

Processos de formação inicial de professores de Ciências por investigação

Initial training processes for science teachers through research

Procesos de formación inicial del profesorado de ciencias a través de la investigación

Joana Ferronato Fagundes¹
Roque Ismael da Costa Güllich²

Resumo.

Um ambiente formativo que inclua a Pesquisa-Formação-Ação em Ciências (IFAC) permite a construção da reflexão crítica com desenvolvimento profissional e aperfeiçoamento das práticas. O grupo de formação do PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil, permite a integração entre bolsistas dos cursos de Bacharelado. O nosso objetivo é analisar os processos que ocorrem durante a formação dos futuros professores através da investigação dos Relatos de Experiência (IE) deste grupo, procurando responder ao seguinte problema: como se manifestam/desenvolvem e quais as implicações dos processos de investigação sobre o desempenho em Ciências na formação inicial de professores? Para isso, 23 ER foram submetidos à análise de conteúdo e as categorias analisadas foram: Concepção de Ensino (Técnica, Prática e Crítica); Níveis de Reflexão (Descritivo, Explicativo-Analítico e Avaliativo-Reflexivo) e Tipos de Relato (Técnico, Narrativo e Formativo). A pesquisa apresenta os processos que constituem o professor de ciências por meio do IFAC e suas transformações durante o processo de desenvolvimento e constituição do ensino, para que possamos afirmar que a escrita reflexiva em Diários de Formação com a sistematização no RE configura-se em um mecanismo propulsor na transformação de práticas e formação de professores em ciências.

Palavras-chaves.

Investigação-Formação-Ação, Relatos de Experiência, Reflexão, Formação.

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) jocaferronato@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4383-2045>

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), bioroque.girua@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3222-7977>

Abstract.

A training environment that includes Research-Training-Action in Sciences (IFAC) allows the construction of critical reflection with professional development and improvement of practices. The training group of PETCiências of the Universidade Federal da Fronteira Sul, Brazil, allows the integration between scholarship holders of Bachelor of Science courses. Our objective is to analyze the processes that occur during the training of future teachers through the investigation of the Experience Reports (IE) of this group, seeking to answer the following problem: how do they manifest/develop and what are the implications of research processes on performance in science in initial teacher training? For this, 23 RE were submitted to the content analysis and the categories analyzed were: Conception of Teaching (Technical, Practical and Critical); Levels of Reflection (Descriptive, Explanatory-Analytical and Evaluative-Reflexive) and Types of Report (Technical, Narrative and Formative). The research presents the processes that constitute the science teacher through the IFAC and its transformations during the process of development and teaching constitution, so we can affirm that the reflective writing in Training Diaries with the systematization in the RE is configured in a propelling mechanism in the transformation of practices and teacher training in science.

Keywords.

Research-Training-Action, Experience Reports, Reflection, Training.

Resumen.

Un entorno formativo que incluya la Investigación-Formación-Acción en Ciencias (IFAC) permite la construcción de una reflexión crítica con desarrollo profesional y mejora de las prácticas. El colectivo formativo del PETCiências de la Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil, permite la integración entre becarios de los cursos de Licenciatura en Ciencias. Nuestro objetivo es analizar los procesos que ocurren durante la formación de los futuros profesores a través de la investigación de los Informes de Experiencia (IE) de este colectivo, buscando responder al siguiente problema: ¿cómo se manifiestan/desarrollan y cuáles son las implicaciones de los procesos de investigación sobre la actuación en Ciencias en la formación inicial del profesorado? Para ello, se sometieron al análisis de contenido 23 ER y las categorías analizadas fueron: Concepción de la Enseñanza (Técnica, Práctica y Crítica); Niveles de Reflexión (Descriptiva, Explicativa-Analítica y Valorativa-Reflexiva) y Tipos de Informe (Técnico, Narrativo y Formativo). La investigación presenta los procesos que constituyen al profesor de ciencias a través del IFAC y sus transformaciones durante el proceso de desarrollo y constitución docente, por lo que podemos afirmar que la escritura reflexiva en Diarios de Formación con la sistematización en la ER se configura en un mecanismo propulsor en la transformación de las prácticas y la formación docente en ciencias.

Palabras clave.

Investigación-Formación-Acción, Informes de Experiencias, Reflexión, Formación.

Fecha de recepción: 15/11/2022

Fecha de aceptación: 22/05/2023

Introdução

Investigar sobre a formação inicial de professores do Ensino de Ciências, é acreditar no desenvolvimento de uma formação pautada na reflexão crítica, contextualizada em um ambiente investigativo-formativo. Em que o professor investigador busca melhores formas de aprender e ensinar Ciências, construindo assim um compromisso com a investigação da própria prática, adentrando o papel social do professor em melhor ensinar para melhor aprender (Güllich, 2017).

Dessa forma, o modelo de formação por meio da Investigação-ação (IA), permite a construção de uma racionalidade crítica em relação à prática pedagógica (Carr; Kemmis, 1988). Com isso, a ação docente se transforma em um trabalho complexo no qual inclui o diálogo formativo quando o professor constrói “um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros, incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência, e o diálogo com a própria situação” (Alarcão, 2011, p. 49).

Esse processo reflexivo em um ambiente formativo o qual prioriza o coletivo abre espaço para a escrita reflexiva desenvolvida e encontrada em Diários de Formação (DF). Em que seu objetivo é auxiliar na Sistematização de Experiências (SE), as quais contém aspectos específicos de cada professor em formação, como também, as concepções são confrontadas pelas perspectivas de outros futuros professores (Porlán e Martín, 1998; Alarcão, 2010; Güllich, 2013; Boszko, 2019).

Com o desenvolvimento das escritas reflexivas ocorre um processo de sistematizar situações da prática pedagógica que foram reorganizadas (Person, Bremm e Güllich, 2019; Bremm e Güllich, 2020; Bremm e Güllich, 2020). Os professores em formação tem a possibilidade de transformar sua prática docente a partir dessa reflexão crítica sobre o planejamento em um ambiente de coletivo de formação, com isso a reflexão não apenas contribui para uma transformação conceitual, mas também como uma categoria formativa, construindo um caráter que transforma o processo de IA no processo de Investigação-formação-ação (IFA) (Aragão, 2011; Güllich, 2012).

O professor em formação caminha para um processo de identificação com a prática docente, em que a revisão teorizada do planejamento e das situações ocorridas se transforma em uma sistematização de experiências teorizadas. Com isso, o coletivo formativo por meio do compartilhamento de vivências potencializa a investigação da prática por meio do Relato de Experiência (RE), o qual é uma ferramenta de transformações da prática

(Falkembach, 1991; Person, Bremm e Güllich, 2019; Bremm e Güllich, 2020)

O coletivo formativo do Programa PETCiências propõe a integração de experiências de petianos bolsistas, que são professores de Ciências em formação inicial por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão com o objetivo de qualificar os cursos de Licenciatura em: Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo/RS. Com isso, por meio do processo de IFA, os professores em formação utilizam o DF como instrumento para potencializar suas reflexões, assim como a construção de RE, como forma de sistematizar e teorizar suas experiências (Fröhlich, Radetzke e Güllich, 2017; Radetzke, Güllich e Emmel, 2020).

A pesquisa da própria prática é influenciada pela presença da atividade de extensão “PETCiências vai à escola”, que é a atividade de iniciação à docência do Programa, permite aos licenciandos bolsistas³ a (re)construção de práticas pedagógicas, aulas práticas, jogos didáticos, modelos de ensino, aula com pesquisa e experimentação em conjunto com supervisores nas Escolas de Educação Básica, sob orientação de professores da Universidade, com o objetivo de desenvolver o conhecimento de professor/saberes docentes sobre o ensino na área de Ciências (Zismann *et al.*, 2020).

Outra forma dos licenciandos terem contato direto com a realidade da sala de aula é por meio do Estágio Supervisionado III: Ciências do Ensino Fundamental, ofertado nos três cursos de Licenciatura da área de Ciências da Natureza da UFFS: Ciências Biológicas, Física e Química do *campus* Cerro Largo, em que os licenciandos bolsistas do PETCiências também tiveram a oportunidade de refletir a respeito da prática e para a prática (Alarcão, 2011), pela produção de Relatos de Experiências (RE), Diários de Formação (DF) e trabalhos de conclusão de estágio (UFFS, 2012).

Portanto, tendo em vista a contextualização apresentada, nosso objetivo é analisar os processos que ocorrem durante a formação de futuros professores por meio da investigação de Relatos de Experiência de petianos bolsistas do PETCiências, procurando responder à questão central assim formulada como problematização: como se manifestam e quais as implicações dos processos de investigação sobre a ação em Ciências para formação inicial de professores?

³ Utilizaremos a expressão Licenciandos como sinônimo de professores em formação inicial, professores em formação e ex-petianos/petianos dos Cursos de Licenciatura de Química, Física e Ciências Biológicas neste texto.

Metodologia

Esta pesquisa é um processo de IFAC e como parte da planificação da mesma apresentamos a perspectiva metodológica com sendo uma abordagem qualitativa em que a análise foi desenvolvida por meio de produção a partir de Relatos de Experiência (RE) de ex-petianos do Grupo PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus Cerro Largo*. Foram identificados 23 RE, os quais foram desenvolvidos no período em que os bolsistas estavam no Programa, ou em Estágio Supervisionado III em conjunto com o mesmo, desenvolvendo o processo de extensão do programa por meio da ação: PETCiências vai à Escola.

Conforme a metodologia de Lüdke e André (2013) foi realizada uma análise em que primeiramente, selecionamos os documentos (pré-análise), depois analisamos os dados em relação às categorias, e por fim realizamos a interpretação dos resultados cotejando-os com a teoria própria da área, e este processo analítico constitui-se também na ação de nosso processo de IFAC.

A primeira categoria observada foi a Concepção de Ensino (Técnico, Prático, Crítico), as quais são classificadas como: Técnico, em que é definido como um conhecimento instrumental; Prático abrangendo mais habilidades em interpretar o conhecimento e contendo a dimensão prática da ação; Crítico, que destaca a emancipação/crítica nos/dos processos reflexivos com a construção de um conhecimento pedagógico significativo (Rosa e Schnetzler, 2003).

Já como segunda categoria analisamos os Níveis de Reflexão que compreendem o desenvolvimento de um processo de reflexão expressos por meio da escrita (Porlán e Martín, 1998). O primeiro Nível de Reflexão é o "Descritivo", em que a escrita apresenta apenas a descrição sobre a ação, o segundo Nível é denominado "Explicativo-analítico", em que a reflexão sobre a prática começa a tornar-se parte da escrita, explicando contexto e situações. Já o último Nível, "Valorativo-reflexivo" corresponde a narração de práticas e vivências que construam aspectos que contribuam para a sua formação docente, assim carregada de experiências (Porlán e Martín, 1998).

A terceira categoria Tipos de Relato foi analisada com base nos conceitos de Relato Técnico que é destacado por centrar sua escrita na descrição de situações conceituais e/ou metodológicas da prática docente, o Relato Narrativo é caracterizado por ter uma escrita com aspecto mais

carregado de vivências e diálogo com as próprias experiências do autor, saberes docentes e sua constituição. Já o Relato Formativo contém além da descrição e a ênfase da reflexão sobre a prática, mas também a inclusão de aspectos que contribuam para a sua formação docente ou seja, é um misto de ambos os tipos anteriores (Radetzke, Güllich e Emmel, 2020).

Com isso, foram observadas relações entre as categorias por meio de questões que emergiram ao longo da análise, como: “Todos os RE Formativos são do Nível de Reflexão Valorativo-reflexivo?”; “Todos os RE Narrativos são Explicativos-analíticos?”, o que possibilita potencializar a reflexão sobre os resultados. Além disso, organizamos os RE seguindo a um número de identificação, como RE1, RE2, assim consequentemente até RE23.

Resultados e Discussões

A avaliação que está presente na espiral autorreflexiva mestra desta investigação está circunscrita pelos resultados e a discussão que passamos a apresentar nesta seção a partir do exame das categorias em cotejamento com os referenciais da área. Para melhor observar a produção dos resultados emergentes da análise das categorias (parte principal da ação na IFAC) construímos o Quadro 1 com os resultados das Concepções de Ensino, Níveis de Reflexão e Tipos de Relato.

Os licenciandos desenvolveram reflexões nos RE representados no Quadro 1 que proporcionaram a interpretação de interações entre as categorias de análise. A análise destas categorias implicadas no processo de IFAC permitem que a formação seja compreendida a partir de um contexto crítico e reflexivo que se desenvolveram ao longo da SE.

Portanto, também é possível observar ao longo da análise que segue e representa a ação principal desta IFAC e propõe a avaliação como perspectiva demonstrando como estas categorias em análise e perspectiva potencializaram a compreensão da formação dos licenciandos pelo processo de investigação da ação em Ciências.

Quadro 1. Categorias desenvolvidas pelos licenciandos.

RE	Concepções de Ensino			Níveis de Reflexão			Tipos de Relato		
	T	P	C	D	EA	VR	T	N	F
RE1		X			X				X
RE2			X			X			X
RE3		X		X			X		
RE4		X		X				X	
RE5		X		X			X		
RE6		X		X			X		
RE7	X			X			X		
RE8		X				X		X	
RE9		X			X			X	
RE10		X			X			X	
RE11			X			X			X
RE12			X			X			X
RE13		X			X			X	
RE14		X			X			X	
RE15		X			X			X	
RE16		X			X			X	
RE17	X			X			X		
RE18	X			X			X		
RE19	X			X			X		
RE20			X			X			X
RE21		X			X			X	
RE22		X			X			X	
RE23			X			X			X

Fonte: Fagundes e Güllich (2022).

Concepções de Ensino

O processo de identificação com a própria prática inclui a transformação de concepções, em que as mesmas podem ser expressas por meio da escrita reflexiva do RE e desenvolvidas ao longo de todo o processo de SE. Com isso, construímos um Gráfico para representar o desenvolvimento das concepções de Ensino nos RE.

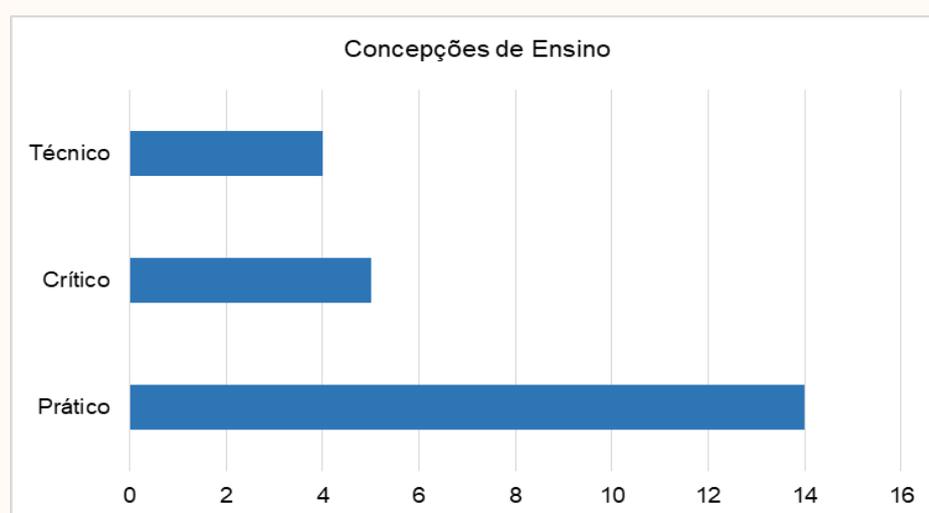


Figura 1. Concepções de Ensino presentes no RE.

Fonte: Fagundes e Güllich (2022).

Em relação à Concepção de *Ensino Técnico* (4:23), observamos que os licenciandos se apropriam de aspectos da prática docente com o objetivo de “executar” as atividades. O papel do estudante é encarado como reprodutor dos conhecimentos científicos, em que eles têm apenas o propósito de “[...] *propor uma resposta* [...]” (RE7, 2016), como um resultado para as atividades dos licenciandos em contexto escolar.

Além disso, a escrita no RE é caracterizada pelo objetivo de “[...] *relatar as experiências em sala de aula* [...]” (RE16, 2017), destacando a presença da descrição em relação às atividades. Com isso, a prática docente apresenta características técnicas no seu desenvolvimento, como a “demonstração” e “objetividade” e o “fazer”, caracterizadas como sendo as principais formas de construir a aprendizagem do estudante, contribuindo para ela ser caracterizada como meramente instrumental, tecnicista (Rosa e Schnetzler, 2003).

A Concepção de *Ensino Crítico* (5:23) permite ao professor (neste caso os licenciandos) observar características reflexivas dos estudantes ao longo da aprendizagem por meio da presença do protagonismo deles. Em que o papel do licenciando como professor mediador deste processo torna-se essencial para a construção de um conhecimento. Em relação a esta concepção foi observamos que os licenciandos construíram seu planejamento uma:

"[...] sistematização livre para diagnosticar o grau de apropriação e significação dos conceitos químicos empregados pelos alunos e mediar pedagogicamente o processo [...]" (RE8, 2016); *"[...] com base nas perguntas norteadoras encaminhadas aos alunos, para reflexão a respeito do experimento, identificamos na escrita dos mesmos, interesse pela metodologia utilizada [...]"* (RE11, 2017); *"[...] questionamentos aos estudantes presentes, sendo que esse momento permite a mediação e instiga os educandos a apresentarem suas opiniões [...]"* (RE13, 2017).

Dessa forma, a busca por alternativas que contribuam para a reflexão e interação dos estudantes é um fator essencial no desenvolvimento reorganização da prática pedagógica. Os licenciandos destacam que a experiência da prática de ser professor *"[...] deverá ser trabalhada como um componente habitual [...]"* (RE14, 2017), sendo o conhecimento indissociável da realidade do estudante, da pesquisa da própria prática e do próprio assunto (Carr e Kemmis, 1988).

A Concepção de *Ensino Prático* (14:23) foi a mais encontrada em nossa análise, sendo representada pela situação em que os estudantes *"[...] compararam as suas hipóteses e justificativas com os novos dados coletados, por meio de nossa mediação, elaboraram novas hipóteses e argumentos, estes foram discutidos em sala de aula [...]"* (RE2, 2021). Logo, essa perspectiva destaca a importância do papel de um professor mediador nos processos de aprendizagem em um contexto escolar.

Além disso, os licenciandos destacam a importância de se desenvolver problemáticas que instiguem os estudantes interagir durante a aula. Permitindo assim, que a aprendizagem seja fruto de uma comunicação entre a teoria e prática em relação à posição do estudante inserido em sua realidade.

A interação entre estudantes e professor constrói uma situação, como por exemplo a encontrada na análise em que *"[...] quando o professor media o conteúdo ao aluno ele ao mesmo tempo em que ensina aprende com o aluno também, pois estes sempre estão trocando conhecimento [...]"* (RE11, 2017). Sendo assim, o conhecimento emerge do diálogo entre

professor e estudantes, sendo influência de interferências na comunicação entre a teoria e a prática promovidas pelo professor (Rosa e Schnetzler, 2003).

Importante destacar que a formação inicial no PETCiências se desenvolve por um processo de IFAC e neste sentido busca uma concepção crítica de ensino, que permite que o professor pesquise como o desenvolvimento da reflexão do estudante contribui para a sua aprendizagem. Assim como, a reflexão do futuro professor a respeito da sua prática pedagógica é buscada desde sua formação inicial por dentro do Programa que participa e novamente consolidada pela experiência em contexto e o desenvolvimento do IFAC na elaboração de seus RE.

Sendo assim, percebemos a necessidade de investigar as concepções de ensino dos futuros professores durante a sua formação. Pois eles já têm contato com um processo de reflexão e conhecimento a respeito da própria prática desde o início de sua formação com chances de perdurar pela vida profissional adentro, o que permite uma constante reconstrução das mesmas, construindo um caminho reflexivo traçado ao longo de toda a graduação e conseqüentemente ao longo da formação acadêmica (Alarcão, 2011). Este movimento de análise das concepções também pode ser observado em outras pesquisas demonstrando similaridade com a frequência alta de concepções técnicas nas escritas dos professores em formação até mesmo de pós-graduação (Bremm e Güllich, 2022), o que demonstra a importância de investigar e promover o desenvolvimento da reflexão sobre o Ensino ao longo da formação inicial e continuada de professores de Ciências, favorecendo a reconstrução de percepções mais críticas sobre o ensino.

Níveis de Reflexão a partir dos Relatos de Experiência

Olhar para os níveis de reflexão nos permite perceber como foi o desenvolvimento da reflexão do licenciando ao longo da escrita do seu RE. Sendo assim, construímos um Gráfico 2 que representa as frequências de cada nível encontrado. Importante destacar que os níveis de reflexão não se dão de modo linear ou em etapas de desenvolvimento organizada pelo que também observamos que as escritas dos RE podem conter diferentes níveis, porém um sobressai e este que utilizamos para categorizar o RE.

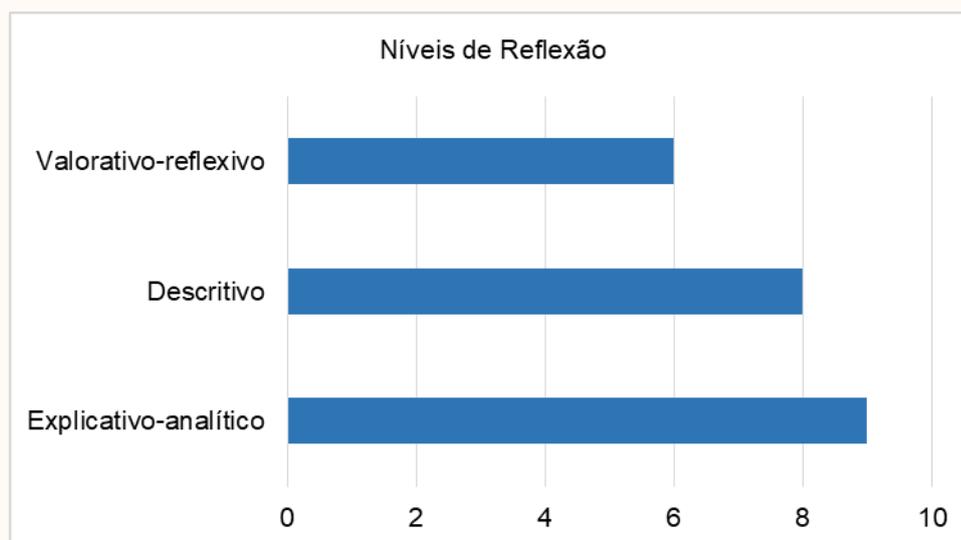


Figura 2. Níveis de Reflexão presentes nos RE.

Fonte: Fagundes e Güllich (2022).

O nível *Valorativo-reflexivo* (6:23) esteve presente nos RE destacando como a subjetividade deve ser considerada ao longo do processo de aprendizagem. Este é o nível mais desejado, porém como também é o nível de maior enfoque na reflexão crítica é o mais tardio a se desenvolver no processo de formação dos professores, mesmo quando guiado por DF e por RE, como é o caso do PETCiências. Pois, os licenciandos apontam para: “[...] o objetivo de sistematizar a aula experimental de modo a envolver o aluno durante a prática a ser realizada, numa concepção de experimentação dialógica e investigativa [...]” (RE8, 2016), essa investigação sobre a prática, destaca o domínio de expressões como “sistematizar” e “dialógica e investigativa” em sua metodologia com o objetivo de desenvolver a aprendizagem.

Esse aspecto qualifica a reflexão do futuro professor no momento em que inclui no planejamento o protagonismo dos estudantes, com o objetivo de adquirir um senso crítico a respeito da realidade a qual estão inseridos, em conjunto com a importância do papel da mediação, destacado como: “[...] quando o professor media o conteúdo ao aluno, ele ao mesmo tempo em que ensina, aprende [...]” (RE11, 2017), superando a reflexão descritiva, voltando-se a refletir sobre sua prática numa perspectiva mais crítica, destacam a relação entre metodologia e prática pedagógica que possibilitam a construção de experiências que “[...] coloca os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem ao estimular nos mesmos, seu espírito crítico, ao questionar, valoriza seus conhecimentos cotidianos, suas reflexões e realizar a troca de experiência

para construção de novos saberes, faz com que o aprendizado se (re)construa com significado, se efetivando de maneira mais consistente dentro do processo pedagógico [...]” (RE12, 2017), em que a partir dessas experiências, constroem aspectos que contribuem para a formação docente.

Os licenciandos refletem sobre e para a prática pedagógica, destacando aspectos que influenciam sua atuação docente, a qual “[...] ocorre num processo contínuo e abarca experiências e saberes diversos, que vão garantindo ao professor o domínio do trabalho e de si mesmo [...]” (RE11, 2017), por meio dos planejamentos e das experiências que contribuíram para a reflexão crítica da própria prática.

A respeito do nível de reflexão *Descritivo* (8:23), os futuros professores sistematizaram suas experiências carregadas de descrição. Ao longo de suas escritas foi observada a presença de “simples percepções” em relação à aprendizagem do estudante, como também da atuação do professor, caracterizada mais por uma descrição de como transmitir o conteúdo da melhor forma.

Com isso, expressões como “submeter” e “aplicar” estiveram muito presentes ao longo da escrita dos RE, em que os licenciandos destacam como aspectos do desenvolvimento da prática pedagógica em um ritmo homogêneo no ambiente escolar. A atuação do professor é demonstrada como um simples transmissor do conteúdo, em que “[...] uma atividade prática bem ministrada [...]” (RE4, 2016) determina a qualidade da aprendizagem dos estudantes, incluindo o uso de expressões como “demonstrar” e “instruir” em uma metodologia na qual a atuação do professor é reproduzir o conteúdo (Porlán e Martín, 2001).

Este nível mais básico e elementar é o mais esperado na formação inicial, porém neste caso teve uma frequência intermediária, indicando que a maior parte dos RE foram desenvolvidos com escrita predominante mais reflexiva do que descritiva, o que pode ser considerado um avanço (Radetzke, Güllich e Emmel, 2020).

Os RE relacionados ao nível de reflexão *Explicativo-analítico* (9:23) demonstram uma reflexão do professor inserido na prática pedagógica como um observador dela. Dessa forma, podemos perceber que são destacados aspectos da construção de aprendizagem, tanto dos estudantes, quanto dos futuros professores, constituindo um “[...] espaço de formação de professores mais qualificado [...]” (RE1, 2021) que é o coletivo formativo do PETCiências, construindo um ambiente formativo-reflexivo.

Isso possibilita uma reflexão formativa, que adentra além da descrição da prática, mas também a análise, a qual observamos na escrita de uma das futuras professoras, a qual destaca que “[...] *sou autora e pesquisadora da minha formação e isso me permite redimensionar os avanços e retrocessos desse processo, bem como relatar essa história de vida, que incide sobre minhas concepções e ideários de docência [...]*” (RE9, 2016), permitindo além da análise e explicação, indícios de consciência sobre o problema para transformar a mesma.

Tipo de Relato de Experiência e sua relação com a escrita reflexiva

O Gráfico 3 abaixo, apresenta as frequências a respeito dos tipos de RE. Assim demonstra-se como a reflexão potencializa a SE por meio da construção de narrativas reflexivas, pois quanto mais sistematizada é a prática mais elevado o nível de narração e formação que se percebe na escrita.



Figura 3 Tipos de Relatos de Experiência.

Fonte: Fagundes e Güllich (2022).

Os RE *Formativos* (6:23) apresentam uma reflexão mais avançada, os quais apresentam a descrição da prática pedagógica, destacando que “[...] *as hipóteses dos alunos deveriam ser justificadas, por meio destas justificativas pudemos ter noção dos conhecimentos prévios dos mesmos e elaborar questionamentos para trabalhar a teoria durante a segunda*

observação [...]” (RE2, 2021), assim como, valorizam a experiência pedagógica, demonstrando que “[...] foi estabelecido um diálogo com a turma ao final da prática para verificar se os mesmos gostam deste tipo de aula [...]” (RE11, 2017), promovendo um ambiente que permite a reflexão sobre a prática também por parte dos estudantes.

Encontramos nesses RE a presença de um ambiente escolar propício para o professor refletir a respeito da própria prática, em que algumas reflexões se encontram relacionadas ao Nível de Reflexão Valorativo-Reflexivo (5:6), em que o licenciando destaca que:

“[...] através dessa atividade, percebi como o ensino, que coloca os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem ao estimular nos mesmos, seu espírito crítico, ao questionar, valoriza seus conhecimentos cotidianos, suas reflexões e realizar a troca de experiência para construção de novos saberes, faz com que o aprendizado se (re)construa com significado, se efetivando de maneira mais consistente dentro do processo pedagógico [...]” (RE12, 2017); “[...] desta forma o lúdico pode se tornar um suporte para o professor, pois torna mais dialética a relação entre teoria e prática, e facilita ao professor a reflexão da própria prática, muito importante para o professor, por conter o lúdico o jogo vem se tornando um método muito importante para a aprendizagem [...]” (RE20, 2019).

O processo formativo do professor inclui a construção de uma dialética entre teoria e prática, mas também os aspectos e experiências que contribuem para o desenvolvimento da formação de um professor reflexivo, o qual destacamos como sendo o objetivo do processo formativo que ocorre no coletivo PETCiências (UFFS, 2010).

Também encontramos RE Formativo com aspectos do Nível Reflexivo Explicativo-Analítico (1:6), em que há a presença de observações e análises mais profundas e ricas de experiências que o licenciando teve em desenvolver esta prática, demonstrando que “[...] observamos que a teoria e a prática andaram lado a lado no processo oportunizado aos estudantes, fazendo com que eles construíssem um conhecimento mais qualificado acerca dos aspectos ambientais [...]” (RE1, 2021), destacando como a metodologia pode contribuir para a aprendizagem do estudante. Neste Nível reflexivo, além das experiências formativas, a forma com que essa prática contribuiu para a formação do professor também foi destacada, como “[...] a aprendizagem que construímos não foi inferior, mas sim muito grande para com a questão do ser professor e o quanto é necessário trabalhar e desenvolver ações que despertem a curiosidade dos alunos e façam com que eles se empolgue e aprendam/construam muito

conhecimento [...]” (RE1, 2021), apresentando aspectos reflexivos sobre a metodologia e a aprendizagem, tanto do estudante, quanto do professor em formação. Assim como, também é presente no RE a reflexão sobre a atuação do professor como mediador da prática docente, um dos aspectos reflexivos incentivados nas escritas e por meio do compartilhamento de experiências entre os membros do coletivo PETCiências.

Os RE considerados *Técnicos (7:23)* apresentam apenas a descrição das atividades pedagógicas contendo em geral análise sobre conceitos ou metodologias de ensino, analisando desde o desenvolvimento da prática, até mesmo a interação dos estudantes. Então, é destacado que o objetivo das práticas eram fazer com que os estudantes *“[...] compreendessem melhor este conteúdo [...]” (RE5, 2016), “[...] foi aplicado um circuito de práticas sobre o conteúdo para que os alunos pudessem compreender melhor o processo [...]” (RE7, 2016), utilizando assim, os termos “conteúdo”, “práticas” e “aplicado” em relação ao desenvolvimento das atividades.*

Logo, todos os RE *Técnicos*, apresentam Nível de Reflexão Descritivo (7:7) em que a descrição é situada em *“[...] para começar a aula foi feito um questionamento para os alunos acerca do conteúdo estudado [...]” (RE7, 2016), a qual não inclui as vivências e experiências da prática pedagógica, pois ela é centralizada no conteúdo e na narração mais superficial da experiência. Com isso, muitas vezes também, podemos perceber que a atuação/concepção do professor é resumida apenas a transmissão do conteúdo. Observamos que esse Tipo de Relato foi o menos encontrado em nossa análise, isso demonstra a importância da escrita reflexiva ao longo do processo formativo nos DF e RE desenvolvidas pelo coletivo PETCiências, que tem em sua proposta de trabalho a IFAC como proposta epistemológica, metodológica e prático-teórica (Konzen, et al., 2022)*

Em nossa análise também encontramos RE denominados *Narrativos (10:23)*, os quais a maioria estão relacionados com o Nível de Reflexão Explicativo-Analítico (8:10). Com isso, permitem observar uma escrita carregada de experiências formativas em que *“[...] meus registros iniciais no diário de bordo eram simples descrições sobre os fatos transcorridos. Mas com o passar do tempo minhas narrativas foram englobando reflexões sobre as vivências experienciadas e essas reflexões tornaram-se constitutivas à medida que recaiam sobre e para a minha formação [...]” (RE9, 2016), demonstrando o potencial em desenvolver uma escrita reflexiva, a qual tem a possibilidade de se transformar ao longo do processo formativo do petiano, aqui também pode ser notado o papel da*

investigação da ação como processo de autoformação do professor (Radetzke, Güllich e Emmel, 2020).

Embora esse Tipo de Relato represente um avanço na reflexão do futuro professor quando comparado ao do Tipo Técnico, existe a possibilidade dele ser carregado de descrição (1:10), pois o RE Formativo desenvolve uma reflexão em que “[...] inicialmente, em sala de aula, foi proposta a atividade aos alunos, juntamente com a entrega de roteiro [...]” (RE4, 2016), demonstrando que mesmo havendo uma descrição a respeito da prática pedagógica, há aspectos na escrita que remetem a um RE Formativo, o qual valoriza a experiência e as interações que ocorrem em sala de aula.

O coletivo formativo, neste caso o PETCiências, permite o compartilhamento destas experiências entre os colegas, o que potencializa o diálogo formativo e a escrita reflexiva de um RE Formativo, como encontrado em Nível de Reflexão Valorativo-Reflexivo (1:10): o “[...] potencial pedagógico da reescrita orientada na aprendizagem, permite dialogar com o aluno, mediando a construção do seu conhecimento [...]” (RE8, 2016); “[...] as palavras trazidas pelo professor precisam ter sentidos novos e mais amplos para os alunos, uma vez que será a partir delas, a partir do uso delas que o aluno iniciará sua apropriação conceitual [...]” (RE8, 2016), destacando que as características de um bom planejamento influenciam diretamente na aprendizagem dos estudantes e vice-versa, tornando a prática docente um ambiente potencializador da formação do futuro professor de Ciências.

Conclusão

Após observarmos os resultados construídos a partir das principais categorias envolvidas no processo de IFAC, encontramos relações entre elas. Pois, o processo IFA perpassa a evolução conceitual e o envolvimento dos autores dos RE – Licenciandos do PETCiências com o conhecimento e desenvolvimento profissional docente, em sua autoformação.

Seguindo o processo de IFAC, nossa avaliação teve duas perguntas norteadoras pautadas na metodologia (planificação), se “Todos os RE Formativos são do Nível de Reflexão Valorativo-reflexivo?” e “Todos os RE Narrativos são Explicativos-analíticos?”, as quais permitiram observar as relações mais evidentes entre as categorias de reflexão e a investigação da própria prática.

Dessa forma, observamos que o Tipo de Relato Formativo considerado o mais avançado está relacionado com o Nível de Reflexão mais desejado, no caso o Valorativo-Reflexivo, ou um abaixo, como em RE encontrados no Nível de Reflexão Explicativo-Analítico, demonstrando que o processo reflexivo não é estático, mas contínuo e dinâmico.

Já os RE Narrativos transcorrem entre os três Níveis de Reflexão, podendo percorrer desde uma escrita reflexiva com maior descrição até conter aspectos mais ricos em experiências vividas durante as práticas pedagógicas. Porém, este RE permanece mais próximo do Nível de Reflexão Explicativo-Analítico, o qual demonstra ser um Nível intermediário de reflexão, valorizando e interpretando as ações desenvolvidas pelos licenciandos do PETCiências de forma sistemática, mas analítica e não valorativa.

Encontramos menor frequência de RE Técnicos e eles permaneceram em um Nível de Reflexão Descritivo, o que pode ser considerado um resultado esperado. Todavia, a formação dos bolsistas é desenvolvida por meio de um processo reflexivo utilizando DF e RE como ferramentas de construção de escritas reflexivas e isso contribui para o desenvolvimento maior de uma reflexão mais avançada, pois esse processo reflexivo possibilita a desconstrução de concepções e a construção de um pensamento mais crítico a respeito da prática, então de início as descrições são bem-vindas pois favorecem a descrição dos cenários, conteúdos, atores e processos o que mais tarde tende a migrar para um narrar mais contextual e processual sobre a formação destes professores de Ciências.

Estas escritas reflexivas tiveram um impacto ainda maior quando observamos as transformações conceituais. Por exemplo, encontramos maior frequência de Concepções de Ensino Prático, isso reflete as frequências maiores de RE com escritas no Nível Reflexivo e Explicativo-Analítico, conseqüentemente a maioria foi considerado RE Narrativos. Isso é possível pelos Níveis de Reflexão evoluírem e conseqüentemente as Concepções de Ensino e os Tipos de Relato avançarem de Nível também, caracterizando um processo reflexivo contínuo, compartilhado, colaborativo, integrativo e interativo que se dá no coletivo de formação analisado: PETCiências.

Estas perguntas norteadoras avaliadas e aqui retomadas nos fazem pensar no processo de modificação, o que nos parece ser possível de ser observado conforme a evolução conceitual, que representa um “efeito/movimento integrador” observado na discussão.

Portanto, consideramos cada vez mais necessário investigar os processos que ocorrem ao longo da formação inicial em Ciências, pois adentramos a análise de categorias que refletem diretamente sobre a Formação docente, indo das práticas às teorias e vice-versa, sempre considerando a investigação destes dois processos: formação e ação. Com isso, o coletivo PETCiências é valorizado e desenvolvido por ser um ambiente formativo que possibilita o compartilhamento das escritas em DF e RE ao longo da formação com o objetivo de constituir um profissional docente crítico-reflexivo que investiga e transforma sua prática e sua própria formação por meio da reflexão crítica.

Consideramos importante pautar também que apenas a escrita de DF e de RE pode não ser suficiente para o acompanhamento da formação pela IFAC, assim o diálogo formativo pode ser valorizado pela leitura dos DF e dos RE nos coletivos possibilitando ampliar o espaço de debate e desenvolvimento profissional entre os pares e com os outros professores em formação.

Outro aspecto a ser considerado em termos de novas proposições de pesquisa, é o olhar para espiral autorreflexiva e para o conteúdo da reflexão presentes nos RE analisados que pode configurar-se em novas aposta de investigação.

Neste processo de investigação, formação e ação em Ciências, pautados em espaços coletivos e compartilhados abertos ao diálogo, como o PETCiências, podem surgir novas perspectivas para se pensar e retroalimentar os processos em novas espirais autorreflexivas que sejam emergentes dos contextos de formação.

Referências Bibliográficas

- Alarcão, I. (2011) *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 8. ed., Cortez: São Paulo.
- Aragão, R. M. R. (2011). Memórias de formação e docência: bases para a pesquisa narrativa e biográfica. In: S. N. Chaves y M. R. Brito (Orgs). *Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica*. Belém: CEFUJ, 13-36.
- Boszko, C. (2019). *Diários de Aprendizagem e os Processos Metacognitivos: Estudo Envolvendo Professores de Física em Formação Inicial*. 2019 (Dissertação de Mestrado). Passo Fundo/RS: Universidade de Passo Fundo.

- Bremm, D. y Güllich, R. I. da C. (2020). O Papel da Sistematização da Experiência na Formação de Professores de Ciências e Biologia. *Revista Práxis Educacional*, 16(41), 319-342.
- Bremm, D. y Güllich, R. I. da C. (2020). Sistematização de Experiências: Conceito e Referências para Formação de Professores de Ciências. *Revista REAMEC*, 8(3), 553-573.
- Bremm, D. y Güllich, R. I. da C. (2022). Racionalidades e concepções de investigação-ação e sua relação com a formação de professores de Ciências. *Tecné Episteme Didaxis - TED*, 193-210.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1991). *Teoría crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca.
- Falkembach, E. M. F. (1991). *Sistematização*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Fröhlich, A. B., Radetzke, F. S. y Güllich, R. I. da C. (2017). *Ação Formativa E Contextualização Das Atividades Do Programa Petciências*. EDEQ - 37 anos: Rodas de Formação de Professores de Educação Química. FURG.
- Güllich, R. I. da C. (2017). Formação em Ciências e em Biologias: discutindo requisitos de um processo didático. In: Güllich, R. I. da C (Org.) *Didática da Biologia* (pp. 13-26). Curitiba: APPRIS.
- Konzen, A. N., Machado. A. E. P., Pauli. D. V. G., Schnorr, G. M., Fagundes, J. F., Lange, J. de O., Teichmann, K. R. R., Barbieri, L. M., Lima, L. L. L., Santos, L. R dos, Bourscheid, T. da S, Palinski, V. C., Silva, V. S. y Güllich, R. I. da C. (2022). PETCiências e as contribuições para a formação inicial em ciências: com a palavra o eixo ensino. In: Santos, Alex dos et al. (Org.). *Em que sentido o mundo virtual é real? IX SINPET UFFS*. Ed. UFFS, Chapecó.
- Lüdke, M. y André, M. E. D. A. (2013). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 8a ed. Rio de Janeiro: E.P.U.
- Person, V. A., Bremm, D. y Güllich, R. I. da C. (2019). A Formação Continuada de Professores de Ciências: Elementos Constitutivos do Processo. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 10(3), 141-147.
- Porlán, R. y Martín, J. (2011). *El diario del profesor: un recurso para investigación en el aula*. Sevilla, Díada.
- Radetzke, F. S., Güllich, R. I. da C. y Emmel, R. (2020). A Constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências. *Vitruvian Cogitationes – RVC*, 1(1), 65-83.
- Rosa, M. I. de F. P. dos y Schnetzler, R. P. (2003). A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. *Ciência & Educação*, 9(1), 27-39. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100003>

- Universidade Federal Da Fronteira Sul (2010). *Programa de Educação Tutorial – PETCiências*. UFFS: Cerro Largo, RS.
- Universidade Federal Da Fronteira Sul (2011). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas*. UFFS: Cerro Largo, RS.
- Zismann, J. J., Baumgratz, C. E., Czekalski, R. G., Tonello, L. P., Teichmann, K. R. R., Oliveira, M. S., Martins, L. B., Konzen, A. N., Schnorr, G. M., Silva, V. S., Palinski, V. C., Goetz, D. V., Pozzobon, G. B., Cardoso, L. R., Meggiolaro, G. P. y Güllich, R. I. C. (2020). A Pesquisa como princípio formativo de Professores de Ciências. In: C.E. Baumgratz, L. P. Tonello, G. P. Meggiolaro y R. I. da C. Güllich (Orgs.). *10 Anos Pet UFFS: Novos desafios, outras perspectivas* (pp. 77-819. Editora UFFS, Cerro Largo.

Forma de citar este artículo

Fagundes, J. F. y Güllich, R. I. da C. (2023). Processos de formação inicial de professores de Ciências por investigação. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 2(1), 141-160. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8128649>