdo compreensível?			L9, L11	L2, L3, L4, L8, PF2, PF3, PF5	L1, L5, L6, L7, L10, L12, L13, PF1, PF4, PF6, PE2, PE3
Utiliza multimídias e tecnologias (internet, projetos, animações...) durante a aula para ensinar o assunto?			PF3	L1, L2, L3, L8, L9, L10, L11, L13, PE2	L4, L5, L6, L7, L12, PF1, PF2, PF4, PF5, PF6, PE3
<b>Seção 3: Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Avalia o conhecimento prévio dos alunos.				PF2, PF3, PF4, PE1	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF5, PF6, PE2, PE3
Consegue perceber / avaliar as dificuldades dos estudantes antes da aula?		PF3	L2, L4, L8, PF1	L1, L3, L5, L6, L7, L9, L10, L11, L13, PF2, PF4, PF5, PE1	L12, PF6, PE2, PE3
As avaliações e os exercícios que desenvolve com seus alunos consegue determinar qual nível de compreensão eles possuem sobre os conteúdos?			L8, L9	L1, L2, L3, L4, L7, L12, L13, PF2, PF3, PF4, PE2	L5, L10, L11, PF1, PF5, PF6, PE1, PE3
As tarefas que encaminha aos seus alunos facilitam a compreensão sobre o assunto?			L4	L1, L2, L3, L6, L8, PF2, PF3, PF4	L5, L7, L9, L10, L11, L12, L13, PF1, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3
As avaliações ajudam a compreender a situação de aprendizagem dos alunos (se estão aprendendo ou não)?	L3	L9	L2, L6, L12	L4, L7, L8, PF2, PF4	L1, L5, L10, L11, L13, PF1, PF3, PF5, PF6, PE1, PE2, PE3

## **Apêndice D: Entrevistas semiestruturadas com os participantes da pesquisa.**

### **ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL**

Prezado/a participante, você está participando da pesquisa intitulada: “Processos de constituição docente no ensino de ciências: o papel do conhecimento pedagógico de conteúdo e as articulações com a investigação-formação-ação em ensino de ciências”.

Sua colaboração é muito importante para compreendermos o caráter constitutivo do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores de Ciências a partir de um processo de IFAEC. A entrevista visa compreender as relações do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) com a constituição docente a partir de suas narrativas enquanto professor em formação inicial.

1. O que fez escolher o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas? Que trajetórias o trouxeram até aqui?
2. Durante a Licenciatura participou de algum projeto ou programa de iniciação à docência? Se sim, como foi a experiência? Atribui alguma importância para a sua formação e constituição docente?
3. Com qual turma desenvolveu seu estágio?
4. Que conteúdo trabalhou com essa turma?
5. Como foi desenvolver esses conteúdos no estágio? Quais foram as dificuldades encontradas para desenvolvê-los?
6. De que forma se prepara para dar aula? (planeja materiais adicionais?)
7. O conteúdo desenvolvido no seu estágio fez parte de sua formação na licenciatura? Como esse conteúdo foi desenvolvido na licenciatura? Ou só fez parte da educação básica enquanto alunos? Como foi ensinado?
8. Alguma vez já se espelhou em algum professor seu para desenvolver uma aula?
9. Que influência os professores que fizeram parte de sua trajetória contribuíram para sua constituição como professor(a)?
10. Utiliza algum critério para desenvolver uma aula? Se sim, cite quais. (Grau de dificuldade do conteúdo, entendimento dos alunos, recursos disponíveis na escola...).

11. Ao planejar suas aulas que materiais utiliza para isso? (livros didáticos, textos, vídeos...)
12. Consegue identificar quando seus alunos não entendem o conteúdo? Ao ver que seus alunos não compreendem determinado conceito, procura utilizar outras metodologias ou desconsidera e continua seu planejamento? Em suas aulas procura induzir discussões e reflexões de que maneira?
13. De que maneira instiga os alunos a participar das aulas e expressar suas opiniões?
14. De maneira geral, como caracteriza seus alunos? (quietos, agitados...) Como lida com o contexto de sala de aula (tem dificuldade? consegue organizá-los dialogando?)
15. Possui dificuldade em avaliar seus alunos?
16. Como avalia seus alunos?
17. Atribui alguma importância para os processos avaliativos no ensino?
18. De que modo consegue identificar que os alunos não entenderam?
19. Ao iniciar o estudo de um determinado conteúdo costuma buscar saber quais são os conhecimentos prévios? Sempre ou às vezes? De que forma você faz isso? Através de que métodos ou recursos?
20. Conhece o contexto em que a escola está inserida? Se sim, qual é o contexto?
21. Tem acesso ao Projeto Político Pedagógico da escola? Conhece quais os conteúdos programáticos para sua disciplina a partir dos documentos da escola?
22. Conhece os conteúdos programáticos para o nível de ensino que desenvolveu seu estágio a partir da BNCC?
23. Que metodologias utiliza para ensinar seus conteúdos?
24. A escola possui estrutura para desenvolver aulas mais elaboradas? (Cite exemplos. O que a escola tem que te possibilita? Que tipo de aula consegue desenvolver a partir dessa estrutura? Que estratégias de ensino consegue desenvolver?).
25. Seus alunos possuem acesso aos meios digitais?
26. De que modo utiliza as mídias digitais nas suas aulas? O que percebe com o uso delas? Atribui importância para esses recursos?
27. Ao iniciar o estudo de um determinado conteúdo costuma buscar saber quais são os conhecimentos prévios? De que maneira?
28. Tem conhecimento sobre os documentos oficiais?

29. Costuma utilizar exemplos, representações, demonstrações ou analogias; para ensinar os conteúdos/conceitos? De que maneira?
30. Quais foram as maiores dificuldades encontradas para desenvolver seu estágio de docência? Faria algo de diferente?
31. Após cada aula, consegue refletir sobre os significados de suas ações? De que forma conduz esse processo de reflexão? (diários formativos?)
32. Que importância atribui para a reflexão no processo de estágio?
33. Se sentiu preparado para dar aula?
34. Como foi a experiência de se colocar como professor pela primeira vez? Que sentimentos surgiram nesse processo?
35. De que modo seu orientador(a) e o professor(a) da escola contribuíram no processo de estágio? (ajudou a planejar? Dialogaram?)
36. O que é ser um bom professor?

### **ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM PROFESSORES/AS FORMADORES**

Prezado/a participante, esta entrevista semiestruturada faz parte da pesquisa intitulada “Processos de constituição docente no ensino de ciências: o papel do conhecimento pedagógico de conteúdo e as articulações com a investigação-formação em ensino de ciências”.

Sua colaboração é muito importante para compreendermos o caráter constitutivo do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores de Ciências a partir de um processo de IFAEC. A entrevista visa compreender as relações do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) com a constituição docente a partir de suas narrativas enquanto professor formador.

1. Qual é a sua formação?
2. Com quais disciplinas e turmas vem atuando?
3. Como foi sua formação inicial de professor? (em que ano se formou? Em que moldes foi sua formação? vê alguma diferença nos professores que hoje são formados daqueles que eram no período que foi formado(a)?)

4. Consegue recordar de que forma lhes eram ensinados os conteúdos que hoje ensina? Recorda de algum(ns) professor(a) que marcou sua trajetória, como este professor(a) desenvolvia as aulas? (em relação a formação inicial)
5. Consegue recordar de que forma lhes eram ensinados os conteúdos que hoje ensina? Recorda de algum(ns) professor(a) que marcou sua trajetória, como este professor(a) desenvolvia as aulas? (em relação a educação básica)
6. Alguma vez já se espelhou em algum professor seu para desenvolver suas aulas?
7. Utiliza algum critério para desenvolver uma aula? Se sim, cite quais. (Grau de dificuldade do conteúdo, entendimento dos alunos, recursos disponíveis na escola...)
8. Que materiais utiliza para planejar suas aulas? (livros didáticos, textos, vídeos...)
9. De que maneira se prepara para dar aula? (prepara materiais adicionais?)
10. Consegue refletir após suas aulas? De que modo conduz esse processo reflexivo? (diários?)
11. Consegue identificar quando seus alunos não entendem o conteúdo? Que métodos utiliza para isso?
12. Ao ver que seus alunos não compreendem determinado conceito, procura utilizar outras metodologias ou desconsidera e continua seu planejamento? De que modo percebe que o aluno não está entendendo?
13. Que metodologias utiliza com maior recorrência para ensinar os conteúdos de suas disciplinas? Elas se diferenciam quanto para o superior e educação básica (exemplo: utiliza alguma metodologia para o ensino superior que não usa com o ensino médio)?
14. Utiliza mídias digitais nas suas aulas? De que maneira? O que percebe com o uso delas? Atribui importância para esses recursos?
15. De maneira geral, como caracteriza seus alunos? (quietos, agitados...) Como lida com o contexto de sala de aula (tem dificuldade? consegue organizá-los dialogando?)
16. Em suas aulas procura induzir discussões e reflexões de que maneira? De que maneira instiga os alunos a participarem das aulas e expressarem suas opiniões?
17. Cite quais instrumentos utiliza para avaliar os alunos?
18. Possui dificuldade em avaliar seus alunos? (que diferença tem nas avaliações entre licenciatura na biologia e ensino básico)



19. Atribui alguma importância para os processos avaliativos no ensino?
20. Nos processos avaliativos que utiliza consegue expressar o entendimento de cada aluno? (se eles conseguiram aprender os determinados conceitos)
21. Ao iniciar o estudo de um determinado conteúdo costuma buscar saber quais são os conhecimentos prévios? Sempre ou às vezes? De que forma você faz isso? Através de que métodos ou recursos?
22. Conhece o contexto em que a instituição está inserida? Se sim, qual é o contexto?
23. De que maneira instiga os alunos a participar das aulas e expressar suas opiniões?
24. Tem conhecimento sobre as diretrizes curriculares oficiais da licenciatura? e os PPC's dos cursos técnicos?
25. Costuma utilizar exemplos, representações, demonstrações ou analogias; para ensinar os conteúdos/conceitos? De que forma?

Sobre os licenciandos:

26. Quais são as maiores dificuldades em formar professores?
27. De que forma contribui no processo formativo dos licenciandos que orienta? (como é o diálogo com eles? Planeja as aulas em conjunto?)
28. Considerando todos os processos formativos de seus orientandos, considera que estão preparados para ensinar? Por que?
29. Acha que a formação que estão tendo é suficiente para prepará-los para os estágios ou teria sugestões para esse processo?
30. O que é ser um bom professor?

### **ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM PROFESSORES/AS DAS ESCOLAS**

Prezado/a participante, esta entrevista semiestruturada faz parte da pesquisa intitulada: “Processos de constituição docente no ensino de ciências: o papel do conhecimento pedagógico de conteúdo e as articulações com a investigação-formação em ensino de ciências”.

Sua colaboração é muito importante para compreendermos o caráter constitutivo do conhecimento pedagógico de conteúdo na formação de professores de Ciências a partir

de um processo de IFAEC. A entrevista visa compreender as relações do conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) com a constituição docente a partir de suas narrativas enquanto professor de escola e professor ativo dos processos de formação de professores em formação inicial que desenvolvem seu estágio de docência com suas turmas.

1. Qual é a sua formação? Em que ano foi formado?
2. Que disciplinas e turmas vem atuando?
3. Como foi sua formação inicial de professor? (em que ano se formou? Em que moldes foi sua formação? vê alguma diferença nos professores que hoje são formados daqueles que eram no período em que você foi formado(a)?)
4. Consegue recordar de que forma lhes eram ensinados os conteúdos que hoje ensina? Recorda de algum(ns) professor(a) que marcou sua trajetória, como este professor(a) desenvolvia as aulas? (em relação a formação inicial)
5. Consegue recordar de que forma lhes eram ensinados os conteúdos que hoje ensina? Recorda de algum(ns) professor(a) que marcou sua trajetória, como este professor(a) desenvolvia as aulas? (em relação a educação básica)
6. Em algum momento de sua docência se espelhou em alguma prática desenvolvida por seus professores? Como foi?
7. A forma com que foi formado impacta/impactou na sua docência? (na forma de planejar e desenvolver suas aulas). Se sim, de que forma?
8. Utiliza algum critério para desenvolver uma aula? Se sim, cite quais. (Grau de dificuldade do conteúdo, entendimento dos alunos, recursos disponíveis na escola...)?
9. Que materiais utiliza para planejar suas aulas? (livros didáticos, textos, vídeos)
10. De que maneira se prepara para dar aula? (prepara materiais adicionais?)
11. Consegue identificar quando seus alunos não entendem o conteúdo? Ao ver que seus alunos não compreendem determinado conceito, procura utilizar outras metodologias ou desconsidera e continua seu planejamento? Em suas aulas procura induzir discussões e reflexões de que maneira?
12. Possui dificuldade em avaliar seus alunos? De que modo consegue identificar Como avalia seus alunos (provas, textos, seminários, participação...)? Que importância atribui para o processo de avaliação?
13. Conhece o contexto em que a escola está inserida? Se sim, qual é o contexto?

14. Tem conhecimento sobre os documentos oficiais? Tem acesso ao Projeto Político Pedagógico da escola? A partir dos documentos da escola conhece quais são os conteúdos programáticos para sua disciplina?

15. Que metodologias utiliza com maior recorrência para ensinar seus conteúdos?

16. A escola possui estrutura para desenvolver aulas mais elaboradas? (Cite exemplos. O que a escola tem que te possibilita? Que tipo de aula consegue desenvolver a partir dessa estrutura? Que estratégias de ensino consegue desenvolver?).

17. Seus alunos possuem acesso aos meios digitais?

18. Utiliza mídias digitais nas suas aulas? De que maneira? O que percebe com o uso delas? Atribui importância para esses recursos?

19. Ao iniciar o estudo de um determinado conteúdo costuma buscar saber quais são os conhecimentos prévios? Sempre ou às vezes? De que forma você faz isso? Através de que métodos ou recursos?

20. Costuma utilizar exemplos, representações, demonstrações ou analogias; para ensinar os conteúdos/conceitos? Cite exemplos.

21. De que maneira instiga os alunos a participar das aulas e expressar suas opiniões?

22. Quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar os conteúdos da sua disciplina?

23. De maneira geral, como caracteriza seus alunos? (quietos, agitados...) Como lida com o contexto de sala de aula (tem dificuldade? consegue organizá-los dialogando?)

24. Consegue refletir sobre suas aulas? De que forma conduz esse processo (com diários formativos?)

25. De que forma as mudanças propostas pela BNCC no currículo de ciências da natureza impactou na ação docente?

26. Como você percebe as mudanças do currículo e dos conteúdos de Ciências a partir da BNCC (considerando a área de ciências da natureza: química, física e biologia)?

Sobre os professores em formação inicial:

27. Como se vê diante de seus estagiários da licenciatura? De que forma você contribui na formação deles? (participa dos planejamentos, das aulas, como é esse diálogo com eles? qual a sua participação nesse processo)

28. Com que frequência recebe estagiários nas suas turmas? (sempre recebeu estagiários ou é a primeira vez?)
29. Como é feita a escolha das turmas com que eles vão desenvolver seus estágios?
30. Como é feita a escolha dos conteúdos que os licenciandos irão desenvolver no seu estágio? Com a BNCC houve maiores dificuldades nessa escolha? De que forma a BNCC impactou nessas escolhas?
31. A partir das propostas da BNCC percebeu alguma diferença nas ações dos licenciandos que desenvolvem seus estágios com você?
32. Percebe (ou acredita) em algum potencial (ou não) da escola receber professores em formação inicial? Se sim, quais as potencialidades da escola receber professores em formação inicial?
33. Como percebe os professores em formação inicial que desenvolvem seu estágio de docência com suas turmas? Fale um pouco sobre eles.
34. A instituição do professor em formação inicial dá suporte nesse processo?
35. Acredita que a formação inicial desse licenciando está o preparando de maneira coerente com os desafios encontrados na escola? Ou tem alguma sugestão para esse processo? Qual seria essa sugestão?
36. Você os vê preparados para ensinar?
37. O que é ser um bom professor?